

Acuaponía: una alternativa conveniente y novedosa

Autores:

MSc. MV. José M. Caminos

Prof. Tec. Lab. Marcia Torres

INTRODUCCION

La acuaponía es un tipo de tecnología que une de manera complementaria la piscicultura y la producción hidropónica (en este caso forraje verde hidropónico).

El forraje verde hidropónico (FVH) es una técnica de producción de alimento proteínico de alta calidad y digestibilidad para animales de granja y propicia para zonas áridas o semiáridas, puesto que permite alta productividad con relativamente baja utilización de agua.

La producción de forraje verde se basa en la germinación de leguminosas o granos de cereales (Maíz, trigo, cebada, pasto, algodón, etc.), con el fin de desarrollar biomasa vegetal usando bandejas de material inerte, las cuales sostienen las semillas con la humedad suficiente para su crecimiento.

El sistema de acuaponía se basa en la utilización del agua fertilizada por los peces para el riego del forraje, siendo recolectada por un sistema de drenaje que regresa al estanque de cría.

A su vez, el excedente de presión de la bomba es fugado por una válvula que lo regresa al estanque desde una altura de 1m colaborando con la oxigenación del agua a fin de mejorar la respiración de los peces.

Se trata de un monocultivo de carpa húngara (*Ciprinus carpio*) en etapa juvenil con una media de 2cm de largo.

Dado que se trata de un sistema cerrado de cría intensiva, es fundamental considerar una serie de variables para garantizar constantemente el bienestar y la supervivencia de los peces, evitando además la acumulación de sustancias en el forraje destinado a la alimentación animal.

Existen compuestos altamente tóxicos como el amoníaco (NH_3) y el nitrito (NO_2^-). Su aumento estaría relacionado a la modificación de otras variables como son a la temperatura ($^{\circ}\text{C}$), equilibrio acido-base (pH), dureza general (GH) y dureza mediada por carbonatos (KH). A su vez, otro compuesto importante es el nitrato (NO_3^-), su toxicidad es unas cien veces menor al NH_3 y al NO_2^- . Por ello, para mejorar la calidad del agua, se prefiere que el nitrógeno disuelto esté presente principalmente en forma de nitrato.

Las temperaturas altas aumentan la producción de NH_3 por parte de las bacterias productoras de amoníaco (BPA) y por encima de los 34°C afectan negativamente a las bacterias nitrificantes, es decir, las que convierten el amoníaco en nitritos (BOA) y los nitritos en nitratos (BON). Así también, los rangos de pH fuera de 6 a 8.5 disminuirán las BOA y las BON. El pH está determinado por la dureza total (GH), que es básicamente la cantidad de iones en el agua, pero más específicamente por la dureza mediada por carbonatos (KH), que está compuesta por carbonatos y bicarbonatos, cuya relación con el pH está ligada a la alcalinidad.

El presente trabajo busca recrear un sistema acuapónico hogareño a pequeña escala con riego automatizado para alimentación de gallinas ponedoras en el Chaco árido.

Se estima un buen funcionamiento dado que por la utilización de malla media sombra y poca incidencia solar la temperatura del agua no ascenderá más allá de los 30°C, pero que, por las características climáticas de nuestra zona y la época del año, no descenderá por debajo de los 17°C.

METODOLOGÍA

Preparación de la semilla

La semilla seleccionada se pesa, se enjuaga con agua para eliminar impurezas y restos orgánicos muertos. Luego se deja en remojo toda la noche y posteriormente se realiza un tratamiento antifúngico con lavandina al 10%.



Selección de la semilla y colocación en recipiente para un posterior lavado con agua de red.



Enjuague de semillas para eliminar residuos de solución desinfectante.

Asentamiento de las bandejas

El mismo consiste en una estructura montada a partir de bancos de caño descartados sobre los que asientan las bandejas de forraje verde hidropónico. A su vez, esta estructura está cubierta por una malla de media sombra reciclada o de segunda mano.



Bandejas listas para colocar en sistema.



Tercera imagen: bandejas colocadas sobre el soporte para su posterior riego.

Contención de los peces

Se cuenta con un tanque de 500 litros que aloja 20 juveniles carpas húngara (*Ciprinus carpio*) de 2cm de largo cada. Se alimentan mediante una válvula con flotante a fin de asegurar el nivel de agua.



Carpa húngara (*ciprinus carpio*).

Riego de las bandejas

Se realiza por medio de una bomba centrífuga de 0.4 hp que toma agua del tanque y la lleva mediante un circuito de manguera negra ciega de ½ pulgada K6 hacia los micro aspersores ubicados en cada nivel de la estructura anteriormente mencionada para riego de las bandejas.

