МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ГОСТ ISO 17715— 2015**

# МУКА ИЗ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

## Амперометрический метод определения поврежденного крахмала

**(ISO 17715:2013,
Flour from wheat (Triticum aestivum L.) — Amperometric method for starch damage measurement, IDT)**

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 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 22 июля 2015 г. № 78-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 |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 августа 2015 г. № 1069-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 17715—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 17715:2013 «Мука пшеничная (Triticum aestivum L.). Амперометрический метод измерения количества поврежденного крахмала» («Flour from wheat (Triticum aestivum L.) — Amperometric method for starch damage measurement», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 4 «Зерновые и бобовые культуры» технического комитета по стандартизации ISO/TC 34 «Пищевые продукты» Международной организации по стандартизации (ISO).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2019 г.

*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»*

© ISO, 2013 — Все права сохраняются
© 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 Термины и определения . . . . . 1
3 Сущность метода . . . . . 1
4 Реактивы . . . . . 1
5 Оборудование . . . . . 2
6 Отбор проб . . . . . 2
7 Проведение испытания . . . . . 2
7.1 Взвешивание и разведение реактивов . . . . . 2
7.2 Взвешивание пробы . . . . . 2
7.3 Проведение испытания . . . . . 2
7.4 Очистка прибора . . . . . 3
7.5 Количество определений . . . . . 3
8 Выражение результатов . . . . . 3
9 Прецизионность . . . . . 3
9.1 Межлабораторные испытания . . . . . 3
9.2 Пределы повторяемости, $r$ . . . . . 3
9.3 Пределы воспроизводимости, $R$ . . . . . 3
9.4 Критическая разность, $d_C$ . . . . . 4
9.5 Неопределенность, $u$ . . . . . 4
10 Протокол испытаний . . . . . 4
Приложение А (справочное) Данные межлабораторных испытаний пшеничной муки . . . . . 5
Библиография . . . . . 11

## Введение

Содержание поврежденного крахмала — это важная характеристика качества муки, которая влияет на способность водопоглощения теста и поэтому используется в пищевой и сельскохозяйственной промышленности.

Существует большое количество методов определения поврежденного крахмала, результаты которых несопоставимы из-за различий в проведении испытаний и используемых единиц измерений.

Лабораторное оборудование, предназначенное для определения поврежденного крахмала амперометрическим методом, предлагает выбор единиц измерения в соответствии с конкретными случаями.

**Поправка к ГОСТ ISO 17715—2015 Мука из мягкой пшеницы. Амперометрический метод определения поврежденного крахмала**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|---|---|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |

(ИУС № 6 2023 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

# МУКА ИЗ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

## Амперометрический метод определения поврежденного крахмала

Flour from common wheat. Amperometric method for starch damage measurement

**Дата введения — 2016—07—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает амперометрический метод определения количества поврежденного крахмала для всех видов или сортов муки из мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), размолотой в лаборатории или на производстве.

Примечания

1 Допускается осуществлять помол пшеницы в лаборатории в соответствии с методами, изложенными в [9] или в методическом документе [10].

2 Результаты определения поврежденного крахмала в размолотом зерне требуют осторожной интерпретации, несмотря на соответствие условиям воспроизводимости, приведенным в разделе 9 настоящего стандарта.

## 2 Термины и определения

В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением:

2.1 **поврежденный крахмал** (damaged starch): Гранулы крахмала, содержащиеся в муке, подвергнутые механическому повреждению в процессе помола, содержание которых приводит к увеличению способности водопоглощения и восприимчивости муки к амилолитическим ферментам.

Примечание — Слишком высокое содержание поврежденного крахмала оказывает негативное влияние на качество муки.

## 3 Сущность метода

Амперометрический метод основан на измерении установленного соотношения между значениями способности поглощения йода и содержанием поврежденного крахмала.

Определение содержания поврежденного крахмала в пробах муки проводят с помощью измерения динамики поглощения йода в водной среде, используя амперометрический электрод.

## 4 Реактивы

Используют только реактивы признанной аналитической чистоты.

4.1 **Вода** бидистиллированная, или деминерализованная, или эквивалентной чистоты.

4.2 **Борная кислота** или **лимонная кислота** в порошкообразном виде.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Использование борной кислоты включает опасные процедуры. Настоящий стандарт не ставит перед собой задачу обратиться ко всем проблемам безопасности, связанным с его применением. За установление надлежащих правил обеспечения безопасности, поддержания здоровья и принятия решения о возможности использования положений настоящего стандарта перед его использованием ответственность несет пользователь.**

4.3 **Йодид калия** в порошкообразном виде.

