



**SECRETARIA DE COMERCIO**

**Y**

**FOMENTO INDUSTRIAL**

**NORMA MEXICANA**

**NMX-F-441-1983**

**ALIMENTOS - ESPECIAS Y CONDIMENTOS - ALMIDON –  
HIDRÓLISIS ACIDA - METODO DE PRUEBA**

*FOODS - SPICES AND CONDIMENTS-STARCH - ACID HYDROLYSIS -  
METHOD OF TEST*

**DIRECCION GENERAL DE NORMAS**

## PREFACIO

En la elaboración de la presente norma, participaron los siguientes Organismos:

ERNESTO IBARRA Y CIA, S. A.

STANGE - PESA, S.A. DE C.V.

HERDEZ, S.A.  
División Mc. Cormick de México.

ALIMENTOS - ESPECIAS Y CONDIMENTOS - ALMIDON – HIDRÓLISIS ACIDA  
- METODO DE PRUEBA

FOODS - SPICES AND CONDIMENTS-STARACH - ACID HYDROLYSIS -  
METHOD OF TEST

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION:

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para determinar el contenido de almidón en especias y condimentos por hidrólisis ácida.

2 REFERENCIA

Esta norma se complementa con la vigente de la siguiente Norma Mexicana:

NMX-B-231 Requisitos de las cribas para clasificación de materias.

3 FUNDAMENTO

Este método se basa en la hidrólisis directa de un ácido diluido que libera sustancias reductoras de las disoluciones de cobre a óxido cuproso, en muestras de especias y condimentos.

4 REACTIVOS Y MATERIALES

4.1 Reactivos

4.1.1 Los reactivos que a continuación se mencionan, deben ser grado analítico; cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada:

- Eter etílico. Anhidro
- Alcohol etílico. Absoluto
- Alcohol etílico al 10%
- Acido clorhídrico (p.e 1.125)
- Hidróxido de sodio al 10%
- Carbonato de sodio 0.5 N
- Solución A de Fehling
- Solución B de Fehling

#### 4.1.2 Preparación de reactivos

Solución A. - Disolver en agua 34.639 g de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  y 12 de  $\text{MgSO}_4$ , llevar a  $500 \text{ cm}^3$ . Filtrar.

Solución B.- Disolver en agua 170 g de tartrato doble de sodio y potasio y 50 g de  $\text{NaOH}$ , llevar a  $500 \text{ cm}^3$  dejar reposar y filtrar.

#### 4.1.3 Reactivos para el método de Munson y Walker

- Asbesto
- Disolución de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- Disolución alcalina de tartrato
- Solución de azúcar invertida

#### 4.2 Materiales

- Baño de agua
- Matraces Erlenmeyer de  $500 \text{ cm}^3$
- Filtro
- Papel Whatman No. 2
- Crisol de alundum
- Material común de laboratorio

### 5 APARATOS Y EQUIPO

- Balanza analítica con  $\pm 0.0001 \text{ g}$  de sensibilidad
- Equipo para reflujo

### 6 MUESTRA Y TOMA DE MUESTRA

Si se trata de muestras enteras, deben molerse de tal manera que pasen a través de un cedazo de tela metálica de 20 mallas o con orificios circulares de 1 mm de diámetro NOM 6 M (18 U.S.). La especia molida debe mezclarse bien antes de tomar la muestra debido a que tienen gran tendencia a estratificarse, por lo que deben conservarse en recipientes herméticamente cerrados y en refrigeración a menos que vaya a procederse de inmediato a su análisis.

## 7 PROCEDIMIENTO

Pesar una muestra de 4 g sobre un crisol de alundum de porosidad fina o sobre un papel Whatman No. 2. Extraer con cinco porciones de 10 cm<sup>3</sup> de éter etílico; extraer primero con 150 cm<sup>3</sup> de alcohol etílico al 10% y después con 15 – 20 cm<sup>3</sup> de alcohol etílico absoluto.

