



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Determinación de la capacidad de retención de agua (CRA). Método de prensado

Apellidos, nombre	Fuentes López, Ana (anfuelo@upv.es) García Martínez, Eva (evamargar@tal.upv.es) Fernández Segovia, Isabel (isferse1@tal.upv.es)
Departamento	Tecnología de Alimentos
Centro	Universidad Politécnica de Valencia



1 Resumen de las ideas clave

La capacidad de retención de agua (CRA) es un término frecuentemente utilizado para describir la habilidad del músculo para retener agua aún cuando se aplican presiones externas a él. Es un parámetro muy utilizado en productos cárnicos y de la pesca porque está directamente relacionado con la jugosidad. En el presente artículo se describe el procedimiento de análisis para determinar la CRA de un alimento empleando el método de presión en papel de filtro.

2 Introducción

La capacidad de retención de agua (CRA) es un parámetro que mide la habilidad del músculo para retener el agua libre por capilaridad y fuerzas de tensión. Este parámetro está directamente relacionado con la jugosidad, así cuando el alimento tiene una alta CRA, es jugoso y es calificado con una alta puntuación en el análisis sensorial [1].

Hay que destacar también que la habilidad del músculo para retener agua tiene una importante influencia sobre la textura [2]. Este aspecto es especialmente importante a la hora de evaluar el deterioro de carnes y pescados, ya que, conforme avanza el tiempo de almacenamiento, las proteínas del músculo sufren procesos de desnaturalización y degradación que conllevan a un ablandamiento de la textura.

El procesado de los productos cárnicos y de la pesca provoca también variaciones de este parámetro. En este sentido, procesos como el salado, ahumado o marinado implican un aumento de los valores de CRA, debido al efecto que tiene la adición de sal y a la reducción en el contenido en humedad que provoca este tipo de tratamientos [3].

Los tratamientos térmicos y la congelación también tienen un efecto importante sobre la CRA, ya que provocan la desnaturalización y agregación de las proteínas, así como la ruptura de células musculares. En el caso de la congelación, la formación de hielo provoca la rotura del tejido muscular y una redistribución del agua. Estas modificaciones producen el descenso en la CRA que se manifiesta, después de la descongelación, por la formación de exudado, lo que provoca una pérdida de peso considerable y textura reseca.

Existe un gran número de métodos para determinar la CRA en carne y pescado. La mayoría de los métodos utilizados se basan en la aplicación de una fuerza que favorece la salida de agua del músculo. En ese sentido se han desarrollado diferentes procedimientos analíticos, como son los métodos basados en la pérdida de peso por goteo, centrifugación, prensado, etc.

3 Objetivos

Mediante el presente artículo se pretende que el alumno sea capaz de:

- Llevar a cabo el procedimiento experimental para determinar la Capacidad de Retención de Agua (CRA) en un alimento.
- Calcular la CRA de un alimento e interpretar los resultados obtenidos.



4 Desarrollo

4.1 Fundamento

Uno de los métodos más utilizados para calcular la CRA de carnes y pescados es el método de presión en papel de filtro. Esta determinación experimental se basa en la medida del agua expulsada por la muestra al aplicarle una presión elevada por medio de dos placas de vidrio o metacrilato.

Este procedimiento fue desarrollado inicialmente por Grau y Hamm [3] y en la actualidad existen diferentes modificaciones para adaptar esta metodología a diferentes tipos de alimentos. Las principales ventajas de este procedimiento son su bajo coste, ya que no precisa equipamiento específico para poder llevarse a cabo, rapidez, versatilidad y el hecho de no necesitar gran cantidad de muestra. Esta técnica puede ser utilizada en diferentes tipos de productos, como carnes trituradas o músculos íntegros, productos con o sin agua añadida, y también en carnes y pescados que han sido sometidos a tratamientos térmicos.

4.2 Material y reactivos

- Papel de filtro
- Dos placas de vidrio o metacrilato
- Una pesa de 10 kg.
- Balanza analítica
- Estufa

4.3 Procedimiento

Se toman aproximadamente 0.3 g de muestra, exactamente pesados (m_1).

La muestra se coloca entre dos papeles de filtro previamente desecados. A continuación, la muestra con el papel se pone entre las dos placas acrílicas sobre las que se aplica una presión de 10 kg durante 15 min.

Transcurrido este tiempo, se retira el peso y se separa la muestra del papel, procurando eliminar cualquier resto de tejido que pudiera quedar adherido. El papel de filtro se pesa (m_2) y a continuación, se lleva a una estufa a 60 °C donde se seca durante 24 h.

