



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ**

**Определение содержания крахмала и глюкозы  
Метод тендеризации с помощью ферментных препаратов**

**СТ РК ИСО 13965-2009**

*ISO 13965:98 Meat and meat products –  
determination of starch and glucose contents – enzymatic method (IDT)*

**Издание официальное**

**Комитет по техническому регулированию и метрологии  
Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан  
(Госстандарт)**

**Астана**

## Предисловие

**1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН** республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» и техническим комитетом по стандартизации № 44 «Технолог» (товарищество с ограниченной ответственностью «Эксперт-Консалтинг»)

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 17 августа 2009 года № 418-од

**3** Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 13965:98 Meat and meat products – determination of starch and glucose contents – enzymatic method (Мясо и мясопродукты. Определение содержания крахмала и глюкозы. Метод тендеризации с помощью ферментных препаратов), с дополнительными требованиями, которые по тексту приведены курсивом

**4** В настоящем стандарте реализованы нормы Законов Республики Казахстан «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», технического регламента «Требования к безопасности мяса и мясной продукции»

**5 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ  
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

**2014 год  
5 лет**

**6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений – в ежемесячно информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (отмены) или замены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликовано в информационном указателе «Государственные стандарты»*

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

---

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

---

МЯСО И МЯСОПРОДУКТЫ

**Определение содержания крахмала и глюкозы  
Метод тендеризации с помощью ферментных препаратов**

---

Дата введения 2010-07-01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает метод тендеризации ферментными препаратами для определения содержания безводного крахмала и глюкозы для мяса и мясных продуктов, включая мясо домашней птицы.

Метод считается пригодным для количественного определения содержания крахмала и глюкозы до уровней 0,30 %.

Метод настоящего стандарта не может применяться для химически модифицированного крахмала или их производных.

**2 Нормативные ссылки**

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

*СТ РК 1.9-2007 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Порядок применения международных, региональных и национальных стандартов иностранных государств, других нормативных документов по стандартизации в Республике Казахстан.*

*ГОСТ ИСО 5725-1-2003 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.*

*ГОСТ ИСО 5725-2-2003 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерения.*

*ГОСТ ИСО 5725-3-2003 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерения.*

*ГОСТ ИСО 5725-4-2003 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений.*

## СТ РК ИСО 13965-2009

*ГОСТ ИСО 5725-5-2003 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений.*

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

*ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия*

*ГОСТ 31104-2002 Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб.*

ИСО 3696:87 Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний.\*

**ПРИМЕЧАНИЕ** При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Указатель нормативных документов по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

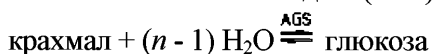
**3.1 Содержание крахмала мяса и мясных продуктов, %:** Содержание крахмала, определенное в соответствии с методами, описанными настоящим стандартом и выраженное в процентном отношении массой.

**3.2 Содержание глюкозы мяса и мясных продуктов, %:** Содержание глюкозы, определенное в соответствии с методами, описанными в настоящем стандарте и выраженное в процентном отношении массой.

### 4 Сущность метода

4.1 Гидролиз крахмала представлен в рабочей части образца с ферментами  $\alpha$ -амилаза при pH = 5,0 за 15 мин. Определение содержания крахмала с использованием следующих ферментных реакций.

4.2 Гидролиз водорастворимого крахмала для получения глюкозы с применением амилоглюкозидаза (АГЗ):



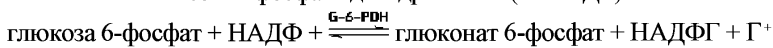
При определении содержания глюкозы данный шаг пропускается.

\* Применяется в соответствии с СТ РК 1.9.

4.3 Фосфорилирование глюкозы, генерированная посредством аденозины 5'-трифосфата (АТФ) для получения глюкозы 6-фосфата (Г-6-Ф) с использованием гексокиназа (ГК):



4.4 Окисление глюкозы 6-фосфата (Г-6-Ф) посредством никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ) до глюконата 6-фосфата с использованием глюкозы 6-фосфата дегидрогеназа (Г-6-ФДГ):



4.5 Спектрометрическое измерение количества приведенного никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ) при длине волны 340 нм.