La bomba es activada por medio de un temporizador que determina que el riego sea cada 2 horas durante el día y cada 3 horas durante la noche, con un lapso de riego de 1 minuto.

Recolección del agua de riego

La mencionada estructura está apoyada en el tanque que contiene a los peces del estudio, por ende, prácticamente toda el agua regresa al mismo tanque.

VARIABLES A MEDIR

El estudio está planificado para 12 días en los que se realizarán dos mediciones diarias, a las 8 am y a las 16 pm, a fin de registrar temperaturas bajas y altas y observar fluctuaciones de temperatura del agua. Concomitantemente se medirán pH, GH (dureza) y KH (dureza por carbonatos).

RESULTADOS

Fotos y descripción



Forraje en crecimiento luego de 4 días de riego. Se observan las primeras estructuras nacientes de la semilla: coleoptilo y primera raíz adventicia. En la primera imagen podemos observar también los microaspersores de color rojo.



Forraje en crecimiento con 6 días seguidos de riego temporizado. Se observan las hojas y raíces en crecimiento.



Parte de la semilla con un desarrollo y crecimiento menor en el sector donde un halo de luz solar estuvo de manera constante.



Forraje listo para el consumo animal.



Pan nutritivo



forraje verde con 7 días de crecimiento.



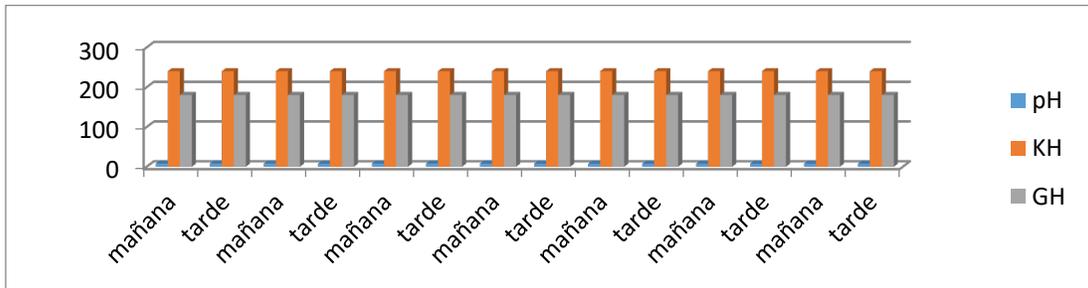
Forraje verde con 7 días de crecimiento y 18 cm de alto.

Bandejas, ubicadas en estructura sobre tanque de agua, con

Gráficos

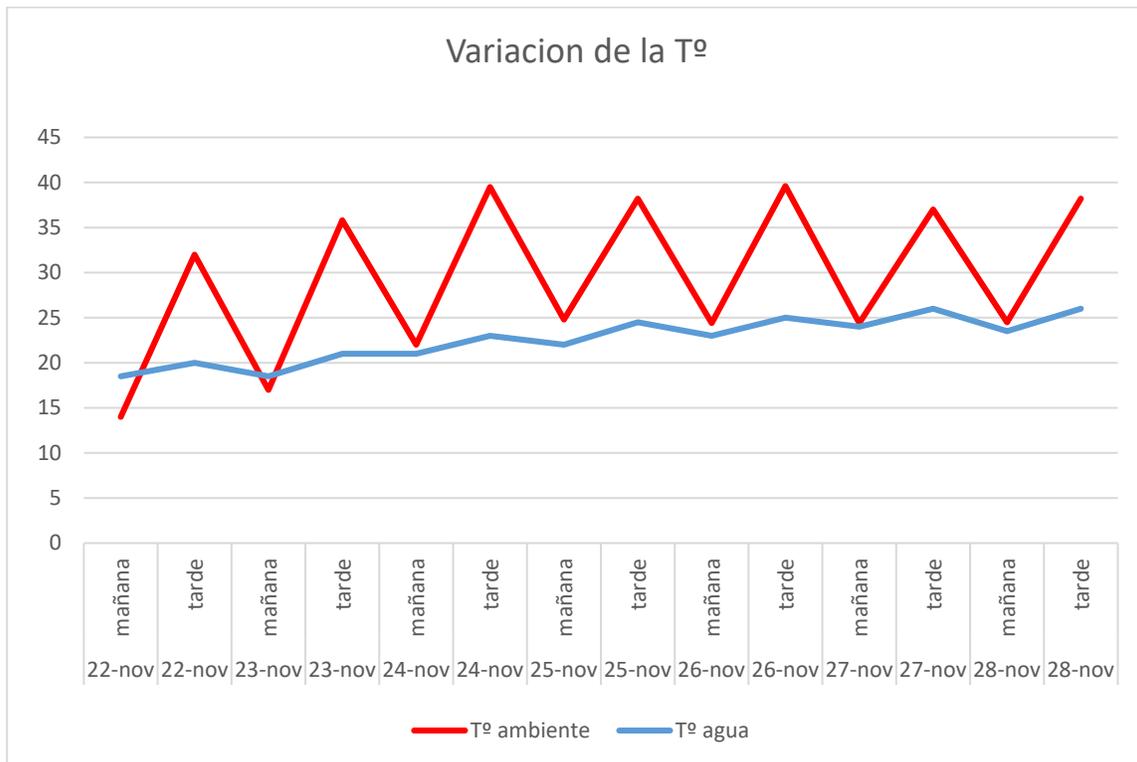
No hubo variación para las variables GH, KH y pH ni entre de ningún tipo, no así para la constancia de temperatura del agua con relación a la ambiental.

