

CATEDRA DE PARASITOLOGIA

Catedrático: Prof. Dr. M. CORDERO DEL CAMPILLO.

**INCIDENCIA DE LA INFESTACION DE LOS
MEJILLONES GALLEGOS POR *MYTILICOLA
INTESTINALIS* STEUER***

Por Benito Madariaga de la Campa (**)

INTRODUCCION

La capacidad productora de mejillones de nuestro país, que en 1968 se calculaba alrededor de las cien mil toneladas, nos ha situado en un primer puesto entre los países productores de este molusco.

Las primeras experiencias iniciadas por catalanes en 1901, favorecieron el traslado de esta industria a la región gallega, donde las condiciones ecológicas parecían presentar las mejores condiciones para el desarrollo en serie de una gran industria. En efecto, así ocurrió y, en 1946, se inició el cultivo del mejillón, que dio paso a su asentamiento definitivo en Galicia.

Se calcula que a principios de 1967 existían, solamente en las rías gallegas, 2.615 parques de cultivo.

Desde el punto de vista sanitario, uno de los problemas que teníamos planteado, que mermaba bastante nuestras exportaciones, era la ausencia de depuración. En estos momentos existen ya diversas estaciones depuradoras, pero sería interesante verificar el grado de depuración y eficiencia de estos servicios.

Mucho menos atendido está todo lo relacionado con el índice de parasitismo de nuestros mejillones. Posiblemente debido a las condiciones climáticas e hidrológicas de los lugares de explotación, así como al pro-

(*) Trabajo presentado con motivo del II Curso de Especialización Parasitológica para Veterinarios, realizado en el Departamento, en colaboración con la Dirección General de Ganadería.

(**) Jefatura Provincial de Ganadería - Santander.

cedimiento utilizado, de cuerdas o bateas, y a su escaso ciclo de comercialización, podemos asegurar que las infestaciones por el copépodo *Mytilicola intestinalis* STEUER no han ocasionado trastornos importantes a las empresas productoras, pero las mermas de crecimiento y las posibilidades de enfermedad no están suficientemente estudiadas, al menos, en nuestro país.

La infestación del mejillón por *Mytilicola intestinalis* fue descrita por primera vez, en 1902, por STEUER, en ejemplares procedentes de Trieste y de Nápoles. A él se debe la creación del género. DOLLFUS lo estudió en 1914 y en 1927, y finalmente, en colaboración con MONAR, en 1932. La biología del parásito mereció la atención de PESTA en 1907 y, en 1939, fue ya identificado por CASPERS en los mares del Norte.

Sin duda, las epizootías famosas, seguidas de gran mortalidad y de pérdidas, en los Países Bajos, obligaron a prestar mayor cuidado al estudio del parásito, del que restan por conocerse algunas circunstancias de su biología y propagación.

En España tenemos escasa información sobre el grado de parasitismo de los mejillones naturales y de cultivo. Sin embargo, cada vez se hace más precisa una información de este tipo, con objeto de mejorar las condiciones de explotación y poner freno a la reproducción desmesurada del crustáceo parásito.

La existencia del parásito en los mejillones españoles debe ser reconocida por los veterinarios bromatólogos, que tienen a su cargo la inspección de mercados. El hecho de que *Mytilicola intestinalis* STEUER no ocasiona ningún trastorno al consumidor, no quita para que los veterinarios se interesen por las consecuencias que acarrea en el desarrollo y calidad del molusco comestible en el que se aloja.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Por supuesto, no vamos a recoger la numerosa bibliografía que existe sobre el mejillón (*Mytilus edulis* L.), por más que en muchos aspectos tiene gran interés para nosotros. Con todo, quien desee conocer un poco la evolución del cultivo de este molusco puede consultar el trabajo de VEIGA (1958) que alude al mejillón en la ría de Vigo. Son también interesantes las publicaciones de ANDREU (1960a) sobre ritmo de crecimiento y las que ha realizado sobre la propagación de *Mytilicola* en las rías gallegas (1960b, 1961, 1963), trabajos que constituyen, juntamente con el de BASSEDAS (1950), las únicas fuentes de información sobre la dispersión del parásito y su frecuencia en los mercados españoles.

Para la reglamentación sanitaria de moluscos puede leerse la legislación española y el estudio de COPPINI (1965), que se refiere a la situación del problema sanitario en diversos países.

Si nos referimos ya concretamente al parásito y a su infestación, hay que tener en cuenta los trabajos clásicos de MEYER-WAARDEN (1954, 1956), MANN (1956), CAPART (1959), y otros (ANON, 1956).

