

Tasa de filtración del ostión de manglar, (*Crassostrea rhizophorae*, Guilding 1828), a diferentes salinidades y temperaturas*

Eduardo Madrigal Castro*, Oscar Pacheco Urpí*, Eduardo Zamora Madriz, Rodolfo Quesada Quesada* y Jorge Alfaro Montoya.

Escuela de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional, Heredia 3000, Costa Rica.

(Recibido para su publicación el 27 de julio de 1984)

Abstract: Filtration rate values with neutral red were analyzed in 60 mangrove oysters, *Crassostrea rhizophorae*, in two experiments; one with salinities of 10, 20, 25, 30 and 35‰ at a constant 24°C temperature and the other with temperatures of 24, 28, 32 and 34°C at a constant 25‰ salinity. The optimal filtration rate occurred at a 25‰ salinity and a 28°C temperature.

En los moluscos bivalvos, el crecimiento está directamente relacionado con la concentración de alimento, condiciones físico-químicas del medio (temperatura, salinidad, movimientos de marea), así como con la capacidad de retención, asimilación, tasa de bombeo y tasa de filtración (Walne, 1972; Theisen, 1973; Winter, 1978).

Winter (1978), define la tasa de filtración como el volumen de agua filtrada, libre de partículas, por unidad de tiempo. A menudo se le confunde con tasa de bombeo, que es el volumen de agua que fluye a través de las branquias por unidad de tiempo. Ambos factores son iguales numéricamente cuando hay retención del 100% de partículas en las branquias. Cabe señalar que la tasa de bombeo se mide por métodos directos, donde se cuantifica el agua expulsada por el organismo, mientras que la tasa de filtración, es determinada por métodos indirectos, que miden la disminución de la concentración de las partículas suspendidas en un volumen conocido por unidad de tiempo (Schulte, 1975; Marteil, 1976).

Existen algunas desventajas en los métodos indirectos, como es el cambio continuo de la

concentración del alimento, para lo cual debe suponerse que la tasa de filtración y el porcentaje de partículas, excluyendo lo retenido, son constantes (Coughlan, 1969). La alta concentración de alimento, materia orgánica y algún otro tipo de partículas causa la producción de pseudoheces, aumentando el riesgo de error, por lo que se debe tratar que el agua sea filtrada sólo una vez (Winter, 1978).

Marteil (1976), informa que para el método indirecto, se puede usar grafito coloidal, rojo neutro, hemocianina de crustáceos, hemoglobina de vertebrados y fitoplancton. Schulte (1975), utilizó cultivos de algas microscópicas para determinar la tasa de filtración de *Mytilus edulis*, mientras Souness y Fleet (1979) usaron rojo neutro en *Crassostrea commercialis*.

La tasa de filtración está directamente relacionada con la temperatura, talla del organismo, concentración del alimento, ritmo de mareas y velocidad de la corriente (Winter, 1978) y presumiblemente con los niveles de salinidad. Se considera importante la determinación de esta tasa y las condiciones que influyen en ella, para un mejor cultivo (Schulte, 1975; Winter, 1978).

El objetivo de este trabajo, fue determinar los niveles de temperatura y salinidad, correspondientes a la mayor tasa de filtración del ostión de manglar *Crassostrea rhizophorae*, para estudios posteriores de depuración y alimentación en condiciones de laboratorio.

* Esta investigación es parte de un proyecto patrocinado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) y la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional.

* Dirección actual: Acuicultura Tropical S.A., Apt. 291. 1300. San José, Costa Rica.

MATERIAL Y METODOS

Se colectaron individuos de una talla promedio de 60 ± 5 mm, y fueron colocados en recipientes de vidrio de 4 litros, a razón de una ostra por litro. Para establecer los efectos de la temperatura y salinidad, se hicieron dos ensayos: uno a diferentes temperaturas (24, 28, 32 y 34°C) con una salinidad constante de $25^\circ/\text{oo}$ y otro a diferentes salinidades (10, 20, 25, 30 y $35^\circ/\text{oo}$, con una temperatura constante de $24 \pm 1^\circ\text{C}$ (temperatura ambiente).

El colorante utilizado fue el rojo neutro, con una concentración inicial de 0,05% y para conocer la longitud de onda de máxima absorbencia, se hizo un barrido de espectro en un "Spectronic 25". Las variaciones en la concentración del colorante en los diferentes ensayos se midieron cada 60 minutos en un "Spectronic 20".

Para permitir la adaptación de los individuos al nuevo medio y evitar problemas de obstrucción parcial o total de la cavidad paleal e interferencias que pudieran afectar la tasa de filtración, las lecturas se iniciaron tres horas después de colocar las ostras a las nuevas condiciones, como sugiere Marteil (1976). Cada prueba se hizo por duplicado.

Se determinó la tasa de filtración por el método indirecto y se utilizó la fórmula de Jorgensen (Coughlan, 1969; Schulte, 1975 y Marteil, 1976) de la forma:

$$F = V \frac{\text{Log conc. } t_0 - \text{Log conc. } t_1}{\text{Log } e \cdot t}$$

Donde: V = Volumen del medio

Conc. t_0 = Concentración inicial del colorante al tiempo 0

Conc. t_1 = Concentración del colorante al tiempo 1

t = Tiempo en horas entre t_1 u t_0

Finalmente se realizó un ensayo con las condiciones de temperatura y salinidad más favorables encontradas, para determinar si existía aumento en la tasa de filtración y se hizo un análisis de varianza para detectar diferencias significativas entre los datos con 95% de confiabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

La longitud de onda a la cual se realizaron las lecturas, fue de 500 nm.

