CENAIM INFORMA

Boletín Informativo No. 93 30 de noviembre del 2003

Por Lourdes Cobo, M. Sc.
Investigador Area Plancton

Determinación de la tasa de conversión volumétrica de amonio en biofiltros con diferentes sustratos

INTRODUCCION

El biofiltro es un componente elemental en sistemas de recirculación para reducir la carga de nitrógeno amoniacal en el sistema de cultivo mediante el proceso microbiológico de la nitrificación. La eficiencia del biofiltro está asociada a varios factores, entre estos principalmente al área superficial por unidad de volumen del sustrato. Un incremento en la superficie permitirá la adherencia de un mayor número de bacterias nitrificantes. Otro factor importante a considerar es el acondicionamiento del biofiltro, el cual bajo condiciones naturales tarda entre 30 a 100 días. La inoculación de bacterias nitrificantes acelera este proceso de acondicionamiento. En el CENAIM estamos desarrollando un sistema de recirculación con tratamiento del agua para la producción intensiva de larvas de camarón. Un componente de esta investigación lo constituyó la evaluación de varios sustratos para el biofiltro en términos de remoción de amonio y tiempo de acondicionamiento.

MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron 6 sustratos para el ensayo: piedra grava (PG), coquina (CQ), macrolita (ML), zeolita (ZL), piedra pómez (PP), y dolomita(DO). Además se evaluó la combinación de los dos últimos sustratos (PP+DOLO). Los biofiltros fueron construidos en baldes de 20 L de capacidad conteniendo 5 L de sustrato y 12 L de agua de mar filtrada y esterilizada con lámpara UV. Los biofiltros fueron mantenidos a temperatura ambiente 24.5? 2?C. Cada biofiltro estuvo compuesto por una lámina de malla perforada en la parte inferior del balde y una piedra difusora por encima de esta para oxigenar las bacterias nitrificantes y mezclar la columna de agua. Además se conectó un air-water-lift a la lámina de malla para permitir circulación del agua (Figura 1).

Los biofiltros fueron inoculados con 10 ppm de sólidos suspendidos volátiles de un producto comercial de bacterias nitrificantes (ABIL Aqua? , Avecom, Bélgica). Se adicionó 20 mg L^{-1} de NH_4Cl como fuente de nitrógeno amoniacal. Diariamente por 12 días se registró el pH, oxígeno disuelto y nitrógeno disuelto (amonio, nitrito y nitrato). Los resultados fueron expresados como la tasa volumétrica de conversión de nitrógeno amoniacal total (NAT), la cual indica la cantidad de NAT convertido a nitrato por unidad de tiempo y por unidad de volumen de reacción. Un diseño en bloques completamente aleatorizado con cuatro réplicas fue utilizado para el experimento (Figura 2). Los datos fueron analizados mediante Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia ? = 0,05. Cuando se determinaron diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó la prueba de contraste de Scheffé.

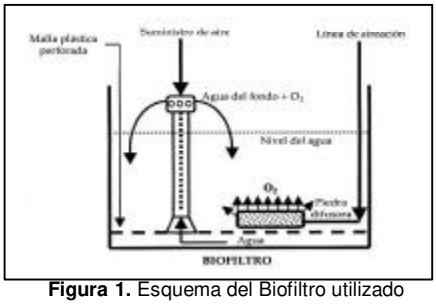

Figura 1. Esquema del Biofiltro utilizado

Figura 2. Distribución en bloque de los biofiltros con los sustratos evaluados.

RESULTADOS

El pH al inicio del experimento fue de 8.3-8.4 para los diferentes sustratos, a excepción de la zeolita (con y sin ABIL) que iniciaron con un pH inferior de 8.0. El pH tuvo un ligero decremento a medida que los días de acondicionamiento transcurrieron, llegando a 7.5 para la zeolita y de 8.0 a 8.2 para el resto de sustratos debido al proceso de nitrificación el cual genera acidez. El oxígeno disuelto se mantuvo en un rango de 6.0 a 6.5 mg/L, sin mayor diferencia entre los diferentes sustratos.

La tasa volumétrica de remoción de NAT fue significativamente mayor (p= 0.05) para el sustrato PP, teniendo una remoción de 9.28 Kg NAT/m^3/día. Similar comportamiento tuvieron los sustratos DO y la combinación PP+DO. La Zeolita sin adición de ABIL? tuvo un rendimiento significativamente inferior (p= 0.05) a los demás sustratos evaluados (Figura 3). Se observó que no se produjo el proceso de nitrificación para la Zeolita sin ABIL como para los otros tratamientos (Figura 4), tan sólo se observó que existe remoción o adsorción de amonio hasta un punto de saturación de la ZL. (Datos no presentados).

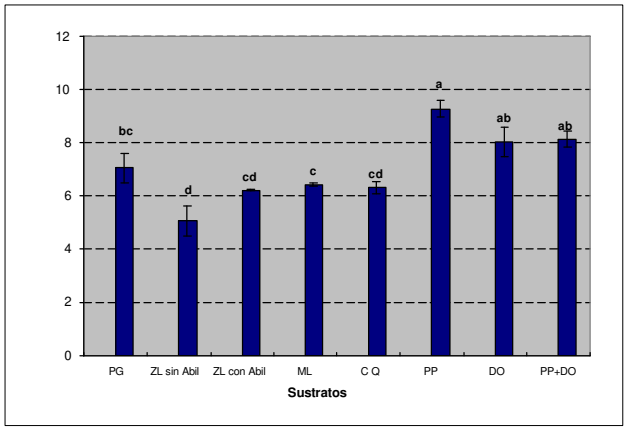

Figura 3. Tasa volumétrica de remoción de NAT (Kg NAT/m3/día) de los diferentes sustratos evaluados.

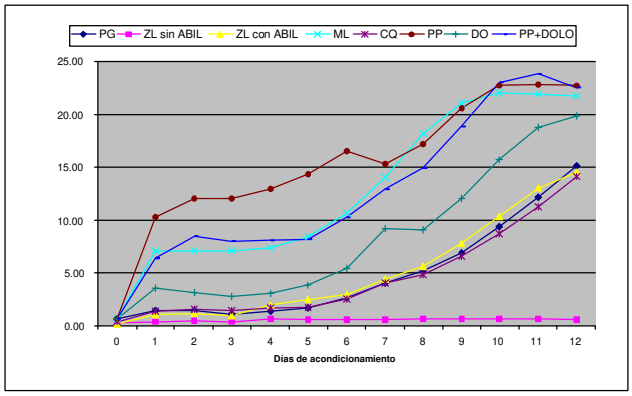

Figura 4. Producción de Nitrato (mg L^{-1})de los diferentes sustratos.

CONCLUSIONES

- La piedra pómez, la dolomita, la combinación de ambos sustratos presentaron una alta tasa volumétrica de remoción de NAT, ofreciendo alternativas de uso como sustrato para los biofiltros.
- La zeolita sin adición de ABIL removió el amonio por absorción hasta llegar a su saturación, bajo las condiciones experimentales.