

1. NUTRICIÓN

Como todos los filtradores, el mejillón vive esencialmente a expensas de las partículas en suspensión que están en el agua. Sin embargo, su modo de vida sedentario le impide ir en busca de su alimento. Son las branquias las que van a asegurarle el abastecimiento, filtrando el agua que ellas mismas hacen circular a través del molusco.

1.1. Las branquias. Descripción y funcionamiento

Las branquias aparecen en número de dos. Relacionadas con la masa visceral por medio del eje branquial, cada una de ellas está constituida por dos hileras de filamentos aplanados. Estos filamentos o lamelas, se dirigen hacia la región ventral del molusco (rama directa o descendente), se curvan bruscamente y ascienden hacia la región dorsal (rama refleja o ascendente). Las extremidades de las ramas reflejas no están soldadas al manto ni a la masa visceral; además, los filamentos son todos parecidos y dispuestos en series uniformes (branquias lisas).

Cada rama directa se encuentra unida a su rama refleja por tres puentes muy elásticos que son expansiones del tejido. Por otra parte, los mechones de cilios unen cada filamento con su vecino y delimitan entre ellos unos espacios: los poros. Las caras laterales de los filamentos se encuentran guarnecidas por cilios frontales, laterofrontales y laterales que, por sus movimientos, crean y mantienen la circulación del agua en la cavidad paleal. La corriente penetra entre los lóbulos del manto, atraviesa las branquias pasando por los poros y sale por el sifón exhalante.

Desde 1851 se consideró la branquia como un tamiz en el que la malla estaba formada por los cilios laterofrontales. Sin embargo, se entendía mal el hecho de que las partículas de talla inferior a la luz de esta malla, pudieran ser retenidas. En 1905 se observó que los cilios laterofrontales estaban recubiertos por una capa de mucus pegajoso, lo que explicaba la retención de las partículas por adherencia a los cilios. Trabajos muy recientes indican que el mejillón es capaz de retener partículas que no miden más de 0,6 micras.

1.2. Velocidad de filtración

La definiremos como la cantidad de agua, en litros, que es filtrada al 100% en una hora por individuo o por gramo de peso seco (según autores). Es un término que a veces se confunde con la velocidad de bombeo, es decir, la velocidad a la cual el molusco hace circular el agua a través de su cuerpo. Evidentemente el animal puede bombear el agua sin filtrarla. Salvo en el caso en

el que todas las partículas sean retenidas, resulta claro que la velocidad de filtración es inferior a la velocidad de bombeo.

Se han realizado numerosos estudios sobre la velocidad de filtración de los moluscos y los factores que la influyen. Los resultados difieren mucho según los autores. La velocidad de filtración depende de muchos factores interrelacionados y los estudios realizados sólo tienen en cuenta algunos de ellos. La mayoría de los trabajos se han desarrollado en condiciones de laboratorio, siendo todavía raros los que se han efectuado en condiciones semejantes o parecidas a las del medio natural.

En lo relativo a la T° hay independencia de la tasa de filtración frente a la T° entre 5 y 20°C. Por el contrario, por encima de 20°C la aclimatación es menos fácil, dando como resultado una neta disminución de la actividad a 25°C y su parada a 28°C.

Se han realizado estudios sobre la influencia de la concentración de las partículas sobre la velocidad de filtración. Algunos autores observan una disminución de la velocidad de filtración conforme la turbidez aumenta. Luego hay una relación negativa entre la concentración de partículas y la velocidad de filtración.

1.3. Ingestión

Una vez captadas por las branquias, las partículas son conducidas hacia los surcos marginales, y llevadas hacia los palpos labiales que las dirigen hacia la boca en donde son ingeridas. Cuando la concentración de partículas es baja, todo el material es ingerido. Cuando la turbidez aumenta, las cantidades ingeridas aumentan hasta un máximo por encima del cual el material es retirado de la boca y expulsado por los palpos labiales: son las pseudoheces. La producción de pseudoheces aumenta con la turbidez hasta que ésta se acerca a 20 mg/l; si continúa aumentando se ralentiza la filtración y disminuye la producción de pseudoheces. La cantidad máxima de material que puede ser ingerido es equivalente a la cantidad máxima filtrada, antes de la aparición de pseudoheces.

1.4. El sistema digestivo

La boca, prolongada por dos pares de palpos labiales, da acceso a un esófago muy corto que desemboca en el estómago. Este último, presenta un largo divertículo ciego, el saco del estilete, que contiene un estilete cristalino o varilla delgada y transparente cuya extremidad se apoya sobre el escudo gástrico, parte de la pared estomacal particularmente dura. Los cilios que tapizan la pared del ciego hacen girar continuamente el estilete sobre sí mismo. Este se va desgastando por el roce contra el escudo gástrico y se va regenerando por la base. Del estómago parten unos canales que se ramifican y terminan en una infinidad de túbulos ciegos:

son los divertículos digestivos, que forman alrededor de él una masa pardusca llamada a veces, impropriamente, hígado. El intestino se une por su parte anterior al saco del estilete y termina en el recto que atraviesa el ventrículo del corazón. El ano se encuentra situado cerca del sifón exhalante, bajo el músculo aductor posterior.