**Издание официальное**

4.4 **Тиосульфат натрия**, водный раствор, концентрацией 0,1 моль/дм$^3$, приготовленный из готовой к использованию ампулы, содержащей 0,1 моль тиосульфата натрия, разведенный водой (4.1) в колбе вместимостью 1000 см$^3$. Порошкообразный тиосульфат натрия также используют, когда концентрация конечного раствора составляет 0,1 моль/дм$^3$. Раствор хранят в темном месте и используют в течение 3 месяцев.

## 5 Оборудование

Используют обычное лабораторное оборудование, в частности следующее.

5.1 **Анализатор количества поврежденного крахмала в муке Chopin SDmatic**[1)], оборудованный реакционным сосудом и фиксатором пробы.

Примечание — Настоящий стандарт не распространяется на другие методики определения поврежденного крахмала.

5.2 **Лабораторные весы** с точностью взвешивания $10^{-2}$ г.

5.3 **Лабораторные весы** с точностью взвешивания $10^{-4}$ г.

5.4 **Поршневой распределитель**, через который поступает 120 см$^3$ дистиллированной воды с точностью 0,5 см$^3$.

5.5 **Мерная колба** вместимостью 1000 см$^3$, класса А [2].

## 6 Отбор проб

Отбор проб не является частью метода, установленного в настоящем стандарте. Рекомендованный метод отбора проб приведен в [8].

В лабораторию доставляют представительную пробу, которая не была повреждена или изменена в процессе транспортирования или хранения.

## 7 Проведение испытания

### 7.1 Взвешивание и разведение реактивов

Взвешивают (3,0 ± 0,5) г борной кислоты (4.2) или (1,5 ± 0,5) г лимонной кислоты (4.2), (3,0 ± 0,5) г иодида калия (4.3) и вносят в чистый, сухой реакционный сосуд (5.1). Добавляют одну каплю (около 0,04 см) раствора тиосульфата натрия (4.4) и 120 см$^3$ дистиллированной воды (4.1).

### 7.2 Взвешивание пробы

Взвешивают на весах (5.3) с точностью $10^{-3}$ г (1,000 ± 0,100) г анализируемой пробы муки и помещают в очищенный фиксатор пробы (5.1).

### 7.3 Проведение испытания

Реакционный сосуд помещают в отверстие прибора.

Опускают крышку прибора и вставляют в отсек прибора фиксатор пробы, содержащий муку (7.2).

На приборе устанавливают значение массы анализируемой пробы (7.2).

Допускается устанавливать значения содержания влаги и белка в пробе, если необходимо получить результаты, скорректированные с учетом этих параметров. Если необходимость получения результатов с учетом значений содержания влаги и белка не выявлена, значения показателей для этих двух параметров устанавливают по умолчанию (массовые доли 14 % и 12 % соответственно).

Необходимо убедиться, что вся мука перешла в реакционный сосуд, для этого используют кончик щетки или легкий обдув в целях проталкивания оставшейся муки в сосуд, затем включают встряхиватель.

Начинают испытания на приборе, которые проводят 6—7 мин.

Снимают показания прибора, дождавшись звукового сигнала, свидетельствующего об окончании испытания.

---

[1)] Chopin SDmatic — это торговое наименование продукции, поставляемой Chopin Technologies. Данная информация приведена для удобства пользования настоящим стандартом. Допускается использовать аналогичную продукцию, если она обеспечивает получение аналогичных результатов.

### 7.4 Очистка прибора

Открывают крышку прибора и снимают реакционный сосуд. Ополаскивают, затем аккуратно протирают насухо измерительный электрод, нагревающий элемент и встряхиватель.

Удаляют весь остаток из сосуда (не смывая в раковину). Осторожно моют и протирают реакционный сосуд, который должен быть освобожден от реактивов, пробы или влаги, в целях повторного его использования в дальнейшем испытании.

### 7.5 Количество определений

Проводят два определения на одной пробе муки.

## 8 Выражение результатов

Результаты выражают как $A_I$% (процент поглощения йода), преобразованный в UCD (единицы Шопен-Дюбуа). Формулы, представленные производителем, могут быть использованы для эквивалентных расчетов в других единицах измерения.

За результат принимают среднеарифметическое значение двух определений, в случае если они соответствуют условиям повторяемости, изложенным в 9.2 или таблице А.5. Если условия повторяемости не выполняются, проводят два новых определения.

Примечание — В соответствии с приведенной методикой возможно рассчитать содержание поврежденного крахмала в зависимости от значений влаги или белка в пробе. В данном случае содержание влаги и белка в муке может быть рассчитано в соответствии с [1] для влаги и [7] или [6] для белка.

## 9 Прецизионность

### 9.1 Межлабораторные испытания

Результаты двух межлабораторных испытаний устанавливают пределы повторяемости и воспроизводимости метода. Статистические результаты анализа приведены в приложении А.

