

Producción de biomasa de la lenteja de agua (*Lemna minor*), fertilizada con estiércol de ovinos

A. Espejo-Díaz, R. Sánchez, R. González¹, A. Silva, A. Vargas, P. Merchán y G. Nouel²

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto, Venezuela

Biomass production of duckweed (*Lemna minor*) fertilized with ovine manure

ABSTRACT. In January 2003, in the Animal Production Research Unit, Lara, Venezuela, duckweed (*Lemna minor*) was cultured in microlagoons to determine biomass production. Three experiments (E) were carried out with a totally randomized design: E1 (T0 = 30 g of duckweed, T1 = 30 g of duckweed and 32 g of fertilizer), E2 (T0 = 5 g of duckweed, T1 = 5 g of duckweed and 32 g of fertilizer), with 25 repetitions per treatments; and E3 (T0 = 5 g of duckweed, T1 = 5 g of duckweed and 20 g of fertilizer, T2 = 5 g of duckweed and 30 g of fertilizer, and T3 = 5 g of duckweed and 40 g of fertilizer), with 15 repetitions per treatment. The duckweed gave higher yields when fertilized, and the yields depended of the quantities of vegetative material and fertilizer added to the microlagoon.

Key words: Duckweed, *Lemna minor*, biomass production, seed quantity, organic fertilization.

© 2006 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2006. Vol. 14 (3): 84-85

RESUMEN. En enero de 2003, en la Unidad de Investigación en Producción Animal, Lara, Venezuela, la lenteja de agua (*Lemna minor*) fue cultivada en microlagunas para determinar su producción de biomasa. Se realizaron tres experimentos (E) con diseños completamente aleatorizados, a saber: E1 (T0= 30 g de lenteja de agua, T1= 30 g de lenteja de agua y 32 g de fertilizante); E2 (T0= 5 g de lenteja de agua, T1= 5 g de lenteja de agua y 32 g de fertilizante), con 25 repeticiones por tratamiento; y E3 (T0= 5 g de lenteja de agua, T1= 5 g de lenteja de agua y 20 g de fertilizante, T2= 5 g de lenteja de agua y 30 g de fertilizante, y T3= 5 g de lenteja de agua y 40 g de fertilizante), con 15 repeticiones por tratamiento. La *Lemna minor* presentó una mayor producción de biomasa al ser fertilizada, y el rendimiento fue dependiente de las cantidades de material vegetativo y fertilizante que se adicionaron en la microlaguna.

Palabras clave: Lenteja de agua, *Lemna minor*, producción de biomasa, cantidad de semilla, fertilización orgánica.

Introducción

El acelerado crecimiento poblacional en el mundo y el aumento en la demanda de productos proteicos de origen animal, son las premisas que deben tomar en cuenta los productores y agrotécnicos para ser más eficientes por unidad de área, con un esquema sostenible. En Venezuela, la principal amenaza contra la sostenibilidad de los sistemas de producción animal la representa la alimentación. La lenteja de agua (*Lemna minor*) es una planta que asimila los nutrientes liberados en el proceso de descomposición de la materia orgánica presente en las aguas residuales, tiene una gran velocidad de crecimiento y una concentración de aproximadamente 45,3% de proteína cruda (Gijzen, 2000). En Australia, Estados Unidos de América, Camboya, Israel y Tailandia se ha estudiado la producción, cantidad de fertilizantes y extracción de nutrientes de esta especie (Leng, 2002). En Camboya, se realizó un ensayo con dos niveles de fertilización en plantas acuáticas, entre las cuales se encontraba la

lenteja de agua. Dicha fertilización estuvo representada por dos concentraciones de efluentes de aguas residuales, concluyendo que la producción de biomasa y los porcentajes de proteína cruda son exponenciales a las concentraciones de nitrógeno en el agua, con un máximo en 20 mg/l de agua; por debajo de esta densidad se encuentra en déficit, y por encima de 40 mg/l puede producir toxicidad a la planta (Venning, 2001). En el Instituto de Producción Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, se determinó la tasa de crecimiento de la lenteja de agua y la azola (*Azolla filiculoides*) en monocultivo y en asociación, siendo la tasa de crecimiento de estas especies de 0,297 individuos/día y la velocidad de crecimiento no resultó afectada por la asociación (Pinto, 2000).

Sin embargo, es importante profundizar los estudios de la lenteja de agua en las diferentes condiciones agroclimáticas de Venezuela. Por esto, se planteó evaluar el crecimiento vegetativo de esta especie, con aplicación de fertilización orgánica a diferentes concentraciones.

Recibido Noviembre 22, 2005. Aceptado Junio 12, 2006.

¹Instituto Metropolitano Adventista, Barquisimeto, Lara, Venezuela

²A quien debe dirigirse la correspondencia e-mail: gustavonouel@ucla.edu.ve

Materiales y Métodos

Se evaluó la producción de biomasa de la lenteja de agua en enero de 2003, en la Unidad de Investigación en Producción Animal (UIPA), Decanato de Agronomía de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Cabudare, Lara, Venezuela, localizada a 10° 01' 25" de latitud norte y 69° 17' 00" de longitud oeste, con un área de 2,1 ha. El clima pertenece a la zona de vida bosque muy seco tropical, y tiene las siguientes características climáticas: 90,62% de HR; 846,8 mm de precipitación; 1.974,60 mm de evaporación; 25,10 °C de temperatura y 7,30 horas de insolación.