Arrastrar con unos 20 cm<sup>3</sup> de agua el residuo a un matraz de 500 cm<sup>3</sup>. Añadir 20 cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico (p.e. 1.125); conectar el matraz a un refrigerante de reflujo y calentar en baño de agua hirviendo durante 2 1/2 horas. Enfriar y aproximar a la neutralidad con la solución de NaOH al 10%; completar la neutralización con Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, controlando el pH. Transferir la disolución a un matraz aforado de 500 cm<sup>3</sup>; mezclar y aforar.

Filtrar el hidrolizado a través del papel seco; descartar los 10 primeros cm<sup>3</sup>, depositar con una pipeta 25 cm<sup>3</sup> de cada una de las disoluciones de Fehling en un vaso de precipitados de 400 cm<sup>3</sup>; añadir con pipeta 50 cm<sup>3</sup> del filtrado (o 35 cm<sup>3</sup> + 15 cm<sup>3</sup> de agua si el contenido de almidón esperado supera el 50%) y determinar los azúcares reductores por el método de reducción del cobre de Munson y Walker, que indica lo siguiente:

Transferir 25 cm<sup>3</sup> de la solución de CuSO<sub>4</sub> y 25 cm<sup>3</sup> de la de tartrato alcalino a dos vasos de precipitados de 400 cm<sup>3</sup>.

Añadir a uno 50 cm<sup>3</sup> de la solución clarificada libre de plomo no invertida y al otro 50 cm<sup>3</sup> de la solución invertida y neutralizada. Calentar los dos vasos sobre malla de asbesto, con un mechero Bunsen regulado de tal manera que en cuatro minutos entre en ebullición y hervir durante 2 minutos.

Filtrar las disoluciones calientes a través de la capa de asbesto en crisoles Gooch de porcelana, aplicando vacío. Lavar el precipitado de Cu<sub>2</sub>O con agua a 333 K (60°C). Determinar el cobre por pesada directa de óxido cuproso, pero efectuando una determinación en blanco sobre una muestra constituida por 25 cm<sup>3</sup> de la disolución de CuSO<sub>4</sub>, 25 cm<sup>3</sup> de la disolución de tartrato alcalino y 50 cm<sup>3</sup> de agua. Si el peso del Cu<sub>2</sub>O obtenido en esta determinación es mayor a 0.5 mg, corregir los resultados obtenidos con las muestras problema.

### Determinación del cobre

Por pesada directa - Después de lavar profundamente con agua caliente, lavar el precipitado de Cu<sub>2</sub>O con 10 cm<sup>3</sup> de alcohol y luego con otros 10 cm<sup>3</sup> de éter.

Desecar 30 minutos en estufa a 373 K (100°C); enfriar y pesar.

## 8 EXPRESION DE RESULTADOS

El contenido de almidón en muestras de especias y condimentos sé calcula con los siguientes datos:

- Calcular los mg de glucosa que corresponden al peso del  $\text{Cu}_2\text{O}$  a partir de la tabla 52.019 de la A. O. A. C., para usar las siguientes formulas:

$$\% \text{ de glucosa} = \frac{\text{mg de glucosa} \times 250 \times 500 \times 0.1}{\text{peso de la muestra (g)} \times 200 \times \text{cm}^3 \text{ de alícuota}}$$

$$\text{Almidón} = \% \text{ de glucosa} \times 0.90$$

## 9 BIBLIOGRAFIA

- NMX-Z-013-1977                      Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Mexicanas.
- Análisis Modernos de los Alimentos  
F. Leslie Hart - Harry J. Fisher.  
Editorial Acriba, Zaragoza (España), 1977.  
Capítulos 15 y 16.
- Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists  
thirteenth Edition, 1980.

Naucalpan de Juárez, Edo. de México, Junio 3, 1983

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS.



LIC. HECTOR VICENTE BAYARDO MORENO.

Fecha de aprobación y publicación: Junio 13, 1983