

ПРОДУКТЫ МОЛОЧНЫЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Метод измерения массовой доли витамина В₁ (тиамина)

Издание официальное

БЗ 4—98/618

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН МТК 186 и Научно-исследовательским институтом детского питания

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 14 от 12 ноября 1998 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Грузия	Грузстандарт
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главная Государственная инспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 28 апреля 1999 г. № 146 межгосударственный стандарт ГОСТ 30627.5—98 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 мая 2000 г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1999

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

II

ПРОДУКТЫ МОЛОЧНЫЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Метод измерения массовой доли витамина В₁ (тиамина)

Infant milk products.

Method for determination of mass part of vitamin В₁ (thiamini)

Дата введения 2000—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на молочные продукты для детского питания и устанавливает флуорометрический метод измерения массовой доли витамина В₁ (тиамин).

Метод основан на окислении витамина В₁ в щелочной среде железосинеродистым калием с образованием сильно флуоресцирующего в ультрафиолетовом свете соединения — тиохрома, интенсивность флуоресценции которого прямо пропорциональна массовой доле витамина В₁.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 199—78 Натрий уксуснокислый 3-водный. Технические условия
 ГОСТ 1770—74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия
 ГОСТ 3118—77 Кислота соляная. Технические условия
 ГОСТ 3145—84 Часы механические с сигнальным устройством. Общие технические условия
 ГОСТ 4204—77 Кислота серная. Технические условия
 ГОСТ 4206—75 Калий железосинеродистый. Технические условия
 ГОСТ 4212—76 Реактивы. Приготовление растворов для колориметрического и нефелометрического анализа
 ГОСТ 4328—77 Натрия гидроокись. Технические условия
 ГОСТ 4919.1—77 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов.
 ГОСТ 4919.2—77 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления буферных растворов
 ГОСТ 5789—78 Тoluол. Технические условия
 ГОСТ 6006—78 Бутанол-1. Технические условия
 ГОСТ 6016—77 Спирт изобутиловый. Технические условия
 ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия
 ГОСТ 9147—80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия
 ГОСТ 12026—76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия
 ГОСТ 18300—87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия
 ГОСТ 19881—74 Анализаторы потенциометрические для контроля рН молока и молочных продуктов. Общие технические условия
 ГОСТ 24104—88 Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия
 ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры
 ГОСТ 26809—86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу

Издание официальное

1

ГОСТ 28498—90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 29227—91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

3 Методы отбора проб

Отбор проб и подготовка их к измерению по ГОСТ 26809.

4 Аппаратура, материалы и реактивы

Анализатор потенциометрический диапазоном измерения от 3,5 до 8 ед. рН ценой деления шкалы 0,05 ед. рН по ГОСТ 19881.

Баня водяная с обогревом, позволяющая поддерживать температуру от 0 до 100 °С с погрешностью ± 2 °С.

Баня глицериновая или песочная.

Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026.

Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ 24104.

Весы лабораторные общего назначения 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г по ГОСТ 24104.

Воронки стеклянные лабораторные типа В по ГОСТ 25336.

Воронки делительные номинальной вместимостью 250 см³ по ГОСТ 25336.

Колбы мерные исполнения 1 2-го класса точности номинальной вместимостью 25, 100, 500, 1000 см³ по ГОСТ 1770.

Колбы типа Кн исполнения 2 номинальной вместимостью 100, 250 см³ по ГОСТ 25336.

Пипетки исполнений 4, 5, 6, 7 2-го класса точности номинальной вместимостью 1, 2, 5, 25 см³ по ГОСТ 29227.

Секундомер [1].

Стаканы типа В исполнения 1 номинальной вместимостью 50, 600 см³ по ГОСТ 25336.

Стакан фарфоровый номинальной вместимостью 500 см³ по ГОСТ 9147.

Ступка фарфоровая с пестиком по ГОСТ 9147.

Термометр жидкостный (нертутный) диапазон измерения от 0 до 100 °С с ценой деления шкалы 1 °С по ГОСТ 28498.

Термостат, обеспечивающий поддержание заданного температурного режима от 0 до 60 °С с погрешностью $\pm 0,8$ °С.

Флюорометр любого типа с набором светофильтров.

Цилиндры исполнения 1 вместимостью 50, 250, 500 см³ по ГОСТ 1770.

Часы класса 2 по ГОСТ 3145 или часы песочные.

Шкаф вакуумный сушильный, обеспечивающий поддержание заданного температурного режима в диапазоне от 0 до 200 °С с погрешностью ± 2 °С.

Шкаф вытяжной.

Эксикатор исполнения 2 по ГОСТ 25336.

Натрия гидроокись ч.д.а. или х.ч. по ГОСТ 4328.