## 5 Реактивы

5.1 Вода, соответствующая, по меньшей мере, степени чистоты 3 в соответствии с ИСО 3696.

5.2  $\alpha$ -амилаза ферментная суспензия.

Приготовление жидкого фермента теплостойкого  $\alpha$ -амилаза, выведенного из *Vacillus licheniformis* (Termamyl® 120L).

5.3 Раствор гидроксида натрия  $c(\text{NaOH}) = 5$  моль/дм<sup>3</sup>.

Растворить 200 г гидроксида натрия в воде. Охладить до комнатной температуры, разбавить до 1000 см<sup>3</sup> и помешать.

5.4 Раствор гидроксида натрия,  $c(\text{NaOH}) = 5$  моль/дм<sup>3</sup>.

Растворить 20 г гидроксида натрия в воде. Охладить до комнатной температуры, разбавить до 1000 см<sup>3</sup> и перемешать.

5.5 Раствор сульфата аммония,  $c[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4] = 3,2$  моль/дм<sup>3</sup>.

Растворить 20 г гидроксида натрия в воде. Разбавить до 1000 см<sup>3</sup> и помешать.

5.6 Ацетатный буфер  $c(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}) = 0,1$  моль/л, pH = 5,0.

Разбавить 6,80 г тригидрат ацетат натрия  $c(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O})$  в 400 см<sup>3</sup> воды. Урегулировать pH до 5,0 раствором соляной кислоты или гидроксидом натрия с помощью pH-метра по 6.2. Разбавить до 500 см<sup>3</sup> и перемешать.

Раствор может храниться до 3 месяцев в темном месте при температуре 4 °С.

5.7 Цитратный буфер,  $c(\text{цитрат}) = 0,05$  моль/л, pH = 4,6.

Разбавить 440 мг моногидрат лимонной кислоты ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) и 850 мг дигидрат трисодиум цитрата ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}_3\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) в воде. Развести водой до 100 мл и помешать. Проверить pH измерителем кислотности по 6.2 и отрегулировать по необходимости раствором соляной кислоты или гидроксидом натрия.

Раствор может сохраняться до 3 месяцев при температуре 4 °С в темном месте.

## СТ РК ИСО 13965-2009

5.8 Триэтаноламиновый буфер,  $c(\text{триэтаноламин}) = 0,75 \text{ моль/ дм}^3$ ,  $\text{pH} = 7,6$ .

Разбавить 14,0 гидрохлорид триэтаноламина ( $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{NO}_3 \cdot \text{HCl}$ ) и 0,25 г гептагидрат сульфата магния ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) в  $80 \text{ см}^3$  воды. Урегулировать  $\text{pH}$  с помощью  $\text{pH}$ -метра раствором гидроксидом натрия (см. 5.3 и 5.4). Разбавить до  $100 \text{ см}^3$  и перемешать.

Раствор допускается хранить в темном месте до 4 недель при температуре  $4^\circ\text{C}$ .

5.9 Раствор никотинамид аденин динуклеотид фосфата  $c(\beta\text{-NADP-Na}_2) = 12,4 \times 10^{-3} \text{ моль/л}$ .

Разбавить 100 мг динатриевой солью НАДФ в  $10,0 \text{ см}^3$  воды и перемешать.

Допускается раствор хранить в темном месте до 4 недель при температуре  $4^\circ\text{C}$ .

5.10 Раствор аденозина-5'- трифосфата  $c(5'\text{-ATP-Na}_2\text{H}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}) \approx 81 \times 10^{-3} \text{ моль/ дм}^3$ .

Разбавить 500 мг  $5'\text{-ATP-Na}_2\text{H}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  и 500 мг безводного гидрокарбоната натрия ( $\text{NaHCO}_3$ ) в  $10,0 \text{ см}^3$  воды и перемешать.

Допускается раствор хранить в темном месте до 4 недель при температуре  $4^\circ\text{C}$ .

5.11 Амилоглюкозидаза (АГЗ; ЕС 3.2.1.3) ферментативная суспензия в растворе сульфата аммония (5.5),  $\rho(\text{АГЗ}) = 10 \text{ мг/см}^3$ .

