

97
20j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**UTILIZACION DE LA HARINA DE LA LANGOSTILLA
(PLEURONCODES PLANIPES) PARA PIGMENTAR EL
MÚSCULO DE LA TILAPIA (OREOCHROMIS MOSSAMBICUS)**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

CLAUDIA GARCÍA MARTINELL

ASESOR: MVZ. SERGIO CARRASCO MEZA



MEXICO, D. F.

FECHA DE ORIGEN

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MATERIAL Y MÉTODOS	7
RESULTADOS	8
DISCUSIÓN	10
CONCLUSIÓN	12
LITERATURA CITADA	13
CUADROS	7a
TABLAS	7b
GRÁFICAS	7c

García Martinell, Claudia. Utilización de la Harina de Langostilla (Pleuroncodes planipes) para pigmentar el músculo de tilapia (Oreochromis mossambicus), bajo la dirección del: MVZ. Sergio Carrasco Meza.

RESUMEN

Se llevaron a cabo pruebas de pigmentación en el músculo de la tilapia (Oreochromis mossambicus), administrando en el alimento concentraciones de harina de langostilla (Pleuroncodes planipes) a razón de 25%, 50%, 75%, 100% y un control sin harina de langostilla de la dieta, durante 10 semanas, realizando determinaciones semanales del color del músculo del pez utilizando para esto las tablas de colores de Küppers, teniendo como resultado la obtención de un tono gris amarillento en los tres primeros lotes y un tono gris rosado en los dos últimos lotes, sin diferencias estadísticamente significativas, concluyendo que para obtener el tono rosado deseado es necesario prolongar el tiempo de la prueba.

INTRODUCCION.

México es un país con amplias posibilidades para desarrollar actividades acuaculturales, ya que cuenta con 10,000 km. de litoral, 1.6 millones de hectáreas de cuerpos de agua salobre y 1.2 millones de hectáreas de cuerpos de agua dulce, los cuales ofrecen condiciones ambientales adecuadas para ello (10,11,12).

Actualmente la acuicultura y en especial la piscicultura se ha desarrollado ampliamente debido a que representa una fuente de obtención de proteína de origen animal de excelente calidad, la cual puede obtenerse a bajo costo utilizando sitios en los cuales no sería posible realizar el cultivo de otra especie animal doméstica (4).

Por lo anterior, ha sido necesario incrementar el uso de métodos y técnicas para la producción de peces de manera eficiente y rentable. Para ello se han aplicado, en ocasiones, las bases zootécnicas utilizadas en la producción de algunas especies de animales domésticos, como son los bovinos, porcinos, caprinos y aves, etc., obteniendo resultados alentadores; además de la utilización de ciertos fármacos y productos químicos de uso común en la práctica de la medicina Veterinaria y Zootecnia (5, 10).

En lo referente a la comercialización de los peces destinados a la alimentación humana, también se debe considerar, al igual que en otras especies animales, el aspecto del producto, en especial del color. En relación a esto, es una práctica común el adicionar pigmentos al alimento de la trucha arcoiris (Oncorhynchus mykiss), para obtener carne de color rosado o salmonada, la cual es muy apreciada por el consumidor y puede venderse a un precio mayor que la trucha sin pigmento (8,9).

Los productos utilizados para pigmentar a los peces son los carotenoides, que son usados también para pigmentar la carne y el huevo de las aves (7,8,20).

Sería posible incrementar la demanda y el precio de venta de los peces como la carpa y la tilapia, en sus diferentes especies, al pigmentar su carne, ya que se obtendrían filetes con un aspecto tan atractivo quizá, como los del salmón, mejorando la rentabilidad de su cultivo.

Se conoce que los peces no sintetizan los carotenoides, por lo que deben ser suministrados en el alimento (5,6,20).

Los carotenoides se obtienen de diferentes fuentes vegetales y animales (17). En el mercado los encontramos disponibles en diferentes presentaciones destinadas a la industria avícola. Sin embargo el precio de estos productos es elevado, lo cual es un obstáculo para su utilización por parte de los piscicultores que realizan cultivos a pequeña escala.