Спирт изобутиловый ч.д.а. по ГОСТ 6016 или спирт бутиловый ч.д.а. по ГОСТ 6006.

Активированный уголь.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Калий железосинеродистый ч.д.а. по ГОСТ 4206.

Кислота соляная х.ч. по ГОСТ 3118.

Кислота серная ч.д.а. или х.ч. по ГОСТ 4204.

Натрий уксуснокислый 3-водный ч.д.а. или х.ч. по ГОСТ 199.

Спирт этиловый ректифицированный по ГОСТ 18300.

Тиамин хлорид (витамин В₁) [2].

Толуол ч.д.а. по ГОСТ 5789.

Ферментный препарат амилоризин [3] или пектофозетидин П10Х [4].

Допускается применение других средств измерения с метрологическими характеристиками и

оборудования с техническими характеристиками не хуже, а также реактивов и материалов по качеству не ниже вышеуказанных.

Хранение растворов по ГОСТ 4212.

Хранение реактивов и особо чистых веществ по ГОСТ 4919.1 и ГОСТ 4919.2.

5 Подготовка к выполнению измерения

5.1 Приготовление водного раствора железосинеродистого калия массовой концентрацией $0,01 \text{ г/см}^3$

Взвешивают $(1,00 \pm 0,04)$ г железосинеродистого калия на весах 4-го класса точности и растворяют в $20\text{—}30 \text{ см}^3$ дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 100 см^3 , доводят объем дистиллированной водой до метки и перемешивают.

Раствор хранят в темном месте не более 2 сут.

5.2 Приготовление водного раствора гидроксида натрия массовой концентрации $0,3 \text{ г/см}^3$

$(30,00 \pm 0,04)$ г гидроксида натрия, взвешенного на весах 4-го класса точности, растворяют в $30\text{—}50 \text{ см}^3$ дистиллированной воды в фарфоровом стакане, охлаждают до $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 , доводят объем дистиллированной водой до метки и перемешивают.

5.3 Приготовление окислительной смеси

К 2 см^3 водного раствора железосинеродистого калия массовой концентрации $0,01 \text{ г/см}^3$ прибавляют 10 см^3 водного раствора гидроксида натрия массовой концентрации $0,3 \text{ г/см}^3$ и перемешивают.

Смесь пригодна не более 3 ч.

5.4 Приготовление основного стандартного раствора тиамин массовой концентрации $0,1 \text{ мг/см}^3$

Взвешивают $(0,100 \pm 0,001)$ г тиамин хлорида на весах 2-го класса точности, высушенного в эксикаторе над серной кислотой в течение 10 сут или 1—2 ч в вакуумном сушильном шкафу при $(60 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$, растворяют в $200\text{—}300 \text{ см}^3$ дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 1000 см^3 , доводят объем дистиллированной водой до метки и перемешивают.

Раствор хранят при $(6 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ в темном месте не более 2 мес.

5.5 Приготовление рабочего раствора тиамин массовой концентрации 1 мкг/см^3

1 см^3 основного стандартного раствора тиамин массовой концентрации $0,1 \text{ мг/см}^3$, приготовленного по 5.4, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 , доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают.

Рабочий раствор готовят в день проведения измерения.

5.6 Приготовление водного раствора соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$

$8,3 \text{ см}^3$ концентрированной соляной кислоты плотностью $1,185 \text{ г/см}^3$ растворяют в $300\text{—}500 \text{ см}^3$ дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 1000 см^3 , доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают.

5.7 Приготовление насыщенного раствора уксуснокислого натрия

Взвешивают $(200,0 \pm 0,4)$ г уксуснокислого натрия на весах 4-го класса точности и растворяют в $100\text{—}200 \text{ см}^3$ дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 500 см^3 , доводят объем дистиллированной водой до метки и перемешивают.

5.8 Очистка бутилового и изобутилового спиртов

Перед проведением анализа спирты проверяют на отсутствие флуоресценции (измеряют флуоресценцию используемых в работе спиртов в сравнении с дистиллированной водой).

В случае наличия флуоресценции спирт очищают. К 1 дм^3 спирта прибавляют $15\text{—}20 \text{ г}$ активированного угля, встряхивают 30 мин и оставляют на сутки, затем декантируют, фильтруют через бумажный фильтр и перегоняют: бутиловый и изобутиловый спирты — на глицириновой или песочной бане, этиловый спирт — на водяной бане.

5.9 Гидролиз

Взвешивают $(6,00 \pm 0,04)$ г продукта на весах 4-го класса точности, помещают в коническую

колбу вместимостью 250 см³, приливают 150 см³ водного раствора соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl}) = 0,1$ моль/дм³ и кипятят на водяной бане (40±1) мин.