Значения каждого испытания относятся к значениям концентраций и муке из мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.).

### 9.2 Пределы повторяемости, *r*

Предел повторяемости — значение, ниже которого с вероятностью 95 % будет располагаться значение абсолютной разности между двумя единичными результатами испытаний, полученное в условиях повторяемости.

Значение пределов повторяемости, *r*, рассчитывают по формулам (1) и (2). Некоторые значения пределов повторяемости приведены в таблице А.5.

Для $A_I$ %:

$$r = (-0{,}007\mu_{A_I\,\%} + 0{,}7871)\cdot 2{,}8, \quad (1)$$

где $\mu_{A_I\,\%}$ — значение способности поглощать йод.

Для UCD:

$$r = (-0{,}007\mu_{UCD} + 0{,}4739)\cdot 2{,}8, \quad (2)$$

где $\mu_{UCD}$ — значение в единицах измерения Шопен-Дюбуа.

### 9.3 Пределы воспроизводимости, *R*

Предел воспроизводимости — значение, ниже которого с вероятностью 95 % располагается значение абсолютной разности между двумя результатами испытания, полученное в условиях воспроизводимости.

Значение пределов воспроизводимости, *R*, рассчитывают по формулам (3) и (4). Некоторые значения пределов воспроизводимости приведены в таблице А.6.

Для $A_I$ %:

$$R = (-0{,}03\mu_{A_I\,\%} + 3{,}0745)\cdot 2{,}8. \quad (3)$$

Для UCD:

$$R = (-0{,}041\mu_{UCD} + 1{,}5222)\cdot 2{,}8. \quad (4)$$

### 9.4 Критическая разность, $d_C$

Критическая разность — это отклонение между двумя значениями, полученными в результате двух испытаний в условиях повторяемости.

#### 9.4.1 Сравнение двух групп измерений в одной лаборатории

Критическая разность для сравнения двух значений, полученных в результате двух испытаний в одной лаборатории, в условиях повторяемости, $d_{C,r}$ вычисляется по формуле

$$d_{C,r} = 2{,}8 s_r \sqrt{\frac{1}{2n_1} + \frac{1}{2n_2}} = 2{,}8 s_r \sqrt{\frac{1}{2}} = 1{,}98 s_r, \quad (5)$$

где $s_r$ — стандартное отклонение повторяемости;

$n_1$, $n_2$ — количество результатов испытания для каждого среднеарифметического значения, в данном случае $n_1$ и $n_2$, равно 2.

#### 9.4.2 Сравнение двух групп измерений в двух разных лабораториях

Критическая разность для сравнения двух значений, полученных в результате двух испытаний в двух разных лабораториях, в условиях повторяемости, $d_{C,R}$ вычисляется по формуле

$$d_{C,R} = 2{,}8 \sqrt{s_R^2 + s_r^2 \left(1 - \frac{1}{2n_1} - \frac{1}{2n_2}\right)} = 2{,}8 \sqrt{s_R^2 - 0{,}5 s_r^2}, \quad (6)$$

где $s_r$ — стандартное отклонение повторяемости;

$s_R$ — стандартное отклонение воспроизводимости;

$n_1$, $n_2$ — количество результатов испытания для каждого среднеарифметического значения, в данном случае $n_1$ и $n_2$, равно 2.

Некоторые значения критической разности, полученные в двух лабораториях, приведены в таблице А.7.

### 9.5 Неопределенность, *u*

Неопределенность, *u*, — это параметр, характеризующий дисперсию значений, которую имеет результат. Значение неопределенности устанавливают исходя из статистического распределения результатов, полученного на основе межлабораторных испытаний, и выражают в виде стандартного отклонения, полученного в ходе эксперимента.

Для каждого параметра неопределенность примерно равна удвоенному значению стандартного отклонения воспроизводимости, указанному в настоящем стандарте.

Для $A_I$ %:

$$u = (-0{,}03\mu_{A_I\,\%} + 3{,}0745)\cdot 2. \quad (7)$$

Для UCD:

$$u = (-0{,}041\mu_{UCD} + 1{,}5222)\cdot 2. \quad (8)$$

## 10 Протокол испытаний

В протокол испытаний включают:

a) всю информацию, необходимую для полной идентификации пробы;

b) используемый метод отбора проб, если он известен;

c) используемый метод испытаний со ссылкой на настоящий стандарт;

d) все подробности анализа, не установленные в настоящем стандарте или считающиеся необязательными, наряду с подробностями любых происшествий, которые могли бы повлиять на результат(ы);

e) полученный(е) результат(ы) испытания;

f) в случае проверки повторяемости — окончательный полученный зарегистрированный результат.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Данные межлабораторных испытаний пшеничной муки

По методу, изложенному в настоящем стандарте, межлабораторные испытания проводились дважды. Первые испытания были *организованы Chopin Technologies* в апреле 2004 г., в них принимали участие 15 международных лабораторий. Вторые испытания проводились State Administration of Grain and *Chopin (Beijing) Trading Co*. в феврале 2012 г. в Китае, в них принимали участие 12 китайских лабораторий.