Una de las fuentes naturales de obtención de los carotenoides es la langostilla (Pleuoncodes planipes), que es un crustáceo marino que abunda en ciertas zonas de los litorales de México y es considerado como fauna de acompañamiento, en la pesca, sin tener importancia comercial. Este animal contiene cantidades considerables de carotenoides, principalmente astaxantina, la cual es muy eficaz para pigmentar peces (2).

Se informa que cada 100 g. de langostilla fresca (80% de humedad, aproximadamente) contiene entre 10 mg. y 23 mg. de carotenoides, por lo que la cantidad de estos en la harina de langostilla (BS 90%) es de 45 mg a 103.5 mg. por 100g. de harina, de los cuales un 96% está formado por astaxantina y el resto por carotenoides (2).

CUADRO 1. Resultado de cuatro análisis químico proximal de la langostilla.

	A	B	C	D
Humedad %	86-75	76.89	85.0	79.8
Proteína cruda%	5.5-9.0	10.61	6.3	8.6
Extracto Etéreo%	.5-3.5	2.48	0.7	3.2
Cenizas%	3.2-4.8	1.32	5.3	3.7
Quitina %	1.3-1.8	5.02	1.6	4.5
Proteína real %	----	---	4.4	---
Extracto no Nitrogenado%	----	---	3.6	---
Carotenoides mg/100g	10 -16.0	14.0	--	---

* LÓpez, O. J. A.; Arvizu, J.

En fecha reciente, han iniciado en México investigaciones para evaluar la eficacia pigmentaria de la langostilla (P. planipes) en el huevo de gallina y la carne de pollo, al ser adicionada en el alimento con la intención de dar alguna utilidad a dicho crustáceo, teniendo interés por conocer los beneficios que reportaría su utilización en otras especies animales y en otras áreas de la industria.

Por lo anterior, se considera de interés realizar pruebas para evaluar la efectividad pigmentaria de este crustáceo en algunas especies de peces destinados al consumo humano como es el caso de la tilapia en sus diferentes especies, que es un pez ampliamente difundido en los cuerpos de agua de las regiones cálidas del país.

HIPOTESIS.

Los carotenoides contenidos en la harina de la langostilla (Pleuoncodes planipes) son capaces de pigmentar de color rojo el músculo de la tilapia (Oreochromis mossambicus), de manera directamente proporcional a su concentración en el alimento.

OBJETIVO.

Realizar pruebas para determinar la eficacia de la harina de langostilla (Pleuoncodes planipes), para pigmentar de color rojo el músculo de la tilapia (Oreochromis mossambicus) al ser adicionado en el alimento en diferentes concentraciones.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 110 ejemplares juveniles de tilapia con un peso de 50g cada pez. Se formaron al azar 5 lotes de 22 peces cada uno, mantenidos en acuarios con capacidad de 100 litros y provistos de un aereador y una temperatura del agua de 25 °C. Cada lote fué alimentado con una ración balanceada comercial cuyos ingredientes son harina de soya, carne y pescado mezclandose con diferentes cantidades de harina de langostilla, de la manera siguiente:

Lote 1: Control (sin harina de langostilla)

Lote 2: 25%

Lote 3: 50%

Lote 4: 75%

Lote 5: 100%

La cantidad de alimento suministrado durante el día fué el equivalente al 3% del peso de los animales, dividida en dos raciones, una ofrecida por la mañana y la otra por la tarde.

Al inicio del trabajo y después de cada semana, durante 10 semanas se evaluó la coloración del músculo de los peces, para lo cual se sacrificaron dos de cada lote, mediante un corte en la nuca utilizando tijeras, se obtuvieron dos filetes de cada pescado y se determinó su color con base en las tablas de colores de Küppers (12); esta observación fué realizada por tres personas.

RESULTADOS

Las variaciones en los colores obtenidos al probar las diferentes concentraciones de harina de langostilla (Pleuroncodes planipes) en la tilapia (Oreochromis mossambicus), se encuentra en las tablas de colores de Küppers en las que se manejaron los colores N = negro, A = amarillo y M = magenta.