Удельная активность фермента должна быть 14 единиц на мг.

Суспензия может храниться в темном месте до 12 месяцев при температуре  $4^\circ\text{C}$ .

5.12 Гексокиназа (ГК; ЕС 2.7.1.1)/глюкоза 6-фосфат дегидрогеназа (G-6-PDH; ЕС 1.1.1.49), ферментативная суспензия в растворе сульфата аммония (см. 5.5),  $\rho(\text{ГК}) = 2 \text{ мг/см}^3$  и  $\rho(\text{G-6-PDH}) = 1 \text{ мг/см}^3$ .

Удельная активность обеих ферментов должна быть 140 единиц на мг.

Суспензия может храниться в темном месте до 12 месяцев при температуре  $4^\circ\text{C}$ .

## 6 Аппаратура

6.1 Механическое или электрическое оборудование, гомогенизирующее образец.

Данное оборудование должно включать высокоскоростной вращающийся измельчающий аппарат, или дробилку с соответствующей пластинкой с отверстиями диаметром не более 4,00 мм.

6.2  $\text{pH}$ -метр (кислотный измеритель).

6.3 Гофрированная фильтровальная бумага, без содержания глюкозы диаметром 15 см.

6.4 Пипетки, калиброванные, для ферментативного анализа или автоматические автопипетки соответствующего качества со следующими объемами: 20, 50, 100 и 200 мкл.

6.5 Маленькая пластмассовая лопаточка, для смешивания содержимого кювета по 6.9.

6.6 Водяная баня, обеспечивающая температуру  $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

6.7 Плита нагревательная.

6.8 Спектрометр, допускающий измерение при длине волны 340 нм.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Если пригоден спектрометр, оснащенный ртутной паровой лампой, то снятие показаний может осуществляться при 365 нм и 334 нм. Коэффициент молекулярного поглощения  $k$  для НАДФ равняется  $3,51 \text{ ммоль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$  при 365 нм и  $6,18 \text{ лгммоль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$  при 334 нм.

6.9 Кюветы, изготовленные из кварца или стекла, с крышкой, или одноразовые кюветы для разового пользования, изготовленные из полиметакрилат, оптической длины пути 10 мм.

6.10 Аналитические весы, допускающие взвешивание с точностью до 0,1 мг.

6.11 Мерные колбы по ГОСТ 1770.

6.12 Часы.

## 7 Отбор проб

7.1 Отбор представительной пробы массой не менее 200 г - по ГОСТ 31104.

7.2 Образцы хранят таким образом, чтобы избежать порчи и изменения состава.

## 8 Подготовка образца к испытаниям

Образец необходимо гомогенизировать с помощью оборудования по 6.1. Температура материала образца не должна превышать  $25 ^\circ\text{C}$ . При применении мясорубки, образец необходимо пропустить, по меньшей мере, дважды через нее.

Наполнить подходящий воздухонепроницаемый контейнер подготовленным образцом. Хранить образец в герметично закупоренной до конца заполненной в контейнере, таким образом, чтобы избежать порчи и изменения состава. Анализировать образец по возможности сразу после гомогенизации, но не позднее чем через 24 часа.

## 9 Порядок проведения контроля

**ПРИМЕЧАНИЕ** Мышечный гликоген, который возникает, как правило, в колбасах, не препятствуют при выполнении измерений. Мальтоза препятствует, потому что данный дисахарид подвергается гидролизу амилоглюкозидазой в глюкозу. Мальтоза (и глюкоза) может, следовательно, экстрагироваться из образца алкоголем.

### 9.1 Рабочая часть образца

Если испытательный образец содержит мальтозу, то удостоверьтесь, что содержание воды не превышает 20 %. По требованию высушить рабочую часть образца.

Взвесить 400 мг подготовленного рабочего образца (см. раздел 8) с точностью до 0,1 мг в центрифужной пробирке. Продолжать действия в соответствии с 9.2.

Если образец не содержит мальтозы, то взвесить между 100 мг и 1,0 г подготовленного рабочего образца с точностью до 0,1 мг в 100 см<sup>3</sup> мерной колбе.

Добавить 30 см<sup>3</sup> ацетатного буфера по 5.6 и продолжать действия в соответствии с 9.3.

