

**ГОСТ 28901—91
(ИСО 6490-2—83)**

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

КОРМА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ МЕТОДОМ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Издание официальное

БЗ 5—2004

**ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва**

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**КОРМА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ****Определение содержания кальция методом
атомно-абсорбционной спектроскопии****ГОСТ
28901—91
(ИСО 6490-2—83)**Animal feeding stuffs.
Determination of calcium content.
Atomic absorption spectrometric methodМКС 65.120
ОКСТУ 9709Дата введения 01.01.92**1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий стандарт устанавливает метод атомно-абсорбционной спектроскопии определения содержания кальция в кормах для животных.

Минимальное определение кальция — 10 мг/кг.

2. ССЫЛКИ

ГОСТ 13496.0—80 Комбикорма, сырье. Методы отбора проб

3. СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Сущность метода заключается в разрушении органического вещества путем озоления навески пробы корма, растворении кальция соляной кислотой и разбавлении солянокислого раствора раствором лантана, который является спектральным буфером.

4. РЕАКТИВЫ

Все реактивы должны быть аналитического качества, вода двойной дистилляции, деионизированная или дважды деионизированная.

4.1. Соляная кислота, концентрированная 1,18—1,19 г/см³.

4.2. Соляная кислота, раствор молярной концентрации 6 моль/дм³.

4.3. Лантан хлористый, раствор готовят следующим образом: в мерной колбе вместимостью 1 дм³ растворяют 25 г хлористого лантана с низким содержанием кальция в 75 см³ концентрированной соляной кислоты. Раствору дают остыть, перемешивают, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают.

4.4. Кальций, основной раствор массовой концентрации 1 г/дм³.

4.4.1. Готовят следующим образом: взвешивают 2,497 г карбоната кальция, который предварительно просушивают при температуре 105 °С в течение 1 ч и переносят количественно с помощью 100 см³ воды в мерную колбу вместимостью 1 дм³. Затем в колбу добавляют 50 см³ концентрированной соляной кислоты, для растворения карбоната кальция колбу доливают водой до метки и перемешивают.

С. 2 ГОСТ 28901—91

4.4.2. Кальций, рабочий раствор с массовой концентрацией 40 г/дм³, готовят следующим образом: переносят пипеткой 10 см³ основного раствора кальция в колбу вместимостью 250 см³, добавляют несколько капель концентрированной соляной кислоты, доливают колбу водой до метки и перемешивают.

В 1 см³ рабочего раствора содержится 40 мг кальция.

5. АППАРАТУРА

- 5.1. Электрическая муфельная печь температурой нагрева (550±10) °С.
- 5.2. Тигель для прокаливания из платины или кремния.
- 5.3. Атомно-абсорбционный спектрометр с использованием воздушно-ацетиленового пламени.
- 5.4. Беззольная фильтровальная бумага.
- 5.5. Химические стаканы вместимостью 250 см³.
- 5.6. Колбы мерные вместимостью 100 и 250 см³.
- 5.7. Пипетки вместимостью 5, 10, 15, 20 и 25 см³.
- 5.8. Песочная баня и нагревательная пластина с нагревом до 150 °С.
- 5.9. Весы аналитические.

6. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ

6.1. Отбор и подготовка пробы — по ГОСТ 13496.0.

6.2. Навеска пробы

6.2.1. Пробы, содержащие органическое вещество

В тигель отвешивают, в зависимости от содержания кальция, 1—5 г пробы с погрешностью 1 мг.

6.2.2. Пробы, не содержащие органические вещества

В химический стакан вместимостью 250 см³ отвешивают, в зависимости от содержания кальция, 1—5 г пробы с погрешностью 1 мг.

6.3. Приготовление анализируемого раствора

6.3.1. Озоление (для проб, содержащих органические вещества)

Тигель с пробой, содержащей органические вещества, помещают в холодную муфельную печь и постепенно повышают температуру в печи до (550±10) °С примерно за 1,5 ч. Эту температуру поддерживают до тех пор, пока в золе не останется частичек углерода (если необходимо, температуру поддерживают в течение 16 ч). Затем тигель вынимают из печи и дают остыть. Количественно переносят золу в химический стакан вместимостью 250 см³, смачивают золу водой. Затем ополаскивают тигель примерно 5 см³ концентрированной соляной кислотой, собирая все промывные воды в химический стакан. Добавлять воду и кислоту следует осторожно, так как возможна бурная реакция.

Выпаривают содержимое стакана до сухого состояния на песочной бане при температуре 150 °С.

6.3.2. Разбавление кальция

6.3.2.1. В химический стакан с пробой корма, не содержащей органического вещества, или в стакан с золой, полученной после озоления органического вещества пробы корма, добавляют 15 см³ соляной кислоты молярной концентрации 6 моль/дм³, 120 см³ воды и доводят до кипения.

Раствор фильтруют через фильтровальную бумагу в мерную колбу вместимостью 250 см³.

6.3.2.2. Если на фильтровальной бумаге обнаруживают следы углерода, то фильтр промывают 5 см³ раствора соляной кислоты и небольшим количеством горячей воды, собирая фильтрат в мерную колбу. Колбу доливают водой до метки и перемешивают.

