



Analizado con unidad de digestión automática Kjeldahl DKL 20 y el analizador Kjeldahl automático modelo UDK 169 con AutoKjel
VELP Scientifica

DETERMINACIÓN N/PROTEÍNA EN FRUTOS SECOS

Método Kjeldahl

**EXACTITUD
Y
PRECISIÓN**

PRODUCTIVIDAD

TRAZABILIDAD

**COSTES
OPERATIVOS
REDUCIDOS**

Nuestro departamento de aplicaciones está a su servicio. Consúltenos para demostraciones, cursos de formación y webinars

Referencia: AOAC 950.48 Determinación de Proteína cruda en frutos secos y derivados

F&F-K-002-2015/A1

INTRODUCCIÓN

Estudios arqueológicos recientes efectuados por investigadores en Israel han encontrado evidencias que muestran que los frutos secos forman parte de la dieta humana hace más de 780,000. Siete variedades de frutos secos junto con las piedras y enseres para su apertura fueron encontrados enterrados en un yacimiento.

Más allá de los beneficios para la salud que supone el consumo de frutos secos, estos resultan una fuente excelente de proteínas y grasas saludables. Naturalmente su contenido varía y depende del tipo de fruto seco seleccionado.

Los cacahuates proporcionan una buena fuente de vitamina B que es esencial como fuente de energía, metabolismo de las proteínas y la síntesis de los glóbulos rojos del torrente sanguíneo. El contenido proteico de los cacahuates es del 29 % y pueden consumirse crudos, tostados o salados. Entre las diferentes culturas las diferentes manufacturas llevan a ingerirlos como crema de cacahuete, asociados a barritas de chocolate o mezclados con otros frutos secos en diferentes formatos y variedades.

Las almendras contienen en torno al 20 % de proteína. Pueden ingerirse sin ser modificadas y también tostadas y saladas. So componentes de varios postres, también se obtiene de ella mantequilla y leche de almendra y puede utilizarse tanto en platos dulces como salados.

DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO EN FRUTOS SECOS. MÉTODO KJELDAHL

Gracias a los niveles de reproducibilidad y precisión de este simple método, el método Kjeldahl es hoy por hoy el más utilizado para determinar niveles de nitrógeno y proteína en la industria de alimenticia. También es aplicado a otras aplicaciones como las medioambientales (fenoles y nitrógeno en agua, lodo, suelo) así como en la industria farmacéutica según procedimientos oficiales AOAC, EPA, DIN e ISO.

El Método Kjeldahl moderno consta de una mineralización soportada catalíticamente de la materia orgánica en una mezcla de ácido sulfúrico y sales de sulfato sometido a temperaturas de digestión de 400 °C. Durante este proceso el nitrógeno ligado a molécula orgánica se convierte en sulfato amónico, tras ser llevado a medio alcalino la disolución digerida libera el amonio que es destilado cuantitativamente arrastrado por vapor y determinado mediante volumetría.

MUESTRAS

- Almendra cruda Rango de contenido de proteína esperado: 15-25 %
- Cacahuete crudo Rango de contenido de proteína esperado: 20-30 %

DIGESTIÓN DE MUESTRA

Las muestras una vez recibidas se someten a molienda con rapidez para ser homogeneizadas y evitar la pérdida de aceite (tamaño de partícula 0.5 mm). Se pesa en torno a 0.5 gramos de muestra en un recipiente libre de nitrógeno (ref; CM0486000) y se dispone en el tubo de análisis de 250 mls. En cada tubo de análisis se dosifican:

- 2 tabletas de catalizador Kjtabs VCM (Ref.: A00000274; 3.5 g K₂SO₄, 0.1 g CuSO₄*5H₂O Missouri).
- 2 tabletas anti espuma VS (Ref.: A00000283).
- 20 ml de ácido sulfúrico concentrado (96-98%).
- 5 ml agua oxigenada (30-32 %).

Preparar algunos blancos con todos los reactivos pero sin muestra.

Conectar la unidad de digestión a una bomba de aspiración adecuada (JP ref; F30620198) y un sistema de neutralizado de vapores (SMS Scrubber ref; F307C0199) para neutralizar los vapores ácidos generados durante la fase de digestión de muestra. Digerir las muestras con un programa de dos etapas 30 minutos a 300 °C y 60 minutos a 420 °C, según el método ya integrado en el DKL20 “almonds, nuts, hazelnuts” y “peanuts and Brazil nuts” (respectivamente n° 2 y 4 en DKL 20).

DESTILACIÓN Y VALORACIÓN

Dejar enfriar los tubos a 50-60 °C. Acondicionar la unidad UDK 169 con AutoKjel efectuando el “Check-up” y “Wash-down” automático situado en el menú del sistema.

Destilar las muestras según el método (n° 2 para almendra y n° 4 para cacahuete):

- H₂O (agua dilución): 50 ml
- NaOH (32 %): 70 ml
- H₃BO₃ (4 % con indicadores): 30 ml
- H₂SO₄ (0.1N) como disolución valorante
- Factor proteína: 5.18 almendras y 5.46 cacahuetes

Ciclo analítico para destilación y valoración: 4 minutos por análisis.

RESULTADOS TÍPICOS EN PIENSOS

Los resultados se calculan como porcentaje de nitrógeno y como porcentaje de proteína of nitrógeno and porcentaje of proteína.

Muestra	Cantidad de muestra (g)	Nitrógeno %	Proteína %
Almendra cruda	0.496	3.807	19.718
	0.500	3.785	19.604
	0.499	3.816	19.769
	0.502	3.829	19.834
	0.502	3.817	19.774
	0.500	3.826	19.718
	Media ± SD%	3.813 ± 0.016	19.753 ± 0.084
	RSD% *	0.418	0.425
Cacahuete crudo	0.500	4.196	22.910
	0.502	4.144	22.626
	0.502	4.212	22.998
	0.505	4.189	22.872
	0.508	4.131	22.555
	0.509	4.172	22.779
	Media ± SD%	4.192 ± 0.033	22.790 ± 0.171
	RSD% *	0.780	0.751

Factor proteína: 5.18 para almendras y 5.46 para cacahuetes

* RSD% = (Desviación Estándar * 100) / Media

El procedimiento completo se verifica mediante una disolución patrón de 5 ml de glicina (3%) que contiene 28 mgr de Nitrógeno como sustancia de referencia. Los valores de recuperación obtenidos caen en el rango: 98 % a 102 %.

Factor proteína: 6.25

* RSD% = (Desviación estándar * 100) / Media

La metodología completa se verifica mediante 5 ml disolución patrón glicina que contiene 28 mgr de Nitrógeno, como referencia.

La recuperación obtenida se sitúa en el rango 98% a 102%.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos son reproducibles y exactos. Todos se encuentran dentro del rango esperado.

Puntos relevantes método Kjeldahl sistema DKL 20 y UDK 169:

- Elevado nivel de precisión y reproducibilidad.
- Elevada productividad dado su nivel automatización.
- Método oficial mundialmente reconocido.
- Método fácil llave en mano.
- Ahorra tiempo.
- Inversión asumible.
- Moderados costes operativos.



DKL 20



UDK 169