1.5. Digestión de las partículas

Las únicas enzimas encontradas en el estomago son las amilasas y las glucogenasas, contenidas en el estilete y liberadas durante el roce de este contra el escudo gástrico. Se encuentra algo de celulasa, pero en cantidades demasiado bajas como para permitir la digestión de células con paredes celulósicas gruesas. Las otras diastasas necesarias para la digestión son intracelulares. Mientras que la concentración de las partículas ingeridas es relativamente baja, el material es transportado dentro de las células de la glándula digestiva y los residuos forman las llamadas "heces glandulares". Cuando la concentración es demasiado elevada, una parte de ellas van directamente al intestino y son expulsadas, formando las "heces intestinales".

Finalmente, aunque el mejillón se alimente de manera esencial de materia particulada, una parte de su alimentación está constituida por la materia orgánica disuelta. Los mejillones son capaces de tomar parte significativa de su alimento a nivel del manto y de las branquias, a partir de disoluciones orgánicas.

1.6. Crecimiento

La cantidad de alimento utilizable por los bivalvos filtradores no puede deducirse simplemente de la cantidad de material nutritivo presente en el medio ya que, en ciertas condiciones, una buena parte de este material, expulsado en forma de pseudoheces o no asimilado, no es utilizado por el molusco. En las regiones en las que, durante el período invernal, el seston contiene un bajo porcentaje de alimentos nutritivos, el mejillón no puede ingerir suficiente cantidad de alimento como para asegurar el crecimiento, aunque dicho seston esté en elevadas concentraciones.

2. LA REPRODUCCIÓN

2.1. La glándula genital y el sexo

En los mejillones, la gónada se encuentra extendida de forma difusa en el manto. Está constituida por una multitud de folículos donde se forman, según el sexo, los óvulos o los espermatozoides. Los canales excretores se reagrupan formando troncos principales que convergen, por debajo del pericardio, hacia los gonoconductos terminales, uno a cada lado del cuerpo, que desembocan en dos papilas genitales situadas cerca del músculo aductor posterior.

Los mejillones son animales en los que los sexos están separados, siendo el número de machos más o menos igual al de hembras.

La edad de reproducción se alcanza rápidamente. Si las condiciones son favorables, los mejillones nacidos en primavera emiten sus productos genitales en otoño, y los nacidos en otoño pueden estar maduros al final del invierno o en la primavera del año siguiente.

2..2. Evolución de la gónada

Mytilus galloprovincialis presenta 4 etapas en el desarrollo de la gónada:

- Un *estado 0* que corresponde a la fase de reposo sexual. En el curso de este periodo, que comienza al finalizar las últimas emisiones de gametos, los animales acumulan gran cantidad de reservas, sobre todo glúcidos y lípidos; el manto toma un aspecto muy homogéneo, y una coloración marfil o anaranjada; se ensancha, comprimiendo folículos y gonoductos; no se visualizan productos genitales.
- Un *estado I* en el que el manto se presenta menos homogéneo que en el caso anterior; los folículos empiezan a desarrollarse dibujando una delgada red que puede percibirse.
- Un *estado II* en el que los folículos se hacen cada vez más aparente; el manto toma una coloración propia para cada sexo: rojo anaranjado en las hembras, amarillo-crema en los machos; los óvulos y los espermatozoides se encuentran bien formados, pero todavía son inmaduros.
- Un *estado III* durante el cual se alcanza la maduración sexual: los gametos se encuentran listos para ser emitidos. La glándula puede vaciarse en una o varias veces, luego el manto se vuelve traslúcido y rojizo.

2..3. Factores que influyen en la evolución de la gónada

La salinidad y la posición con respecto al fondo parecen no tener influencia directa en la elaboración de los productos sexuales o gametogénesis. Por el contrario, existe una clara relación entre la T° y la gametogénesis. Esta parece imposible mientras la T° esté por debajo de cierto límite, que varía entre los 5-7°C. Cuando ya se ha iniciado la gametogénesis, la maduración seguirá un ritmo paralelo al del aumento de la T°.

La duración del periodo de reproducción depende también de la T°, abarcando un mayor o menor periodo de tiempo según aumente o disminuya la media térmica anual. En el Mediterráneo se observan puestas durante la mayor parte del año con máximos en primavera y en otoño.

La T° no parece influir en la duración de la fase de reposo sexual. El alimento ejerce también su papel sobre la gametogénesis. Los animales sometidos experimentalmente al ayuno sufren un retraso en la maduración sexual y es menor la cantidad de gametos emitidos.

2.4. Emisión de los productos genitales

Cuando se ha conseguido la maduración, los productos genitales son expulsados al medio exterior en donde tiene lugar la fecundación. Esta emisión se consigue gracias a los movimientos de los cilios que están situados sobre el epitelio de los gonoductos.

