



AGROPALCA

Publicación Trimestral de la Plataforma Agraria Libre de Canarias

Nº 51 Octubre - Diciembre 2020



**VACA PALMERA, PATRIMONIO
GENÉTICO DE CANARIAS**



Potencial del uso de las aguas de rechazo de sistemas acuapónicos para el cultivo de microalgas



La acuaponía, tecnología que integra la acuicultura convencional (peces, copépodos, langostinos, etc.) con la hidroponía (producción sin suelo de vegetales, flores y/o hierbas) en un entorno simbiótico, está ganando cada vez más atención como un sistema de producción de alimentos biointegrados. Estos métodos tienen el objetivo último de producir alimentos optimizando el uso de los recursos (nutrientes y agua fundamentalmente) minimizando a su vez el impacto de los desechos teniendo, por tanto, un enfoque de economía circular.

En los sistemas acuapónicos, los nutrientes que necesitan las plantas son aportados entera o parcialmente por los solubilizados a partir de los desechos de los peces, que, sobre todo, excretan nitrógeno en forma de amonio por las branquias, mientras sus heces contienen nitrógeno orgánico, fósforo y carbono. La fracción soluble de estos nutrientes son transformados a formas asimilables por las plantas a través de bacterias nitrificantes, localizadas en biofiltros o en el sustrato y raíces de las mismas. Posteriormente, el agua biodepurada se recircula y reutiliza de nuevo en el sistema de acuicultura.

En el sistema acuapónico ensayado por ECOAQUA e ICIA, (producción de peces: Tilapia y producción vegetal: lechuga), se calcula que aproximadamente un 2% del agua ha de ser renovada cada semana con otra fresca, debido a la evapotranspiración del cultivo y pérdidas por limpieza (Fig 1). El objetivo del ITC en este trabajo fue evaluar si esta agua de rechazo es susceptible de ser utilizada para el cultivo de microalgas y, a la vez, biorremediar los nitratos, nitritos y fosfatos presentes en la misma.



Fig. 1.- Sistema de acuaponía interior usado en las pruebas por Ecoaqua.

Para este fin, un pequeño inóculo de cinco especies de microalgas previamente aisladas del agua del mismo sistema acuapónico, *Chlamydomonas* sp., *Graesiella emersonii*, *Parachlorella hussii*, *Parachlorella kessleri* y *Scenedesmus* sp., fueron incorporadas por separado en este agua residual de acuaponía y, a la vez, en un medio de cultivo de microalgas estándar. En un ensayo paralelo también fue sometida sólo a aireación (con 1% CO₂) para forzar el crecimiento de las microalgas presentes en ella, pues debido a su baja concentración son indetectables a simple vista (Fig. 2).

Como resultados de dichos ensayos, se comprobó que el cultivo de microalgas en el agua de rechazo de acuaponía es posible, pero la cantidad de biomasa microalgal obtenida fue inferior a la conseguida en un medio de cultivo estándar. En todos los casos, la incorporación de un inóculo de microalgas al agua de rechazo fue más efectivo y rápido en la producción de biomasa microalgal y remoción de nitratos, nitritos y fosfatos que sólo forzando el crecimiento microalgal presente en el agua de rechazo de acuaponía (Fig. 3). La baja cantidad de nitratos y nitritos presente en esta (en comparación con el medio de cultivo estándar) pudiera ser uno de los limitantes para el crecimiento de las microalgas.

Como conclusión, el agua de rechazo de acuaponía es un sustrato idóneo para el cultivo de microalgas, pero puede originar una menor cantidad de biomasa microalgal en comparación con un medio de cultivo artificial optimizado. Por otra parte, el cultivo de las especies de microalgas testadas en este estudio lograron biorremediar los nitratos, nitritos y fosfatos presentes en la misma.

