

UN PARASITO DEL MEJILLON

Propagación del copépodo parásito *Mytilicola intestinalis* en el mejillón de las rías bajas

por

BUENAVENTURA ANDREU

La modalidad de cultivo del mejillón a flote no se implantó en Galicia hasta el año 1946. Con anterioridad, la mitilicultura sobre cuerdas colgantes se limitaba, en España, a las costas de Cataluña y Levante.

Pocos años bastaron para evidenciar que las rías gallegas ofrecían condiciones inigualables para esta modalidad de cultivo, razón por la que el número de bateas se ha ido multiplicando tan rápidamente que, en pocos años, el mejillón ha venido a ocupar en nuestro país un puesto importante en la industria de la alimentación. Este molusco supone para nuestros mercados una fuente importante de proteínas animales, tanto por su calidad como por la cantidad, alimento que, por su bajo costo, está al alcance de todas las fortunas.

En la actualidad, España ha pasado a ocupar el primer puesto entre todos los países cultivadores de mejillón, con una producción que no es aventurado cifrar en unos 60 millones de kilogramos anuales. El consumo de este molusco, antes circunscrito a las regiones de Cataluña y Levante, no sólo se ha ido extendiendo por la geografía española, sino que ha obtenido el éxito que cabía esperar en el mercado francés, al que se está exportando en cantidades cada vez mayores.

*Desde el año 1952 nos venimos ocupando del estudio biológico del mejillón, bajo distintos aspectos. En este trabajo abordamos el problema que ha planteado la aparición y activa propagación, en el mejillón cultivado a flote, del parásito que los ingleses denominan vulgarmente "gusano rojo" (aunque no es un gusano), con objeto de que los mitilicultores estén sobre aviso y, conociéndolas, eviten las áreas más propicias al desarrollo de este parásito, estando prevenidos para hacer frente, en la medida de lo posible, a los daños que *Mytilicola* ocasiona y a otros más graves que se producirán si la plaga sigue aumentando al actual ritmo.*

En los capítulos siguientes damos a conocer algunas características del parásito, grado de infestación en las diferentes zonas mejilloneras de las rías de Pontevedra, Arosa y Vigo, influencia del parásito en los mejillones, y medidas que conviene adoptar para evitar una mayor difusión de la plaga.

Introducción

Mytilicola intestinalis es un Artrópodo perteneciente a la Clase Crustáceos, Subclase Entomos-tráceos, Orden Copépodos, de la familia Clausidae, descubierto en 1902 por *Steur* en el golfo de Trieste; fué encontrado posteriormente en Italia (1905), Francia (1932), Alemania (1939), Inglaterra (1947), España (1950), Holanda (1950) y Portugal (1951).

Aunque se le ha identificado en diferentes especies de moluscos, su huésped preferido es el mejillón, albergándose en el tubo digestivo de este molusco, especialmente en el intestino.

Sus efectos catastróficos en la industria mejillonera fueron advertidos por primera vez en

Holanda (*Korringa*, 1950), en el mes de septiembre de 1949, pero fué en el verano de 1950 cuando la invasión alcanzó su más alto nivel, afectando a todos los parques de cultivo de Zeelandia. Los cultivadores sufrieron grandes daños, siendo muy importantes las pérdidas en mejillones de consumo, crías y semilla. Los supervivientes no crecieron, o lo hicieron en malas condiciones, siendo en su mayoría de tan mala calidad que fué imposible su venta. El cuerpo de los mejillones, con 50 a 70 parásitos, tenía aspecto enfermizo, gran delgadez y poca consistencia; la glándula digestiva tenía color claro, el intestino aparecía casi desprovisto de alimento y el órgano de fijación (biso) había desaparecido. De esta manera describe *Korringa* los efectos de *Myti-*

licola en los momentos más agudos de la epidemia. De manera semejante refiere BOLSTER (1954) lo acaecido en algunos bancos de mejillón de Inglaterra, muy afectados por el parásito.

En la Península Ibérica lo encontró por primera vez Bassedas (1950), en mejillones procedentes de los viveros de Barcelona. Posteriormente, ha sido citado en Portugal, en el estuario del río Tajo (Nunes, 1951; Vilela & Monteiro, 1959). Un avance de los resultados expuestos en este trabajo ha sido publicado en el tomo de la IV Reunión de Productividad y Pesquerías (Andreu, 1960).