### 9.2 Экстракция мальтозы (и глюкозы)

Промыть образец три раза 10 см<sup>3</sup> 40 % (V/V) этанолом и центрифугировать после каждого промывания. Профильтровать надосадочную жидкость. Соединить осадок в центрифужной пробирке вместе с тем, что на фильтре и слить в коническую колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> с использованием 4×5 см<sup>3</sup> ацетатного буфера по см. 5.6. Добавить 10 см<sup>3</sup> ацетатного буфера по 5.6.

### 9.3 Приготовление экстракта

Пипеткой по 6.4 с объемом 50 см<sup>3</sup> суспензией  $\alpha$ -амилаза по 5.2 поместить в коническую колбу, содержащий образец. Закрывать коническую колбу алюминиевой фольгой и довести до кипения на плите по 6.7 на 15 мин. Взбалтывать колбу время от времени.

Затем держать коническую колбу при температуре 60 °C на водяной бане 15 мин. Количественно переместить содержимое конической колбы мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>. Промыть коническую колбу теплой водой и добавить моченую муть в мерную колбу. Дать ей остудиться до комнатной температуры от 20 °C до 25 °C и разбавить до метки водой. Профильтровать по 6.3, по меньшей мере, 10 см<sup>3</sup> экстракта образца, отбрасывая первые несколько миллилитров и следовать в соответствии с 9.4.



Подержать образцы, содержащие жир до 1 часа в холодильнике до момента фильтрации.

#### 9.4 Определение

9.4.1 Приготовить реактивный исходный раствор как приведено далее. Пипеткой по 6.4 взять  $0,2 \text{ см}^3$  цитратного буфера по 5.7 и  $0,1 \text{ см}^3$  воды, поместить в кювету имеющую лопатку.

9.4.2 Приготовить испытательный раствор для определения содержания глюкозы как приведено ниже. Пипетки по 6.4 с объемом цитратного буфера по 5.7  $0,2 \text{ см}^3$  и экстракта образца ( $V_2$ ) объемом  $0,1 \text{ см}^3$  по 9.3 поместить в кювету по 6.9, содержащую лопатку по 6.5.

9.4.3 Приготовить раствор для определения содержания крахмала как приведено ниже. Пипетки по 6.4 с объемом  $0,2 \text{ см}^3$  цитратного буфера по 5.7 и экстракта образца по 9.3 объемом ( $V_2$ )  $0,1 \text{ см}^3$  поместить в кювету по 6.9, содержащую лопатку по 6.5.

Если концентрация крахмала в растворе-образце превышает  $0,4 \text{ г/дм}^3$ , разбавить его до момента проведения анализа.

9.4.4 Пипеткой по 6.4 отмерить  $0,2 \text{ см}^3$  суспензии АГЗ по 5.11, поместить в кювету, содержащую реактивный исходный раствор по 9.4.1 и в кювету, содержащую испытательный раствор для определения содержания крахмала по 9.4.3. Пипеткой взять  $0,2 \text{ см}^3$  воды поместить в кювету, содержащую испытательный раствор, для определения содержания глюкозы по 9.4.2.

Помешать содержимое кюветы вращением и движением лопатки вверх и вниз.

Закрыть кюветы крышкой или парафиновым листом. Подержать кюветы на водяной бане по 6.6 до 15 минут при температуре  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

Вышеуказанная процедура с пипетками приведена в таблице 1.

Таблица 1

Реактив	Реактивный исходный раствор, $\text{см}^3$	Испытательный раствор для определения содержания глюкозы, $\text{см}^3$	Испытательный раствор для определения содержания крахмала, $\text{см}^3$
Цитратный буфер	0,2	0,2	0,2
Экстракт образца	-	0,1	0,1
Вода	0,1	0,2	-
Суспензия АГЗ	0,02	-	0,02

Объем экстракта образца, отмеренные пипеткой в кювете, могут быть увеличены до  $1,00 \text{ см}^3$  водным раствором. При необходимости регулируют рН

## СТ РК ИСО 13965-2009

фильтрата до  $pH = 4 - pH = 5$ . Таким образом снижая объем воды, добавленной к реакционной смеси по 9.4.5 получают конечный объем  $V_1$  по 9.4.6.