Все участники испытаний использовали Chopin SDmatic.

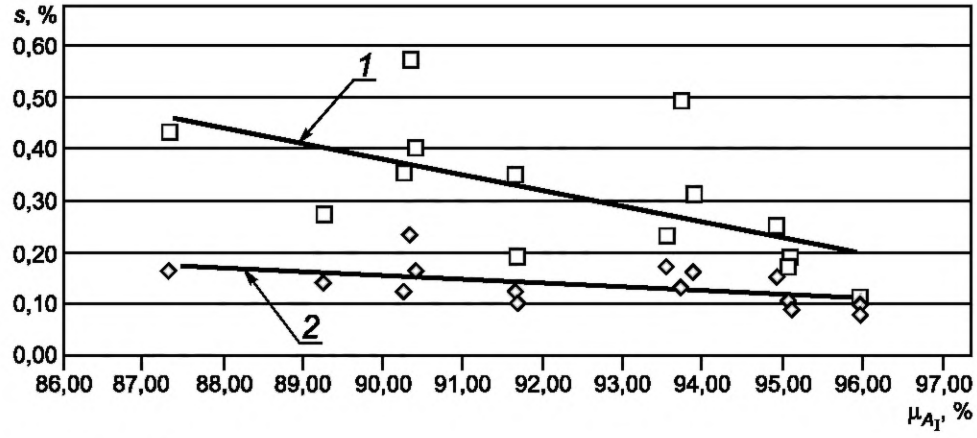
Испытания проводились в соответствии с рекомендациями, приведенными в [3], [4] и [5], на восьми образцах муки для первых межлабораторных испытаний и на шести — для вторых, выбранных в соответствии с широким диапазоном значений поврежденного крахмала. Результаты статистического анализа приведены в таблицах А.1—А.7 и на рисунках А.1 и А.2.

Таблица А.1 — Статистические результаты для $A_1$, %, на пшеничной муке, 2004

| Параметр | Мука | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 1 | 4 | 7 | 2 | 6 | 8 | 3 |
| Количество лабораторий, принимающих участие в испытаниях | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Среднеарифметическое значение, $\mu_{A_1\,\%}$, % | 87,33 | 89,26 | 90,27 | 90,41 | 91,66 | 93,55 | 95,08 | 95,10 |
| Стандартное отклонение повторяемости, $s_r$, % | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,16 | 0,12 | 0,17 | 0,1 | 0,09 |
| Коэффициент вариации, $C_{V,r}$ ($s_r/\mu_{A_1\,\%}$), % | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| Предел повторяемости, $r$ ($2{,}8 \cdot s_r$) | 0,43 | 0,4 | 0,32 | 0,45 | 0,33 | 0,48 | 0,27 | 0,25 |
| Стандартное отклонение воспроизводимости, $s_R$, % | 0,43 | 0,27 | 0,35 | 0,4 | 0,35 | 0,23 | 0,17 | 0,19 |
| Коэффициент вариации, $C_{V,R}$($s_R/\mu_{A_1\,\%}$), % | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| Предел воспроизводимости, $R$ ($2{,}8 \cdot s_R$) | 1,19 | 0,75 | 0,96 | 1,12 | 0,98 | 0,65 | 0,48 | 0,54 |

Таблица А.2 — Статистические результаты для $A_1$, %, на пшеничной муке, 2012

| Параметр | Мука | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 5 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Количество лабораторий, принимающих участие в испытаниях | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 |
| Среднеарифметическое значение, $\mu_{A_1\,\%}$,% | 90,34 | 91,68 | 93,73 | 93,90 | 94,93 | 95,97 |
| Стандартное отклонение повторяемости, $s_r$, % | 0,23 | 0,1 | 0,13 | 0,16 | 0,15 | 0,08 |
| Коэффициент вариации, $C_{V,r}$ ($s_r/\mu_{A_1\,\%}$), % | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |
| Предел повторяемости, $r$ ($2{,}8 \cdot s_r$) | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,2 |
| Стандартное отклонение воспроизводимости, $s_R$, % | 0,57 | 0,19 | 0,49 | 0,31 | 0,25 | 0,11 |
| Коэффициент вариации, $C_{V,R}$ ($s_R/\mu_{A_1\,\%}$), % | 0,6 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,1 |
| Предел воспроизводимости, $R$ ($2{,}8 \cdot s_R$) | 1,6 | 0,5 | 1,4 | 0,9 | 0,7 | 0,3 |




