
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
(проект, первая
редакция)

**СРЕДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО
ПРИМЕНЕНИЯ, КОРМА, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ**

**Определение содержания антиоксидантов методом высокоэффективной
жидкостной хроматографии со спектрофотометрическим
детектированием**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2015 «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 №)

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
---	------------------------------------	---

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений – в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств

**СРЕДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, КОРМА,
КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ**

**Определение содержания антиоксидантов методом высокоэффективной
жидкостной хроматографии со спектрофотометрическим
детектированием**

Veterinary preparation, feed, feed additive
Determination of antioxidants by high-performance liquid chromatography with
spectrophotometric detection

Дата введения—

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства лекарственные для ветеринарного применения, корма, кормовые добавки и устанавливает метод высокоэффективной жидкостной хроматографии со спектрофотометрическим детектированием (далее – ВЭЖХ) для определения содержания (массовой доли) антиоксидантов: бутилгидроксианизола, бутилгидрокситолуола, этоксиквина, пропилгаллата (в том числе при совместном присутствии) в диапазоне измерений от 0,01 % до 50,0%.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.005–88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007–76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019–2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.030–81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 1770–74 (ИСО 1042–83, ИСО 4788–80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4204–77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ

(проект, первая редакция)

ГОСТ 4220–75 Реактивы. Калий двуххромовокислый. Технические условия

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

ГОСТ 6709–72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9147–80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 13496.0–2016 Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы отбора проб

ГОСТ 13979.0–86 Жмыхи, шроты и горчичный порошок. Правила приемки и методы отбора проб

ГОСТ 31929–2013 Средства лекарственные для ветеринарного применения. Правила приемки, методы отбора проб

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сущность метода

Метод основан на экстракционном извлечении антиоксидантов из анализируемой пробы ацетонитрилом с последующим количественным определением их методом ВЭЖХ со спектрофотометрическим детектированием в ультрафиолетовой области спектра. Количественное определение проводят методом абсолютной калибровки.

4 Требования безопасности и условия выполнения измерений

4.1 Применяемые в работе реактивы относятся к веществам 1-го и 2-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007, при работе с ними необходимо соблюдать требования безопасности, установленные для работ с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТ 12.1.005.

4.2 Помещения, в которых проводят анализ и подготовку проб, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

4.3 Приготовление градуировочных растворов проводят в вытяжном шкафу.

4.4 При выполнении измерений с использованием жидкостного хроматографа соблюдают правила по электробезопасности по ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030.

4.5 Применяемые при определении содержания антиоксидантов средства измерений должны иметь свидетельства о поверке, вспомогательные устройства – свидетельства об аттестации, оформленные в соответствии с требованиями национального законодательства в области обеспечения единства измерений, действующего на территории государства, принявшего стандарт.

4.6 К выполнению измерений методом ВЭЖХ допускаются лица имеющие высшее или среднее специальное образование, прошедшие соответствующий инструктаж, владеющие техникой ВЭЖХ и изучившие инструкции по эксплуатации применяемого оборудования.

4.7 При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха..... от 15 °С до 30 °С;
- относительная влажность воздуха..... от 20 % до 80 %.

5 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, посуда и реактивы

5.1 Для определения содержания антиоксидантов применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства, материалы и посуду:

- весы утвержденного типа, поверенные в установленном порядке с пределами допускаемой погрешности не более $\pm 0,1$ мг;
- систему высокоэффективной жидкостной хроматографии, оснащенную спектрофотометрическим детектором УФ-диапазона (рабочий диапазон длин волн поглощения от 190 до 360 нм), термостатом хроматографической колонки, обеспечивающим температуру нагрева до (50 ± 1) °С;
- колонку хроматографическую, заполненную обращенно-фазным сорбентом С18 с размером частиц не более 5,0 мкм, длиной 150 мм и внутренним диаметром 4,6 мм или колонку хроматографическую, заполненную обращенно-фазным сорбентом С18 с размером частиц не более 4,0 мкм, длиной 150 мм и внутренним диаметром 3,9 мм или аналогичную;
- компьютер с установленным программным обеспечением для управления хроматографом и обработки результатов измерений;