9.4.5 Кювету охлаждают до температуры  $(22,5 \pm 2,5) ^\circ C$  и очищают его наружную поверхность. Пипеткой (6.4) последовательно распределить во все кюветы с объемом  $1,00 \text{ см}^3$  триэтаноламинового буфера по 5.8,  $0,1 \text{ см}^3$  раствора НАДФ по 5.9,  $0,1 \text{ см}^3$  раствора АТФ по 5.10 и  $1,50 \text{ см}^3$  воды. Осторожно перемешивают вращением или с помощью лопатки по 6.5.

Снимают показания оптической плотности  $A_1$  по 6.8 каждой кюветы при длине волны 340 нм против воды по истечение 3 мин.

9.4.6 Распределить пипеткой по 6.4 последовательно во все кюветы по  $0,02 \text{ см}^3$  суспензии ГК/G-6-PDH по 5.12. Смешивают содержимое кювет движением лопаты вверх и вниз. Конечное значение кюветы равняется  $3,04 \text{ см}^3 (V_1)$ .

Снимают показания оптической плотности  $A_2$  каждой кюветы при длине волны 340 нм против воды по истечение 15 мин.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Реакция, как правило, длится в пределах от 5 мин до 10 мин. Если реакция не прекращается в течение вышеуказанного времени, повторить снятие показаний каждые 2 минут пока возрастание константы оптической плотности не будет обнаруживаться каждые 2 минут. Экстраполировать оптическую плотность во время добавления фермента ГК/G-6-PDH (например, см. рисунок А.1 приложения А).

## 10 Обработка результатов

### 10.1 Содержание безводного крахмала

10.1.1 Разница оптической плотности вычисляют по формуле (1):

$$\Delta A_s = (A_{2s} - A_{1s}) - (A_{2g} - A_{1g}) - (A_{2b} - A_{1b}), \quad (1)$$

где  $\Delta A_s$  - разница оптической плотности из-за содержания крахмала;

$A_{1b}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.5, реактивного исходного раствора;

$A_{1g}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.5, испытательного раствора для определения глюкозы;

$A_{1s}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.5, испытательного раствора для определения крахмала;

$A_{2b}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.6, реактивного исходного раствора;

$A_{2g}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.6, испытательного раствора для определения глюкозы;

$A_{2s}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.6, испытательного раствора для определения крахмала;

10.1.2 Расчет содержания безводного крахмала вычисляют по формуле (2):

$$w_s = \frac{\Delta A_s \cdot M_{rgs} \cdot V_1 \cdot f \cdot 10}{d \cdot k \cdot m \cdot V_2 \cdot 1000 \times 10}, \quad (2)$$

где  $w_s$  - численное значение содержание безводного крахмала, выраженное в процентном отношении, образца;

$\Delta A_s$  - разница оптической плотности, вычисленная по 10.1.1;

$M_{rgs}$  - относительная молекулярная масса глюкозы в крахмале ( $M_{rgs} = M_{r\text{glucose}} - M_{r\text{water}} = 162.1$ );

$V_1$  - численное значение конечного значения, в мл, в кювете ( $V_1 = 3,04 \text{ см}^3$ );

$f$  - коэффициент разбавления;

$d$  - численное значение оптической длины пути, в сантиметрах, кюветы;

$k$  - численное значение молярного коэффициента поглощения, в литрах на миллимолярный сантиметр, НАДФ ( $k = 6,30$  при измерении при 340 нм);

$m$  - численное значение массы, в граммах, рабочей части образца по 9.1;

$V_2$  - численное значение объема, в мл, добавленного экстракта образца по 9.4.3.

Полученные результаты округляют до двух знаков после запятой.