Antecedentes de la presencia del parásito en Galicia

Las primeras investigaciones sobre *Mytilicola* en el mejillón cultivado a flote de las rías gallegas fueron emprendidas por Andreu & Ezama, en el año 1953, cuando en la ría de Vigo existían tan sólo seis mejilloneras, situadas en la dársena del Berbés. Varias muestras de este mejillón cultivado a flote, sobre cuerdas, fueron examinadas entonces sin que se descubriera en ellas la presencia de este parásito. También fueron exploradas, con idénticos resultados, muestras de mejillones del casco de una embarcación permanentemente fondeada en la ensenada de Coya.

Por esta razón, las investigaciones se continuaron con mejillones, cultivados o de bancos naturales, procedentes de aquellos fondos que por sus especiales condiciones ambientales hacían prever mayores posibilidades de infestación. Como se puede ver en el Cuadro número I, en el que se resumen los resultados encontrados por Andreu

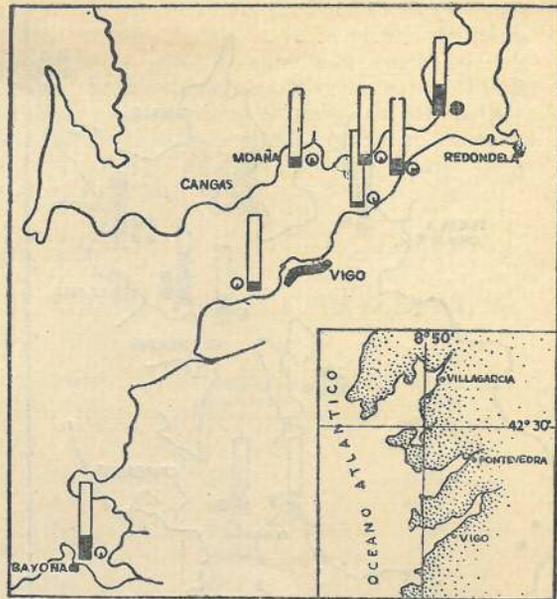


FIG. 1.—Distribución y grado de abundancia de *Mytilicola* en el mejillón cultivado a flote en la ría de Vigo. La parte negra de las barras expresa el tanto por ciento de mejillones infestados. Los círculos indican el promedio de parásitos por molusco en cada zona.

& Ezama (datos inéditos), aún en la zona más afectada (Carril), con abundante población de mejillones, el grado de infestación era muy bajo: 1'2 parásitos por huésped, y sólo el 33'4% de los mejillones estaban parasitados. En las otras rías *Mytilicola* era todavía más escaso.

CUADRO I

Grado de infestación de mejillones de fondo en diferentes rías gallegas en el año 1953, según ANDREU & EZAMA.

Procedencia	N.º de mejillones estudiados	Mejillones parasitados %	N.º medio parásitos por mejillón
Ría de Vigo:			
Cesantes	60	20,0	0,4
Ríos	101	9,9	0,7
Ría de Pontevedra:			
Estribela	85	8,2	0,1
Ría de Arosa:			
Carril	290	33,4	1,2
Ría de Ferrol:			
La Malata	178	11,2	0,3

El número más elevado de *Mytilicola* por mejillón, en los diferentes lotes, osciló entre 2 y 15.

Propagación del parásito en el mejillón cultivado a flote

Seis años más tarde, en 1959, fueron reanudadas las exploraciones de *Mytilicola* en el mejillón cultivado a flote, tomando como base de operaciones las dos zonas en las que se venían realizando otros estudios sobre el cultivo de este

molusco: La Borna, en la margen derecha, a la salida del estrecho de Rande, y la ensenada de Coya, entre Vigo y Bouzas. En esta ocasión, en ambos emplazamientos se encontraron mejillones parasitados por *Mytilicola*, aunque en grado muy bajo. En la ensenada de Coya, el mayor porcentaje de mejillones infestados fué el de 13,0%, con un promedio de 0'13 parásitos por mejillón

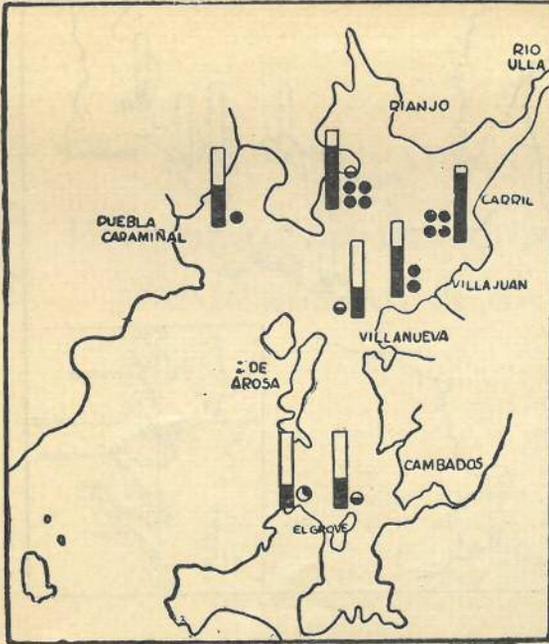


FIG. 2.—Distribución y grado de abundancia de *Mytilicola* en el mejillón cultivado a flote en la ría de Arosa. La leyenda, como en la figura 1.