ГОСТ

(проект, первая редакция)

- баню ультразвуковую с рабочей частотой не менее 20 Гц и объемом не менее 1 дм³;
- измельчитель-гомогенизатор лабораторный;
- мельницу лабораторную;
- систему получения деионизированной воды высокой чистоты с удельным сопротивлением 18,2 МОм·см при 25⁰С;
- холодильник бытовой с рабочим диапазоном температур от 2 °С до 8 °С;
- центрифугу лабораторную рефрижераторную со скоростью вращения не менее 15000 об/мин и диапазоном температур от 4 °С до 20°С с адаптерами для микроцентрифужных пробирок вместимостью 1,5 см³;
- шкаф сушильный с максимальной температурой нагрева не менее 200°С и погрешностью поддержания заданной температуры ± 5 °С;
- виалы (флаконы) для автоматического устройства ввода проб, вместимостью 2 см³, с завинчивающимися крышками;
- пробирки микроцентрифужные полипропиленовые вместимостью 1,5 см³;
- колбы мерные 2–5(25,50, 1000)–2 по ГОСТ 1770;
- пипетки одноканальные переменной вместимости 10–100, 20–200, 100–1000 мм³ с допустимой относительной погрешностью дозирования по изоктану, гесану, дихлорметану, ундекану не более 2 %;
- ступка с пестиком по ГОСТ 9147;
- цилиндр 2–25–2 по ГОСТ 1770.

5.2 При определении содержания антиоксидантов применяют следующие реактивы:

- ацетонитрил для ВЭЖХ с массовой долей основного вещества не менее 99,9 %;
- воду деионизированную для ВЭЖХ, полученную с использованием системы производства ультрачистой воды из дистиллированной воды по ГОСТ 6709.
- калий двухромовокислый по ГОСТ 4220;
- кислоту серную по ГОСТ 4204, х.ч..

5.3 При определении содержания антиоксидантов в качестве образцов сравнения применяют соединения:

- бутилгидроксианизол с массовой долей основного вещества не менее 98,0%;
- бутилгидрокситолуол с массовой долей основного вещества не менее 99,0%;

- пропилгаллат с массовой долей основного вещества не менее 98,0%;
- этоксиквин с массовой долей основного вещества не менее 90,9%.

5.4 Допускается применение других средств измерений и посуды, не уступающих вышеуказанным по метрологическим и техническим характеристикам и обеспечивающим необходимую точность измерения, а также вспомогательных устройств, реактивов и материалов по качеству не хуже вышеуказанных.

6 Подготовка к проведению измерений

6.1 Подготовка лабораторной посуды и реактивов

6.1.1 Мойку и сушку посуды проводят в отдельном помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией. Для сушки лабораторной посуды и подготовки реактивов необходимо использовать отдельные сушильные шкафы.

6.1.2 Стекланную посуду подвергают стандартной процедуре очистки лабораторной посуды с промывкой хромовой смесью (смесь серной кислоты с двуххромовокислым калием). Затем несколько раз промывают водопроводной водой и ополаскивают дважды деионизированной водой.

6.1.3 Процедуру промывки растворителями следует проводить в вытяжном шкафу.

6.1.4 Каждую новую партию реактивов проверяют на отсутствие контаминации анализируемыми соединениями путем проведения холостого опыта в соответствии с процедурой анализа.

6.2 Приготовление растворов

6.2.1 Приготовление подвижной фазы А

Для приготовления подвижной фазы А в мерную колбу вместимостью 1000 см³ приливают 1000 см³ деионизированной воды и 0,2 см³ концентрированной серной кислоты, перемешивают.

Срок хранения раствора при температуре от 15 °С до 30 °С не более 1 мес.