Sumamente práctico resulta el número dedicado a *Mytilicola intestinalis* STEUER por la *Revue des Travaux de l'Office Scientifique des Pêches Maritimes*, aparecida en marzo de 1951, donde se encuentran diversas colaboraciones sobre este tema.

Que nosotros sepamos, la bibliografía veterinaria española no ha considerado hasta el momento el parásito y su existencia en los mejillones de venta al público. En Portugal, se han ocupado del parásito VILELA y col. (1958) y MONTEIRO y col. (1961).

MATERIALES Y METODOS

Con objeto de realizar un muestreo que sirviera de índice demostrativo del grado de parasitosis de los mejillones existentes en el mercado, hemos procedido a la recogida periódica en el mercado de Santander, de lotes de mejillones procedentes de El Grove (Pontevedra). Las muestras se recogieron en los meses de mayo, junio, septiembre, noviembre y diciembre de 1968, en febrero de 1969 y en los meses de febrero y marzo de 1970.

La compra se realizó siempre en el mismo puesto y con género de la misma procedencia, para que los resultados fueran lo más exactos posibles.

Los trabajos se han llevado a cabo en el Laboratorio del Instituto Español de Oceanografía de Santander, donde los lotes eran examinados exteriormente para conocer las incrustaciones y adherencias de otros animales marinos y luego se pasaba a la investigación del parásito, utilizando una aguja histológica. Primeramente se tomaban las medidas de cada ejemplar en su longitud, anchura y altura, con objeto de conocer el tamaño de los ejemplares estudiados.

A la vez que se investigaba el parásito, se anotaba el sexo y, en algunos casos, se ha realizado el índice de condición BAIRD, según MIRANDA (1966) y pruebas de rendimiento de la parte comestible.

El material utilizado ha sido el siguiente:

Para la toma de medidas el calibre o pie de rey.

La abertura de los ejemplares se ha realizado con un bisturí, que se introducía por el lado donde se encuentra el «biso» y se seccionaban los músculos aductores del molusco.

Aguja de disección para rasgar el intestino y buscar el parásito en el cuerpo.

Microscopio para la observación de los gametos, en caso de no estar maduras las gónadas. Portaobjetos y cubreobjetos.

Balanza de pesada para realizar las pruebas de rendimiento.
Características ecológicas y biológicas de la muestra

Las comunidades de *Mytilus* spp. son propias de mares templados y están favorecidas por la interacción de una serie de factores, entre los que figuran como más importantes la salinidad, temperatura, agitación del agua y su tenor en materia orgánica.

Las aguas de la ría de Arosa, de donde procedía el material examinado, se caracterizan por ser de una gran productividad y tener valores en oxígeno, próximos a la saturación, excepto en otoño. Según datos facilitados por el químico oceanógrafo ALVAREZ DE MENESSES (1970, com. pers.) las salinidades están comprendidas entre 34 y 35,7 % en verano, estando más acusada en el fondo y disminuyendo cerca de la costa, debido a los arrastres fluviales.

En otoño se produce un fenómeno de inversión de las temperaturas, que hace que existan dos grados de diferencia superior en el fondo que en la superficie en cualquier lugar que se tome, lo cual influye, sin duda, sobre el crecimiento y reproducción de los moluscos.

Estas condiciones óptimas de salinidad, temperatura, oxígeno y materia orgánica permiten que los mejillones alcancen ya el tamaño comercial en un período de 9 a 12 meses.

El sistema de Mytilicultura utilizado en la región gallega es el de bateas o de cuerdas suspendidas, que influye favorablemente, en comparación con el de parques o suelo, en el crecimiento y en menor grado de parasitismo por *Mytilicola*.

Técnica de examen.

Los valores medios de las dimensiones en diversas muestras examinadas (647 ejemplares) han sido los que figuran en el cuadro I. Los ejemplares estudiados pertenecen a la especie *Mytilus edulis* L. o mejillón del Atlántico, aunque debemos subrayar que algunas de las conchas presentan características de la especie *M. galloprovincialis* Lamarck o mejillón del Mediterráneo, que según RAIM BAULT (1966) existe también en las costas atlánticas.

Los primeros lotes que estudiamos estaban sin depurar y las conchas presentaban gran suciedad por adherencia de comunidades de diversas especies marinas (epifauna).

Los mejillones aparecían unidos por el biso, con algas y placas terminales del biso pegadas a la concha. En el exterior de la misma encontramos Briozaos (*Bugula* sp., *Anomia ephippium*, *Serpulidae*, *Balanus* sp. etcétera, organismos sedentarios que conviven con el mejillón cultivado y que coinciden, en líneas generales, con los que cita ANDREU (*op. cit.*).

