

Miguel A. Córdova R.^a, Juan L. García R.^a y Susana Silva M.^b

^aInstituto Mexicano de Tecnología del Agua, Paseo Cuauhnáhuac # 8532, Jiutepec, Mor. 62550.México.

Fax (7)3208904, macordova@tlaloc.imta.mx

^bInstituto de Investigaciones Eléctricas, Av. Reforma # 113, Temixco, Mor. 62490. México.

Palabras clave: biocida, electrogeneración, plata.

Introducción. Los sistemas de enfriamiento industriales requieren grandes volúmenes de agua para operar. Es fundamental su tratamiento para controlar bacterias patógenas, restringir la formación de biopelículas y minimizar el desarrollo de corrosión microbiológica.

Los métodos de control usados comúnmente, como el cloro, presentan limitantes al afectarse por factores ambientales, generar compuestos peligrosos, ser corrosivos y de manejo riesgoso.

La electrogeneración de iones biocidas es una alternativa novedosa, cuyas principales ventajas son: baja concentración de las dosis inhibitorias, estabilidad, seguridad durante el almacenamiento, transporte y manejo, posibilidad de recuperación y reuso. El objetivo del presente trabajo es evaluar ese potencial usando agua de repuesto real en condiciones de laboratorio

Metodología. La generación electroquímica se realizó con un potenciostato PGSTAT 30, aplicando un voltaje de 10 V a una celda con agua destilada como solución de trabajo y un arreglo de dos electrodos: un electrodo de trabajo (WE) y un electrodo de referencia/contraelectrodo (RE/CE), ambos de Ag°. El agua de repuesto era efluente de un sedimentador secundario de lodos activados. Se usaron reactores de PEAD, para minimizar la adsorción, con capacidad de 1 L. Tres concentraciones de plata, verificadas con espectrofotómetro, se evaluaron: 195, 390 y 585 ppb. Se determinó cuenta heterotrófica por siembra en placa y coliformes totales y fecales mediante sustrato definido, ONPG y MUG, respectivamente. Los experimentos se condujeron por 72 hrs. a una temperatura de 25°C con agitación constante y monitoreo de pH y conductividad.

Resultados y discusión. En cuenta heterotrófica, para las tres concentraciones, se observaron reducciones de seis unidades logarítmicas en un rango de 1 a 3 hr. a partir de la aplicación del tratamiento, manteniéndose en niveles no detectables por 15 hr. y recreciendo a partir de las 18 hr. hasta llegar al nivel inicial de 7.2 log₁₀ UFC/ml.

Los coliformes totales tuvieron un comportamiento similar en la fase de decaimiento, con diferencias significativas al presentar recrecimiento las dos concentraciones menores entre las 6 y las 24 hr. La mayor concentración recreció después de ese tiempo.

En la figura 1 se observa el comportamiento de los coliformes fecales en las tres concentraciones evaluadas y el control. Una vez que llegan a un valor < 1, no recrecen.

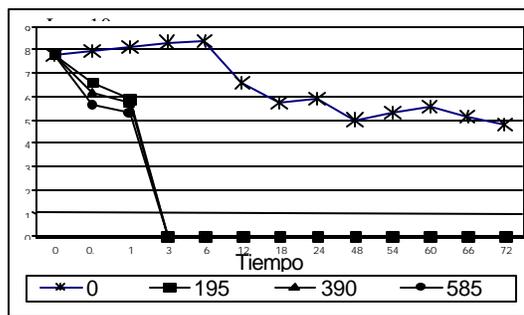


Fig. 1. Cinéticas de inactivación para coliformes fecales usando plata generada electroquímicamente.

Conclusiones. La electrogeneración galvanostática operó correctamente con un arreglo de dos electrodos en un medio poco resistivo. La correlación entre la concentración calculada en tiempo real y la medida es >0.8.

El uso de plata electroionizada como biocida en aguas de repuesto es una alternativa con altas posibilidades de aplicación. La prolongación del monitoreo para evaluar recrecimiento ayuda a establecer los criterios para dosificar. Es necesario evaluar el comportamiento de los iones de plata en agua de circulación, con una química del agua más compleja resultante del proceso evaporativo.

Agradecimiento. Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo de el IMTA, IIE y fondos de CONACYT.

Bibliografía

1. Yahya, M.T., Landeen, L.K, Messina, M.C., Kutz, S.M., Schulza, R., Gerba, C.P. 1990. Disinfection of bacteria in water systems by using electrolytically generated copper: silver and reduced levels of free chlorine. *Can. J. Microbiol.* 36:109-116
2. Thurman, R.B. y Gerba, C.P. 1989. The molecular mechanisms of copper and silver ion disinfection of bacteria and viruses. *CRC Critical Reviews in Environmental Control.* 18(4): 295-315.
4. Landeen, L.K., Yahya, M.T., Gerba, C.P. 1989. Efficacy of copper and silver ions and reduced levels of free chlorine in inactivation of *Legionella pneumophila*. *Appl. Environ. Microbiol.* 55(12):3045-3050.