Tras este periodo de secado, el papel de filtro se pesa de nuevo (m_3).

A partir estos datos y del valor de humedad del alimento se calcula la CRA de la muestra empleando la ecuación 1. El valor obtenido vendrá expresado como g de agua retenida por 100 g de agua en la muestra.



$$\text{CRA (g H}_2\text{O retenida/100 g H}_2\text{O)} = \frac{(m_1 \cdot H) - (m_2 - m_3)}{(m_1 \cdot H)} \cdot 100$$

Ecuación 1. Cálculo de la CRA de la muestra.

donde:

m_1 = masa de la muestra (g).

m_2 = masa del papel de filtro húmedo (g).

m_3 = masa del papel de filtro seco (g).

H = contenido en humedad de la muestra (g de H₂O /g de muestra).

4.4 Interpretación de los resultados

Para poder realizar los cálculos a partir de los valores recogidos en el laboratorio será necesario conocer el valor de humedad del producto con el que estamos trabajando. Este valor puede determinarse experimentalmente [3] o bien se puede recurrir a valores dados en las tablas nutricionales.

Ejemplo:

Se quiere evaluar el efecto de la congelación sobre la CRA en salmón. Para ello se emplea salmón fresco cuyo contenido en humedad es del 67%. A este producto se determina su CRA antes y después de la congelación. Se sabe que la congelación del salmón provoca una reducción en la humedad del producto, que pasa desde el 67% inicial hasta un 64% después de descongelarlo.

El procedimiento experimental utilizado en el estudio es la determinación de la CRA por el método de presión en papel de filtro.

El peso de la muestra utilizada en la determinación (m_1), así como el peso del filtro húmedo (m_2) y seco (m_3) se muestran en la tabla 1:

	m_1	m_2	m_3
Salmón fresco	0.31	0.152	0.109
Salmón descongelado	0.30	0.155	0.085

Tabla 1. Datos registrados durante el procedimiento experimental de la CRA.

A partir de estos datos se puede calcular el valor de CRA para las muestras de pescado antes y después de la congelación.



$$\text{CRA}(\text{gH}_2\text{O retenida}/100\text{gH}_2\text{O}) = \frac{(m_1 \cdot H) - (m_2 - m_3)}{(m_1 \cdot H)} \cdot 100$$

Salmón fresco:

$$\text{CRA}(\text{gH}_2\text{O retenida}/100\text{gH}_2\text{O}) = \frac{(0.31 \cdot 0.67) - (0.152 - 0.109)}{(0.31 \cdot 0.67)} \cdot 100$$

Salmón congelado-descongelado:

$$\text{CRA}(\text{gH}_2\text{O retenida}/100\text{gH}_2\text{O}) = \frac{(0.30 \cdot 0.65) - (0.155 - 0.089)}{(0.30 \cdot 0.65)} \cdot 100$$

Realizando estos cálculos obtenemos los siguientes resultados:

	CRA (g H₂O/100 g H₂O total)
<i>Salmón fresco</i>	79.297
<i>Salmón descongelado</i>	67.179

Tabla 2. Valores de CRA calculados para las muestras de salmón.

En la tabla anterior se puede observar cómo la CRA de las muestras de pescado disminuyó como consecuencia de la congelación. Esta disminución en la CRA estaría correlacionada con la desnaturalización proteica y la rotura de los tejidos musculares provocada por la formación de los cristales de hielo, tal y como se ha comentado anteriormente.

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto cómo llevar a cabo la determinación de la capacidad de retención de agua en un alimento empleando el método de centrifugación. Asimismo, se ha visto cómo interpretar los resultados obtenidos con el objeto de evaluar el efecto del sistema de procesado o de un tratamiento térmico sobre la CRA del alimento.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

6 Bibliografía

[1] Huss, H.H. "Evaluación de la calidad del pescado" en "El pescado fresco: su calidad y cambios de calidad". Colección FAO Pesca (1998). FAO N° 348, Roma, pág. 131-154.

[2] Fennema, O.R. (1990). "Comparative water holding properties of various muscle food. A critical review relating to definitions, methods of measurements, governing factors, comparative data and mechanistic matters". Journal of Muscle Foods 1, 636-381.

[3] Hamm R. "Functional properties of the myofibrillar system and their measurements" en Muscle as Food. Ed. Academic Press, New York (1986), págs. 135-199.

[4] García Martínez, E.; Fernández Segovia, I. "Determinación de la humedad de un alimento por un método gravimétrico indirecto por desecación". Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2012. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/16339>.