Algunas conchas mostraban su parte interna con impregnaciones de gasoil.

A la vez que se realizaba el estudio macroscópico externo e interno, se anotaba el sexo de cada ejemplar. Como se sabe, los mejillones son unisexuados y el hermafroditismo es raro en ellos, hasta el punto de que sólo aparece en la proporción de 1/1.000. La distinta coloración de las gónadas (naranja en las hembras y blanca en los machos), facilita la identificación rápida, aunque existen casos en que están inmaduras y no hay coloración diferencial, necesitándose entonces la identificación microscópica, que no siempre es aclaratoria.

Acto seguido, con una aguja histológica, y según la técnica descrita, se desgarraba el intestino, para la identificación y recuento del parásito.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las proporciones entre machos y hembras, así como las formas inmaduras, se recogen en el cuadro 2. Como se ve, la relación sexual es ligeramente favorable a los machos y la proporción de formas indeterminadas o inmaduras es baja.

Mytilicola intestinalis aparece en el intestino del mejillón, formando pelotones de machos y hembras, en los que se advierte fácilmente la presencia de ejemplares adultos, por el color rojo, que justifica el nombre vulgar que se le aplica en algunos países («Cop rojo», de cop = copépodo y rojo por el tono del pigmento hemático, según LAMBERT (1951).

Aunque puede aparecer en diversos tramos entéricos, la localización preferente es en el intestino medio. Las formas jóvenes, a juicio de HELDT (1951), se implantan en la parte anterior del tubo digestivo, en las cercanías del estómago.

El número de parásitos presentes en cada mejillón ha variado entre uno y treinta. La intensidad del parasitismo parece guardar cierta relación con la temperatura de las aguas y el sistema de explotación que, cuando los moluscos están muy agrupados, con excesivo número en cada cuerda, favorece la infestación.

En la sistemática, *Mytilicola intestinalis* se sitúa en la familia Diquistelidae. Es un crustáceo vermicular, de color rojo, sobre todo en los adultos. Los machos tienen tallas menores que las hembras. (3-4 mm y 7-8 mm, respectivamente).

La época de reproducción va de abril a octubre (LAMBERT *op. cit.*) pues requiere temperaturas de 18-20°. La salinidad mínima que soporta es del 5 %.

Cuando la parasitosis es intensa, los síntomas predominantes son los siguientes: delgadez del molusco, que presenta los tejidos translúcidos; la glándula del biso no permite que los mejillones se sujeten a los soportes. ANDREU (1963) calcula en un 1 % la pérdida de peso media por parásito.

En nuestras observaciones hemos apreciado un aspecto seroso e hi-

drémico. Sin embargo, no siempre los ejemplares parasitados tenían el intestino vacío, como asegura KORRINGA (1951).

La glándula digestiva toma color amarillo, síntoma que no se observa en las parasitosis discretas.

Se ha estudiado la posible repercusión del parasitismo en la composición química de los mejillones. El cuadro 3 recoge las observaciones de MEYER y MANN (1951). Según ellos, disminuyen los valores de proteína y grasas, aumentando las cenizas. Los mismos autores citados observaron que la actividad respiratoria del mejillón parasitado llega a ser casi el doble que la de los indemnes.

En el caso de los mejillones vendidos en el mercado de Santander, procedentes de El Grove (Pontevedra), el parasitismo ha tenido una elevada incidencia, como se comprueba en el cuadro núm. 4. Efectivamente, más de la mitad (58,6 %) de los mejillones estaban parasitados y la media de copépodos por mejillón alcanza la cifra de 3,4, algo superior a la señalada por ANDREU (1963), quien estima un promedio de 2,8. Por otro lado, en el estuario del Tajo se ha comprobado un 50 % de infestaciones (VILELA y col., 1958; MONTEIRO y col., 1961).

Según nuestros informes, hasta el momento no se han presentado crisis en los mejillones, debidas a *Mytilicola intestinalis*. Por otra parte, la inocuidad del parásito para el hombre, ha motivado que no se le preste mucha atención. Sin embargo, considerando lo frecuente de su presencia y el número relativamente elevado de copépodos por mejillón, es posible que, en un momento determinado, ocasionen pérdidas enormes a esta industria, como ya ha sucedido en Holanda. Tampoco se ha valorado la repercusión económica que provoca la pérdida de peso y la mortalidad en los mejillones.

Observaciones realizadas por nosotros, ya hace varios años, permitieron comprobar que los mejillones recogidos en la costa de Santander también estaban parasitados. Ello podría indicar la gran difusión del parásito, que se favorece cuando las condiciones de las explotaciones en bateas, no son óptimas.

