

ГОСТ Р 51277—99  
(ИСО 9648—88)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

**СОРГО**

**Метод определения содержания  
таннинов**

Издание официальное

БЗ 2—98/221

ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва

**Предисловие**

**1 РАЗРАБОТАН** Всероссийским научно-исследовательским институтом зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ)

**ВНЕСЕН** Техническим комитетом по стандартизации ТК 2 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена»

**2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Госстандарта России от 13 мая 1999 г. № 162

**3 Настоящий стандарт, кроме раздела 2, представляет собой аутентичный текст ИСО 9648:1988 «Сорго. Определение содержания танинов»**

**4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

© ИПК Издательство стандартов, 1999

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

## СОРГО

### Метод определения содержания танинов

Sorghum.  
Determination of tannin content

---

Дата введения 2000—01—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает универсальный метод определения содержания танинов в зерне сорго.

Метод не является специфическим только для одного отдельного типа полифенолов. Его эффективность подтверждена высокой отрицательной корреляцией, которая наблюдается между энергией обмена веществ, установленной в биологических опытах при использовании зерна сорго в качестве корма для кур, и результатами, полученными данным методом.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1770—74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 29227—91 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 29143—91 (ИСО 712—85) Зерно и зернопродукты. Определение влажности (рабочий контрольный метод)

ГОСТ Р 50436—92 (ИСО 950—79) Зерновые. Отбор проб зерна

## 3 Сущность метода

Сущность метода состоит в экстрагировании танинов диметилформамидом, центрифугировании и последующем их извлечении путем добавления аммоний-железо (III) цитрата и аммиака к аликвотной части верхнего слоя жидкости и в спектрофотометрическом измерении оптической плотности полученного раствора при длине волны в 525 нм. Определение содержания танинов проводят по градуировочному графику, построенному по дубильной кислоте.

## 4 Реактивы

Все реактивы должны быть квалификации чистый для анализа ч.д.а. Используют дистиллированную воду или воду, соответствующую по чистоте дистиллированной.

4.1 Дубильная кислота, раствор концентрации 2 г/дм<sup>3</sup>.

Поскольку качество дубильной кислоты оказывает определенное влияние на градуировочный график, то при сопоставлении результатов, полученных в разных лабораториях, рекомендуется использовать дубильную кислоту фирмы «Merck» (номер 773 по фирменному каталогу)\*.

Приготовленный раствор можно хранить одну неделю.

4.2 Аммиак, раствор NH<sub>3</sub> концентрации 8,0 г/дм<sup>3</sup>.

4.3 Диметилформамид, раствор концентрации 75 % (по объему).

Помещают 75 см<sup>3</sup> диметилформамида в мерную колбу емкостью 100 см<sup>3</sup>. Разбавляют водой и после охлаждения доводят до метки.

**В и м а н и е:** Диметилформамид вреден для здоровья при вдыхании или контакте с кожей. Он также раздражает глаза.

4.4 Аммоний-железо (III) цитрат с содержанием железа от 17 до 20 % (по массе), раствор концентрации 3,5 г/дм<sup>3</sup>, приготовленный за 24 ч до использования.

Поскольку содержание железа в аммоний-железо (III) цитрате оказывает влияние на результаты анализа, то это следует обязательно учитывать.

## 5 Аппаратура

При анализе используют следующую аппаратуру.

5.1 Механическая дробилка, обеспечивающая получение частиц, полностью проходящих через сито (5.2).

5.2 Сито с отверстиями размером 0,5 мм.

5.3 Центрифуга с фактором разделения 3000 (приблизительно 3000 g).

5.4 Пробирки для центрифугирования емкостью около 50 см<sup>3</sup>, с притертыми пробками, обеспечивающими герметичность закрывания.

5.5 Механическая мешалка с возвратно-поступательным движением или магнитная мешалка.

5.6 Механическая качалка для пробирок (типа «Vortex»).