No obstante, y para evitar oscilaciones en la cantidad de biomasa microalgal producida y/o biorremediación de nutrientes, lo que podría significar una limitación en la estandarización de los cultivos microalgales realizados en este tipo de aguas, se debe hacer hincapié en la necesidad de estandarizar al máximo posible

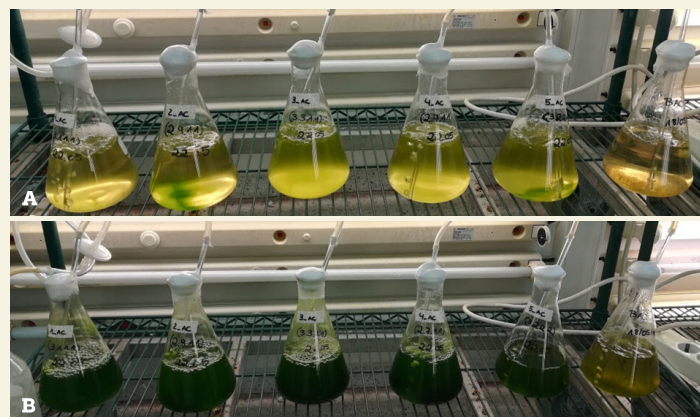


Fig. 2.- Resultado del crecimiento microalgal en agua de rechazo de acuaponía al inicio (A) y final (B) del experimento con una duración de 11 días. De izq. a dcha: *Chlamydomonas* sp., *Graesiella emersonii*, *Parachlorella hussii*, *Parachlorella kessleri*, *Scenedesmus* sp. y cultivo inducido.

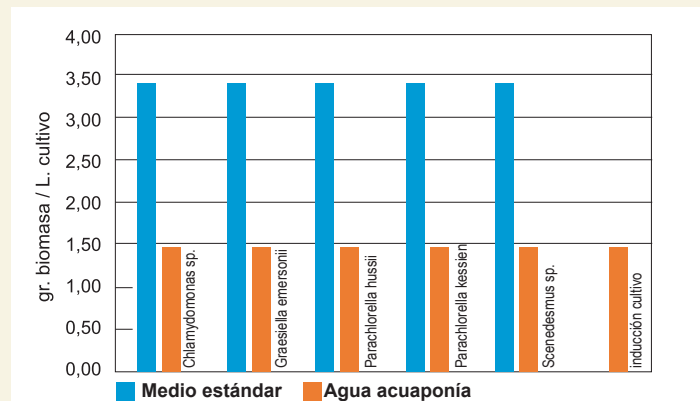


Fig 3.- Valores detectados de nitratos, nitritos y fosfatos en el agua de rechazo de acuaponía antes y después (11 días) de la incorporación de las diferentes especies de microalgas en la misma.

y a lo largo del tiempo la producción acuapónica en los sistemas de referencia utilizados.

La biomasa microalgal producida a partir de estas aguas residuales a una mayor escala podría tener diferentes aplicaciones, como por ejemplo para extracción de moléculas de alto valor añadido como son los pigmentos y ciertos ácidos grasos o, incluso, para utilizarlos en los mismos sistemas acuapónicos como bioestimulantes del cultivos o suplemento en pienso de peces en caso de que su calidad microbiológica lo permitiera. La escalabilidad y viabilidad técnico-económica de estos sistemas productivos de biomasa microalgal dependerá del valor de mercado de los productos que se puedan obtener a partir de la biomasa generada y de los costes inherentes a la producción de la misma, siendo los de los procesos de cosechado y secado normalmente utilizados (ej. centrifugas, atomizadores) uno de los factores críticos para dicha viabilidad, por lo que es pertinente la búsqueda de alternativas menos costosas.

Este trabajo ha sido iniciado bajo el proyecto ISLANDAP (MAC/1.1a/207) y se está dando continuidad en el actual ISLANDAP ADVANCED (MAC2/1.1a/299), ambos concedidos bajo el marco del Programa de Cooperación Territorial INTERREG V A España-Portugal, MAC 2014-2020, que tienen como objetivo principal el desarrollo de sistemas acuapónicos bajo la filosofía y estándares de la economía circular (<https://islandap.org/>). Los autores agradecen el trabajo realizado por Fco. Robaina, Macarena González, Antonio Suárez, Sara Romero, Emilio Rosario y José Avello.

Patrícia Assunção¹ - Zivan Gojkovic¹ - Flavio Guidi¹ - Marianna Venuleo¹ - Vanesa Raya² - Lidia Robaina³ - Eduardo Portillo¹

¹Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), ²Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), ³Instituto Universitario de Investigación en Acuicultura Sostenible y Ecosistemas Marinos (ECOQUA) - ULPGC