## 10.2 Содержание глюкозы

10.2.1 Разницу оптической плотности вычисляют по формуле (3):

$$\Delta A_g = (A_{2g} - A_{1g}) - (A_{2b} - A_{1b}), \quad (3)$$

где  $\Delta A_g$  - разница оптической плотности из-за содержания глюкозы;

$A_{1b}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.5, реактивного исходного раствора;

$A_{1g}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.5, испытательного раствора для определения глюкозы;

$A_{2b}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.6, реактивного исходного раствора;

$A_{2g}$  - оптическая плотность, измеренная в 9.4.6, испытательного раствора для определения глюкозы;

10.2.2 Расчет содержания глюкозы вычисляют по формуле (4):

$$w_s = \frac{\Delta A_g \cdot M_{rgs} \cdot V_1 \cdot f \cdot 10}{d \cdot k \cdot m \cdot V_2 \cdot 1000 \times 10}, \quad (4)$$

где  $w_g$  - численное значение содержание глюкозы, выраженное в процентном отношении, испытательного образца;

$\Delta A_g$  - разница оптической плотности, вычисленная в 10.2.1;

$M_{rg}$  - относительная молекулярная масса глюкозы ( $M_{rg} = 180,2$ );

$V_1$  - численное значение конечного значения, в мл, в кювете ( $V_1 = 3,04$  мл);

$f$  - коэффициент разбавления;

$d$  - численное значение оптической длины пути, в сантиметрах, кюветы;

$k$  - численное значение молярного коэффициента поглощения, в литрах на миллимольный сантиметр, НАДФ ( $k = 6,30$  при измерении при 340 нм);

$m$  - численное значение массы, в граммах, рабочей части образца по 9.1;

$V_2$  - численное значение объема, в мл, добавленного экстракта образца по 9.4.2;

Округлить полученные результаты до двух знаков после запятой.

## 11 Точность метода

### 11.1 Точность

*Точность метода была установлена межлабораторными испытаниями, проведенными согласно ГОСТ ИСО 5725-1, ГОСТ ИСО 5725-2, ГОСТ ИСО 5725-3, ГОСТ ИСО 5725-4, ГОСТ ИСО 5725-5, ГОСТ ИСО 5725-6.*

### 11.2 Повторяемость

#### 11.2.1 Содержание безводного крахмала

Абсолютная разница между двумя независимыми единичными результатами испытания, полученные в результате применения такого же метода на идентичном испытательном материале с содержанием крахмала между 0,3 % и 0,4 % в такой же лаборатории таким же лаборантом с использованием такого же оборудования в коротком интервале времени, не превышающая более чем 5 % случаев, превышающие пределы повторяемости, которые вычисляются по следующей формуле (5):

$$r_s = 0,102 + 0,132 \times \overline{w}_s, \quad (5)$$

где  $r_s$  - численное значение предела повторяемости, которое выражено в процентном отношении масс, для содержания безводного крахмала;

$\bar{w}_s$  - среднее значение двух результатов для содержания безводного крахмала.

### 11.3 Содержание глюкозы

Абсолютная разница между двумя независимыми единичными результатами испытания, полученные в результате применения такого же метода на идентичном испытательном материале с содержанием крахмала между 0,3 % и 1,2 % в такой же лаборатории таким же лаборантом с использованием такого же оборудования в коротком интервале времени, не превышающая более чем 5 % случаев, превышающие пределы повторяемости, которые вычисляются по формуле (6):

$$r_g = 0,197 + 0,070 \times \bar{w}_g, \quad (6)$$

где  $r_g$  - численное значение предела повторяемости, которое выражено в процентном отношении масс, для содержания глюкозы;

$\bar{w}_g$  - среднее значение двух результатов для содержания глюкозы.

### 11.4 Воспроизводимость

#### 11.4.1 Содержание безводного крахмала

Абсолютная разница между двумя единичными результатами испытания, полученные в результате применения такого же метода на идентичном испытательном материале с содержанием крахмала между 0,3 % и 5,0 % в разных лабораториях разными лаборантами с использованием различных оборудований, не превышающая более чем 5 % случаев, превышающие пределы повторяемости, которые вычисляются по формуле (7):

$$R_s = 0,229 + 0,232 \times \bar{w}_s, \quad (7)$$

где  $R_s$  - численное значение предела воспроизводимости, которое выражено в процентном отношении масс, для содержания безводного крахмала;

$\bar{w}_s$  - среднее значение двух результатов для содержания безводного крахмала.

