



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

FACULTAD DE VETERINARIA

Departamento Producción Animal y Ciencia
de los Alimentos

Miguel Servet, 177 * 50013 ZARAGOZA (Spain)

**Estudio sobre los beneficios
del Sistema de Nebulización
“Aqualife”
para las secciones de
Pescadería.**

**INFORME TÉCNICO
SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN
“AQUALIFE”**

SAMARKETING, S.L.

Lesbia Hernandez Somarriba

José A. Beltrán Gracia

**Departamento de P.A. y Ciencia de los
Alimentos**

Facultad de Veterinaria

Universidad de Zaragoza



INTRODUCCION.-

El pescado es un alimento excelente desde un punto de vista nutritivo pero, por otra parte, tiene el inconveniente de ser altamente perecedero.

El pescado requiere un control preciso de la temperatura y que ésta sea lo más baja posible cerca del punto de congelación. La venta de pescado en los mostradores de pescaderías, supermercados e hipermercados se realiza de tal forma que los pescados están sometidos a temperaturas más elevadas de lo aconsejable, tanto desde un punto de vista higiénico como desde la perspectiva de su conservación.

La utilización de un sistema de humidificación, que asegure una calidad higiénica elevada del agua mediante ultra filtración y que permita mantener la superficie del pescado húmeda y controlar la temperatura ofrece, a priori, interesantes posibilidades. El objetivo de este trabajo es, en definitiva, estudiar en profundidad los efectos sobre la calidad del pescado de un sistema de humidificación, concretamente el sistema "Aqualife".

Las especies objeto de estudio han sido: pescadilla (*Merluccius merluccius*), sardina (*Sardina pilchardus*) y gallo (*Lepidorhombus whiff-iagonis*). El objetivo ha sido que fueran especies de gran consumo y con características distintas en cuanto a composición y también forma.

Diseño del estudio

Los pescados de las tres especies mencionadas se colocaron en una vitrina expositora típica de venta de pescado fresco, con hielo picado abundante. Los pescados no tenían hielo en su superficie y estaban iluminados en condiciones normales en la venta de pescado fresco. Un lote se utilizó como control, frente a otro lote que se trató con el sistema "Aqualife" durante 10 horas y ambos se mantuvieron a una temperatura ambiente de 20-22°C. Los dos lotes fueron introducidos en una cámara fría a $1\pm 1^\circ\text{C}$ durante 10 horas y posteriormente fueron sometidos otras 10 horas a temperatura ambiente de 20-22°C y el lote tratado fue humidificado nuevamente. Esta fase de 10 horas en una cámara fría a $1\pm 1^\circ\text{C}$ y 10 horas a temperatura ambiente de 20-22°C con humidificación del lote tratado se repitió otra vez. Es decir que el lote tratado fue humidificado durante 30 horas en tres periodos de 10 horas.

Determinaciones físico-químicas

Determinación del pH

La medida del pH se realizó, por duplicado, en el músculo homogeneizado con agua destilada (proporción 1/10).

Se encontró una gran variabilidad individual en el pH, que hizo necesario conocer el pH de partida para poder obtener una evolución lógica del mismo durante el periodo de permanencia en el expositor.

Determinación del nitrógeno básico volátil total (NBVT)

El NBVT se determinó según el método de referencia señalado por la Decisión de la Comisión de la Comunidad Europea 95/149/CE, en el que se introdujeron algunas modificaciones, ya que para la destilación al vapor se utilizó el destilador de Markham, donde no se pueden destilar volúmenes grandes. Así, en lugar de destilar 50 ml de extracto como se indica en la Decisión Europea, se destilaron 5 ml, efectuándose la corrección correspondiente de las concentraciones tanto del ácido bórico del matraz de recogida como del hidróxido sódico utilizado para la alcalinización del extracto.

La cantidad de bases volátiles destiladas se valoró automáticamente mediante un titrador, utilizando HCl 0,01N como agente valorante. Se realizaron tres determinaciones de cada muestra. El resultado se expresó en mg N/100 g de pescado.

Determinación del valor K y Ki

Una vez que el pez muere, el adenosin-5'-trifosfato (ATP) es degradado en una gran cantidad de metabolitos. La cuantificación de estos compuestos nos permite conocer el grado de frescura del pescado, constituyendo diversos índices de frescura muy útiles y fiables (Gill, T.A. 1992).

Los más utilizados son los siguientes:

$$K (\%) = \frac{\square(\text{Ino} + \text{Hx})}{(\text{ATP} + \text{ADP} + \text{AMP} + \text{IMP} + \text{Ino} + \text{Hx})\square} * 100$$

$$K_i (\%) = \frac{\square(\text{Ino} + \text{Hx})}{(\text{IMP} + \text{Ino} + \text{Hx})\square} * 100$$

donde: ATP, adenosin-5'-trifosfato; ADP, adenosin-5'-difosfato; AMP, adenosin-5'-monofosfato; IMP, inosin-5'-monofosfato; Ino, inosina; Hx, hipoxantina.