La tasa de filtración máxima corresponde a 4,51 L/h a los 28°C , siendo inferior a ambos lados de esta temperatura. La tasa de filtración menor se encontró a los 24°C .

La tendencia en los valores de la tasa de filtración concuerda con lo reportado por Winter (1978); se observa un aumento hasta el valor óptimo y un descenso en los valores posteriores debido a variaciones en la actividad ciliar de las branquias, que hace aumentar o disminuir la tasa de transporte de agua. En este caso, el valor de 4,51 L/h, presenta alta diferencia significativa con los otros valores, que se comportan similares entre sí.

Marteil (1976), reporta tasa de filtración para *Crassostrea angulata* de 5 L/h y en el caso de *C. virginica*, los niveles citados son muy diversos: desde 4 L/h hasta 40 L/h, pasado por 13, 18 y 21 L/h, en diferentes condiciones y tallas. Las condiciones de laboratorio tal vez causan que disminuya la tasa de filtración. Sin embargo, se puede deducir que la temperatura óptima de filtración es de 28°C , con 4,51 L/h.

La tasa de filtración a temperatura constante de 24°C (temperatura ambiente) y diferentes salinidades, presenta un máximo de 1,43 L/h a una salinidad de $25^\circ/\text{oo}$, descendiendo a ambos extremos de esta salinidad, sin presentar diferencia significativa.

En los dos experimentos se midió la tasa a $25^\circ/\text{oo}$ y 24°C , obteniéndose 0,96 L/h en el primero y 1,43 L/h en el segundo, sin que exista diferencia significativa entre ambos. Es posible que esto se deba a variaciones pequeñas en la talla, condición fisiológica y de alimentación de los ostiones utilizados.

Se observa que la filtración tiene valores aceptables a salinidades entre 20 y 25, ámbito que concuerda con lo informado por Bardach *et al.* (1972) y Nikolic *et al.* (1976) y fuera del cual se produce alta mortalidad.

Considerando los mejores resultados, se procedió a determinar la tasa de filtración a 28°C y salinidad de $25^\circ/\text{oo}$, obteniéndose un valor de 4,71 L/h con alta diferencia significativa. En condiciones de laboratorio, tales valores son óptimos para esta especie. Souness y Fleet (1979), determinaron que la máxima tasa de bombeo para *Crassostrea commercialis* se obtenía a 25°C .

CUADRO 1

*Tasa de filtración experimental
para el ostión de manglar Crassostrea rhizophorae
a diferentes temperaturas y salinidad constante (25^o/oo).*

Temperatura	(°C)	24	28	32	34
Tasa de filtración	(L/h)	0,96	4,51	1,73	1,66

CUADRO 2

*Tasa de filtración para Crassostrea rhizophorae
a diferentes salinidades y con temperatura constante (24°C)*

Salinidad	(‰)	10	20	25	30	35
Tasa de filtración	(L/h)	0.85	1,33	1,43	0,87	0,40

La metodología aquí descrita no causó mortalidad en los especímenes.

RESUMEN

Se analiza la tasa de filtración con rojo neutro, usando 60 individuos de *Crassostrea rhizophorae* (ostión de manglar) en dos experimentos: uno con salinidades de 10, 20, 25, 30 y 35‰ y temperatura de 24°C; el otro con salinidad constante de 25‰ y temperaturas de 24, 28, 32 y 34°C. La tasa de filtración óptima se obtuvo con salinidad de 25‰ y temperatura de 28°C.

REFERENCIAS

- Bardach, J.E., J.H. Ryther & O. McLamey. 1972. Aquaculture. The farming and husbandry of freshwater and marine organisms. Wiley-Interscience, New York. 868 p.
- Coughlan, J. 1969. The estimation of filtering rate from the clearance of suspensions. Mar. Biol., 2: 356-358.
- Marteil, L. 1976. La conchyliculture française. 2^e partie. Rev. Trav. Inst. Peches Marit., 40: 125-320.
- Nikolic, M., A. Bosch & S. Alfonso. 1976. A system for farming the mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828). Aquaculture, 9: 1-18.
- Schulte, E.H. 1975. Influence of algal concentration and temperature on the filtration rate of *Mytilus edulis*. Mar. Biol., 30: 331-341.
- Souness, R.A. & G.H. Fleet. 1979. Depuration of the Sydney rock oyster *Crassostrea commercialis*. Food Tech. Aust., 31: 397-402.
- Theisen, B.F. 1973. The growth of *Mytilus edulis* L. (Bivalvia) from Disko and Thule district, Greenland. Ophelia, 12: 59-77.
- Walne, J. 1972. The influence of current speed, body size and water temperature on the filtration rate of five species of bivalves. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., 52: 345-347.
- Winter, J.E. 1978. Fundamental knowledge of suspension-feeding in lamellibranchiate bivalves, with special reference to artificial aquaculture systems. Aquaculture, 13: 1-33.