Gráfico I: comportamiento de las concentraciones de pH, KH y GH



Las concentraciones son loables para el sistema y estables entre horarios y días.

Gráfico II



Vemos en este gráfico la diferencia entre la gran variación de la Tº ambiente (14° a 39°) y la Tº del agua (18, 5° a 26°), que es significativa (p= 0,00196153) a la prueba T.

CONCLUSIONES

En base al ensayo realizado, podemos destacar algunos puntos para tener en cuenta. El primero es que la técnica descrita en el presente trabajo lleva mucho tiempo siendo utilizada en distintas partes del mundo y desde tiempos remotos, además de existir en numerosas investigaciones que dieron lugar a publicaciones científicas, artículos y asociaciones vinculadas a la práctica. La producción de forraje verde hidropónico plantea el uso de grandes cantidades de agua para su riego, por lo que significaría una técnica poco amigable para la utilización responsable del recurso, pero la recirculación propone lo contrario, dado que recircula una determinada cantidad de agua, que solo debería mantener el nivel de pérdidas por evaporación. Asimismo, la optimización del sistema en biomasa y calidad nutricional, sin agregado de soluciones nutritivas (nitrógeno y fosforo principalmente). A su vez, la variación climática no tendría un impacto relevante en la temperatura del agua como para poner en riesgo la actividad microbiana en el estanque y por ende la vida de los peces o la calidad del forraje.

Es posible realizar un cultivo acuapónico en pequeña escala sin necesidad de hacer grandes inversiones. La acuaponía es una gran herramienta en la producción animal que proporciona muchas ventajas con relación a la sencillez del sistema. No es imprescindible realizar la medición de las variables, pero un punto importante es el control del riego para que el nivel de humedad de la semilla se mantenga y se desarrolle de manera adecuada y pareja en todas las bandejas. El agua nutritiva del ecosistema acuapónico fue más que suficiente para dar crecimiento a la semilla de maíz, en este caso. Por lo tanto, retomando las distintas fuentes primarias y observando los resultados del ensayo, confirmamos visiblemente las ventajas de este sistema y se espera que este trabajo haya servido para dar a conocer una alternativa distinta y novedosa al cultivo en tierra en el chaco árido.

WEBGRAFIA

- <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivos/la-acuaponia/>
- <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/reuniones/acuaponia>
- <https://www.conicet.gov.ar/acuaponia-y-acuicultura-circular-un-desafio-en-el-siglo-xxipara-argentina/>
- <chromeextension://ieepebpjnkhaiioojkepfniodjmjjihl/data/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fi4021es%2Fi4021es.pdf>
- <chromeextension://ieepebpjnkhaiioojkepfniodjmjjihl/data/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fridaa.unicen.edu.ar%3A8443%2Fserver%2Fapi%2Fcore%2Fbitstreams%2F141f2425-8638-4269-ac79-4fa8a2c82933%2Fcontent>
- chromeextension://ieepebpjnkhaiioojkepfniodjmjjihl/data/pdf.js/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Finta.gob.ar%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Finta_amba_-_abc_de_la_hidroponia.pdf
- <https://www.conicet.gov.ar/acuaponia-y-acuicultura-circular-un-desafio-en-el-siglo-xxipara-argentina/>
- <https://diariolarepublica.com.ar/notix/noticia/15168/con-un-proyecto-de-acuaponiauna-ong-busca-integrar-a-jvenes-del-barrio-irup.html>
- https://reinventate.org/idea/121_aquidar-acuaponia-educativa-productiva-sustentable/
- [file:///C:/Users/pc/Downloads/160831_T%C3%A9cnicas%20de%20Acuaponia%20\(1\).Pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/160831_T%C3%A9cnicas%20de%20Acuaponia%20(1).Pdf)