(octubre de 1959). En Borna, también se encontró en octubre el mayor grado de infestación: 32%, con una media de 0,44 parásitos por huésped. Sin embargo, en 1960 este porcentaje ascendió al 50% (agosto), con 0,98 parásitos por molusco, y ha sido todavía mayor en las exploraciones realizadas en los primeros meses de 1961: el 94% de los mejillones estaban infestados, con un promedio de 7,38 parásitos en el mes de febrero.

Como se ve, desde comienzos del año 1959, la propagación de *Mytilicola* ha seguido un ritmo inicialmente lento, pero rapidísimo desde mediados de 1960. La reproducción del parásito tiene lugar en el tubo digestivo del mejillón, por lo que es necesario que, al menos, exista una pareja para que los huevos puedan ser fecundados. Las larvas, una vez en el agua, pasan por la fase de *nauplius*, *metanauplius* y *copepodito*, mientras llevan vida errante a merced de las corrientes. Es en la fase de *copepodito* cuando son ingeridas por los mejillones, junto a las partículas alimenticias que retienen del agua, produciéndose así la infestación. Según *Korringa* (1951), a las 7 u 8 semanas, estos parásitos recién ingeridos ya están en condiciones para emprender la reproducción.

Se comprende que las condiciones ventajosas que ofrecen las rías para el cultivo del mejillón, lo son también para la multiplicación y expansión del parásito: las aguas semiconfinadas favorecen la concentración de las larvas de *Mytilicola*, por lo que, dada la abundancia de mejillones, aquéllas tienen muchas posibilidades de ser ingeridas por éstos.

Distribución del parásito en las rías bajas

Los resultados obtenidos en Borna y Coya, a lo largo de 1959 y mediados de 1960, nos movieron a trazar un programa más amplio de investigación en las rías gallegas, comenzando por las de Arosa y Vigo en 1960, y la de Pontevedra en 1961.

Se tomaron muestras de la casi totalidad de las zonas en las que hay instalados viveros flotantes, estudiando 50 mejillones de cada una de las bateas que se consideraron más representativas para esta exploración. El material, constituido por individuos de talla comercial, ordinariamente entre 7 y 9 centímetros de longitud, fué estudiado siempre en fresco. Nos complace hacer patente nuestro agradecimiento a D. Ramón Pêred Cid, Director del Instituto de Enseñanza Laboral de Marín, a D. José Rodríguez Alarcón y a D. Manuel Casalderrey Calvo, por habernos facilitado material de las rías de Pontevedra y Arosa.

Como se puede apreciar en las figuras 1, 2 y 3, que expresan de una manera gráfica los resultados obtenidos en cada ría, *Mytilicola* se encuentra presente, en mayor o menor proporción, en todas las zonas dedicadas al cultivo de mejillón a flote. En algunas de ellas, las más propicias para su propagación, los mejillones alcanzan un nivel de infestación suficiente para que se justifique una pérdida de peso del cuerpo de estos moluscos, como luego veremos, especialmente en la principal zona mejillonera de la ría de Pontevedra; también, en menor grado, en los núcleos de El Chazo y Malveira (ría de Arosa). En la de Vigo, aunque *Mytilicola* es menos abundante, la propagación ha empezado a intensificarse en las zonas de San Adrián y Borna. En el Cuadro II, se anotan los valores de infestación encontrados en las diversas áreas de cultivo de

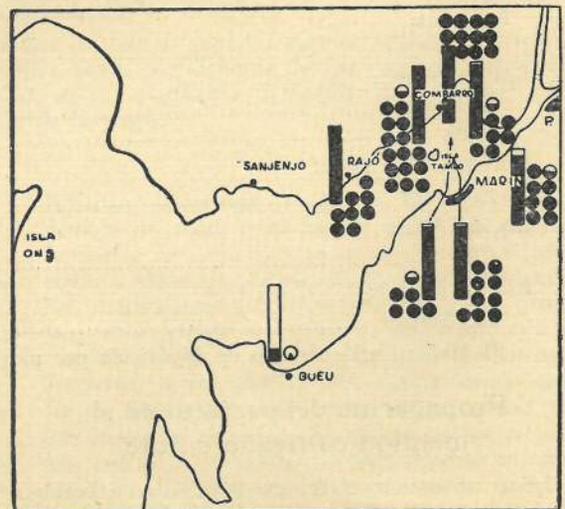


FIG. 3.—Distribución y grado de abundancia de *Mytilicola* en el mejillón cultivado a flote en la ría de Pontevedra. Leyenda, como en la figura 1.