5.7 Спектрофотометр с кюветами толщиной 10 мм, позволяющий проводить измерения при длине волны в 525 нм.

5.8 Пипетки 1, 5 и 20 см<sup>3</sup> по ГОСТ 29227.

5.9 Пипетки градуированные 5 и 10 см<sup>3</sup> по ГОСТ 29227.

5.10 Пробирки типа П1 по ГОСТ 25336.

5.11 Колбы мерные 20 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770.

## 6 Отбор проб

Отбор проб проводят в соответствии с ГОСТ Р 50436.

Зерно сорго, предназначенное для определения содержания танинов, в высушенном виде можно хранить в течение 3 мес в защищенном от света месте.

## 7 Подготовка пробы к анализу

Из лабораторной пробы зерна сорго удаляют все посторонние примеси и измельчают зерно на механической дробилке (5.1) до получения частиц, полностью проходящих через сито (5.2). Продукт после измельчения тщательно перемешивают.

Так как танины в измельченных продуктах быстро окисляются, анализ рекомендуется проводить сразу же после измельчения.

**П р и м е ч а н и е** — Измельченный продукт можно хранить в течение 3 дней, если он защищен от света и высушен.

\*Дубильная кислота фирмы «Merck» с каталожным номером 773 упомянута как пример коммерчески доступного препарата. Информация приведена для удобства пользования настоящим стандартом и не должна рассматриваться как реклама упомянутого продукта.

## 8 Проведение анализа

### 8.1 Определение влажности анализируемой пробы зерна

Влажность анализируемой пробы зерна определяют по ГОСТ 29143.

### 8.2 Навеска для анализа

Берут навеску анализируемой пробы зерна (раздел 7) массой около 1 г, взвешивают с погрешностью  $\pm 1$  мг и помещают в пробирку для центрифугирования (5.4).

### 8.3 Проведение анализа

8.3.1 Пипеткой (5.8) отмеряют  $20 \text{ см}^3$  раствора диметилформамида (4.3) в пробирку для центрифугирования. Герметично закрывают пробирку пробкой и перемешивают в течение  $(60 \pm 1)$  мин на мешалке (5.5). Затем центрифугируют в течение 10 мин при 3000 г.

8.3.2 Отбирают пипеткой (5.8)  $1 \text{ см}^3$  жидкости из верхнего слоя (8.3.1) и переносят ее в пробирку (5.10). Последовательно туда же добавляют пипеткой  $6 \text{ см}^3$  воды и  $1 \text{ см}^3$  раствора аммиака (4.2), а затем встряхивают на качалке (5.6) в течение 10 с.

8.3.3 Отбирают пипеткой (5.8)  $1 \text{ см}^3$  жидкости из верхнего слоя (8.3.1) и переносят ее в пробирку (5.10). Последовательно туда же добавляют пипеткой  $5 \text{ см}^3$  воды и  $1 \text{ см}^3$  раствора аммоний-железо (III) цитрата (4.4), встряхивают в течение 10 с на качалке (5.6), затем добавляют пипеткой  $1 \text{ см}^3$  раствора аммиака (4.2) и снова встряхивают в течение 15 с на качалке (5.6).

8.3.4 Полученные в 8.3.2 и 8.3.3 растворы переносят в измерительные кюветы и через  $(10 \pm 1)$  мин после завершения операций по 8.3.2 и 8.3.3 измеряют на спектрофотометре (5.7) оптическую плотность раствора при длине волны 525 нм, используя в качестве контрольного раствора дистиллированную воду.

За результат определения принимают разницу между двумя значениями оптической плотности, полученными при измерении.

### 8.4 Количество определений

Из одной анализируемой пробы отбирают две навески и проводят два определения.