$s$ — стандартное отклонение, %

$\mu_{A_{I\,\%}}$ — среднеарифметическое значение способности поглощать йод, %

*1* — стандартное отклонение воспроизводимости

$s_R = -0{,}03\mu_{A_{I\,\%}} + 3{,}074\ 5\ R^2 = 0{,}351$

*2* — стандартное отклонение повторяемости

$s_R = -0{,}007\ \mu_{A_{I\,\%}} + 0{,}787\ 1\ R^2 = 0{,}2156$

Рисунок А.1 — Соотношение между стандартным отклонением и среднеарифметическим значением способности поглощать йод

Стандартные отклонения повторяемости и воспроизводимости обратно пропорциональны среднеарифметическим значениям.

Таблица А.3 — Статистические результаты для UCD на пшеничной муке, 2004

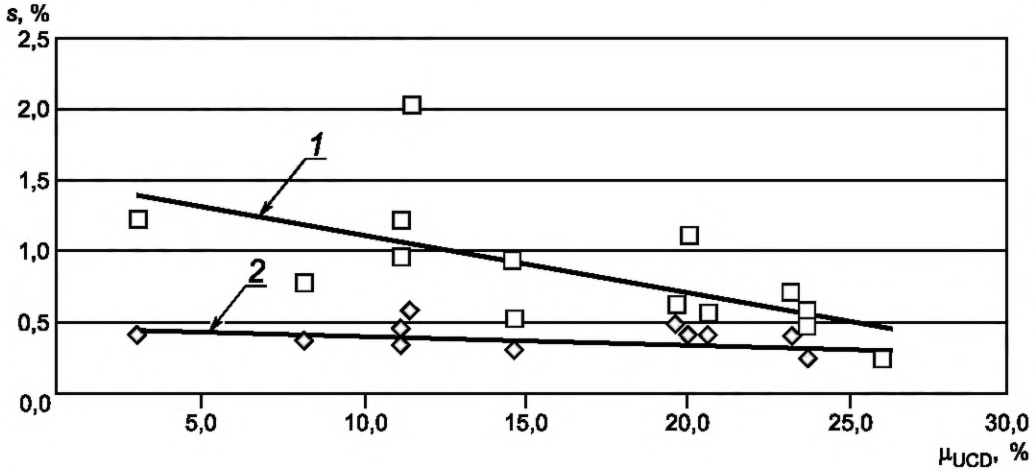
| Параметр | Мука | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 1 | 7 | 4 | 2 | 6 | 8 | 3 |
| Количество лабораторий, принимающих участие в испытаниях | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Среднеарифметическое значение, $\mu_{UCD}$, % | 3,0 | 8,2 | 11,2 | 11,2 | 14,6 | 19,7 | 23,8 | 23,8 |
| Стандартное отклонение повторяемости, $s_r$, % | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |
| Коэффициент вариации, $C_{V,r}$ ($s_r/\mu_{UCD}$), % | 13,5 | 4,4 | 4,0 | 2,9 | 2,0 | 2,4 | 1,0 | 0,9 |
| Предел повторяемости, $r$ ($2{,}8 \cdot s_r$) | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 1,3 | 0,7 | 0,6 |
| Стандартное отклонение воспроизводимости, $s_R$, % | 1,2 | 0,8 | 1,2 | 1 | 0,9 | 0,6 | 0,5 | 0,6 |
| Коэффициент вариации, $C_{V,R}$ ($s_R/\mu_{UCD}$), % | 40,5 | 9,4 | 10,8 | 8,4 | 6,5 | 3,1 | 1,9 | 2,3 |
| Предел воспроизводимости, $R$ ($2{,}8 \cdot s_R$) | 3,4 | 2,1 | 3,4 | 2,6 | 2,6 | 1,7 | 1,3 | 1,5 |

Таблица А.4 — Статистические результаты для UCD на пшеничной муке, 2012

| Параметр | Мука | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 5 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Количество лабораторий, принимающих участие в испытаниях | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 |
| Среднеарифметическое значение, $\mu_{UCD}$, % | 11,5 | 14,7 | 20,1 | 20,7 | 23,3 | 26,1 |
| Стандартное отклонение повторяемости, $s_r$, % | 0,57 | 0,29 | 0,40 | 0,41 | 0,38 | 0,21 |
| Коэффициент вариации, $C_{V,r}$ ($s_r/\mu_{UCD}$), % | 5,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,6 | 0,8 |