6.2.2 Приготовление градуировочных растворов

6.2.2.1 Приготовление исходного стандартного раствора (раствор C_0), с массовыми концентрациями антиоксидантов 1 мг/см³

Для приготовления исходного стандартного раствора C_0 рассчитывают необходимую массу i -го вещества, мг, с учетом содержания основного вещества для каждого определяемого аналита по формуле

$$m_i = \frac{50}{0,01P_i} \quad (1)$$

где: 50 – масса стандартного образца i -го антиоксиданта, мг;

0,01 – коэффициент пересчета, учитывающий степень чистоты стандартного образца;

P_i – массовая доля основного вещества в i -ом стандартном образце, %.

В мерную колбу вместимостью 50 см³ вносят рассчитанные массы исходных веществ (взвешивание проводят с точностью до четвертого десятичного знака). Приливают 25 см³ ацетонитрила, перемешивают на ультразвуковой бане в течение 10 мин при комнатной температуре и, после полного растворения сухого вещества, доводят объем раствора ацетонитрилом до метки на колбе.

Срок хранения раствора при температуре от 2 °С до 8 °С – не более 1 года.

Перед применением раствор выдерживают при комнатной температуре в темном месте не менее 30 мин.

6.2.2.2 Приготовление градуировочных растворов (растворы C_1 – C_8)

6.2.2.1 Приготовление градуировочного раствора C_1 массовой концентрацией 0,5 мг/см³

В мерную колбу вместимостью 5 см³ вносят 2,5 см³ исходного стандартного раствора C_0 , доводят ацетонитрилом до метки на колбе и перемешивают.

6.2.2.2 Приготовление градуировочного раствора C_2 массовой концентрацией 0,2 мг/см³

В мерную колбу вместимостью 5 см³ вносят 1,0 см³ исходного стандартного раствора C_0 , доводят ацетонитрилом до метки на колбе и перемешивают.

6.2.2.3 Приготовление градуировочного раствора C_3 массовой концентрацией 0,1 мг/см³

В мерную колбу вместимостью 5 см³ вносят 0,5 см³ исходного стандартного раствора C_0 , доводят ацетонитрилом до метки на колбе и перемешивают.

6.2.2.4 Приготовление градуировочного раствора C_4 массовой концентрацией 0,05 мг/см³

В мерную колбу вместимостью 5 см³ вносят 0,5 см³ градуировочного раствора C_1 , доводят ацетонитрилом до метки на колбе и перемешивают.

6.2.2.5 Приготовление градуировочного раствора C_5 массовой концентрацией 0,02 мг/см³

В мерную колбу вместимостью 5 см³ вносят 0,5 см³ градуировочного раствора C_2 , доводят ацетонитрилом до метки на колбе и перемешивают.

6.2.2.6 Приготовление градуировочного раствора C_6 массовой концентрацией 0,01 мг/см³

В мерную колбу вместимостью 5 см³ вносят 0,5 см³ градуировочного раствора C_3 , доводят ацетонитрилом до метки на колбе и перемешивают.

6.2.2.7 Приготовление градуировочного раствора C_7 массовой концентрацией 0,005 мг/см³

В мерную колбу вместимостью 5 см³ вносят 0,5 см³ градуировочного раствора C_4 , доводят ацетонитрилом до метки на колбе и перемешивают.

6.2.2.8 Приготовление градуировочного раствора C_8 массовой концентрацией 0,002 мг/см³

В мерную колбу вместимостью 5 см³ вносят 0,5 см³ градуировочного раствора C_5 , доводят ацетонитрилом до метки на колбе и перемешивают.

6.2.2.9 Градуировочные растворы $C_1 - C_8$ готовят в день применения.

7 Отбор и подготовка проб

7.1 Отбор проб

7.1.1 Отбор проб лекарственных средств – по ГОСТ 31929.

7.1.2 Отбор проб кормов, кормовых добавок, сырья для производства кормов и кормовых добавок – по ГОСТ 13496.0.

