



Determinación de la capacidad de retención del agua y de la pérdida por cocción del pescado

La determinación de la capacidad de retención del agua es un método acreditado para analizar el grado de desnaturalización de proteínas en el tejido muscular. Si hasta ahora el objetivo primordial fue el análisis de material crudo, el siguiente método y su correspondiente recipiente para muestras fue desarrollado expresamente para el análisis de muestras hervidas.

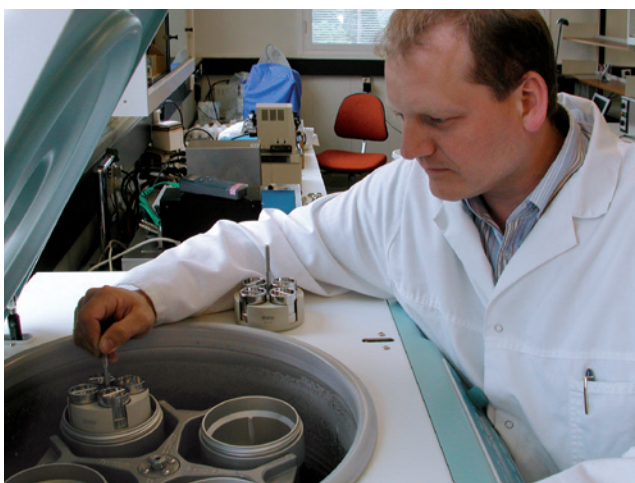
En la fabricación de platos precocinados a partir de productos de pescado, por ejemplo, se pretende conservar la buena calidad del pescado. Para ello son imprescindibles controles de calidad en los diferentes niveles del proceso de fabricación. Sobre todo en el calentamiento se producen modificaciones en el tejido muscular debido a la desnaturalización de las proteínas. El tejido muscular del pescado no debería descomponerse y mantenerse tierno después de la cocción.

Mediante la determinación de la capacidad de retención del agua y de la pérdida por cocción puede deducirse el grado de desnaturalización de las proteínas y, en consecuencia, la calidad del pescado cocinado. Por ello se trata de un método objetivo y reproducible.



Soporte 4750 con tapa 4751 y el accesorio especial para la determinación de la capacidad de retención del agua.

Accesorios Hettich para la determinación de la capacidad de retención del agua y de la pérdida por cocción del pescado:



Por cortesía de la compañía Nofima Norconserv AS, Måltides Hus, Richard Johnsens gt 4, 4021 Stavanger.

Ventajas del método

Con este método pueden determinarse con precisión la pérdida por cocción y la capacidad de retención del agua de muestras hervidas. Los procedimientos anteriores fueron desarrollados para el análisis de material crudo y son inadecuados para el análisis de la cinética de pérdida por cocción y capacidad de retención del agua de muestras hervidas, ya que para ello se requiere un calentamiento rápido y uniforme del material a analizar.

Gracias al diseño especial de los recipientes para muestras de nuevo desarrollo, la transmisión de calor desde el medio de atemperación hacia la muestra se realiza de forma rápida y uniforme. De este modo pueden determinarse con exactitud las variaciones de la calidad debidas a los procesos de atemperación, pudiéndose optimizar los procesos de fabricación en caso necesario.

La nueva fórmula para el cálculo de la capacidad de retención del agua descrita por Skipnes et al.¹⁾ ofrece la posibilidad de incorporar directamente la pérdida por cocción.

¹⁾ Skipnes D., Østby M. L., Hendrickx M. E. 2007: A method for characterising cook loss and water holding capacity in heat treated cod (*Gadus morhua*) muscle, en: *Journal of Food Engineering*, Volume 80, Issue 4, P. 1078-1085.

El recipiente para muestras

Si hasta ahora los recipientes de centrifuga para la determinación de la capacidad de retención del agua eran costosos elementos de fabricación especial, que hacían necesario un transvase de la muestra entre el calentamiento y la centrifugación, el nuevo recipiente para muestras especialmente desarrollado para este método ofrece grandes ventajas:

- Determinación sencilla y exacta de la capacidad de retención del agua.
- Calentamiento isotérmico en el recipiente para muestras sin necesidad de transferir las muestras entre el calentamiento y la centrifugación.
- Calentamiento rápido en un baño líquido y análisis inmediato de los siguientes parámetros:
 - capacidad de retención del agua;
 - pérdida por cocción;
 - textura;
 - color.
- No existe una pérdida de líquido por el recipiente para muestras.
- No existe una absorción de líquido por el recipiente para muestras.
- Limpieza sencilla.
- Alta capacidad de carga mecánica, que también permite aceleraciones centrífugas más altas.