las tres rías citadas. Por lotes individuales se ve que, en la ría de Vigo, la parte sur de San Adrián fué, con mucho, la más invadida (74% de mejillones parasitados, 11'8 parásitos de promedio, máximo 11). En la ría de Arosa, la mayor infestación corresponde a El Chazo, en las bateas próximas a tierra, con el 94% de los mejillones infestados, con un promedio de 5'7 *Mytilicola* y un

máximo de 30. En la ría de Pontevedra es donde se han encontrados los mayores niveles de infestación: en la zona comprendida entre Isla de Tambo, Punta Chancelas (Combarro) y Punta Campelo, prácticamente el 100% de los mejillones están infestados por *Mytilicola*, con un promedio de parásitos por molusco que oscila entre 5'6 y 15'4, máximo 47.

CUADRO I I

Distribución y grado de abundancia de "*Mytilicola*" en el mejillón cultivado a flote en las rías de Arosa, Pontevedra y Vigo.

Zonas	Mejillones observados	% Mejillones parasitados	Promedio de parásitos por mejillón
RIA DE AROSA (marzo-abril de 1960)			
Malveira	150	92'6	3'7
Pta. Preguntoiro	101	47'5	0'94
Sinas	150	65'3	1'78
Sinal - Boeiro	104	32'7	0'49
Grove	194	36'0	0'47
Melojo	60	26'6	0'3
Ensenada Ostral	177	77'4	4'5
Puebla del Caramiñal	201	49'7	1'04
RIA DE VIGO (febrero-marzo de 1960)			
San Adrián	150	35'5	0'84
Domayo	250	13'2	0'18
Rande: Pta. Soutelo a Chapela	337	21'9	0'3
Ríos	50	6'0	0'06
Moaña	257	11'6	0'12
Coya	50	10'0	0'01
Bayona	150	29'3	0'5
RIA DE PONTEVEDRA (marzo 1961)			
Combarro	50	100'0	11'12
Rajó	50	100'0	8'02
Centro área mejillonera	50	96'0	5'64
Sur área mejillonera	50	96'0	9'72
Este zona mejillonera	50	96'0	6'46
Oeste zona mejillonera	50	100'0	15'38
Placeres	50	92'0	7'46
Bueu (Beluso)	49	16'3	0'16

Como se desprende de lo anteriormente expuesto, en líneas generales, el grado de infestación es mayor en las áreas próximas a la desembocadura de los estuarios, decreciendo en intensidad a medida que las zonas estudiadas se aproximan al océano. No parece probable que la velocidad de la corriente sea un factor que limite el grado de infestación, como habían deducido Bolster (1954) y Hepper (1955), en los mejillones procedentes de ensenadas y estuarios ingleses, puesto que de nuestras observaciones se desprende que las zonas más afectadas por el flujo de marea son las que han dado un mayor nivel de infestación: SW de la isla de Cortegada y Punta Ostral, en la ría de Arosa; Sur de San Adrián, en la de Vigo; y N, NE y NW de Isla de Tambo, en la de Pontevedra. En los tres ejemplos mencionados debe tenerse en cuenta, sin embargo, que juegan un importante papel dos factores: Primero, posibilidad óptima de infestación

por una mayor densidad de larvas del *Mytilicola* en el agua. Segundo, que las aguas de menor salinidad ofrecen al parásito un ambiente muy propicio para su difusión.

Dentro de áreas bien delimitadas, hemos podido comprobar que la infestación es casi siempre mayor en los mejillones de las bateas próximas a tierra que en los de aquéllas situadas más alejadas de la orilla. Por último, la distribución vertical del grado de infestación, a lo largo de la cuerda, no varía apreciablemente con la profundidad en áreas de fuerte corriente de marea, mientras que el número de parásitos aumenta con la profundidad en las zonas de relativa estabilidad.