7.1.3 Отбор проб жмыхов и шротов – по ГОСТ 13979.0.

7.1.4 Пробы хранят согласно условиям хранения, установленным нормативной документацией на указанную продукцию.

7.2 Подготовка проб

7.2.1 Пробы в форме таблеток или гранул растирают в ступке, корма и кормовые добавки измельчают на лабораторной мельнице, перемешивают. Пастообразные, порошкообразные и жидкие пробы тщательно перемешивают.

7.2.2 В мерной колбе вместимостью 25 см³ взвешивают от 0,0500 до 2,500 г анализируемой пробы (в зависимости от предполагаемого содержания антиоксиданта), приливают ацетонитрил до метки на колбе и помещают на 15 мин в ультразвуковую баню для экстракции. Экстракт переносят в микроцентрифужную пробирку и центрифугируют при 15000 об/мин в течение 5 мин. 1,0 см³ верхнего слоя переносят в вialу и используют для измерения методом ВЭЖХ.

ГОСТ

(проект, первая редакция)

7.2.3 Массовые концентрации антиоксидантов в экстракте пробы, приготовленной для хроматографирования, должны находиться в диапазоне концентраций калибровочной кривой.

В противном случае, испытания проводят заново, уменьшая или увеличивая навеску образца таким образом, чтобы массовые концентрации антиоксидантов в экстракте пробы для хроматографирования находились в диапазоне концентраций калибровочной кривой.

8 Проведение измерений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

8.1 Условия хроматографического анализа

8.1.1 Жидкостный хроматограф включают в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации и устанавливают параметры рабочих режимов хроматографического разделения.

8.1.2 Например, для колонки диаметром 4,6 мм, длиной 150 мм, с обращенно-фазным сорбентом C18 с размером частиц не более 5,0 мкм, соблюдают следующие условия хроматографирования:

- температура колонки – 30 °С;
- скорость потока подвижной фазы – 0,5 см³/мин;
- длина волны детектора:

а) 210 нм при определении бутилгидроксианизола, бутилгидрокситолуола, этоксиквина с массовой долей антиоксидантов от 0,01% до 50%;

б) 210 нм – при определении пропилгаллата с массовой долей антиоксиданта от 0,01% до 25% и 260 нм – с массовой долей антиоксиданта свыше 25% и до 50%.

- объем вводимой пробы – 10 мм³.

8.1.3 Разделение проводят в режиме градиентного элюирования (приготовление подвижной фазы А по 6.2.1, в качестве подвижной фазы Б используют ацетонитрил) в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1 – Условия градиентного элюирования

Время, мин	Подвижная фаза А, %	Подвижная фаза Б, %
0,0	90	10

3,0	40	60
4,0	20	80
11,0	10	90
16,0	90	10

8.2 Построение градуировочной характеристики

8.2.1 Градуировочную характеристику, включающую взаимосвязь величины хроматографического сигнала и концентрацию анализируемого антиоксиданта в хроматографируемой пробе, устанавливают по методу абсолютной калибровки с использованием градуировочных растворов $C_1 - C_8$ (см.6.2.2.2).

8.2.2 Для установления градуировочной характеристики в инжектор хроматографа вводят по 10 мм³ не менее 3-х градуировочных растворов $C_1 - C_8$ (см. 6.2.2.2), выбирая их так, чтобы концентрации каждого антиоксиданта в первом и последнем градуировочных растворах отличались между собой не более, чем в десять раз.

8.2.3 С помощью компьютерной системы обработки данных строят линейную градуировочную зависимость концентраций от площади пика каждого антиоксиданта.

Расчеты коэффициентов градуировочной характеристики выполняются системой обработки данных в автоматическом режиме.

8.2.4 Градуировочная зависимость считается приемлемой, если значение квадрата коэффициента корреляции для калибровочной кривой каждого антиоксиданта не менее 0,98.

8.2.5 Антиоксиданты идентифицируют по абсолютным значениям времен удерживания.

