

# Cultivo de *Jatropha curcas* L. en condiciones de invernadero para la producción de biodiesel: determinación de parámetros físico-químicos de calidad del aceite de las semillas.

Adamari Nicol Carreño Mera, Adriana Esteris Pelaez, Cecilia González Aranda, Inmaculada Simón Vilella, Marina Alfosea Simón y Antonio López Palazón.

Universidad Miguel Hernández. Escuela Politécnica Superior de Orihuela, IES Francisco de Goya.

## Introducción

El uso de aminoácidos, como el ácido glutámico, ayudan a los cultivos a incrementar su rendimiento y/o a soportar condiciones de estrés ha sido muy estudiado. Pero, pocos de esos estudios se han hecho sobre el cultivo de *Jatropha curcas* L., especie vegetal fuerte candidata en zonas de clima Mediterráneo para la producción de biocombustible, y para tratar de incrementar el rendimiento y calidad de su aceite se ha hecho un estudio donde se ve el efecto de una suplementación de N foliar. Se realizó la evaluación de su crecimiento y del metabolismo de azúcares en plantas crecidas bajo diferentes dosis de fertilización con nitrógeno vía radicular combinada con una aplicación foliar de ácido glutámico. Los resultados muestran que las plantas con suplemento de N foliar hizo que las plantas con aminoácido tuvieran menor crecimiento. El tratamiento de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  fue el que tuvo mejores resultados, y el que tuvo peores fue el tratamiento con aplicación de ácido glutámico.



## Materiales y Metodología

**Material vegetal y condiciones de cultivo:** Se utilizaron plantas de *Jatropha curcas* L. humedecidas con  $\text{CaSO}_4$  a 29°. Se sometieron a un fotoperiodo y se regaban diariamente con solución nutritiva Hoagland que contenía: 6 mM  $\text{KNO}_3$ , 4 mM  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , 2 mM  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 2 mM  $\text{MgSO}_4$ , 20  $\mu\text{M}$   $\text{Fe}^{+3}$  mascuolato, 25  $\mu\text{M}$   $\text{H}_3\text{BO}_3$ , 2  $\mu\text{M}$   $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 2  $\mu\text{M}$   $\text{ZnSO}_4$ , 0.5  $\mu\text{M}$   $\text{CuSO}_4$ , 0.4  $\mu\text{M}$   $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Después las plantas se trasladaron a un invernadero.

**Tratamientos nitrogenados radiculares y foliares:** Al mes comenzaron tratamientos de fertilización:

1. **Tratamiento control:** Solo se les aplicó agua.
2. **Tratamiento con 4 mM  $\text{NH}_4$  y 1 mM de  $\text{NO}_3$  ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )**
3. **Tratamiento de 4 mM de  $\text{NO}_3$  y de 1 mM de  $\text{NH}_4$  ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )**
4. **Tratamiento con 4 mM de  $\text{NH}_4^+$  y 1 mM de  $\text{NO}_3$  ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$  + AA) con aplicación foliar de ácido glutámico a una concentración de 200 ppm**
5. **Tratamiento con 4 mM de  $\text{NO}_3^-$  y 1 mM de  $\text{NH}_4$  ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$  + AA) con aplicación foliar de ácido glutámico a una concentración de 200 ppm**

**Parámetros de crecimiento analizados:**

Las hojas se sometieron a secado en estufa a 60° durante 48 h.

**Determinación de carbohidratos en hojas de *Jatropha curcas* L.:**

Se utilizaron los protocolos de Nelson, Hodges y Hofreiter, Heissig y Dickson y Pérez-Pérez: *Preparación y extracción de las muestras*; el material foliar seco y molido se homogeneizó con etanol. La 'Fase Líquida' se guardó 4°C y la 'Fase Sólida' se dejó secar a temperatura ambiente. *Cuantificación de azúcares solubles totales*; unimos 'Fase Líquida' con agua desionizada y antrona. *Cuantificación de azúcares reductores*; 'Fase Líquida' + reactivo A (sulfato de cobre). Muestras en hielo 1 minuto y luego reactivo B (Arsénico-molibdato). *Cuantificación de almidón*; 'Fase Sólida', se añade agua destilada, solución de MES y enzima almidón sintetasa. Se puso en oscuridad y en agitación durante 16 h a 30°C. Se añadió con agua desionizada y antrona. Todas las medidas de absorbancia se realizaron con un espectrofotómetro de microplata Biotek Power Wave XS2 (Biotec Instruments, Inc.).

## Resultados

**Parámetros de crecimiento:**

- El tratamiento  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  presentó el mayor crecimiento de parte aérea en cuanto a la biomasa seca (g de peso seco), en hojas y tallo.
- Los tratamientos  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ +AA y  $\text{NO}_3\text{NH}_4$ +AA presentaron los valores más altos de CRA (Contenido Relativo de Agua, indicador del porcentaje de hidratación del tejido vegetal).

**Contenido en nitrógeno (N) y carbono (C) en las hojas:**

- El tratamiento  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  y  $\text{NO}_3\text{NH}_4$ , presentan los valores más altos de C y N foliar.
- El tratamiento  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  presenta la de relación C/N es más alta y estable

**Metabolismo de los azúcares (cuantificación de azúcares solubles, reductores y almidón en hojas).**

- El tratamiento que presenta más azúcares reductores en hojas es el de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ +AA.
- Los tratamientos  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_3\text{NH}_4$  y  $\text{NO}_3\text{NH}_4$ +AA tienen la mayor concentración de almidón.

## Conclusiones

El crecimiento de estas plantas estuvo influenciado por la fertilización con N. El tratamiento  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  destacó por encima de los demás, ya que presentaron un mayor desarrollo de biomasa seca en su parte aérea, dado tanto por un incremento en su tejido foliar como en del tallo. Además, se mantuvo estable relación C/N, evitándose así el agotamiento del N en sus hojas. Finalmente podemos corroborar que la aplicación de ácido glutámico a una concentración de 200 ppm, junto con la fertirrigación normal, no fue una buena estrategia para favorecer el crecimiento de las plantas.

## Bibliografía

- Méndez, J. (2001). Función de carbohidratos en las plantas, en línea, 20/03/2011, emory university.
- Mohapatra, S. y Panda, P.K. 2011. Effects of Fertilizer Application on Growth and Yield of *Jatropha curcas* L. in an Aerobic Tropaeopt of Eastern India. Note. Science Biology, 3(1):95-100.
- Pantoja, J. (2007). N, P y K aplicaciones agrícolas. Documento en power point. University of Arkansas.
- Silva, E.B. de., Patente, L.P., Santos, S.R., Resende, P.S. Jr. de. 2009. Sintomas visuais de deficiências nutricionais em pinhão-manso Pesq. Agropecuaria. bras., Brasília, v.44, n.4, p.392-397.
- Torres, M. (2010). Glucosa, en línea, 06/03/2011, Saludaría interactiva.
- Vicent-Arnuá, J. (2011). Fructosa, en línea, 12/03/2011, que es fructosa.