



“COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE EN DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO”

Putzu-Torres A.P.¹, García-Trejo J.F.², Soto-Zarazúa G.M.³

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, C.U. Cerro de las Campanas s/n. Col. Las campanas. C.P. 76010, Qro., México. ¹ a.paola.putzu.t@gmail.com

^{2,3} División de investigación y posgrado, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro. C.U. Cerro de las campanas s/n. Col. Las campanas. C.P. 76010, Qro., México.

Palabras clave: forraje verde hidropónico (FVH), acuaponía.

Introducción. La agricultura, es el mayor usuario de agua dulce a escala mundial y principal factor de degradación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, dicha explotación ha generado daños en los ecosistemas y eutrofización [1]. La acuaponía es una buena elección para solucionar el problema de los acuicultores, de cómo deshacerse del agua cargada de nitrógeno y, asimismo, solventar el problema de los agricultores, de cómo conseguir el nitrógeno para sus plantas [2]. La producción de forraje verde hidropónico (FVH) constituye una alternativa a los métodos convencionales de producción de forraje que contribuye a una actividad agropecuaria sostenible, sobre todo en las zonas áridas y semiáridas [3].

El objetivo es evaluar y comparar la productividad de cuatro sistemas de cultivo de FVH.

Metodología. El experimento se llevó a cabo en el invernadero de producción de forraje verde, en el campus Amazcala de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. Consistió en un diseño factorial en el que se probaron 4 riegos: control (agua corriente), hidropónico (solución nutritiva recomendada por [4]), acuapónico (agua proveniente del cultivo acuícola de Tilapia *Oreochromis niloticus*) y mixto (acuapónico suplementado con solución hidropónica), con tres especies forrajeras: alfalfa (*Medicago sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*) y maíz (*Zea mays*), para la evaluación de su rendimiento en peso húmedo, altura, % humedad, peso seco, % materia seca y productividad en términos de materia seca por unidad de área (m²) por año.

Para los riegos acuapónico y mixto se realizó una caracterización del efluente del cultivo acuícola de tilapia (*Oreochromis niloticus*). Los parámetros medidos fueron: nitrógeno amoniacal (NH₃-N), nitritos (NO₂-N), nitratos (NO₃-N), fósforo total (FT) y Potasio (K), por métodos colorimétricos (Espectrofotómetro HACH DR/2800); y Calcio (Ca), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), magnesio (Mg), zinc (Zn), Cobre (Cu) por absorción atómica de acuerdo a [5].

Para el establecimiento del cultivo se tomaron en cuenta diversas labores culturales: desinfección, preparación de la semilla, germinación, riegos y cosecha.

Resultados. Se encontró que las diferencias entre especies fueron significativas para todas las variables evaluadas de acuerdo a la prueba de Tukey ($p < 0.05$, $\alpha = 0.05$). En cuanto al análisis estadístico entre los riegos, no hubo diferencias significativas en ninguno de los parámetros considerados, a excepción de la altura del maíz en la primera corrida del experimento, que tuvo mayores valores para el riego hidropónico. En la segunda corrida solamente los resultados de peso húmedo en maíz tuvieron diferencias significativas entre riegos, no obstante, al evaluar peso seco la diferencia vuelve a dejar de ser significativa, considerando al maíz como la especie más productiva y los riegos acuapónico y mixto como los más sobresalientes entre los diferentes sistemas de cultivo en ambas corridas.

Conclusiones. Las diferencias entre riegos no fueron significativas para los parámetros evaluados, por lo que el sistema de producción de forraje verde acuapónico se podría considerar como una alternativa productiva y sustentable, ya que implica un mejor manejo de los recursos (agua, suelo y espacio principalmente) reduciendo el uso de fertilizantes y por ende el impacto ambiental, lo que además genera un efecto positivo en cuanto a costos de producción, mejorando la relación costo-beneficio.

Agradecimiento. Al todo el equipo de trabajo del campus Amazcala que de alguna u otra forma apoyaron en la realización de este trabajo. Al CONACYT por el apoyo económico brindado.

Bibliografía.

- [1]. FAO. (2009). La ganadería A examen En: *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Pág. 5.
- [2]. García-Trejo, J. F. 2011. Tesis: Balance de materia y energía en un cultivo acuaponico (Tilapia-Lechuga) bajo invernadero. Facultad de ingeniería Universidad Autónoma de Querétaro.
- [3]. López-Aguilar R., Murillo- B., Rodríguez-Quezada G. (2009). *Interciencia* 34(2): 121-126.
- [4]. FAO. 2002. (D. J. Izquierdo, Ed.) Recuperado el 2012.
- [5]. NMX-AA-051-SCFI-2001 Método de prueba En: *Análisis de agua-determinación de metales por absorción atómica en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas*.