Порядок выхода антиоксидантов приведен в приложении А.

8.2.6 Градуировочную характеристику строят заново при каждой серии измерений.

8.3 Анализ проб

8.3.1 В инжектор хроматографа вводят по 10 мм³ раствора испытуемой пробы, подготовленной по 7.2 и проводят измерения в условиях, указанных в 8.1. Для каждой анализируемой пробы получают два результата измерений.

Регистрируют на хроматограммах пики, соответствующие временам удерживания антиоксидантов (см. приложение А), найденных при измерении градуировочных растворов.

ГОСТ

(проект, первая редакция)

8.3.2 Массовые концентрации антиоксидантов в растворе пробы, должны находиться в диапазоне концентраций градуировочной зависимости. В противном случае, испытания проводят заново, уменьшая или увеличивая навеску пробы.

Пример хроматограммы определяемых антиоксидантов приведен в приложении Б.

9 Обработка результатов измерений

9.1 В соответствии с данными, полученными при анализе градуировочных растворов (см. 8.2), с помощью программного обеспечения хроматографа, создают таблицу пиков антиоксидантов.

Времена удерживания антиоксидантов, полученные при анализе градуировочных хроматограмм, используют для идентификации пиков на хроматограмме анализируемой пробы. Определяют площади пиков идентифицированных антиоксидантов и, используя калибровочные графики, находят содержание их в анализируемой пробе.

9.2 Массовую долю антиоксиданта X , (%), рассчитывают по формуле

$$X = \frac{C \cdot V}{M} \cdot 0,1, \quad (2)$$

где C – концентрация антиоксиданта в растворе анализируемой пробы, найденная по градуировочному графику, мг/см³;

V – объем, до которого разбавлена проба, см³;

M – масса анализируемой пробы, г;

0,1 – коэффициент пересчета окончательного результата измерений в проценты.

Вычисления проводят с точностью до второго десятичного знака и выражают в %.

Окончательный результат измерений округляют до первой значащей цифры и выражают в %.

9.3 За результат измерений принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных измерений анализируемой пробы, если выполняется условие приемлемости по пункту 5.2.2 ГОСТ ИСО 5725-6.

10 Метрологические характеристики

Установленный в настоящем стандарте метод обеспечивает выполнение определения содержания антиоксидантов, с расширенной неопределенностью

результатов аналитических измерений при коэффициенте охвата $k = 2$ и доверительной вероятности $P = 0,95$, указанной в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Показатели точности и прецизионности метода при определении массовой доли антиоксидантов

Антиоксидант	Диапазон измерений массовой доли, %	Значение относительной расширенной неопределенности, U , %, при коэффициенте охвата $k = 2$	Показатель повторяемости (относительное стандартное отклонение повторяемости), σ_r , %	Показатель воспроизводимости (относительное стандартное отклонение воспроизводимости), σ_R , %	Предел повторяемости, г, %
Пропилгаллат	От 0,01 до 10,0 включ.	31	5	14	13
	Св. 10,0 до 50,0 включ.	19	3	9	9
Этоксиквин	От 0,01 до 50,0 включ.	20	3	9	9
Бутилгидроксизанол	От 0,01 до 10,0 включ.	31	5	15	15
	От 10,0 до 50,0 включ.	18	3	8	8
Бутилгидрокситолуол	От 0,01 до 10,0 включ.	34	8	16	21
	От 10,0 до 50,0 включ.	14	4	7	11

11 Оформление результатов измерений

Результат анализа в документах, предусматривающих его использование, представляют для каждого антиоксиданта в виде:

$$\bar{X} \pm 0,01 \cdot U \cdot \bar{X}, \text{ при } P=0,95, \quad (3)$$

где $\bar{X}$ – среднеарифметическое значение результатов n определений, признанных приемлемыми, %;

U_i – значение относительной расширенной неопределенности массовой доли i -го аналита для соответствующего диапазона измерений, % (в соответствии с таблицей 2).