#### 11.4.2 Содержание глюкозы

Абсолютная разница между двумя единичными результатами испытания, полученные в результате применения такого же метода на идентичном испытательном материале с содержанием крахмала между 0,3 % и 1,2 % в разных лабораториях разными операторами с использованием

## СТ РК ИСО 13965-2009

различных оборудований, не превышающая более чем 5 % случаев, превышающие пределы повторяемости  $R_g$ , которые вычисляются по формуле (8):

$$R_g = 0,232 + 0,086 \times \bar{w}_g, \quad (8)$$

где  $R_g$  - численное значение предела воспроизводимости, которое выражено в процентном отношении массой, для содержания глюкозы;  
 $\bar{w}_g$  - среднее значение двух результатов для содержания глюкозы.

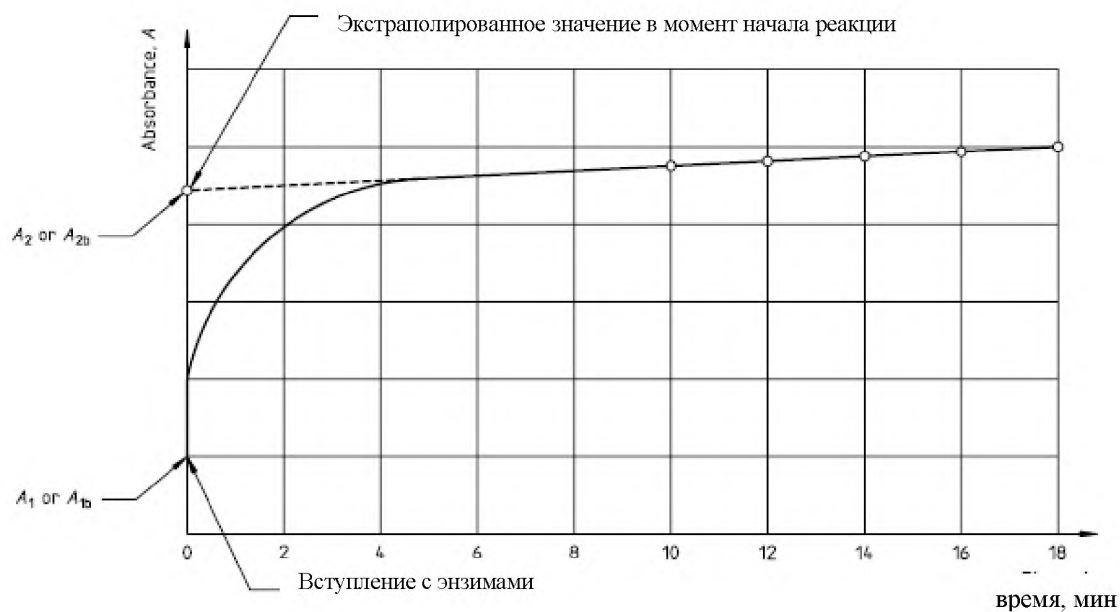
### 12 Оформление результатов испытаний

Протокол испытания должен содержать следующую информацию:

- применяемый метод отбора образцов, если известен;
- применяемый метод испытания;
- все операционные детали, неустановленные настоящим стандартом или рассмотренные в качестве необязательного, вместе с деталями случая, которые могут влиять на результат испытания;
- полученные результаты испытания; или
- результаты испытания, в случае если проверялось повторяемость.

**Приложение А**  
*(информационное)*

**Пример нанесения данных на график и экстраполяции значений  
оптической плотности**



**Рисунок А.1 - Пример нанесения данных на график и экстраполяции значений оптической плотности**

---

**УДК 637.5:637.04/.07:543:637.5.039:637.5.032:577:006.354(574)**  
**МКС 67.120.10**

**Ключевые слова:** мясо, мясные продукты, крахмал, глюкоза, реактив, метод тендеризации, ферментные препараты

---



Басуға \_\_\_\_\_ ж. қол қойылды Пішімі 60x84 1/16  
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,  
«Times New Roman»  
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы \_\_\_\_\_ дана. Тапсырыс \_\_\_\_\_

---

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»  
республикалық мемлекеттік кәсіпорны  
010000, Астана қаласы Орынбор көшесі, 11 үй,  
«Эталон орталығы» ғимараты  
Тел.: 8 (7172) 240074