### 8.5 Построение градуировочного графика

Строят градуировочный график в день измерений, как описано ниже:

а) готовят шесть мерных колб емкостью по  $20 \text{ см}^3$  и градуированной пипеткой (5.9) помещают в них: соответственно 0, 1, 2, 3, 4 и  $5 \text{ см}^3$  раствора дубильной кислоты (4.1). Доводят до метки раствором диметилформамида (4.3). Полученная таким образом калибровочная шкала соответствует содержанию дубильной кислоты 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и  $0,5 \text{ мг/см}^3$ ;

б) в пробирки (5.10) отмеряют пипеткой по  $1 \text{ см}^3$  каждого из этих растворов и последовательно добавляют пипеткой (5.8) по  $5 \text{ см}^3$  воды и  $1 \text{ см}^3$  раствора аммоний-железо (III) цитрата (4.4). Встряхивают в течение 10 с на качалке. Затем добавляют по  $1 \text{ см}^3$  раствора аммиака (4.2) и снова встряхивают в течение 15 с на качалке (5.6).

Полученные таким образом растворы переносят в измерительные кюветы и через  $(10 \pm 1)$  мин определяют на спектрофотометре оптическую плотность раствора при длине волны 525 нм, используя в качестве контрольного раствора дистиллированную воду.

в) строят градуировочный график, откладывая значения поглощения на ординате, а соответствующие концентрации дубильной кислоты в миллиграммах на кубический сантиметр (в пределах калибровочной шкалы) — на абсциссе.

Кривая не должна проходить через начало координат и ее не следует корректировать с учетом нуля в выбранной шкале концентраций.

## 9 Обработка результатов анализа

Массовую долю танинов  $X$ , %, (отношение массы дубильной кислоты к массе сухого вещества) определяют по формуле

$$X = \frac{2c}{m} \times \frac{100}{100 - H}$$

где  $c$  — концентрация дубильной кислоты, найденная для испытываемого раствора по градуировочному графику,  $\text{мг/см}^3$  (8.5в);

$m$  — масса навески, г (8.2);

$H$  — влажность анализируемой пробы (8.1).

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение двух определений, при условии обеспечения допустимых норм расхождений по сходимости, определяемых с помощью линейной интерполяции по таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Процентное содержание дубильной кислоты на сухое вещество

Проба	Сорт Араженс	Сорт НК 121	Сорт Султан
Среднее арифметическое значение	0,05	0,62	1,11
Среднее квадратичное отклонение сходимости ( $s_1$ )	0,01	0,02	0,02
Коэффициент вариации сходимости, %	21	3,3	1,9
Сходимость ( $d$ )	0,03	0,06	0,06
Среднее квадратичное отклонение воспроизводимости ( $s_2$ )	0,02	0,03	0,07
Коэффициент вариации воспроизводимости, %	44	4,8	6,1
Воспроизводимость ( $D$ )	0,06	0,08	0,19

## 10 Сходимость, воспроизводимость анализов

Во Франции проведены межлабораторные испытания, в которых приняли участие девять лабораторий. Результаты восьми из них подвергнуты статистическому анализу. В каждой лаборатории проводилось по три измерения для одной и той же пробы. Результаты статистической обработки данных приведены в таблице 1.

## 11 Отчет о результатах анализа

В отчете о результатах анализа должны быть указаны использованный метод, изготовитель и каталожный номер использованной дубильной кислоты, а также полученные результаты. Должны быть отмечены все оперативные детали, не оговоренные в настоящем стандарте или считающиеся необязательными, а также все случайные факторы, которые могут оказать влияние на результаты.

Отчет должен включать всю информацию, необходимую для полной идентификации пробы.

---

УДК 633.174.001.4:006.354

ОКС 65.020.20

С19

ОКСТУ 9109

Ключевые слова: продукты сельскохозяйственные, зерно сорго, анализ химический, танины, содержание танинов, градуировочный график

---

Редактор *Т.П. Шашина*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *Р.А. Мейтова*  
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 19.05.99. Подписано в печать 08.07.99. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,63.  
Тираж 333 экз. С 3286. Зак. 555.

---

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