

## **Aplicación de Distintas Dosis y Métodos de Riego en Cultivo de Álamo ‘Conti 12’ en Alta Densidad de Plantación**

PEREZ S.A. Cátedra de Dasonomía. Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo. E- mail: sperez@fca.uncu.edu.ar

La crisis energética y el uso de combustibles fósiles, obliga a que Argentina incremente el uso de fuentes renovables que disminuyan la emisión de gases efecto invernadero. Siendo el agua un recurso escaso en Cuyo, se debe mejorar la relación entre el agua utilizada y el producido en forestales, con respecto a lámina de agua y sistema de riego aplicado.

En cultivo de álamo en alta densidad de plantación se aplicaron 3 dosis de agua en riego por superficie y por goteo y se observó que la biomasa cosechada luego de 2 años de cultivo, fue inferior a la obtenida en otros ensayos debido a una subestimación del Kc aplicado.

Además no existen diferencias significativas al aplicar riego por goteo o por superficie, debido a la mayor eficiencia aportada por los sistemas presurizados y que láminas incrementales de agua se traducen en mayor producción, aunque la relación entre t de materia seca producida por mm de agua aplicada resultó ser mayor en aquellos tratamientos más restrictivos.

**Palabras clave:** *Populus*; lámina de agua, sistema de riego, biomasa, energía

### **Abstract**

The energy crisis and the use of fossil fuels, forces Argentina to increase the use of renewable sources that reduce the emission of greenhouse gases. Since water is a scarce resource in Cuyo, it is necessary to improve the relationship between water used and that produced in forestry, with respect to water doses and irrigation system applied.

In cultivation of poplar in high density of plantation to which 3 doses of irrigation water were applied per surface and by dripping, it was observed that the biomass harvested after 2 years of cultivation, was inferior to that obtained in other trials due to a underestimation of applied Kc.

In addition, there are no significant differences in the application of drip or surface irrigation due to the higher efficiency provided by pressurized systems and that incremental water doses translate into higher production, although the ratio of dry matter produced per mm of water applied was found to be higher in those more restrictive treatments.

**Keywords:** *Populus*; water sheet, irrigation system, biomass, energy

### **Introducción**

Las sucesivas crisis energéticas, la disminución de las reservas hidrocarburíferas y el impacto ambiental del uso de los combustibles fósiles, ha impulsado el desarrollo de energía generada a partir de la biomasa proveniente de forestales cultivados en altas densidades de plantación y con cortos turnos de rotación (Christersson 2008). La falta de antecedentes en este esquema de cultivos forestales en Cuyo implica la necesidad por conocer los requerimientos de riego que permitan maximizar la eficiencia en el uso de agua y su productividad.

Si bien se conoce que la aplicación de agua mediante métodos de riego localizado es más eficiente para el uso del recurso, implica la utilización de energía adicional para el funcionamiento del equipo, que tendrá que ser incorporada en el análisis de balance energético, por lo que será necesario evaluar y comparar respecto a los rendimientos obtenidos en métodos de riego por superficie y localizado.

Se estableció como objetivos determinar la biomasa producida en distintos métodos y dosis de riego y establecer la relación entre el sistema de riego utilizado, la lámina aplicada y la biomasa producida. Se plantea como hipótesis que láminas incrementales de riego aumentan la producción de biomasa y que la eficiencia en el uso del agua es afectada por el método de riego y por la lámina de agua aplicada.

## Metodología

En una propiedad rural ubicada en Perdiel, Luján de Cuyo, se estableció un cultivo de álamo *Populus x canadensis* Moench 'Conti 12' con una densidad de plantación de 14.285 plantas.ha<sup>-1</sup> al que se aplicaron 6 tratamientos de riego con 3 repeticiones definidos en 3 láminas de riego en las que se repone el 50%, el 100% y el 150% de la evapotranspiración de cultivo (ETc) por medio de 2 métodos de riego, por surco (S) y por goteo (G), utilizando un Kc=0,7 (Ciancaglini *et al.* 1983). Se controló el potencial xilemático al mediodía en la planta fin de detectar y evitar situaciones de estrés producto de la aplicación de tratamientos restrictivos en cuanto al volumen de agua.

Como variable respuesta se midió la producción de materia seca en t.ha<sup>-1</sup>, para cada lámina de agua aplicada en los dos sistemas de riego. A los datos obtenidos se les aplicó el análisis de la varianza y se realizó una prueba de Tukey para comparar las medias de los tratamientos.