Es curioso que algo semejante a lo que le sucede en las rías gallegas al mejillón cultivado a flote, se está produciendo en una de las principales regiones de cultivo en Francia, en la bahía de Aiguillon. Señala Brienne (1960), que en el año 1951 no existían parásitos en dicha bahía, siendo

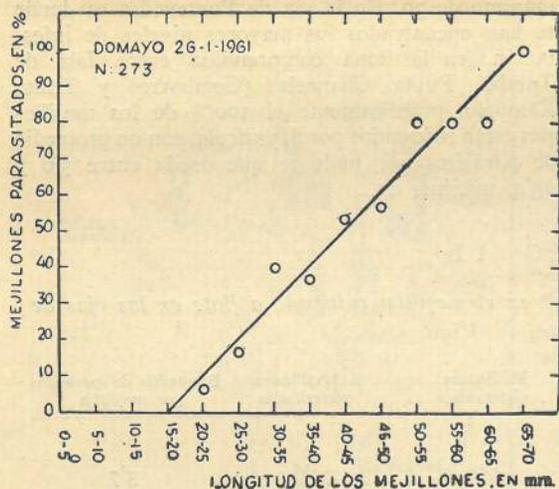


FIG. 4.—Variación del grado de infestación con la talla en moluscos de 10 a 70 mm., procedentes de una batea de Domayo (26-I-1961).

encontrados éstos, por primera vez, en enero de 1960. En la zona más afectada, este autor ha encontrado, en el mes de julio, el 95% de mejillones infestados con 1 a 15 *Mytilicola*. En términos generales, la comparación de nuestros resultados con los de Brienne, permite suponer que la difusión de *Mytilicola* en la bahía de Aiguillón y en las rías gallegas parece haberse producido de una manera casi simultánea.

Sin ningún género de dudas, *Mytilicola* se encuentra en Galicia en una activa fase de propagación, aunque no se puede prever a qué extremos puede llegar, ni a qué nivel se estabilizará. Ello depende, en gran manera, de las medidas de control que se tomen para luchar contra este parásito, que puede limitar considerablemente las magníficas perspectivas de nuestra industria mejillonera.

Talla mínima de infestación

Es de la mayor importancia conocer la talla mínima a la que el mejillón es vulnerable por las larvas de *Mytilicola*, puesto que si se siembra un vivero con semilla afectada por los parásitos, con ello se contribuiría a aumentar la plaga.

Para este estudio hemos utilizado mejillones de tallas variadas, entre 10 y 70 milímetros de longitud, de un vivero fondeado en Domayo (estrecho de Rande), por ser una zona de gran producción de semilla. Se ha tomado la batea que da mayor índice de infestación. En los mejillones menores de 20 mm. no se encontraron parásitos. En los de longitud comprendida entre 20 y 25 mm., el 6.7% de los moluscos contenían ya *Mytilicola*, que alcanzó el 50% de infestación en los mejillones de 35-40 mm. de longitud. Como se puede apreciar en la figura 4, el tanto por ciento de mejillones atacados por *Mytilicola* aumenta proporcionalmente con la talla de los moluscos. Es lógico que así suceda, pues aparte de que la capacidad de filtración, y por lo tanto de

retener las larvas del parásito, aumenta con la talla de los mejillones, los de mayor talla, que nacieron antes, han tenido más posibilidades de retener una mayor cantidad de copepoditos de *Mytilicola*. Hemos de hacer notar, sin embargo, que el número medio de parásitos por huésped es bajo: 0.02 en los mejillones de 20-25 mm.; 0.2 en los de 25-30 mm.; y 0.7 en los de 35-40 mm. Los de mayor talla entre los estudiados en este lote (65-70 mm.), tenían 3.3 parásitos por molusco.

Influencia del parásito sobre el mejillón

Está plenamente demostrado que *Mytilicola* se comporta como un auténtico parásito, interfiriendo los procesos biológicos del huésped y produciendo en el mismo notables perturbaciones, especialmente cuando el grado de infestación es alto. No se puede generalizar acerca de las consecuencias que puede producir sobre el huésped un determinado nivel de infestación, ya que intervienen muchos factores, tales como condiciones ambientales (especialmente la temperatura y la alimentación), vitalidad de los moluscos, tiempo de exposición, etc. Por esta razón, un grado bajo de infestación puede ser catastrófico para los mejillones que disponen de escasas posibilidades de alimentación, mientras en los mejillones que disfrutan de un ambiente favorable, bien nutridos, el perjuicio puede pasar inadvertido, como está ocurriendo en Galicia.