2.5. Factores que influyen en la emisión de los productos genitales

Cuando los gametos se encuentran a punto para ser emitidos, el animal entra en lo que se llama un estado inestable; se vuelve muy sensible a la menor excitación y a ella responde con la emisión de los productos sexuales. Cualquier variación brusca del medio: T°, salinidad, presión hidrostática, acción mecánica sea cual sea, provoca la puesta. La situación con respecto al fondo puede también ejercer influencia en ese sentido.

Tras la puesta los animales quedan muy débiles y existe el riesgo de mortalidades importantes. Existe un rango de temperatura dentro del cual no debe tener lugar la emisión de los gametos. El límite inferior, variable según la salinidad, se situaría entre 7 y 11°C; el superior hacia los 20°C.

Finalmente, los espermatozoides de los mejillones secretan o liberan sustancias capaces de estimular la puesta de los animales maduros.

2.6. Evolución de la larva

Justo después de la fecundación se segmenta el huevo. Es de color amarillo anaranjado, pesado y con tendencia a hundirse. Después de algunas horas se observa la aparición de una larva ciliada que todavía no posee concha, la cual se forma y desarrolla posteriormente, envolviendo por entero al animal; el tubo digestivo se hace funcional; los cilios se alargan y forman una corona sostenida por un disco móvil situado sobre la región apical; es el velo, que puede retraerse por completo entre las valvas y gracias a sus movimientos, la larva puede nadar y alimentarse. Este estado, llamado "Veliger" puede alcanzarse al cabo de 24 a 48 horas; la larva mide 90 micras de media en su longitud máxima. Cuando alcanza 210 micras aproximadamente, aparecen sucesivamente el pie y luego dos manchas pigmentadas: los ojos. El pie crece rápidamente y permitirá pronto al molusco reptar y explorar los soportes que encuentre. La fijación tendrá lugar cuando la larva, presta a metamorfosearse y convertirse en un joven mejillón, encuentre un soporte que le convenga. En este momento el velo desaparece

reemplazado por las branquias que ya habían comenzado a formarse; aparecen los palpos labiales, y se produce una reestructuración general de todos los órganos.

Si el animal listo para metamorfosearse, no encuentra pronto un sustrato apropiado, puede retardar la metamorfosis hasta seis semanas, lo que aumenta de manera considerable las esperanzas de supervivencia. No obstante, el velo comienza a degenerar, lo que conlleva una perturbación en las corrientes alimentarias y en consecuencia la disminución del poder nutricional. Si no logra encontrar un soporte está condenado a morir.

2.7. Influencia de diferentes factores sobre la vida de las larvas

Entre los factores ecológicos, la T° es sin lugar a dudas el más importante. Interviene sobre el desarrollo del huevo, que no comienza sino entre 8 y 18°C, y en el de la larva. Esta última se desarrolla a partir de 10°C. De 10 a 15°C aproximadamente, la velocidad de crecimiento aumenta considerablemente con la T°, así como de 15 a 20°C; por encima de 20-25°C disminuye y aparece una gran mortalidad.

Para las larvas puestas en condiciones óptimas en lo que concierne a la alimentación, la metamorfosis se produce al cabo de 16 a 20 días a una T° de 16°C, y de 34 a 38 días a 22,5°C. La T° también influye en la duración de la metamorfosis, que es de dos días a 20-22°C y de 43 a 46 días a 10-11°C. La vida de la larva, desde la fecundación hasta su transformación en un joven mejillón, va a durar, por tanto, de 18 a 84 días.

Las larvas deben afrontar numerosos peligros en el curso de su vida pelágica. Entre ellos están: los animales planctófagos (los mismos moluscos) que se alimentan en parte de ellas; las corrientes contra las que son incapaces de luchar y que las apartan a menudo de las zonas en que es posible la fijación; sustancias químicas diversas que las matan a bajas dosis; ciertos organismos plantónicos tóxicos incluso a bajas densidades; concentraciones excesivas de organismos que habitualmente son inofensivos, pero que pueden afectar a las larvas, matándolas directamente o bien indirectamente por empobrecimiento del medio en sustancias que les son indispensables para su desarrollo.

1.3. RESPIRACIÓN

Aunque las branquias juegan un papel extremadamente importante en la alimentación del molusco, son ante todo órganos respiratorios. En efecto, es a este nivel donde se realiza la mayor parte de la oxigenación de la sangre. Sin embargo, el manto también participa en la respiración, gracias a un intercambio directo de los gases con el agua circundante.

En el período de gametogénesis activa, el metabolismo respiratorio es mucho más importante. Se da un consumo máximo de oxígeno al final de la primavera y en el verano, cuando los animales se encuentran en período de reproducción; por el contrario, el mínimo se alcanza durante el período de reposo sexual, en otoño y al principio del invierno. Cuando la densidad de las materias en suspensión es muy elevada, los mejillones disminuyen la velocidad de bombeo aunque pueden mantener una actividad respiratoria constante, extrayendo un mayor porcentaje del oxígeno contenido en el medio.