Fig. 1: Estructura del recipiente para muestras



Fig. 2: Tapa inferior en posición básica (izquierda) y en posición extendida (derecha)

Esta solución flexible permite una adaptación a diferentes cantidades de muestra y garantiza una transmisión óptima de calor durante el proceso de calentamiento.

Preparación

1. Preparación de la muestra de pescado

La muestra de pescado crudo se pica de forma gruesa o se cortan piezas de muestra enteras con un diámetro aprox. de 31 mm. A continuación se pesan 5 g de tejido muscular con una altura total de unos 6 mm. A ser posible, el tejido muscular debería ser lo más homogéneo posible y no presentar tejido adiposo o conjuntivo.

2. Preparación de los recipientes para muestras

Hasta el momento de utilización de los recipientes para muestras, estos deberían refrigerarse encima de hielo. Antes de introducir la muestra se atornilla la tapa superior en el recipiente para muestras. En el caso de que se requiera una medición de la temperatura en la muestra, deberá escoger la tapa con orificio para el sensor de temperatura. Pese el recipiente para muestras con la tapa superior (peso g_1).

3. Introducción de la muestra

Coloque el recipiente para muestras del revés (la tapa superior forma el fondo), introduzca el material de muestra preparado y pese todo el conjunto (peso g_2). A continuación deberá atornillar el filtro reemplazable hasta que entre en contacto con la muestra. Ahora deberá atornillar la tapa inferior hasta el tope (filtro reemplazable) y pesar el conjunto (peso g_3).

La fig. 3 muestra una sección longitudinal a través del recipiente para muestras ensamblado para el proceso de calentamiento. La tapa inferior (gris oscuro) está extendida hasta el tope constituido por el filtro reemplazable (azul).

Nota: el filtro reemplazable y la muestra deben presentar buen contacto; sin embargo, no debe ejercerse presión sobre la muestra.

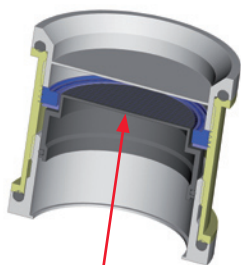


Fig. 3: Sección longitudinal a través del recipiente para muestras ensamblado para el proceso de calentamiento.

4. Cocción de la muestra

El recipiente para muestras se coloca durante un tiempo definido en un baño de agua, que previamente se habrá calentado hasta la temperatura deseada (p. ej.: 10 min, 80 °C). El diseño especial del recipiente para muestras y la tapa posibilitan un intercambio de calor óptimo.

Nota: rogamos que observe, que en el baño de agua no se forme ninguna burbuja de aire en el exterior del recipiente de muestra que pudiera limitar el intercambio de calor uniforme.

5. Eliminación del exudado

Después del baño de agua se procederá a refrigerar el recipiente para muestras en agua helada hasta alcanzar los 0 – 1,8 °C, secándolo bien a continuación. Acto seguido deberá destornillar la tapa inferior, dejando que se escurra el líquido expulsado durante la cocción durante 30 s. Elimine los restos del exudado de la tapa inferior y de la pared interior del recipiente para muestras utilizando un trapo. Al secar el interior del recipiente deberá observar de no entrar en contacto con el filtro reemplazable. A continuación procederá a pesar la muestra escurrida dentro del recipiente para muestras junto con la tapa seca (peso g_4).

6. Centrifugación

Vuelva a atornillar la tapa inferior, pero esta vez en posición básica, y centrifugue el conjunto durante 15 min a 1.800 min⁻¹ y 4 °C.

La fig. 4 muestra una sección longitudinal a través del recipiente para muestras ensamblado para el proceso de centrifugación. La tapa inferior (gris claro y gris oscuro) se encuentra en posición básica. En el espacio libre entre la tapa inferior y el filtro reemplazable (azul) se recoge el exudado expulsado durante la centrifugación.

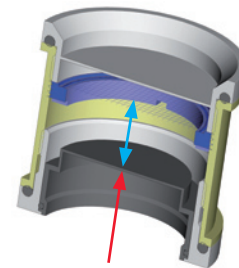


Fig. 4: Sección longitudinal a través del recipiente para muestras ensamblado para el proceso de centrifugación

7. Eliminación del exudado

Después de la centrifugación, deberá pesar el recipiente para muestras cerrado. A continuación procederá a destornillar la tapa inferior, en el que se ha acumulado el líquido expulsado durante la centrifugación, dejando que la muestra se escurra durante 30 s. Elimine los restos del exudado de la tapa inferior y de la pared interior del recipiente para muestras utilizando un trapo. Al secar el interior del recipiente deberá observar de nuevo de no entrar en contacto con el filtro reemplazable. A continuación procederá a pesar la muestra escurrida dentro del recipiente para muestras junto con la tapa seca.