Existe una serie de trabajos referentes a estos efectos. Meyer & Mann (1951) han puesto de manifiesto que la actividad fisiológica de los mejillones que albergan más de 3 parásitos queda perturbada: la digestión de albúmina se acelera y aumenta el consumo de oxígeno, al mismo tiempo que la capacidad de filtración y la absorción de alimentos se encuentran disminuidas; ello lleva consigo un empobrecimiento de los tejidos, con la subsiguiente reducción de la cantidad de albúmina y de grasa, y pérdida de peso. Por otro lado, Mann (1956) ha visto que la capacidad de reproducción puede quedar disminuida entre el 10 y el 30%. Aparte de la elevada mortalidad de mejillones ocurrida en Holanda, citada ya al comienzo de este trabajo. Waugh (1954) encontró algo semejante en los bancos de Whitsable (Inglaterra), en los que la infestación fué del 100%. Korringa (1952) ha observado que infestaciones aún leves y medianas de *Mytilicola* demostraron un efecto adverso sobre el peso de los mejillones, aún cuando no se presenten síntomas a simple vista. La pérdida de peso fué apreciable cuando existían 5 o más parásitos, y con más de 10 se interrumpió el crecimiento en los meses de más calor. La pérdida del órgano de fijación (bisó) se produjo en los mejillones muy atacados.

Nuestras experiencias sobre los efectos del parásito sobre el mejillón gallego las hemos orientado en el sentido de ver hasta qué punto el número de parásitos afectaba al peso fresco del cuerpo del molusco. Con este objeto, se midieron unos 25 kilogramos de mejillón comercial de la zona

más afectada por el parásito en la ría de Arosa, en una de las bateas de El Chazo. Con el fin de que los resultados fueran comparables entre sí, para este estudio se utilizó solamente el grupo de talla más numeroso (190 individuos), que resultó ser el comprendido entre 70 y 75 milímetros de longitud, prescindiendo del resto del material. Una vez abiertos los mejillones, se les dejó escurrir boca abajo durante unos 10 minutos, procediendo a continuación a la exploración y conteo de los parásitos. Una vez contados éstos, los mejillones desconchados se fueron pasando a sendas cápsulas de petri, en las que se reunían los cuerpos de los que tenían igual número de parásitos. Por este procedimiento se determinó el peso medio de los moluscos de cada grupo, obteniéndose los resultados que se exponen gráficamente en la figura 5. Los puntos obtenidos se distribuyen con bastante regularidad (índice de correlación 0'84), marcando una pendiente bien acusada. Los pesos de los mejillones con más de 20-21 *Mytilicola* se apartan bastante de la línea de regresión calculada, porque se dispuso de pocos ejemplares con tan elevado número de parásitos: los últimos cinco puntos se han obtenido, respectivamente, con 4, 3, 2, 2 y 1 mejillones solamente. Para lograr un mejor ajuste de estos últimos puntos hubiera sido necesario utilizar un material cuatro o cinco veces más numeroso.

Partiendo de los datos calculados por la ecuación lineal media obtenida, resulta que los mejillones con 5 parásitos sufren una pérdida en peso del 5'2%. Con 10 *Mytilicola* la pérdida es ya del 11'1%, y con 15, grado de infestación media que en la actualidad se alcanza en la ría de Pontevedra, la reducción es del 15'7%. Se puede prever que en niveles más altos de infestación, del orden de 30 parásitos, el descenso sería del 31'5%, lo que supondría una pérdida considerable para la industria.

Estos resultados que hemos obtenido pueden considerarse extremos, puesto que se refieren a mejillón de invierno (23 de febrero de 1961), que es en la época del año en que la producción básica de las aguas es mínima y el mejillón tiene el mínimo peso medio del año *Fraga* (1956).

Hemos de consignar que, a simple vista, no se ha podido advertir la presencia de parásitos, ni siquiera en los mejillones más invadidos por *Mytilicola*. Tampoco se pudieron ver alteraciones en la robustez del órgano de fijación o biso.

Medidas para limitar la propagación

Hasta la fecha, no se ha logrado encontrar ningún procedimiento eficaz para combatir directamente a *Mytilicola* sin perjuicio de los mejillones, ya que se trata de un parásito muy resistente, resguardado de los agentes externos en el tubo digestivo del huésped. Por esta razón, no se pueden aplicar otras medidas para combatir el parásito que aquellas encaminadas a limitar todo lo posible su propagación. En este sentido son recomendables las siguientes:

a) *No instalar nuevos viveros en las zonas*

señaladas como más propicias a la infestación: Cualquier nueva batea que se fondee en cualquiera de estas zonas, no tardará en alcanzar el nivel de las vecinas, aumentando con ello, no sólo el número de hospedadores, sino también la capacidad de difusión del parásito.