Затем гидролизат охлаждают до (20±5) °С, доводят активную кислотность до рН = 4,5 с помощью насыщенного раствора уксуснокислого натрия (5 — 7 см³), добавляют (0,100 ± 0,001) г амилоризина или пектофозтидина, взвешенного на весах 2-го класса точности, 0,5 см³ толуола, помещают в термостат и выдерживают 14 — 16 ч при (37±1) °С.

Затем гидролизат охлаждают до (25±5) °С, переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, доводят объем до метки дистиллированной водой и фильтруют.

Если необходимо прервать измерение на 1—2 дня, то перед доведением объема до 250 см³ гидролизат кипятят 5 мин на водяной бане.

До проведения измерения фильтрат хранят в плотно закрытой колбе в темном месте при (6±2) °С.

5.10 Очистка фильтрата

Смешивают 25 см³ фильтрата, полученного по 5.9 и 25 см³ изобутилового спирта, встряхивают 5 мин и разделяют слои с помощью делительной воронки. Нижний слой сливают в мерную колбу вместимостью 25 см³ и доводят объем до метки дистиллированной водой. Верхний спиртовой слой отбрасывают. Количество проб фильтрата и стандартного раствора для проведения измерений берут с учетом двух параллельных измерений.

5.11 Окисление тиамин в тиохром

По 5 см³ фильтрата отбирают в четыре колбы вместимостью 100 см³, добавляют по 2 см³ этилового спирта и встряхивают 1 мин.

В две колбы добавляют по 1,2 см³ окислительной смеси, в две другие — по 1,2 см³ водного раствора гидроксида натрия массовой концентрации 0,3 г/см³ (холостая проба), встряхивают 2 мин.

Во все четыре колбы добавляют по 13 см³ изобутилового спирта, встряхивают 3 мин, ставят в темное место на 10 мин и разделяют слои в делительной воронке.

Нижний слой отбрасывают, к верхнему приливают 2 см³ этилового спирта для осветления и переносят в конические колбы.

Окисление тиамин в тиохром проводят и в рабочем растворе витамина В₁ (стандарт). В четыре колбы отбирают по 1 см³ рабочего раствора витамина В₁, добавляют по 4 см³ дистиллированной воды и далее повторяют операции, как при окислении фильтрата.

6 Проведение измерения

Интенсивность флюоресценции тиохрома измеряют на флюорометре со светофильтрами, используемыми для витамина В₁, имеющими максимум пропускания в области от 320 до 390 нм (В₁-первичный) и от 400 до 580 нм (В₁-вторичный), начиная с проб стандартного раствора.

Интервал определяемых концентраций тиамин составляет от 0,1 до 0,4 мкг/см³ раствора, поступающего на измерение флюоресценции.

7 Обработка результатов измерения

Массовую долю витамина В₁ (тиамин) X , мг·л⁻¹, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(A - A_1) m V V_2}{(A_2 - A_3) m_1 V_1 V_3},$$

где A — среднее арифметическое значение из показаний флюорометра для анализируемого образца;

A_1 — среднее арифметическое значение из показаний флюорометра для холостой пробы к анализируемому образцу;

m — масса тиамин в 1 см³ рабочего раствора, мкг;

V — общий объем гидролизата, см³;

V_2 — объем гидролизата, взятый на очистку от примесей, см³;

A_2 — среднее арифметическое значение из показаний флюорометра для стандартного раствора тиамин;

A_3 — среднее арифметическое значение из показаний флюорометра для холостой пробы к стандартному образцу;

m_1 — масса продукта, взятая для анализа, г.

V_1 — объем анализируемого раствора, взятый для окисления тиамин в тиохром, см³;

V_3 — объем после стадии очистки фильтрата, см³.

За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений. Вычисления проводят до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака.

Относительная погрешность измерения массовой доли витамина B_1 — ± 30 % при доверительной вероятности $P = 0,95$.

Расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 30 % среднего арифметического значения результатов измерений.

Расхождение между результатами измерений, выполненных в двух разных лабораториях, не должно превышать 30 % среднего арифметического значения результатов измерений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ТУ 25—1819.0021—90 Секундомеры механические «Слава»
- [2] ГФ СССР—X ст. 673 Тиамин хлорид (витамин B_1)
- [3] ОСТ 64 037—87 Препарат ферментный. Амилоризин П10Х. Технические условия
- [4] ТУ 64 1304—87 Пектофозидин П10Х

Ключевые слова: витамин В₁ (тиамин), рабочий раствор, основной стандартный раствор, массовая концентрация, гидролиз, окисление, флюоресценция

Редактор *Т.П. Шамина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Н.Л. Шнайдер*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 13.05.99. Подписано в печать 10.06.99. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,65.
Тираж 382 экз. С 2991. Зак. 492.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6
Пар № 080102