*Окончание таблицы А.4*

| Параметр | Мука | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 5 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Предел повторяемости, $r$ ($2{,}8 \cdot s_r$) | 1,6 | 0,8 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 0,6 |
| Стандартное отклонение воспроизводимости, $s_R$, % | 2,02 | 0,51 | 1,09 | 0,56 | 0,69 | 0,22 |
| Коэффициент вариации, $C_{V,R}$ ($s_R / \mu_{UCD}$), % | 17,6 | 3,5 | 5,4 | 2,7 | 3,0 | 0,8 |
| Предел воспроизводимости, $R$ ($2{,}8 \cdot s_R$) | 5,6 | 1,4 | 3,0 | 1,6 | 1,9 | 0,6 |




$s$ — стандартное отклонение, %

$\mu_{UCD}$ — среднеарифметическое значение в единицах Шопен-Дюбуа, %

*1* — стандартное отклонение воспроизводимости

$s_R = -0{,}0041\mu_{UCD} + 1{,}5222$ $R^2 = 0{,}3964$

*2* — стандартное отклонение повторяемости

$s_R = -0{,}007\mu_{UCD} + 0{,}4739$ $R^2 = 0{,}2144$

Рисунок А.2 — Соотношение между стандартным отклонением и среднеарифметическим значением способности поглощать йод

Стандартные отклонения повторяемости и воспроизводимости обратно пропорциональны среднеарифметическим значениям.

Таблица А.5 — Полученные пределы повторяемости, $r$, на пшеничной муке

| Способность поглощать йод, %<br>Диапазон допустимых значений: 87,33—95,97<br>$S_r = -0{,}007\mu_{A_1} + 0{,}7871$ | | Единицы измерения Шопен-Дюбуа<br>Диапазон допустимых значений: 3,0—26,1<br>$S_r = -0{,}007\mu_{UCD} + 0{,}4739$ | |
|---|---|---|---|
| $\mu_{A_1}$,% | Предел повторяемости ($r = S_r \cdot 2{,}8$) | $\mu_{UCD}$ | Предел повторяемости ($r = S_r \cdot 2{,}8$) |
| 87,30 | 0,49 | 3,0 | 1,3 |
| 87,50 | 0,48 | 3,5 | 1,2 |
| 87,70 | 0,48 | 4,0 | 1,2 |
| 87,90 | 0,48 | 4,5 | 1,2 |
| 88,10 | 0,47 | 5,0 | 1,2 |
| 88,30 | 0,47 | 5,5 | 1,2 |
| 88,50 | 0,46 | 6,0 | 1,2 |
| 88,70 | 0,46 | 6,5 | 1,2 |

*Окончание таблицы А.5*

| Способность поглощать йод, %<br>Диапазон допустимых значений: 87,33—95,97<br>$S_r = -0{,}007\mu_{A_I} + 0{,}7871$ | | Единицы измерения Шопен-Дюбуа<br>Диапазон допустимых значений: 3,0—26,1<br>$S_r = -0{,}007\mu_{UCD} + 0{,}4739$ | |
|---|---|---|---|
| $\mu_{A_I}$,% | Предел повторяемости ($r = S_r \cdot 2{,}8$) | $\mu_{UCD}$ | Предел повторяемости ($r = S_r \cdot 2{,}8$) |
| 88,90 | 0,46 | 7,0 | 1,2 |
| 89,10 | 0,45 | 7,5 | 1,2 |
| 89,30 | 0,45 | 8,0 | 1,2 |
| 89,50 | 0,44 | 8,5 | 1,1 |
| 89,70 | 0,44 | 9,0 | 1,1 |
| 89,90 | 0,44 | 9,5 | 1,1 |
| 90,10 | 0,43 | 10,0 | 1,1 |
| 90,30 | 0,43 | 10,5 | 1,1 |
| 90,50 | 0,43 | 11,0 | 1,1 |
| 90,70 | 0,42 | 11,5 | 1,1 |
| 90,90 | 0,42 | 12,0 | 1,1 |
| 91,10 | 0,41 | 12,5 | 1,1 |
| 91,30 | 0,41 | 13,0 | 1,1 |
| 91,50 | 0,41 | 13,5 | 1,1 |
| 91,70 | 0,40 | 14,0 | 1,0 |
| 91,90 | 0,40 | 14,5 | 1,0 |
| 92,10 | 0,39 | 15,0 | 1,0 |
| 92,30 | 0,39 | 15,5 | 1,0 |
| 92,50 | 0,39 | 16,0 | 1,0 |
| 92,70 | 0,38 | 16,5 | 1,0 |
| 92,90 | 0,38 | 17,0 | 1,0 |
| 93,10 | 0,38 | 17,5 | 1,0 |
| 93,30 | 0,37 | 18,0 | 1,0 |
| 93,50 | 0,37 | 18,5 | 1,0 |
| 93,70 | 0,36 | 19,0 | 0,9 |
| 93,90 | 0,36 | 19,5 | 0,9 |
| 94,10 | 0,36 | 20,0 | 0,9 |
| 94,30 | 0,35 | 20,5 | 0,9 |
| 94,50 | 0,35 | 21,0 | 0,9 |
| 94,70 | 0,34 | 21,5 | 0,9 |
| 94,90 | 0,34 | 22,0 | 0,9 |
| 95,10 | 0,34 | 22,5 | 0,9 |
| 95,30 | 0,33 | 23,0 | 0,9 |
| 95,50 | 0,33 | 23,5 | 0,9 |
| | | 24,0 | 0,8 |