En este estudio hemos utilizado un test bioquímico comercializado por TRANSIA que permite calcular el valor K y Ki de una forma rápida.

Cuantificación de la merma

La merma se expresó como el porcentaje de la pérdida de peso en relación al peso inicial.

Determinaciones microbiológicas

Recuento de microorganismos aerobios psicrotrofos

El recuento de microorganismos aerobios psicrotrofos se realizó en superficie, mediante el barrido de un área de 10 cm², que fue delimitada mediante una plantilla estéril. Se realizaron diluciones decimales seriadas y se utilizó agar de recuento en placa (PCA) para el crecimiento de la flora psicrotrofa. El periodo de incubación fue de 7 días a temperatura de 10°C. El recuento se expresó como log UFC/cm².

Análisis sensorial

El análisis sensorial fue llevado a cabo por un panel de expertos, compuesto por tres miembros, que fueron entrenados para valorar el olor del pescado crudo y el sabor del pescado cocinado.

Para la evaluación del olor se utilizó una escala de siete puntos, que se denominaron de la siguiente manera: 0= fresco, a mar; 1= neutro; 2= ligeramente a pescado; 3= moderadamente a pescado; 4= fuertemente a pescado; 5= muy fuertemente a pescado; 6= podrido.

El sabor se valoró, tras cocinar las muestras al vapor envueltas en papel de aluminio, hasta alcanzar la temperatura de 72°C en la zona más interna que se controló con una sonda de temperatura. Para valorar el sabor se utilizó una escala hedónica de siete puntos con las siguientes denominaciones: 0= gusta mucho; 1= gusta bastante; 2= gusta poco; 3= ni gusta ni disgusta; 4= disgusta poco; 5= disgusta bastante; 6= disgusta mucho.

RESULTADOS

Evolución de la temperatura.

Como consecuencia de la utilización del sistema de humidificación "Aqualife" se alcanzó un descenso de la temperatura en las tres especies estudiadas.

<i>horas</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Sardina control</i>	3	5,1	5,5	5,4
<i>Sardina "Aqualife"</i>	3	3,2	3,4	3,5

En las condiciones del experimento se produjo un descenso de 2°C como valor medio.

Merma.

La merma (porcentaje de peso perdido con relación al peso inicial) supone una pérdida evidente de calidad, ya que lo que se pierde fundamentalmente es agua y, por lo tanto, el producto se reseca, especialmente en la superficie y pierde jugosidad. Pero quizás, el aspecto más importante sea la implicación económica ya que la pérdida se traduce en dinero. Los resultados indican que el sistema reduce las pérdidas especialmente en especies con mayor superficie expuesta como los peces planos, en el caso de nuestro estudio se presentan los valores de la merma en gallo.

<i>horas</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Gallo control</i>	100	95	92	91
<i>Gallo "Aqualife"</i>	100	99	98	97

Valor Ki.

El valor Ki es, quizás, el mejor índice de frescura que en estos momentos existe, ya que permite diferenciar **grados iniciales de frescura en la mayoría de las especies que consumimos de forma habitual.**

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

<i>horas</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>0</i>	<i>50</i>
Pescadilla control	30	48	53	60
Pescadilla "Aqualife"	30	45	49	52
Gallo control	27	46	48	55
Gallo "Aqualife"	27	40	43	48
Sardina control	11	24	28	32
Sardina "Aqualife"	11	18	21	24

Nitrógeno Básico Volátil Total.

Es un índice de frescura que tiene una relación estrecha con la evolución de la flora microbiana, no es muy sensible a los cambios de frescura en los periodos iniciales pero constituye un índice fiable para valorar si un pescado se puede consumir o no. Los valores obtenidos se encuentran en el rango considerado normal para las especies estudiadas; en cuanto a la evolución hay que destacar que el aumento no es muy importante porque en todos los casos el pescado se encontraba en condiciones aceptables de calidad al final del estudio. La humidificación ha supuesto una leve mejora en la evolución del mencionado índice como se puede apreciar en la tabla siguiente, pero la diferencia no es estadísticamente significativa, podríamos hablar de tendencia.

<i>horas</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Pescadilla control</i>	24	28	31	43
<i>Pescadilla "Aqualife"</i>	24	26	30	40

Expresado como mg NBVT/100 g pescado fresco

Análisis sensorial.