En definitiva, consideramos que debiera vigilarse periódicamente el grado de infestación de los mejillones, teniendo en cuenta también su posible exportación, ya que algunos países prohíben la entrada en parques, para engorde o almacenamiento temporal, de mejillones infestados. Efectivamente, algunas hembras del parásito presentan sacos ovígeros y pueden propagar el copépodo a zonas indemnes, prácticamente en cualquier época del año.

Solamente en una ocasión hemos encontrado un *Mytilicola* en una ostra (MADARIAGA, 1969), aunque por tratarse de un caso aislado, no concedemos excesiva importancia al hallazgo. Existen, sin embargo, otro *Mytilicola*, *M. orientalis*, que parasita a *Ostrea lurida*. Ignoramos si

M. intestinalis es capaz de invadir y adaptarse a la vida en *Ostrea edulis* L., sobre todo en zonas como El Grove, donde se practica, conjuntamente, la ostricultura y la mitilicultura.

En cuanto a la lucha y profilaxis contra este parásito, por ahora no existe ningún medicamento que resulte inocuo para el mejillón y que, a la vez, mate o ahuyente el parásito. Sin embargo, dan buenos resultados las medidas profilácticas, que tienden a evitar su propagación. Entre las más aconsejables están el no utilizar la mitilicultura por el sistema de parques o suelo, y respetar la distancia necesaria entre cuerdas y el número de mejillones, ya que las agrupaciones con gran densidad son más propicias a la propagación del copépodo. También se ha comprobado una relación directa entre el grado de infestación y el nivel vertical de explotación. Los mejillones situados más bajos están también más invadidos. Influye, además, desfavorablemente el enfangamiento y la proximidad a la orilla.

RESUMEN

Se ha estudiado la incidencia del parasitismo por *Mytilicola intestinalis* STEUER en mejillones (*Mytilus edulis* L.) del mercado de Santander, procedentes de El Grove (Pontevedra), comprobando un índice de parasitación del 58,6 % y una densidad parasitaria de 3,2 copépodos por molusco. Se hacen diversas consideraciones sobre las repercusiones del parasitismo.

RESUME

On a étudié l'incidence du parasitisme par *Mytilicola intestinalis* STEUER dans des moules (*Mytilus edulis* L.) du marché de Santander, provenant de El Grove (Pontevedra), et on a trouvé un indice de parasitisme de 58,6 % et une densité parasitaire de 3,2 copépodes par mollusque. On fait des considérations diverses sur les répercussions du parasitisme.

SUMMARY

A study on the presence of parasitism by *Mytilicola intestinalis* STEUER in mussels (*Mytilus edulis* L.) of the market in Santander, proceeding from El Grove (Pontevedra), has been carried out and we have found a parasitism index of 58,6 % and a parasitic density of 3,2 copepods per mollusc. Various considerations on repercussions of parasitism are made.

AGRADECIMIENTO:

Al Prof. Dr. M. Cordero del Campillo, por la revisión crítica del original.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREU, B. (1960a).—Ensayos sobre el efecto de la luz en el ritmo de crecimiento del mejillón (*Mytilus edulis*) en la ría de Vigo. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Secc. Biol.* **58** (2), 233.
- (1960b).—Dispersión de *Mytilicola intestinalis* STEUER en el mejillón de cultivo a flote de las rías de Arosa y Vigo (NW de España). *IV Reunión Product. y Pesquerías de Barcelona*, 115-118.
- (1961).—Un parásito del mejillón. Propagación del copépodo parásito *Mytilicola intestinalis* en el mejillón de las Rías Bajas. *Rev. Economía de Galicia*, de Vigo 17-18 : 12-18.
- (1963).—Propagación del copépodo parásito *Mytilicola intestinalis* en el mejillón cultivado de las rías gallegas (NW de España). *Inv. Pesq.* **24**: 3-20.
- ANON. (1956).—Control of *Mytilicola* in mussels. *Min. Agric. Fish. and Food, Lab. Leaflet*, 9. Lowestoft.
- BAIRD, R. H. (1958).—Measurement of Condition in Mussels and Oysters. *Journ. du Conseil Intern. Explor. de la Mer* **23** (2): 249-257.
- BASSEDA, M. (1950).—Sobre la presencia de *Mytilicola intestinalis* STEUER en Barcelona. *P. Inst. Biol. Appl.*, 7 : 153-154.
- CAPART, A. (1959).—Copepodes parasites. *Expedit. Oceanografique Belge dans les eaux cotieress africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949)*, 3 (5) : 57-126.
- COPPINI, R. (1965).—Reglamentation sanitaire des mollusques. *Stud. Rev. gen. Fish. Coun. Medit.* (29) : 1-17.
- HELDT, M. J.-H. (1951).—Observations sur *Mytilicola intestinalis* STEUER parasite des moules. *Rev. Trav. O. S. T. P. M.* **17** (2) : 33-40.
- KORRINGA, P. (1951).—Le *Mytilicola intestinalis* STEUER (Copepoda parasitica) menace l'industrie moulière en Zélande. *Rev. Trav. O. S. T. P. M.*, **17** (2) : 9-14.
- LAMBERT, L. (1951).—Le «Cop Rouge» (*Mytilicola intestinalis* STEUER) sur les côtes de France. *Rev. Trav. O. S. T. P. M.*, **17** (2) : 51-56.
- MADARIAGA, B. (1969).—La ostricultura en España: ensayos de repoblación ostrícola en la provincia de Santander. Edit. Francisco de Asís. Madrid.
- MANN, H. (1956).—The influence of *Mytilicola intestinalis* (Copepoda parasitica) on the development of the gonads of *Mytilus edulis*. *Cons. Perm. Internat. Explor. Mer, Rapp. et Proc. Verb.* **140**, 3, 57-58.
- MEYER, P. F. y H. MANN (1951).—Recherches allemandes relatives au *Mytilicola* copepode parasite de la moule, existant dans les Watten allemandes 1950-51. *Rev. Trav. O. S. T. P. M.*, **17** (2) : 63-76.
- MEYER-WAARDEN, P. F. y MANN, H. (1954).—Untersuchungen über die Bestände von *Mytilus galloprovincialis* aus der italienischen Küste auf ihren Befall mit *Mytilicola intestinalis* (Copepoda parasitica). *Estrato dal Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia*, **8**, 5-24.
- (1956).—German investigations with respect to *Mytilicola intestinalis* in *Mytilus edulis* in 1953. *Cons. Perm. Internat. Explor. Mer. Rapp. et Proc. Verb.*, **140** (3) : 54-56.
- MIRANDA, O. (1966).—El índice de condición de Baird para moluscos bivalvos. Un ábaco para su cálculo. *Estudios Oceanológicos*. Universidad de Chile, **2**: 45-46.
- MONARD, Th., DOLLFUS, R. (1932).—Les copepodes parasites de mollusques. *Ann. de Par. Hum. et Com.*, **10** : 129-204.
- MONTEIRO, M. C. y FIGUEIREDO, M. J. (1961).—Note sur la répartition de *Mytilicola intestinalis* STEUER dans l'estuaire du Tage (Notas e Estudos). *Int. Biol. Marit.*, **22**, 1-18.
- PESTA, O. (1907).—Die Metamorphose von *Mytilicola*. *Zeits. f. wissen. Zool.*, **88** (1) : 78-98.
- RAIMBAULT, R. (1966).—L'alimentation des mollusques planctonophages. *Rev. Trav. Inst. Peches marit.*, **30** (1) : 237.
- STEUER, A. (1903).—*Mytilicola intestinalis* n. gen. n. spe. *Arb. der Zool. Inst. Wien*, **15** (1); 1-46.

- VEIGA, C. (1958).—El cultivo del mejillón en la ría de Vigo. *Estud. Geograf.*, (73) : 123.
- VIEIRA, H. y MONTEIRO, M. C. (1958).—Infestação de mexilhões *Mytilus edulis* L. do río Tejo pelo copepode *Mytilicola intestinalis* Steuer. *Notes e Estudos, Inst. Biol. Marit.*, (20) : 1-20.

CUADRO I

Valores medios de las dimensiones, peso y grosor de la concha en los ejemplares estudiados (463 muestras).

Longitud mm	Anchura mm	Altura mm	Peso g	Grosor concha mm
73,4	39,1	21,8	31,5	0,6

CUADRO II

Proporción de machos, hembras y estadios indiferenciados.

Machos	%	Hembras	%	Indeterminados o inmaduros	%
224	50,2	192	43,0	30	6,7

CUADRO III

Composición química y parasitosis (MEYER y MANH, 1951).

No parasitados	Con Mytilicola
Proteína	58,2 %
Grasa	6,7 %
Cenizas	7,6 %
Proteína	55,6 %
Grasa	6,4 %
Cenizas	8,9 %

CUADRO IV

Indice de parasitación e intensidad de la misma.

N.º de mejillones	N.º de parasitados	%	N.º total de parásitos	Parásitos por mejillón
322	189	58,6	613	3,2