

E. Calidad y Consumo

La temperatura de cultivo afecta la composición del músculo y el sabor del pez limón (*Seriola dumerili*) cultivado en RAS.

M. Yúfera¹, I. Medina², S. Lois², D. Pérez-Hilario³, C. Navarro-Guillén¹

¹ Instituto de Ciencias Marinas d Andalucía (ICMAN-CSIC), 11519 Puerto Real, España

² Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC), 36208 Vigo, España

³ Futuna Blue España SL, El Puerto de Santa María, España

Resumen

El pez limón es una especie de creciente interés para la acuicultura nacional. Su engorde se puede realizar en jaulas en mar abierto y en tanques de recirculación (RAS). En ambos casos es necesario conocer cómo afecta la temperatura de cultivo en la calidad del producto final. Con este objetivo se realizó un experimento de engorde en RAS durante 58 días en tanques mantenidos a 3 temperaturas (18, 22 and 26°C). Al final del experimento se analizaron las enzimas digestivas, la composición bioquímica muscular y la calidad sensorial mediante un análisis organoléptico con panel de expertos. Los resultados mostraron que a 18°C la actividad lipasa fue menor (indetectable) que a 22 y 26°C. En concordancia, la proporción de grasa en músculo fue menor a 18°C y los lípidos se enriquecieron en PUFAs n-3. El análisis organoléptico mostró una peor valoración de las muestras de peces cultivados a 18°C. El incremento de la cantidad de grasa con la temperatura se relaciona claramente con una mayor aceptabilidad por parte del consumidor, que prefiere los filetes de 22°C y 26°C a los de 18°C.

Introducción

El pez limón (*Seriola dumerili*) es una especie de creciente interés para la acuicultura nacional y mediterránea debido a su rápido crecimiento y calidad de carne. El engorde de juveniles se realiza principalmente en jaulas en mar abierto si bien se está implantando también el engorde en tanques con sistema de recirculación (RAS). En ambos casos los peces están sujetos a las condiciones ambientales que prevalecen durante el proceso, principalmente la temperatura del agua, ya sean naturales o preestablecidos. Es importante pues conocer las características que tendrá el producto engordado en dichas condiciones. El objetivo del presente estudio es determinar los cambios en la composición bioquímica del músculo del pez limón cultivado a tres temperaturas diferentes dentro del intervalo de tolerancia de esta especie, y como estos cambios pueden afectar al sabor y calidad del producto final.

Material y métodos

Los peces suministrados por Futuna Blue España SL se mantuvieron en las instalaciones experimentales del ICMAN (REGA ES110280000311). Los juveniles (peso inicial = 23,35 g de media) se distribuyeron en 3 unidades RAS cada una con 3 tanques de 900-L. Cada unidad RAS se mantuvo a una de las 3 temperaturas experimentales (18, 22 y 26°C). En todos los casos, la salinidad fue de 34 g·L⁻¹, el pH osciló entre 7,8 y 8,0, la saturación de oxígeno fue > 87 % y el NH₃ < 0.03 mg·L⁻¹. El fotoperiodo se ajustó a 12h iluminación/12h de oscuridad. Los peces se alimentaron hasta aparente saciedad con pienso comercial (Skretting) tres veces al día (8:00, 12:00 y 16:00 h). Los peces se mantuvieron en estas condiciones durante 58 días. Al final del experimento los peces se anestesiaron (250 ppm de 2-phenoxyethanol) y sacrificaron (600 ppm de 2-phenoxyethanol). El músculo de 9 peces y tracto digestivo de 15 peces por tratamiento se diseccionaron y congelaron -80°C para su posterior análisis. La actividad de las enzimas digestivas (tripsina, quimotripsina, leu-aminopeptidasa, y lipasa) se analizó manteniendo las condiciones fisiológicas reales de temperatura y pH luminal. En las muestras de filetes se analizó la composición en proteínas y lípidos totales, humedad y cenizas, y los ácidos grasos de la fracción lipídica. El análisis organoléptico se realizó en muestras de filete fresco y cocinado por un panel de seis especialistas. Las diferencias estadísticas se analizaron mediante ANOVA de una vía seguido del test de Tukey.