Al evaluar los resultados en el atlas de colores de Kuppers se observó que en los tres primeros lotes a los que se les proporcionó 0%, 25% y 50% de harina de langostilla respectivamente, el color obtenido fué de un color gris amarillento, mientras que los lotes 4 y 5 a los que se les dio un 75% y 100% de harina de langostilla respectivamente, el tono obtenido fue un gris rosado.

En el Cuadro dos, se presentan los resultados de cada semana por lote y para su apreciación se puede observar la Tabla uno. Para una mejor interpretación se presentan las Gráficas uno y dos en donde se muestra la comparación de porcentajes de cada color entre los diferentes lotes, durante las semanas 6,7,8,9 y 10 ya que en las primeras cinco semanas no se observó ninguna variación.

Se realizó un análisis de correlación de Spearman, entre el porcentaje de harina de langostilla administrado y la intensidad de los colores amarillo y magenta obtenidos entre los diferentes lotes, obteniéndose un resultado de 0.25 para el color amarillo, y de 0.10 para el color magenta. Estos resultados indican que la correlación existente no fue significativa. En los Cuadros tres y cuatro se muestran los resultados del análisis estadístico.

ESTA TESIS NO PUEDE
SALAR DE LA BIBLIOTECA

DISCUSION

Los resultados obtenidos después de las 10 semanas que duró la prueba, muestran que la harina de langostilla proporcionada no es capaz de pigmentar el músculo de la tilapia (Oreochromis mossambicus), del color rosado deseado..

Al evaluar los resultados en el atlas de colores de Küppers se observó que en los tres primeros lotes a los que se les proporcionó 0%, 25%, y 50% de harina de langostilla respectivamente, el color obtenido fue de un color gris amarillento, mientras que los lotes 4 y 5 a los que se les dio un 75% y 100% de harina de langostilla respectivamente, el tono obtenido fue un gris rosado, encontrandose en una zona de las tablas de Küppers donde los colores negro, amarillo y magenta están en un porcentaje similar entre si (del 10 al 30%). La variación que se observó en los resultados no es significativa como lo muestra el análisis estadístico.

Las explicaciones posibles a lo anterior pueden ser las siguientes:

- 1) En el tiempo que se les proporcionó la Harina de langostilla en las diferentes concentraciones (10 semanas), el color rosado obtenido no fué el deseado, no obstante en un periodo mayor si se podría obtener un mejor resultado ya que la cantidad de pigmento depositado sería mayor.

En un estudio realizado por Spinelli adicionando harina de langostilla en la dieta de salmones, se vió un buen resultado. Para esto se proporcionó un extracto del pigmento y se adicionó en la dieta por un periodo de 120 días. Después de este tiempo se vió que los peces alimentados con 6 y 9 mg de carotenoides / 100 g de peso fueron los que obtuvieron una buena y excelente coloración.

2) Se conoce que los peces de menos de 50g de peso depositan menores cantidades de astaxantinas que peces de mayor tamaño debido que a mayor tamaño es mayor la ingestión de carotenoides, así como el espacio de músculo para depositarlo y además se ha especulado que se puede asociar su absorción con la cantidad de grasa en el músculo. (14,15,16)

Por lo anterior se considera que sería más práctico para obtener la coloración deseada, extraer el pigmento de la harina de langostilla y agregarla al alimento ya que de esta manera se proporcionaría una mayor cantidad de pigmento.

CONCLUSION

La harina de langostilla (Pleuroncodes planipes) es capaz de pigmentar ligeramente de color rosado el músculo de la tilapia (Oreochromis mossambicus), dándose a un porcentaje de un 75% al 100% de la ración, comparándose el músculo de la tilapia con la tabla de colores de koppers, aunque el análisis estadístico nos indicó que la correlación que existe entre las concentraciones de harina de langostilla y la intensidad de los colores amarillo y magenta no fué significativa.

Es necesario hacer un experimento con animales de mayor tamaño, y por un periodo más prolongado.

CUADRO 2 Resultados de las lecturas realizadas durante las diez semanas de experimentación en los diferentes lotes, con base en la tabla de colores de Loggers en dónde:
 N = X color negro
 A = X color amarillo
 M = X color magenta

SEMANA	LOTE	1	2	3	4	5
1		N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00
2		N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00
3		N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00
4		N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00
5		N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00	N A N 10 00 00
6		N A N A 10 10 00	N A N A 10 10 00	N A N A 10 10 00	N A N A 10 20 00	N A N A 10 20 00
7		N A N A 10 10 00	N A N A 10 10 00	N A N A 10 10 00	N A N A 10 20 00	N A N A 10 20 00
8		N A N A 10 10 00	N A N A 10 10 00	N A N A 10 10 00	N A N A 10 20 10	N A N A 10 20 10
9		N A N A 10 20 00	N A N A 10 20 00	N A N A 10 30 00	N A N A 10 30 10	N A N A 10 30 10
10		N A N A 10 20 00	N A N A 10 20 00	N A N A 10 30 00	N A N A 10 30 10	N A N A 10 30 10

Valores con la misma letra son iguales estadísticamente.

CUADRO 3 RESULTADO DEL ANALISIS DE CORRELACION DE SPEARMAN ENTRE EL PORCENTAJE DE HARINA DE LANGOSTILLA ADMINISTRADO Y LA INTENSIDAD DEL COLOR AMARILLO OBTENIDO.

LOTE	% AMARILLO (x)	Ry	dl	dl ²
1	20	1	0	0
2(25%)	20	1	1	1
3(50%)	30	2	1	1
4(75%)	30	2	2	4
5(100%)	30	2	3	9
				dl ² = 15

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum dl^2}{n(n^2-1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{6(15)}{5(25-1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{90}{120} = 0.75$$

$$r_s = 1 - 0.75 = \boxed{0.25}$$

CUADRO 4 RESULTADO DEL ANALISIS DE CORRELACION DE SPEARMAN ENTRE EL PORCENTAJE DE HARINA DE LANGOSTILLA ADMINISTRADO Y LA INTENSIDAD DEL COLOR MAGENTA.

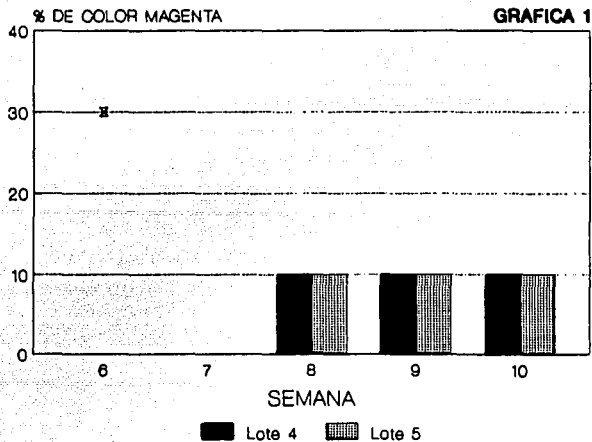
LOTE	% MAGENTA	Ry	dI	dI ²	
1	0	1	0	0	
2	0	1	1	1	
3	0	1	2	4	
4	10	2	2	4	
5	10	2	3	9	
				dI ² = 18	

$$R_s = 1 - \frac{6 (18)}{5 (5^2 - 1)}$$

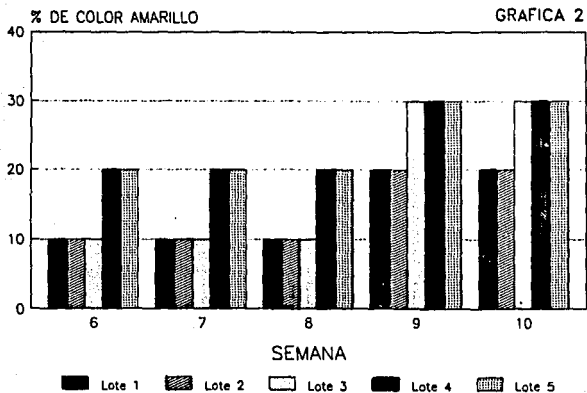
$$R_s = 1 - \frac{108}{120} = 0.90$$

$$R_s = 1 - 0.90 = \boxed{0.10}$$

VARIACION EN EL PORCENTAJE DE COLOR
MAGENTA EN CADA UNO DE LOS LOTES



VARIACION EN EL PORCENTAJE DE COLOR AMARILLO EN CADA UNO DE LOS LOTES



BIBLIOGRAFIA

- 1) Arai,S.;Mori,T.;Miki,W.; Yamaguch,K.: *Pigmentation of juvenile coho salmon with carotenoid oil extracted from antarctic krill.* Aquaculture. 66. 255-264. (1987).
- 2) Bavernfeind, J.C.: *Carotenoids as colorantes and Vitamin A precursors.* Academic Press, N.Y. 1981.
- 3) Carrasco,M.S.; Sumano,L.H.; Navarro,F.R.: *The use of lidocain sodium bicarbonate as anesthetic in fish.* Aquaculture. 41. 395-398. (1984).
- 4) Castañeda, R.S.: *Utilización del alcohol etílico de 90° gl para provocar inmovilización de la tilapia (Tilapia hnorum).* Tesis Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot.Universidad Nacional Autonoma de México. 23-24. México. 1989.
- 5) Choubert, G.: *Effects of starvation and feeding on canthaxan thin depletion in muscle of rainbow trout. gairdneri R.)* Aquaculture 46. 293-298. (1985).
- 6) Choubert,G.: *Effects as antioxidants (ethoxiquin and BHT) on the stability of canthaxantin during the pelleting proces* *Consequence on the rainbow trout pigmentation.* Ann. Zootech. 34. (1). (1985).
- 7) Craik,J.C.: *Egg quality and egg pigment content in salmonid fishes.* Aquaculture. 47. 61-68. (1985).
- 8) Czecsuga,B.: *Carotenoids in fish xx Carotenoids in salmo trutta.* Hidrobiologia. 64. 251-259. (1979).

- 9) Gomez, E.S.: *Efectos sobre la fecundidad y viabilidad de los huevos de trucha arcoiris (Salmo gairdneri r.) con adición de carotenos en la dieta.* Tesis Licenciatura.Fac. Med. Vet. y Zoot.Universidad Nacional Autónoma de México. 1988.
- 10) Juárez, P.J.R.: *Programa Nacional de Acuicultura.* Desarrollo pesquero mexicano, Tomo II 247-270. SEPECSA. México. (1987)
- 11) Juárez, P.J.R.: *La acuicultura en México, importancia social y económica.* Desarrollo pesquero Mexicano. Tomo III. 219-229. SEPECSA. México (1987).
- 12) Koppers,H.: *Atlas de los colores.*Ed. Blume. Barcelona España. 1979.
- 13) López, G.J.A.; Arvizu,J.: *Recurso Langostilla.* Reunión Nacional sobre investigación científica pesquera. Secretaría de Pesca. Cocoyoc Morelos, Mayo. 1982.
- 14) March ,B.E.; Hajen,W.E.; Deacon,G.; MacMillan,G. y Walsh,M.G.:*Intestinal absorption of astaxanthin plasma astaxanthin concentration, body weight, and metabolic rate as determinants of flesh pigmentation in salmonid fish.* Aquaculture. 90. 313-322. (1990)

- 15) Mc Callum, I.M.; Cheng, K.M. y March, B.E.: *Carotenoid pigmentation in two strains of chinook salmon (Oncorhynchus tshawytscha) and their crosses. Aquaculture 67. 291-300. (1987).*
- 16) Sanchez, G.M.I.: *Valor pigmentante de la Capsantina en la carpa espejo (Ciprinus carpi var. specularis). Tesis Licenciatura Fac. Med. Vet.Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. 1990.*
- 17) Schieft, K.: *Absortion, retention and metabolic transformations of carotenoids in chicken, salmonids and crustacea. Norwegian Institute of technology, University of Trondheim, Norway. (1987).*
- 18) Secretaría de pesca: *El mundo de la pesca SEPESCA. México D.F. (1987).*
- 19) Spinelli, J.; Mahnken, G. ; *Carotenoid deposition in pen-reared salmonids fed diets containing oil extracts of red crab (Pleuroncodes planipes) Aquaculture 13. 213-223. (1978).*
- 20) Tacon, G.A.J.: *Speculative review of possible carotenoid function in fish. Prog. fish Cult. 42 205-208. (1981).*