## Resultados y Discusión

La biomasa producida el primer año de la rotación de cultivo varió entre 1,25 t.ha<sup>-1</sup> en el tratamiento G50 y 3 t.ha<sup>-1</sup> en el tratamiento G150. Los resultados del ANAVA al que fueron sometidos los datos indican que no existe efecto del tipo de riego (p=0,5331) y sí existe efecto de la lámina (p<0,0001). Además por las medias observadas según lámina aplicada se observa que a mayor volumen de agua aplicada se obtiene mayor biomasa, independientemente si se aplica por superficie o por goteo (Tabla 1).

Tabla 1: Test de Tukey para el 1° ciclo de la rotación de cultivo producción de biomasa en peso seco en t.ha<sup>-1</sup>, según lámina de agua aplicada.

Lámina	Medias (t.ha <sup>-1</sup> )	n	E.E.	
50	1,26	6	0,096	A
100	1,80	6	0,096	B
150	2,62	6	0,096	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

La producción de biomasa luego del 2° ciclo vegetativo de la rotación de cultivo, se evaluó en cuanto a la aplicación de 3 láminas de agua en riego por superficie. El análisis estadístico de los datos obtenidos indicó un efecto significativo de la lámina de agua aplicada en la producción de biomasa (p=0,018). Al realizar comparaciones múltiples de medias según Tukey, se observa que las diferencias son significativas entre los tratamientos 50%Etc y 150%Etc, no así entre éstos y el tratamiento 100%Etc, para un  $\alpha=0,05$ . (Tabla 2).

Tabla 2: Test de Tukey para el 2° ciclo de la rotación de cultivo, riego por superficie (S), láminas incrementales.

Lámina	Medias	n	E.E.		
S50	7,71	3	0,58	A	
S100	9,24	3	0,58	A	B
S150	11,85	3	0,58		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Estos resultados indican que el Kc utilizado para la determinación del volumen de agua aplicada en cada tratamiento fue subestimado, resultando ser insuficiente y generando la hipótesis de que en los tratamientos más restrictivos las plantas estuvieron produciendo bajo estrés. Esta situación estuvo corroborada a su vez con los datos de potencial hídrico del xilema que al analizarlos estadísticamente se observaron diferencias significativas entre los tratamientos. Además se observa que el rendimiento obtenido en materia seca fue notablemente inferior a los obtenidos por otros autores en ensayos realizados en otros sitios. Este menor rendimiento podría ser explicado a su vez, por una excesiva densidad de plantación con respecto a las condiciones de sitio del ensayo.

Al relacionar la biomasa producida por m<sup>3</sup> de agua aplicada se observó mayor eficiencia cuando el agua se aplica por goteo, resultado esperable debido a la mayor eficiencia de aplicación del sistema con respecto al método superficial. Sin embargo será necesario evaluar el impacto que tiene la demanda energética que requiere el sistema, por tratarse de un cultivo que será destinado a producir energía.

Posteriormente al relacionar la materia seca producida para cada lámina aplicada se observó que el tratamiento más restrictivo (50% Etc) muestra una mejor relación para producir biomasa por m<sup>3</sup> de agua aplicada.

## Conclusiones

Al evaluar el rendimiento en t. ha<sup>-1</sup> obtenido a partir de un cultivo de álamos 'Conti 12' en alta densidad de plantación, se obtuvo en todos los tratamientos valores entre 1,2 t y 3 t de materia seca por ha estimada para el 1° año de la rotación de cultivo y de 7,7 t y 11,8 t por ha, el 2° año.

Al relacionar la biomasa producida en cada sistema de riego se demostró que en las parcelas regadas por goteo los rendimientos obtenidos fueron mayores, debido a la mayor eficiencia que provee el sistema localizado. Con respecto a los distintos niveles de agua aplicadas, se comprueba la hipótesis que afirma que láminas incrementales se traducen en mayor producción de biomasa expresada en t de materia seca por ha.

## Referencias bibliográficas

CHRISTERSSON L. 2008. Poplar plantations for paper and energy in the south of Sweden. Biomass and Bioenergy: 32: 997 – 1000.

CIANCAGLINI N, ROMERO R, ZULUAGA J, REARTE E Y NUÑEZ. 1983. Respuesta a diferentes regímenes en cultivos regionales varios (*P. x euramericana* I-214) en vivero. Ciclo 1981 – 1982. VII Jornadas de Investigación Universidad Nacional de Cuyo. Resúmenes CIUNC (159).