b) *Mantener en los parques de cultivo la menor cantidad posible de mejillones de talla comercial:* El mejillón gallego se presta especialmente bien para la adopción de este tipo de medida, siempre que el mercado tenga suficiente capacidad de absorción, ya que el ritmo de crecimiento de nuestro mejillón *Andreu* (1958) es tan elevado que alcanza la talla comercial antes del año de edad, mientras que en otros países tarda de dos a tres años y aún más. Por lo tanto, si se pudiera lograr que todo el mejillón comercial, o al menos el de las zonas más afectadas, fuera expedido a los centros de consumo o a las fábricas de conservas antes de finales de invierno, con ello desaparecería una cantidad muy considerable de parásitos que ya no tendrían ocasión de reproducirse y de propagar la infestación.

c) *Evitar la instalación de viveros, siempre que sea posible, cerca de la orilla:* Las determinaciones que hemos realizado ponen de manifiesto que, dentro de un área determinada con gran densidad de viveros, las bateas más afectadas por *Mytilicola* no son las centrales, sino las que se encuentran más próximas a tierra, en aguas menos profundas. Un ejemplo claro lo proporciona la ensenada de Moaña (ría de Vigo), en la que hay fondeadas medio centenar de mejilloneras. En la parte más al Norte, cerca de la playa, la infestación alcanzó el 21'4%, siendo a ambos lados de la ensenada (este y oeste) del 12%; en la parte central 9'8%, y sólo del 2'0% en la parte más externa. Por lo tanto, al instalar nuevas

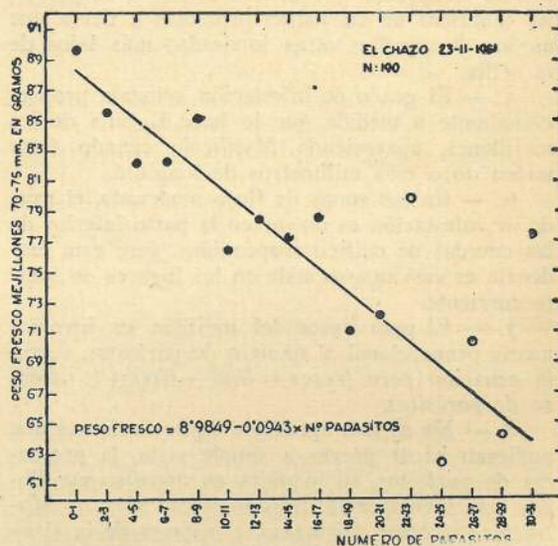


FIG. 5.—Variación del peso medio de los mejillones desconchados en función del número de parásitos. Los círculos blancos corresponden a grupos de 1 a 4 moluscos, por lo que están mal representados. Material procedente de El Chazo (23-II-1961).

bateas debe tenerse en cuenta que estarán menos expuestas a la infestación, cuanto más alejadas se fondeen de la orilla.

d) *Sembrar las cuerdas con semilla procedente de zonas de infestación mínima*: Si en las zonas de elevado nivel de infestación se utiliza cría del propio vivero en la siembra de las cuerdas, con ello se contribuirá a que la propagación de *Mytilicola* se intensifique considerablemente, pues ya hemos visto que la cría de mejillón puede ser portadora de parásitos desde que los moluscos miden 20 milímetros de longitud. Será siempre aconsejable la utilización de semilla procedente de los viveros instalados en áreas en que *Mytilicola* sea escaso. La que tapiza las rocas de las partes abiertas de las rías reúne condiciones excelentes para este fin.

Resumen

1. — El parásito *Mytilicola intestinalis* se encuentra en una activa fase de propagación en el mejillón cultivado a flote en las rías bajas gallegas, alcanzando elevados niveles de infestación en la ría de Pontevedra y algunas zonas de la de Arosa. En grado mucho menor en la ría de Vigo.

2. — En líneas generales, el grado de infestación es mayor en las proximidades de la desembocadura de los estuarios, donde la salinidad es ligeramente menor y la producción básica de las aguas de 3 a 4 veces superior que en la boca de las rías (*Vives & Fraga*, en prensa). La actividad de *Mytilicola* se va reduciendo a medida que las zonas de cultivo están más cerca del océano.

3. — No parece que la velocidad de la corriente sea un factor que limite el grado de infestación.

4. — Dentro de áreas bien delimitadas, densamente ocupadas por viveros de mejillón, se ha podido comprobar que la infestación es mayor en los moluscos de las balsas próximas a tierra que en los de aquellas otras fondeadas más lejos de la orilla.

5. — El grado de infestación aumenta proporcionalmente a medida que lo hace la talla de los mejillones, apareciendo *Mytilicola* cuando éstos miden 20 o más milímetros de longitud.

6. — En las zonas de flujo moderado, el grado de infestación es mayor en la parte inferior de las cuerdas de cultivo suspendidas, pero esta tendencia es casi inapreciable en los lugares de fuerte corriente.