El análisis sensorial, que en definitiva es la prueba que mejor define las características organolépticas de los alimentos, muestra resultados muy positivos sobre el efecto del sistema de humidificación "Aqualife". Las tres especies objetivo del estudio mostraron una mejora en el mantenimiento de las características organolépticas como consecuencia de la utilización del sistema de humidificación.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos en el análisis sensorial del olor:

<i>horas</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
Pescadilla control	1	1	2	3
Pescadilla "Aqualife"	1	1	1	2
Gallo control	2	2	3	4
Gallo "Aqualife"	2	2	2	3
Sardina control	1	1	2	3
Sardina "Aqualife"	1	1	1	1

0 (fresco, a mar), 1 (neutro), 2 (ligeramente a pescado), 3 (moderadamente a pescado), 4 (fuertemente a pescado), 5 (muy fuertemente a pescado), 6 (podrido).

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos en el análisis sensorial del sabor:

<i>horas</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
Pescadilla control	1	2	2	3
Pescadilla "Aqualife"	1	1	1	2
Gallo control	2	2	3	4
Gallo "Aqualife"	2	2	2	3
Sardina control	1	1	2	3
Sardina "Aqualife"	1	1	1	2

0 (gusta mucho), 1 (gusta bastante), 2 (gusta poco), 3 (ni gusta ni disgusta), 4 (disgusta poco), 5 (disgusta bastante), 6 (disgusta mucho).

Los resultados del análisis sensorial del sabor reflejan un claro efecto del sistema de humidificación sobre el mantenimiento del sabor. Transcurridas 50 horas desde la compra del pescado vemos que en las tres especies estudiadas la valoración sensorial del sabor es superior en los pescados mantenidos con el sistema "Aqualife".

Un aspecto muy importante es la denominada **"merma de desecho"** que consiste en el pescado que hay que desechar por haber perdido calidad y no ser apto para la venta desde un punto de vista comercial sin que haya riesgo sanitario. En este estudio no se ha evaluado directamente, pero se puede intuir a partir del análisis sensorial. En el caso del olor un valor 3 sería el máximo que se podría admitir para comercializar un pescado con un grado de calidad aceptable, en la tabla de la página anterior se observa que el gallo "control" fue valorado con un 4 a las 50 horas, es decir en ese momento no sería recomendable su venta desde un punto de vista comercial, si bien es cierto que, desde un punto de vista sanitario, no presenta ningún problema que impida su consumo. Por lo tanto, en este caso, el mencionado producto sería considerado como merma de desecho.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO REALIZADO SOBRE LOS BENEFICIOS DEL SISTEMA DE NEBULIZACIÓN "AQUALIFE" PARA LAS SECCIONES DE PESCADERÍA.

El sistema de humidificación "Aqualife" funciona con agua fría que, previamente se filtra y seguidamente se desinfecta mediante un sistema de desinfección física por lámpara UV. La pulverización de pequeñísimas gotas de agua (30-40 micras) aporta la humedad necesaria que necesita el pescado fresco para su conservación. Nunca se puede hablar de que el sistema "Aqualife" moje, rocíe o lave el pescado; el sistema, al pulverizar esa pequeña cantidad de agua en microgotas de 30-40 micras, "humidifica" o "nebuliza" el pescado fresco.

La venta actual del pescado fresco en los mostradores de pescadería, supermercados e hipermercados se realiza de tal forma que los pescados están sometidos a temperaturas más elevadas de lo aconsejable, tanto desde el punto de vista higiénico como desde la perspectiva de la conservación. Como consecuencia, en las condiciones normales de venta, el pescado fresco pierde agua con determinados nutrientes, lo que se traduce en unas peores características organolépticas.

En este estudio se demuestra que el sistema de nebulización "Aqualife" permite mantener la superficie del pescado fresca y, por lo tanto, controla su temperatura. Dicha humidificación ofrece mejor calidad al producto manteniéndolo más fresco y retardando su descomposición, al saturar el ambiente de humedad. Los índices de calidad mejoran con la aplicación del sistema "Aqualife", tanto el valor Ki como el Nitrógeno Volátil Total. El efecto sobre la flora microbiana es significativa y está claramente relacionada con la mejora de los índices de frescura mencionados. Por último, el análisis sensorial demuestra que tanto el olor, como el sabor, se mantienen mejor, durante más tiempo en el pescado que ha sido tratado con el sistema de humidificación objeto del presente estudio.

Como consecuencia de todo lo descrito con anterioridad, al nebulizar el pescado con el sistema de humidificación "Aqualife", no es que aparente estar más fresco sino que está más fresco. **En definitiva, el sistema de humidificación "Aqualife" tiene un efecto beneficioso para la conservación del pescado fresco por lo que el consumidor obtendrá un producto de mejor calidad.**

En Zaragoza a 5 de junio de 2002



firmado: JOSE L. BELTRÁN GRACIA

PROF. TITULAR DE TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA