

Utilización del aceite de clavo, *Syzygium aromaticum* L. (Merr. & Perry), como anestésico eficaz y económico para labores rutinarias de manipulación de peces marinos cultivados

A. García-Gómez¹, F. de la Gándara y T. Raja

Planta Experimental de Cultivos Marinos. Centro Oceanográfico de Murcia. Instituto Español de Oceanografía. Ctra. de la Azohía, s/n. E-30860 Puerto de Mazarrón (Murcia), España. Correo electrónico: antonio.garcia@mu.ieo.es

Recibido en julio de 2001. Aceptado en febrero de 2002.

RESUMEN

Se han llevado a cabo diversas pruebas de la eficacia, como anestésico, del aceite de clavo, *Syzygium aromaticum* L. (Merr. & Perry), en ejemplares de seriola *Seriola dumerili* Risso, 1810, lubina *Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758, dorada *Sparus aurata* Linnaeus, 1758, dentón *Dentex dentex* Linnaeus, 1758 y sargo picudo *Diplodus puntazzo* Cetti, 1777. La novedosa utilización de este producto resultó efectiva en todas las especies a dosis de 40 ppm en agua de mar, provocó la anestesia total de los peces en 3-6 minutos y su recuperación en 2-5 minutos, y no se observó en ellos ningún efecto indeseable. Se discuten las ventajas del aceite de clavo comparativamente con otros anestésicos utilizados habitualmente: alta eficacia a bajas dosis, menor coste, ausencia de toxicidad, potenciales efectos colaterales positivos e innecesario periodo de carencia para la comercialización de los peces tratados.

Palabras clave: Anestésicos, manejo, acuicultura, *Syzygium aromaticum*.

ABSTRACT

Use of clove, *Syzygium aromaticum* L. (Merr. & Perry), oil as a cost-effective anaesthetic for routine tasks in handling cultured marine fish.

Several trials of clove, *Syzygium aromaticum* L. (Merr. & Perry), oil's efficacy as an anaesthetic were conducted on Mediterranean yellowtail *Seriola dumerili* Risso, 1810, sea bass *Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758, gilthead seabream *Sparus aurata* Linnaeus, 1758, dentex *Dentex dentex* Linnaeus, 1758 and sharp-snouted seabream *Diplodus puntazzo* Cetti, 1777. This product was found to be effective in all species at a dosage of about 40 ppt in seawater, causing total anaesthesia in fish after 3-6 min, with a recovery time of 2-5 min. No undesirable side effects were observed. Clove oil was found to present a number of advantages over other commonly used anaesthetics, including high efficacy at low doses, cost-efficiency, non-toxicity, potential positive side effects, and no need for a withdrawal time for selling the fish after its use.

Keywords: Anaesthetics, handling, aquaculture, *Syzygium aromaticum*.

INTRODUCCIÓN

En acuicultura es habitual el empleo de técnicas de anestesia para la manipulación de peces en ope-

raciones rutinarias como: captura, transporte, clasificación, marcado, muestreos, obtención de muestras biológicas (sangre, gametos), cirugía, inducción hormonal de la puesta, despesque, etc.

Desde hace más de diez décadas se ha venido utilizando un gran número de productos químicos (Iwama y Ackerman, 1994; Summerfelt y Smith, 1990). Los más habituales son MS222[®], benzocaína, quinaldina, clorobutanol, fenoxietanol, metomidato y, el más reciente, Aqui-S[®].

El aceite de clavo es un producto natural obtenido por destilación de tallos, flores y hojas trituradas de la planta del clavo, *Syzygium aromaticum* L. (Merr. & Perry), cuyo principal ingrediente activo es el eugenol (70-90 % del total). Desde hace siglos, el aceite de clavo se ha empleado entre otras aplicaciones como analgésico y anestésico local en humanos (por ejemplo, por dentistas) y como aditivo alimentario. Aunque desde hace más de veinticinco años se conoce su efectividad como anestésico para peces de agua dulce (Endo *et al.*, 1972; Hikasa *et al.*, 1986), sólo muy recientemente ha sido objeto de estudio en Australia, Indonesia y Canadá para comprobar su efectividad y seguridad en el empleo por acuicultores e investigadores de peces (Soto y Burhanuddin, 1995; Keene *et al.*, 1998; Munday y Wilson, 1997; Anderson, McKinley y Colavecchia, 1997). Hasta la fecha no se había estudiado su eficacia en las especies de peces mediterráneos cultivados objetivo del presente trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevaron a cabo diversas experiencias de anestesia con aceite de clavo comercial en ejemplares de seriola *Seriola dumerili* Risso, 1810, lubina *Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758, dorada *Sparus aurata* Linnaeus, 1758, dentón *Dentex dentex* Linnaeus, 1758 y sargo picudo *Diplodus puntazzo* Cetti, 1777 de diverso tamaño y en distintas condiciones de temperatura. Las pruebas se realizaron en las instalaciones de la Planta Experimental de Cultivos Marinos del Centro Oceanográfico de Murcia del Instituto Español de Oceanografía. Los peces eran sumergidos en una solución anestésica constituida por aceite de clavo previamente diluido en etanol (v/v), por su escasa solubilidad en agua, y mezclado enérgicamente en el agua de mar. Se emplearon dosis de 20 a 80 ppm, observando el comportamiento de los peces y anotando el tiempo en alcanzar las distintas fases tanto de anestesia (I: pérdida de equilibrio; II: pérdida de movimiento corporal, pero con continuo movimiento opercular; III: igual que en estado II pero con cese de

movimiento opercular) como de recuperación (I: cuerpo inmovilizado con inicio de movimiento opercular; II: movimientos operculares regulares e inicio de movimiento corporal; III: recuperación del equilibrio y comportamiento similar al de preanestesia), de acuerdo con la escala de Iwama, McGeer y Pawluck (1989). La eficacia del anestésico se evaluó basándonos en un tiempo de inducción total inferior a 5 minutos y de recuperación de menos de 10 minutos. En cada caso, se observó el comportamiento en cada una de las especies utilizadas y la posible existencia de efectos adversos (irritabilidad, nerviosismo, mortandad, etc.).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El aceite de clavo resultó efectivo a una concentración de 20 a 40 ppm en todas las especies, siendo la última la dosis óptima. Los tiempos de inducción y recuperación variaron según las especies y los tamaños de los peces anestesiados, pero siempre fueron de pocos minutos (tabla I). No se observó ningún tipo de respuesta adversa del tipo de las descritas en el empleo de otros anestésicos (como movimientos rápidos, contracciones nerviosas, convulsiones o saltos) ni durante la sedación ni en la recuperación. Tampoco se produjeron mortandades, incluso con exposiciones prolongadas al anestésico entre media y una hora.

El aceite de clavo es un producto mucho más barato que otros anestésicos comunes (por ejemplo, treinta veces más barato que el MS222) y tan efectivo como el que más y en dosis muy bajas (tabla II). Por ser una sustancia empleada como aditivo alimentario puede ser utilizado con garantías de seguridad por los manipuladores, e incluso puede usarse en el sacrificio de los peces para el consumo humano al no tener periodo de retención, contribuyendo a una mejora de la calidad de la carne del pescado al eliminar los efectos secundarios del estrés de la captura. Sería interesante estudiar, asimismo, los posibles efectos positivos adicionales de este producto ya que en humanos se han descrito sus beneficios en el alivio de enfermedades digestivas, musculares, respiratorias y de la piel (Soto y Burhanuddin, 1995). De igual manera, sería aconsejable estudiar el olor o sabor que pudiera adquirir el pescado al emplear el aceite de clavo y su incidencia en la comercialización. Si se solucionan estos posibles inconvenientes, el aceite de clavo po-

Tabla I. Promedio de los resultados obtenidos en las distintas pruebas anestésicas con aceite de clavo y distintas especies de peces marinos cultivados.

		Seriola	Lubina	Dorada	Dentón	Sargo picudo
Peso medio (kg)		0,5 - 1,5	0,1	2 - 3	1 - 3	0,4 - 1
Temperatura (°C)		15	17	15	16	16
Dosis (ppm)		40	40	40	40	40
Tiempo de inducción (minutos)	Fase I	3	1	1,5 - 3	1	2 - 1,5
	Fase II	2	1,5	3,5 - 7	1 - 2	1,5 - 2,5
	Fase III	1	3	1 - 7	1	1
	Total	6	5,5	6 - 17	3 - 4	4,5 - 5
Tiempo de recuperación (minutos)	Fase I	2	1	3,5	0,3 - 1	1
	Fase II	2	1	0,5	0,5 - 1	1 - 3
	Fase III	1	0,5	1	1 - 2	1 - 3
	Total	5	2,5	5	3,5	5

Tabla II. Dosis utilizadas y coste del aceite de clavo y de los anestésicos más comunes para peces.

Agente anestésico	Dosis habitual (ppm)	Coste (€/m ³)
MS-222 TM	80	127
Clorobutanol	300	26
Fenoxietanol	300	13
Benzocaína	100	8
Quinaldina	40	6
Aqui-S [®]	20	9
Aceite de clavo	20	4

dría resultar un buen producto alternativo para la anestesia de peces en acuicultura marina.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, W. G., R. S. McKinley y M. Colavecchia. 1997. The use of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout and its effects on swimming performance. *North Am. J. Fish. Management* 17: 301-307.
- Endo, T., K. Ogishima, H. Tanaka y S. Ohshima. 1972. Studies on the effect of eugenol in some fresh water fishes. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 38 (7): 761-767.
- Hikasa, Y., K. Takase, T. Ogasawara y S. Ogasawara. 1986. Anesthesia and recovery with tricaine methanesulfonate, eugenol and thiopental sodium in the carp, *Cyprinus carpio*. *Jpn. J. Vet. Sci.* 48 (2): 341-351.
- Iwama, G. K. y P. A. Ackerman. 1994. Anaesthetics. En: *Biochemistry and Molecular Biology of fishes*. P. W. Hochachka y T. P. Mommsen (eds.) vol. 3: 1-15. Elsevier Science B.V. Nueva York, EE UU.
- Iwama, G. K., J. C. McGeer y M. P. Pawluck. 1989. The effect of five fish anaesthetics on acid-base balance, hematocrit, cortisol and adrenaline in rainbow trout. *Can. J. Zool.*, 67: 2065-2073.
- Keene, J. L., D. G. Noakes, R. D. Moccia y G. C. Soto. 1998. The efficacy of clove oil as an anesthetic for rainbow trout, *Onchorynchus mykiss* (Walbaum). *Aquaculture Research* 29: 89-101.
- Munday, P. L. y S. K. Wilson. 1997. Comparative efficacy of clove oil and other chemicals in anesthetization of *Pomacentrus amboinensis*, a coral reef fish. *J. Fish Biology* 51: 931-938.
- Soto, C. G. y C. G. Burhanuddin. 1995. Clove oil as a fish anaesthetic for measuring length and weight of rabbit fish (*Siganus lineatus*). *Aquaculture* 136: 149-152.
- Summerfelt, R. C. y L. S. Smith. 1990. Anesthesia, surgery and related techniques. En: *Methods for Fish Biology*. C. B. Schreck y P. B. Moyle (eds.): 213-272. Am. Fish. Soc. Bethesda, EE UU.