6.3.2.3. В случае, если на фильтре остатки будут черные, то фильтр помещают в тигель и снова озоляют в муфельной печи при температуре (550±10) °С до тех пор, пока полностью не исчезнут углеродистые частицы (этот процесс обычно длится 3—5 ч). Тиглю дают остыть, добавляют 2 см³ концентрированной соляной кислоты и выпаривают до сухого состояния на песчаной бане или на горячей плите при температуре 150 °С. Затем в тигель добавляют 5 см³ раствора соляной кислоты молярной концентрацией 6 моль/дм³, нагревают и фильтруют через фильтровальную бумагу в мерную колбу, содержащую ранее собранный фильтрат.

Фильтр промывают водой и доливают колбу водой до метки. Раствор в колбе перемешивают.

Примечание. При анализе таких продуктов как алюмокальциевые фосфаты, плохо растворяющиеся в соляной кислоте, проводят щелочную плавку. Для этого смешивают навеску пробы в платиновом тигле с пятикратным количеством смеси в равных частях карбоната калия и карбоната натрия. Осторожно нагревают до тех пор, пока смесь полностью не растворится. Охлаждают и осадок осторожно растворяют в растворе соляной кислоты по п. 6.3.2.1.

6.4. Контрольный опыт

Одновременно с анализом пробы корма проводят анализ контрольной пробы, используя те же реактивы, но без навески корма.

6.5. Построение градуировочного графика

6.5.1. Приготовление градуировочных растворов

В каждую из 6 мерных колб вместимостью 100 см³ вносят соответственно 0; 5; 10; 15; 20 и 25 см³ рабочего раствора кальция. В каждую колбу добавляют 20 см³ раствора хлорида лантана, доливают колбу до метки и перемешивают. Эти растворы содержат соответственно 0; 2; 4; 6; 8 и 10 мкг/см³ кальция.

Примечание. При анализе минеральных компонентов, которые богаты щелочными металлами, градуировочные растворы готовят, добавляя растворы, содержащие ионы калия и натрия в одинаковых пропорциях.

6.5.2. Спектрометрические измерения

Измеряют абсорбции градуировочных растворов с различным содержанием кальция, используя атомно-абсорбционный спектрометр с длиной волны 422,7 нм.

6.5.3. Построение графика

Градуировочный график строят, откладывая по оси абсцисс содержание кальция в микрограммах на 1 см³ и по оси ординат соответствующие значения абсорбции градуировочных растворов.

6.6. Определение

6.6.1. Приготовление разбавленных растворов

Проводят первое разбавление растворов проб корма согласно предполагаемому содержанию кальция. Используя аликвотную часть раствора, выполняют первичное разбавление в мерной колбе соответствующей вместимости.

Проводят второе разбавление, добавляя 20 см³ раствора хлористого лантана к аликвотной части раствора, после первичного разбавления.

6.6.2. Спектрометрические измерения

Измеряют абсорбцию анализируемого раствора и раствора контрольной пробы. Корректируют абсорбцию анализируемого раствора, если абсорбция раствора контрольной пробы отличается от абсорбции нулевого градуировочного раствора.

6.7. Число определений

Для каждой навески пробы корма проводят два определения.

7. ВЫРАЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Массовую долю кальция в корме (X), выраженную в процентах, вычисляют по формуле

$$X = \frac{C \cdot F}{40m},$$

где C — содержание кальция в микрограммах на 1 см³ анализируемого раствора, установленное по градуировочному графику;

F — коэффициент, обратный разбавлению анализируемого раствора;

m — масса навески, г.

8. ТОЧНОСТЬ

Два межлабораторных испытания, в которых участвовали 13 и 12 лабораторий, соответственно, причем каждая выполнила по три определения, дали статистические результаты, обобщенные в таблице. Результаты выражаются в процентах.

9. ОТЧЕТ

В отчете об испытании должен быть отражен используемый метод и полученный результат. Также необходимо указать все рабочие условия, неспецифичные для настоящего стандарта.

Отчет должен давать информацию, необходимую для полной идентификации образца.

Отбор проб	Гранулиро- ванные корма для свиней	Порошкооб- разные корма для цыпленка	Мясной корм	Смесь кормов
Количество лабораторий	11	11	10	10
Средний результат	0,83	3,41	5,54	18,5
Стандартное отклонение сходимости (S_r)	0,03	0,05	0,07	0,20
Коэффициент вариации сходимости, %	3,4	1,4	1,3	1,1
Сходимость ($2,83 \cdot S_r$)	0,08	0,14	0,20	0,57
Стандартное отклонение воспроизводимости (S_R)	0,04	0,11	0,17	0,54
Коэффициент вариации воспроизводимости, %	4,9	3,2	3,1	2,9
Воспроизводимость ($2,83 \cdot S_R$)	0,11	0,31	0,48	1,53

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН ВНПО «Комбикорм»
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 28.01.91 № 65
Настоящий стандарт подготовлен методом прямого применения международного стандарта ИСО 6490-2—83 и полностью ему соответствует

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта
ГОСТ 13496.0—80	2; 6.1

4. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2004 г.

Редактор *Т.П. Шашина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Подписано в печать 31.01.2005. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,45.
Тираж 44 экз. С 190. Зак. 12.