7. — El peso fresco del mejillón es inversamente proporcional al número de parásitos, según la ecuación $\text{peso fresco} = 8'98 - 0'0943 \times \text{número de parásitos}$.

8. — No se han apreciado signos externos que pudieran hacer prever a simple vista, la presencia de parásitos, ni siquiera en aquellos mejillones más severamente infestados, con 20 a 47 *Mytilicola*: el color del manto, el aspecto de la glándula digestiva y la robustez del bicho no diferían de las características que presentaban los moluscos sanos o poco infestados.

9. — Se sugieren diversas medidas conducentes a limitar en lo posible la propagación del parásito.

(Laboratorio de Vigo. — Patronato "Juan de la Cierva". — Instituto de Investigaciones Pesqueras).

BIBLIOGRAFIA

- ANDREU, B. — 1958. Sobre el cultivo del mejillón en Galicia: Biología, crecimiento y producción. *Industrias Pesqueras*, 745-46: 44-47.
- ANDREU, B. — 1960. Dispersión de *Mytilicola intestinalis* Steuer en el mejillón de cultivo a flote de las rías de Arosa y Vigo (NW de España). *IV Reun. de Produc. y Pesqueras*, Barcelona: 115-118.
- ANDREU, B. & EZAMA, A. — Consideraciones sobre la presencia de *Mytilicola intestinalis* en el mejillón de las rías gallegas (inédito).
- BASSEDAS, M. — 1950. Sobre la presencia de *Mytilicola intestinalis* Steuer en Barcelona. *Publ. Inst. Biología Aplicada*. Barcelona, 7: 153-154.
- BOLSTER, G. C. — 1954. The biology and dispersal of *Mytilicola intestinalis* Steuer, a copepod parasite of mussels. *Fishery Investigations*, Londres, 18 (6): 30 pp.
- BRIENNE, H. — 1960. *Mytilicola intestinalis* Steuer dans les moules de la baie de l'Aiguillon. *Science et Pêche*, Paris, 87: 6 pp.
- COLE, H. A. & SAVAGE, R. E. — 1951. The effect of the parasitic copepod *Mytilicola intestinalis* (Steuer) upon the condition of mussels. *Parasitology*: 156-161.
- FRAGA, F. — 1956. Variación de la composición química del mejillón (*Mytilus edulis*). *Investigación Pesquera*, Barcelona, 4: 109-125.
- HEPPER, B. T. — 1955. Environmental factors governing the infection of mussels, *Mytilus edulis* by *Mytilicola intestinalis*. *Fishery Investigations*, Londres, 20 (3): 21 pp.
- KORRINGA, P. — 1950. De aanval van de parasiet *Mytilicola intestinalis* op de Zeeuwse Mosselcultuur. *Supl. de Visserij-Nieuws*, 7: 7 pp.
- KORRINGA, P. — 1951. Le *Mytilicola intestinalis* Steuer (Copepoda parasitica) menace l'industrie moulière en Zélande. *Revue des Travaux de l'Off. Sc. et Tech. des Pêches Maritimes*, Paris, 17 (2): 9-12.
- KORRINGA, P. — 1952. Epidemiological observations on *Mytilicola intestinalis* Steuer in the Zealand waters. *Intern. Council for Exploration of the sea. Shellfish Committee*. Mimeografiado. Copenhagen.
- MANN, H. — 1956. The influence of *Mytilicola intestinalis* (Copepoda parasitica) on the development of the gonads of *Mytilus edulis*. *Reports et Procès-verbaux des Réunions*, I. C. of E. S. Conpenhague, 140 (3): 57-58.
- MEYER, P. F. & MANN, H. — 1951. Recherches allemandes relatives au *Mytilicola*, copépode parasite de la moule, existant dans les watten allemandes 1950/51. *Revue des Travaux de l'Off. Sc. et Tech. Des Pêches Maritimes*, Paris, 17 (2): 63-71.
- NUNES, L. P. — 1951. Mortalidade dos mexilhões. *Boletim da Pesca*, Lisboa, 31: 115-122.
- VILELA, H. & MONTEIRO, M. C. — 1959. Infestação de mexilhões *Mytilus edulis* L. do rio Tejo pelo copépode *Mytilicola intestinalis* Steuer. *Notas e Estudos do Ins Biol. Marítima*, Lisboa, 20: 20 pp.
- WAUGH, G. P. — 1954. The occurrence of *Mytilicola intestinalis* (Steuer) on the East coasts of England. *Journ. Animal Ecology*, 23 (2): 364-367.