Para los ensayos se emplearon microlagunas plásticas de 1075 cm², y la fertilización orgánica se realizó con estiércol de ovinos (pH: 8,4; CE (dS/m): 5,5; MO: 7,78 %; P: 1,58 ppm; K: 17,50 ppm; Zn: 0,4 ppm; Fe: 9,6 ppm; Mg: 1,6 ppm; Cu 0,04 ppm). El diseño de los experimentos fue completamente aleatorizado. En la primera experiencia se realizaron dos tratamientos con 25 repeticiones (T0= 30 g de lenteja de agua, T1= 30 g de lenteja de agua + 32 g de fertilizante), al séptimo día se procedió a pesar la biomasa. El segundo ensayo fue similar al primero, pero se utilizaron 5 g de lenteja de agua en cada tratamiento. La tercera prueba consistió de cuatro tratamientos con 15 repeticiones (T0= 0 g de fertilizante, T1= 20 g, T2= 30 g y T3= 40 g de fertilizante), con 5 g de lenteja de agua cada uno; transcurridos 7 días se procedió al pesaje de la especie. Los datos fueron procesados mediante ANAVAR y las medias de tratamientos separadas por la prueba de Tukey; todos los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa computarizado Statistix 7.0[®].

Resultados y Discusión

Experimento 1

Se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($P < 0,01$), con $30,99 \pm 8,66^b$ g de biomasa en T0 y $98,88 \pm 9,82^a$ g en T1. Esto evidenció que la lenteja de agua puede triplicar su biomasa al cabo de 7 días cuando es fertilizada con estiércol de ovinos, resultados que son superiores a los reportados por Pinto (2000) al trabajar con la misma especie y fertilizarla con efluentes de biodigestor; a la vez que su crecimiento es casi nulo cuando el medio de cultivo es agua potable y por ende carece de los nutrimentos esenciales, tal como lo manifiesta Leng (2002).

Experimento 2

En este caso, se evidenciaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre tratamientos. Para T0 se obtuvo una biomasa de $5,03 \pm 1,73^b$ g, y $42,88 \pm 9,72^a$ g en T1. Estos resultados mostraron la misma tendencia a los del experimento 1; sin embargo, la especie octuplicó su biomasa en siete días (valor que supera en gran medida a los señalados por Pinto (2000)). El T0 presentó un crecimiento incipiente

por la falta de nutrimentos, tal como lo argumenta Leng (2002). Con esta experiencia se puede dilucidar que la cantidad de material vegetativo utilizado para la propagación es indirectamente proporcional a la producción de biomasa; probablemente por la competencia que se fomenta por el espacio físico y la absorción de nutrimentos.

Experimento 3

Se encontraron diferencias significativas ($P = 0,0136$) entre aplicar o no fertilizantes, pero no hubo diferencias entre niveles de éstos en el crecimiento de la lenteja de agua. Los rendimientos encontrados fueron: $4,96 \pm 0,22^b$ g para T0; $31,20 \pm 1,48^a$ g en T1; $28,84 \pm 1,86^a$ g en T2, y T3 con $26,21 \pm 1,74^a$. Aunque T1, T2 y T3 resultaron iguales estadísticamente, se observó la existencia de diferencias entre ellos, lo cual evidencia que al aumentar los niveles del fertilizante orgánico al medio de cultivo, en este caso el agua, el rendimiento de biomasa es decreciente, lo cual coincide con lo afirmado por Venning (2001).

Conclusiones

La *Lemna minor* aumenta su producción de biomasa al aplicar fertilizante orgánico, encontrando el mayor crecimiento con 20 g. Así mismo, triplica su biomasa en 7 días cuando se adicionan a la microlaguna 30 g de material vegetativo y se fertiliza; sin embargo, al utilizar menor cantidad de material vegetativo (5 g) el crecimiento es más acelerado, probablemente, porque el área del espejo de agua y la cantidad de nutrientes es proporcionalmente mayor, lo cual disminuye la competencia intraespecífica y aumenta la producción de biomasa.

Agradecimientos

A la Fundación para la Investigación Agrícola (DANAC) del grupo POLAR, San Javier, estado Yaracuy, Venezuela; por la donación de la semilla de lenteja de agua utilizada en la presente investigación.

Literatura Citada

- Gijzen, H. 2000. Lenteja de agua: Planta para las aguas residuales. Universidad del Valle, Agencia AUPEC, Colombia. [Documento en línea]. En: <http://aupec.univalle.edu.co/Agencia/agenciabor.html> [Consulta: enero 13, 2003].
- Leng, R. 2002. Duckweed. [Ponencia en DC]. Disponible: Seminario Internacional Agricultura Sostenible para los Trópicos: con énfasis en la nutrición de rumiantes y el reciclaje de nutrientes. UNET, San Cristóbal, Decanato de Extensión.
- Pinto, V. 2000. Producción de las plantas acuáticas *Lemna minor* y *Azolla filiculoides* y su uso conjuntamente con harina de pescado en raciones para cerdos. Tesis Maestría. UCV, Maracay. 81 pp.
- Venning, K. 2001. Effects of Fertilization with Biodigester Effluent on the Growth and Composition of Selected Water Plants. [documento en línea]. En: <http://www.landfood.unimelb.edu.au/research/undergrad/KarenVenning.pdf> [Consulta: enero 13, 2003].