Para la determinación de la capacidad de retención del agua de muestras crudas se suprimirán los pasos 4 y 5.

Cálculos

1. Determinación de la pérdida por cocción

La pérdida por cocción se calcula a través de la diferencia entre el peso g_3 y el peso g_4 . Si este valor de peso lo relaciona con el peso del material de prueba utilizado (peso g_2 - peso g_1) obtendrá la pérdida por cocción en %.

2. Determinación de la capacidad de retención del agua de muestras crudas

La capacidad de retención del agua de muestras crudas se indica como la relación entre el contenido residual de agua después de la centrifugación y el contenido de agua original de la muestra, calculándose con la siguiente fórmula²⁾:

$$WHC = \frac{W_0 - \Delta W}{W_0} \times 100 \%$$

$$W_0 = \frac{V_0}{V_0 + D_0} \times 100 \quad \text{y} \quad \Delta W = \frac{\Delta V_0}{V_0 + D_0} \times 100;$$

- V_0 = Contenido de agua original de la muestra.
- ΔV_0 = Diferencia del contenido de agua de la muestra antes y después de la centrifugación.
- D_0 = Materia seca inicial de la muestra.
La determinación de la materia seca puede realizarse de forma gravimétrica después de un secado a 105 °C durante 16 horas.

3. Determinación de la capacidad de retención del agua de muestras hervidas

Durante la cocción, la muestra de pescado pierde agua. La pérdida por cocción está formada por agua, proteínas, ceniza, sal y grasa. En consecuencia, la materia seca D_1 remanente es un poco inferior que la materia seca inicial D_0 . La muestra, a parte de agua, también pierde materia seca adicional durante a centrifugación. Esto hace que la materia seca residual D_2 después de la cocción y la centrifugación sea significativamente menor que D_0 .

El presente método calcula la capacidad de retención del agua basándose en el contenido de agua del material en crudo y tiene en cuenta la pérdida por cocción en la determinación de la capacidad de retención total WHC_{TOT} :

$$WHC_{TOT} = \frac{W_0 - \Delta W_{TOT}}{W_0} \times 100 \%;$$

con

$$\Delta W_{TOT} = \frac{\Delta V_1 + C_1}{V_0 + D_0} \times 100;$$

- V_0 = Contenido de agua original de la muestra.
- D_0 = Materia seca inicial de la muestra.
- ΔV_1 = Pérdida de agua de la muestra hervida por centrifugación.
- C_1 = Pérdida por cocción de la muestra.

Esto conduce a la siguiente nueva definición de la capacidad de retención del agua:

$$WHC_{TOT} = \frac{V_0 - (\Delta V_1 - C_1)}{V_0} \times 100$$

Esta fórmula describe la modificación de la capacidad de retención del agua de muestra crudas en relación con muestras hervidas. En el cálculo se tiene en cuenta la proporción de materia seca en el exudado.

²⁾ Skipnes D., Østby M. L., Hendrickx M. E. 2007: A method for characterising cook loss and water holding capacity in heat treated cod (*Gadus morhua*) muscle, en: Journal of Food Engineering, Volume 80, Issue 4, P. 1080.

Informaciones de pedido

| Centrífuga y accesorios estándar | Nº ref. |
|----------------------------------|---------|
| ROTINA 420 R | 4706 |
| Rotor, 4 posiciones | 4723 |
| Soporte | 4750 |
| Tapa | 4751 |

| Accesorios especiales | Nº ref. |
|--|-------------|
| Adaptador, 4 posiciones | SK 11.07 |
| Recipiente para muestras de acero inoxidable | SK 10.07-2 |
| Tapa para sensor de temperatura | SK 10.07-17 |
| Adaptador para analizador de textura | SK 10.07-18 |



ROTINA 420 R

Centrífuga de sobremesa, refrigerada

Direcciones de contacto

Dagbjørn Skipnes

Nofima Norconserv AS
Måltidets Hus, Richard Johnson gt. 4
4021 Stavanger, Noruega
E-Mail: dagbjorn.skipnes@nofima.no

Sigrid Bauknecht-Lechler

Andreas Hettich GmbH & Co. KG
Föhrenstr. 12
D-78532 Tuttlingen, Alemania
E-Mail: sigrid.bauknecht-lechler@hettichlab.com

Andreas Hettich GmbH & Co. KG

Föhrenstr. 12
D - 78532 Tuttlingen
Alemania
www.hettichlab.com
info@hettichlab.com
service@hettichlab.com

Tel. +49 (0)7461 / 705 -0
Fax +49 (0)7461 / 705 -122

Ventas nacional: -200
Ventas internacional: -201
Atención al cliente nacional: -202
Atención al cliente internacional: -203