Таблица А.6 — Полученные пределы воспроизводимости, *R*, на пшеничной муке

| Способность поглощать йод, %<br>Диапазон допустимых значений: 87,33—95,97<br>$S_R = -0,03\ \mu_{A_I} + 3,0745$ | | Единицы измерения Шопен-Дюбуа<br>Диапазон допустимых значений: 3,0—26,1<br>$S_R = -0,0332\ \mu_{UCD} + 1,3191$ | |
|---|---|---|---|
| $\mu_{A_I}$,% | Предел повторяемости ($R = S_R \cdot 2,8$) | $\mu_{UCD}$ | Предел повторяемости ($R = S_R \cdot 2,8$) |
| 87,30 | 1,26 | 3,0 | 3,9 |
| 87,50 | 1,25 | 3,5 | 3,8 |
| 87,70 | 1,23 | 4,0 | 3,8 |
| 87,90 | 1,21 | 4,5 | 3,7 |
| 88,10 | 1,20 | 5,0 | 3,6 |
| 88,30 | 1,18 | 5,5 | 3,6 |
| 88,50 | 1,16 | 6,0 | 3,5 |
| 88,70 | 1,15 | 6,5 | 3,5 |
| 88,90 | 1,13 | 7,0 | 3,4 |
| 89,10 | 1,11 | 7,5 | 3,4 |
| 89,30 | 1,10 | 8,0 | 3,3 |
| 89,50 | 1,08 | 8,5 | 3,3 |
| 89,70 | 1,06 | 9,0 | 3,2 |
| 89,90 | 1,05 | 9,5 | 3,1 |
| 90,10 | 1,03 | 10,0 | 3,1 |
| 90,30 | 1,01 | 10,5 | 3,0 |
| 90,50 | 1,00 | 11,0 | 3,0 |
| 90,70 | 0,98 | 11,5 | 2,9 |
| 90,90 | 0,96 | 12,0 | 2,9 |
| 91,10 | 0,95 | 12,5 | 2,8 |
| 91,30 | 0,93 | 13,0 | 2,7 |
| 91,50 | 0,91 | 13,5 | 2,7 |
| 91,70 | 0,90 | 14,0 | 2,6 |
| 91,90 | 0,88 | 14,5 | 2,6 |
| 92,10 | 0,86 | 15,0 | 2,5 |
| 92,30 | 0,85 | 15,5 | 2,5 |
| 92,50 | 0,83 | 16,0 | 2,4 |
| 92,70 | 0,81 | 16,5 | 2,3 |
| 92,90 | 0,80 | 17,0 | 2,3 |
| 93,10 | 0,78 | 17,5 | 2,2 |
| 93,30 | 0,76 | 18,0 | 2,2 |
| 93,50 | 0,75 | 18,5 | 2,1 |
| 93,70 | 0,73 | 19,0 | 2,1 |
| 93,90 | 0,71 | 19,5 | 2,0 |
| 94,10 | 0,70 | 20,0 | 1,9 |
| 94,30 | 0,68 | 20,5 | 1,9 |
| 94,50 | 0,66 | 21,0 | 1,8 |
| 94,70 | 0,65 | 21,5 | 1,8 |
| 94,90 | 0,63 | 22,0 | 1,7 |
| 95,10 | 0,61 | 22,5 | 1,7 |
| 95,30 | 0,60 | 23,0 | 1,6 |
| 95,50 | 0,58 | 23,5 | 1,5 |
| | | 24,0 | 1,5 |

Таблица А.7 — Полученные результаты критической разности, $d_C$, в двух различных лабораториях

