



APROVECHAMIENTO DE AGUA RESIDUAL TRATADA EN UN SISTEMA HIDROPÓNICO

Berenice Méndez-Cruz, Ma. Nieves Trujillo-Tapia, Carlos Estrada-Vázquez y Eustacio Ramírez-Fuentes. Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Ingeniería Ambiental, Ciudad universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, C.P. 70902. berenice.m.cruz@hotmail.com.

Palabras clave: Agua Residual Tratada, hidroponía, ambiental.

Introducción. El agua es un recurso de gran importancia en diversas actividades, pero por su uso ineficiente se ve comprometida su calidad y disponibilidad. Con el objetivo de reducir el impacto generado al ambiente por las aguas residuales se han implementado plantas de tratamiento residual, las cuales a su vez brindan la oportunidad de emplear el agua residual tratada (ART) en otras actividades de acuerdo a las características del tratamiento y efluente (1).

La presente investigación tuvo como objetivo comprobar la viabilidad del empleo de ART en un cultivo hidropónico de Acelga (*Beta vulgaris* L.).

Metodología. El ART empleada fue la generada en la Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, caracterizada como agua residual doméstica. Se emplearon sistemas hidropónicos basados en la técnica de flujo profundo (DFT), con dos tratamientos: ART y solución nutritiva (SN). En ambos sistemas se monitoreo de pH, conductividad eléctrica (CE), temperatura (T), nutrientes (NH₄, NO₃, P y K) (2). En las plantas se monitoreo el tamaño, numero de hojas y clorofila durante un periodo de 43 días. Se realizó la caracterización del ART, en la cual se consideran sólidos suspendidos totales (SST), demanda química de oxígeno (DQO), coliformes fecales y totales y huevos de helminto (3).

Resultados. La concentración de NH₄ al inicio en el ART fue mayor que en la SN, probablemente por un deficiente sistema de tratamiento del agua. El consumo de nutrientes en la ART fue mayor con respecto a la SN, excepto para el fosforo, posiblemente influenciado por el pH del medio (tabla 1).

Tabla 1. Nutrientes en el agua residual tratada(ART) y en la solución nutritiva (SN).

		NH ₄	NO ₃	P	K
		mg/L			
ART	Inicio	39.2	130	11.2	92
	Final	1.5	42	11.0	8
	Consumo (%)	96.2	67.7	1.8	91.3
SN	Inicio	9.5	562	55	512
	Final	1.5	340	6	107
	Consumo (%)	84.2	39.5	89.1	79.1

La solubilidad de los nutrientes está determinado por el pH, en sistemas hidropónicos es recomendado mantener el pH en intervalos de 5.5-6.5 (4). Inicialmente, en el cultivo con SN el pH fue favorable para los cultivos y en ART era alcalino (8.28), por ello se requirió el ajuste del pH, lo que favoreció el desarrollo vegetativo de la planta en el sistema con ART aumentando el número de hojas y el tamaño de la planta (figura 1). La CE ideal para sistemas hidropónicos es de 1.5 a 2.5 mS/cm, (4); en el

sistema con SN la CE, alcanzó valores de hasta 3.48 mS/cm, este parámetro es determinante en el desarrollo de la planta (5), evidenciado en el tamaño y número de hojas (figura 1).

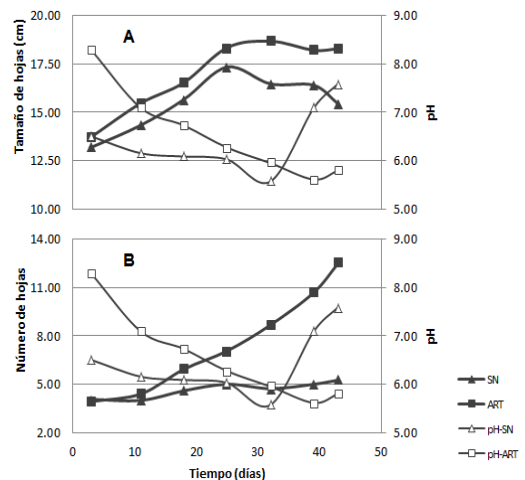


Fig. 1. Relación del pH en los sistemas hidropónicos con: A) Tamaño de las hojas de acelga; B) Número de hojas de la acelga.

Conclusiones. El ART de la planta de tratamiento de agua residual de la Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, es viable como fuente de nutrientes para cultivos hidropónicos de acelga, teniendo como principal fuente de nitrógeno al NH₄. Uno de los factores determinantes de la viabilidad del uso de ART en un sistema hidropónico es el pH. La CE del ART es ideal para sistemas hidropónicos, a diferencia de la SN que se ve aumentada por la concentración de sales.

Agradecimiento. Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), apoyo al PTC con perfil deseable (ERF).

Bibliografía.

1. Comisión Nacional del Agua. (2012). Panorama del reúso del agua residual tratada en México. Escalante V. y Moeller G., Instituto mexicano de la Tecnología del agua. México. 1-8
2. APHA, AWWA y WEF. (1998). *Standard methods for the examination of water and waste water*. Clesceri L., Greenberg A. y Eaton A. American Public Health Association, Washington, DC, 4-117; 4-103-4-111; 4-144 y 4-154.
3. SEMARNAT. (1997). NOM-003-SEMARNAT-1997. Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehusen en servicios al público. DOF, México D.F. 6.
4. Patlax O. (2013). *Té de lombricomposta y solución nutritiva en la producción de acelga (Beta vulgaris var. cicla) en un invernadero con sistema de raíz flotante*. Universidad Veracruzana, faculta de ciencias agrícolas. México. 10-11.
5. Taniz L. y Zeiger E. (2006). Nutrición mineral y fisiología del estrés. *Fisiología vegetal*. Sinauer Associates, Inc. USA. 156 y 1175.