

DINÁMICA POBLACIONAL DE UN LODO NITRIFICANTE DURANTE EL CONSUMO COMETABÓLICO DE AMONIO Y 2-CLOROFENOL EN UN SBR.

Miguel Martínez¹, Sergio Martínez², Anne-Claire Texier¹, Flor Cuervo¹. ¹Departamento de Biotecnología, UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, CDMX 09340, México. ²Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana. Av. De las culturas veracruzanas 101, Xalapa 91090, Veracruz, México. e-mail: fmcl@xanum.uam.mx

Palabras clave: Cometabolismo, 2-clorofenol, dinámica poblacional.

Introducción. Se ha reportado que, bajo condiciones nitrificantes, la velocidad de degradación de compuestos como el tricloroetileno aumenta al incrementar la concentración de amonio (1). Asimismo, en ensayos nitrificantes en lote, un aumento en la concentración de amonio mejoró el consumo de 2-clorofenol (2-CF), sugiriendo una eliminación cometabólica del compuesto aromático (2). Los cambios ambientales, entre ellos el tipo y concentración de nutrientes, pueden determinar la composición o estructura poblacional de consorcios (3).

En este trabajo, se evaluó en sistemas de lotes secuenciados (SBR), la dinámica poblacional de un lodo nitrificante con capacidad de consumir cometabólicamente amonio y 2-CF.

Metodología. Se utilizaron dos reactores SBR de 2 L de capacidad (SBR1 y SBR2), inoculados con lodo nitrificante (350 mg proteína microbiana/L). Se utilizó una concentración inicial de 60 mg de 2-CF/L y diferentes concentraciones iniciales de amonio a lo largo de 13 ciclos de operación (mg N/L: 100, ciclo 1; 200, ciclo 2, 3 y 4; 300, ciclo 5, 6 y 7; 400, ciclo 8, 9 y 10; y 500, ciclo 11, 12 y 13). Se estableció una agitación de 250 rpm y un pH inicial de 7.5 a temperatura ambiente. Los ciclos de operación fueron: llenado = 0.02 d; reacción = 14-21 d; sedimentación de lodos = 0.02 d y drenado = 0.083 d. Para determinar la dinámica de la población, al final de cada ciclo de operación, se tomaron muestras del lodo nitrificante de cada reactor SBR a las cuales se les extrajo el ADN. Se amplificaron las regiones V6-V8 del gen 16S ADN mediante el uso de los cebadores bacterianos 968F con la abrazadera y 1401R por PCR. Los productos de amplificación se separaron mediante DGGE en gradientes desnaturizantes de 40-70%. Al término de la electroforesis los geles se tiñeron mediante la tinción de plata. Se estimó la riqueza de especies (S) y la uniformidad (J) de la comunidad microbiana. La nitrificación y el consumo de 2-CF se determinaron mediante eficiencias de consumo (E), rendimientos de producción (Y) y velocidades específicas de consumo de sustratos y generación de productos (q).

Resultados. El perfil de bandas del lodo nitrificante se muestra en la Fig. 1, donde se observa la presencia de 39 bandas diferentes a lo largo de los ciclos de operación, de las cuales el 26% siempre estuvieron presentes, 18% aparecen con una frecuencia de 8 a 12 veces y 56% aparecen de 1 a 7 veces. Al inicio con 100 mg de N-NH₄⁺/L, se determinó un valor de S de 22. Con el incremento a 200 mg de N-NH₄⁺/L, S aumentó hasta 25 y después de tres ciclos con la misma concentración de amonio disminuyó a 23 (Tabla 1). Un comportamiento similar se obtuvo con cada incremento en la concentración de amonio. Hubo una tendencia general a la disminución en la riqueza de especies a lo largo de la experimentación y en el ciclo 13 con 500

mg de N-NH₄⁺/L, se encontraron nuevamente 22 especies, de las cuales, 14 de ellas se mantuvieron desde el inicio de la experimentación. El valor de J en el ciclo 1 de operación fue de 0.89 (Tabla 1). A lo largo de los ciclos de operación e independientemente del aumento hasta 500 mg de N-NH₄⁺/L, J incrementó hasta 0.99, indicando que no hubo predominio de especies bacterianas dentro de la comunidad.

Se obtuvo una nitrificación completa en 14 d (EN-NH₄⁺ = 99% y YN-NO₃⁻ = 0.93-0.99 mg N-NO₃⁻ producido/mg N-NH₄⁺ consumido), un consumo total de 2-CF en 7 días, la qN-NH₄⁺ y la qC-2-CF incrementaron hasta 5.2 y 3.1 veces respectivamente a lo largo de los ciclos, con una relación directa y significativa entre sí, que sustentó el consumo cometabólico del 2-CF (4). Bajo estas condiciones, no hubo predominio de especies y las poblaciones microbianas permanecieron uniformes.

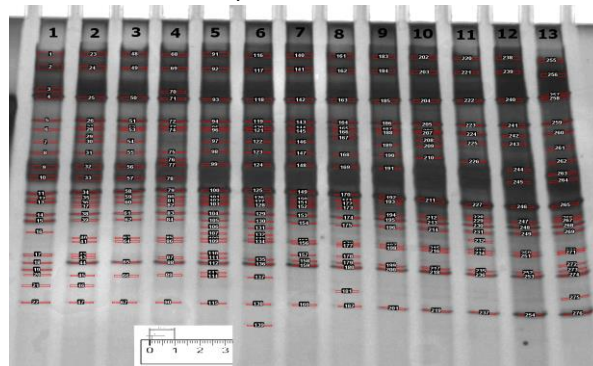


Fig. 1. DGGE del lodo nitrificante a lo largo de los ciclos de operación y con diferentes concentraciones iniciales de amonio.

Tabla 1. Índices de riqueza de especies (S) y equitatividad (J) de la comunidad microbiana nitrificante.

mg N/L	100	200			300			400			500		
Ciclos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S	22	25	20	23	25	24	21	22	19	18	18	17	22
J	0.89	0.88	0.92	0.95	0.93	0.93	0.93	0.94	0.96	0.96	0.95	0.97	0.99

Conclusiones. Se obtuvo un proceso nitrificante completo y estable (EN-NH₄⁺ > 99% y YN-NO₃⁻ entre 0.93 y 0.99), un consumo cometabólico de 2-CF con aumentos de 5.2 y 3.1 veces en la qN-NH₄⁺ y q2-CF. Bajo estas condiciones, se obtuvo una comunidad bacteriana homogénea (J de 0.99).

Agradecimientos. CONACYT-CB-2015-01 255740. Consejo Divisional de CBS de la UAM-I.

Bibliografía.

- Kocamehi B & Çeçen F (2007) *Water Sci Technol.* 55 (8-9):67-73.
- Pérez-Alfaro E (2015) Tesis de doctorado, UAM-Iztapalapa.
- Fernández A *et al.* (1999) *Appl Environ Microbiol.* 65:3697-3704.
- Martínez- Jardines M *et al.* (2018) *Chemosphere.* 212:41-49.