| **Способность поглощать йод**, %<br>Диапазон допустимых значений: 87,33—95,97 | | **Единицы измерения Шопен-Дюбуа**<br>Диапазон допустимых значений: 3,0—26,1 | |
|---|---|---|---|
| $\mu_{A_I}$,% | Критическая разность между двумя лабораториями | $\mu_{UCD}$ | Критическая разность между двумя лабораториями |
| | $d_C$ | | $d_C$ |
| 87,3 | 1,23 | 3,0 | 3,81 |
| 87,5 | 1,21 | 3,5 | 3,76 |
| 87,7 | 1,19 | 4,0 | 3,70 |
| 87,9 | 1,18 | 4,5 | 3,64 |
| 88,1 | 1,16 | 5,0 | 3,58 |
| 88,3 | 1,14 | 5,5 | 3,53 |
| 88,5 | 1,13 | 6,0 | 3,47 |
| 88,7 | 1,11 | 6,5 | 3,41 |
| 88,9 | 1,09 | 7,0 | 3,35 |
| 89,1 | 1,08 | 7,5 | 3,30 |
| 89,3 | 1,06 | 8,0 | 3,24 |
| 89,5 | 1,04 | 8,5 | 3,18 |
| 89,7 | 1,03 | 9,0 | 3,12 |
| 89,9 | 1,01 | 9,5 | 3,07 |
| 90,1 | 0,99 | 10,0 | 3,01 |
| 90,3 | 0,98 | 10,5 | 2,95 |
| 90,5 | 0,96 | 11,0 | 2,89 |
| 90,7 | 0,94 | 11,5 | 2,84 |
| 90,9 | 0,93 | 12,0 | 2,78 |
| 91,1 | 0,91 | 12,5 | 2,72 |
| 91,3 | 0,89 | 13,0 | 2,66 |
| 91,5 | 0,88 | 13,5 | 2,61 |
| 91,7 | 0,86 | 14,0 | 2,55 |
| 91,9 | 0,84 | 14,5 | 2,49 |
| 92,1 | 0,83 | 15,0 | 2,43 |
| 92,3 | 0,81 | 15,5 | 2,38 |
| 92,5 | 0,79 | 16,0 | 2,32 |
| 92,7 | 0,77 | 16,5 | 2,26 |
| 92,9 | 0,76 | 17,0 | 2,20 |
| 93,1 | 0,74 | 17,5 | 2,14 |
| 93,3 | 0,72 | 18,0 | 2,08 |
| 93,5 | 0,71 | 18,5 | 2,03 |
| 93,7 | 0,69 | 19,0 | 1,97 |
| 93,9 | 0,67 | 19,5 | 1,91 |
| 94,1 | 0,66 | 20,0 | 1,85 |
| 94,3 | 0,64 | 20,5 | 1,79 |
| 94,5 | 0,62 | 21,0 | 1,73 |
| 94,7 | 0,61 | 21,5 | 1,68 |
| 94,9 | 0,59 | 22,0 | 1,62 |
| 95,1 | 0,57 | 22,5 | 1,56 |
| 95,3 | 0,55 | 23,0 | 1,50 |
| 95,5 | 0,54 | 23,5 | 1,44 |
| | | 24,0 | 1,38 |

## Библиография


[1] ISO 712, Cereals and cereal products — Determination of moisture content — Reference method (Зерновые и продукты из них. Определение содержания влаги. Контрольный метод)

[2] ISO 1042, Laboratory glassware — One-mark volumetric flasks (Посуда лабораторная стеклянная. Мерные колбы с одной меткой)

[3] ISO 5725-2, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method (Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерения)

[4] ISO 5725-3, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 3: Intermediate measures of the precision of a standard measurement method (Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерения)

[5] ISO 5725-6, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 6: Use in practice of accuracy values (Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике)

[6] ISO/TS 16634-2, Food products — Determination of the total nitrogen content by combustion according to the Dumas principle and calculation of the crude protein content — Part 2: Cereals, pulses and milled cereal products (Продукты пищевые. Определение общего содержания азота путем сжигания согласно принципу Дюма и расчет содержания сырого белка. Часть 2. Зерновые, бобовые и молотые зерновые продукты)

[7] ISO 20483, Cereals and pulses — Determination of the nitrogen content and calculation of the crude protein content — Kjeldahl method

[8] ISO 24333, Cereals and cereal products — Sampling (Зерновые и зерновые продукты. Отбор проб)

[9] ISO 27971, Cereals and cereal products — Common wheat (Triticum aestivum L.) — Determination of alveograph properties of dough at constant hydration from commercial or test flours and test milling methodology (Зерно и продукты его переработки. Пшеница обыкновенная (Triticum aestivum L.). Определение альвеографических характеристик теста, приготовленного из товарных или опытных сортов муки с водой, и лабораторный способ помола)

[10] Directive BIPEA BY.102.D.9302, Laboratory experimental milling for common wheat

УДК 664.761:641.562:006.354 МКС 67.060 IDT

Ключевые слова: мука из мягкой пшеницы, поврежденный крахмал, амперометрический метод

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 03.12.2019. Подписано в печать 06.12.2019. 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

**Поправка к ГОСТ ISO 17715—2015 Мука из мягкой пшеницы. Амперометрический метод определения поврежденного крахмала**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|---|---|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |

(ИУС № 6 2023 г.)

gost.e-ecolog.ru