Resultados y discusión

La actividad de las proteasas se vio afectada en menor medida por la temperatura. La actividad trípica fue algo mayor a 22°C ($P < 0,05$), la de la quimotripsina fue algo mayor a 26°C ($P < 0,05$), mientras que la leu-aminopeptidasa no varió con la temperatura. Contrariamente, la actividad lipasa fue manifiestamente menor (indetectable) 18°C que a 22 y 26°C. Igualmente se observó una influencia clara de la temperatura en la composición bioquímica del músculo, tanto en los macronutrientes como en los ácidos grasos (Tabla 1). La composición del filete mostró un contenido mucho más bajo en grasa a temperaturas progresivamente menores, con un coeficiente de variación del 33%, mientras que la composición en proteínas, humedad y cenizas apenas se vio afectada por la temperatura con coeficientes de variación bastante bajos (Tabla 1). La composición de la grasa, como era esperable, mostró un enriquecimiento en PUFA n-3 en peces cultivados a la temperatura más baja. Se observa la desaturación y elongación de los ácidos grasos monoinsaturados para dar poliinsaturados n-3 con el descenso de temperatura. El análisis organoléptico en muestras de filete fresco y cocinado reveló también ciertas diferencias entre temperaturas de cultivo. En general, las muestras de peces cultivados a 18°C fueron peor valoradas (Tabla 2). El incremento de la cantidad de grasa con la temperatura se relaciona claramente con una mayor aceptabilidad por parte del consumidor, que prefiere los filetes de 22°C y 26°C a los de 18°C.

Tabla 1. Valores de la composición proximal y ácidos grasos (%) del filete del pez limón cultivado a las tres temperaturas experimentales (media \pm SD) y coeficiente de variación (CV%). Las letras representan las diferencias significativas entre las condiciones experimentales evaluadas (ANOVA de una vía; $P < 0,05$).

COMPOSICIÓN FILETE	18°C	22°C	26°C	CV%
Proteínas	20,16 \pm 0,44 b	20,71 \pm 0,40 a	20,77 \pm 0,48 a	2,47
Lípidos	2,62 \pm 0,50 b	3,86 \pm 0,50 a	4,59 \pm 1,45 a	33,02
Humedad	76,41 \pm 0,29 a	74,76 \pm 0,36 b	74,12 \pm 1,29 b	1,66
Cenizas	1,50 \pm 0,04 b	1,54 \pm 0,03 ab	1,59 \pm 0,08 a	4,32
Ácidos grasos saturados	24,99 \pm 0,68	25,07 \pm 0,46	25,27 \pm 0,47	2,14
Ácidos grasos monoinsaturados	34,43 \pm 1,53 b	39,36 \pm 0,79 a	40,28 \pm 2,08 a	7,93
Ácidos grasos poliinsaturados	40,57 \pm 1,04 a	35,57 \pm 0,63 b	34,44 \pm 1,82 b	8,07
n-3	27,92 \pm 1,45 a	22,64 \pm 0,64 b	21,40 \pm 1,66 b	13,19
n-6	12,62 \pm 0,47	12,93 \pm 0,14	13,04 \pm 0,41	3,09
n-3/n-6	2,22 \pm 0,19 a	1,75 \pm 0,06 b	1,64 \pm 0,12 b	15,32
EPA+DHA	22,35 \pm 1,64 a	17,17 \pm 0,65 b	16,02 \pm 1,89 b	17,04
EPA/DHA	0,29 \pm 0,04 b	0,39 \pm 0,03 a	0,40 \pm 0,07 a	18,71

Tabla 2. Parámetros sensoriales evaluados en el análisis organoléptico (media).

VARIABLES SENSORIALES	18°C	22°C	26°C
Color	6	9	9
Olor	8	9	8
Apariencia general	7	9	9
Olor cocinado	9	9	9
Sabor cocinado	9	10	9
Color cocinado	8	9	9
Apariencia general cocinada	8	9	9
VALOR TOTAL	64	73	72

Palabras Clave:

Temperatura, composición del filete, análisis sensorial.

Agradecimientos

Trabajo financiado por el Proyecto THERMODIGEST - RTI2018-096134-B-I00 (MCIU, AEI y FEDER).

Correo del Autor: manuel.yufera@icman.csic.es