12 Контроль стабильности результатов измерений

ГОСТ

(проект, первая редакция)

Контроль стабильности результатов измерений в пределах лаборатории осуществляют по 6.2.3 ГОСТ ИСО 5725-6 с использованием контрольных карт Шухарта.

Приложение А
(обязательное)

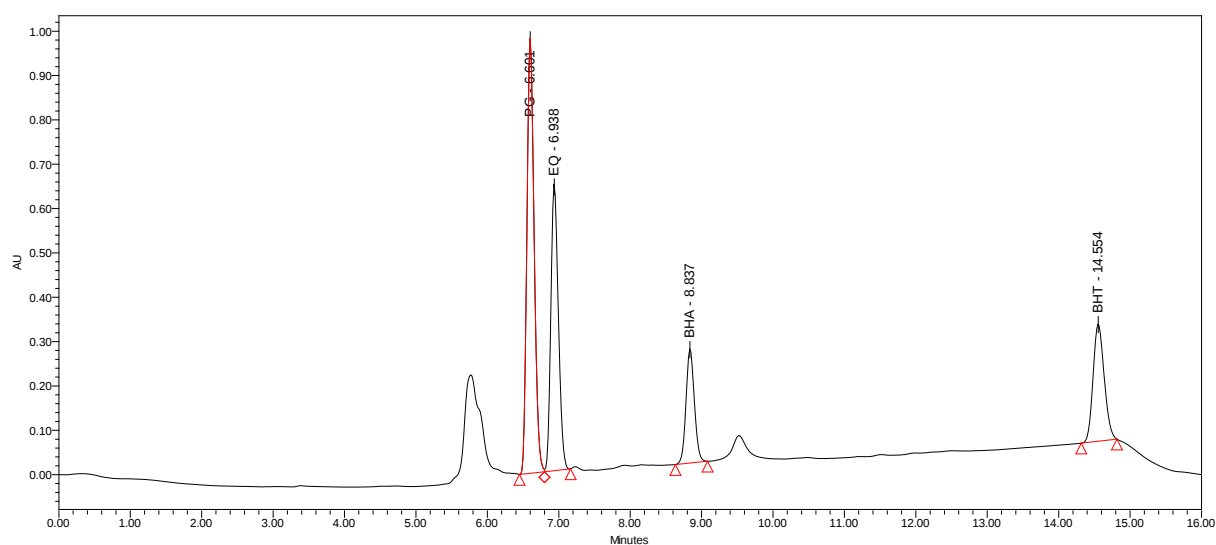
**Ориентировочные времена удерживания антиоксидантов
на колонке диаметром 4,6 мм, длиной 150 мм, с обращенно-фазным
сорбентом C18 с размером частиц не более 5,0 мкм**

Т а б л и ц а А.1

Антиоксидант	Времена удерживания, мин
Пропилгаллат	6,6
Этоксиквин	6,9
Бутилгидроксианизол	8,8
Бутилгидрокситолуол	14,6

**Порядок выхода антиоксидантов на колонке диаметром 4,6 мм, длиной 150
мм, с обращенно-фазным**

сорбентом C18 с размером частиц не более 5,0 мкм



УДК 615. 637, 614.3:006.354

МКС 11.220

65.120

Ключевые слова: лекарственные средства для ветеринарного применения, корма, кормовые добавки, метод определения содержания антиоксидантов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии со спектрофотометрическим детектированием

Руководитель разработки:

Зам. директора ФГБУ «ВГНКИ»

А.А. Комаров

Исполнители:

Зав. отделом безопасности кормов и кормовых добавок

Старший научный сотрудник отдела безопасности
кормов и кормовых добавок

Е.Г. Титова

Вед. специалист сектора технического регулирования
и стандартизации

С.В. Сысуева

Вед. специалист сектора технического регулирования
и стандартизации

А.В. Беляцкая

А.В. Полетаева