

# EL AGUA EDÁFICA EN LA DEFINICIÓN DE MICROSITIOS PARA LOS PRIMEROS AÑOS DE PLANTACIÓN DE CLONES DE *POPULUS SP*

Esteban Baridón<sup>1</sup>, Valeria Cattani<sup>1</sup>, Fabio Achinelli<sup>12</sup>, Raúl Marlats<sup>12</sup>.

**ABSTRACT** - The aim of this work was to determine the incidence of the edaphic water in the microsities definition during the first years of *Populus spp* clones plantation. An essay with stakes of *Populus deltoides* cv. "Stoneville 66 and *P. x euramericana* cv. "Conti 12" was implanted, in three micro-reliefs of a Typic Hapludol of Buenos Aires, Argentina; using total height to the 6 and 20 months like variable response. In each micro-relief and depth, the water content was determined to: 33; 101; 505 and 1515 Kpa of tension and the hydric retention curves. The tension of retained water was calculated during the growth period. In February, with hydric deficit of 5 mm, the "Lower micro-relief" retained water to inferior tensions of 122 Kpa, the "Middle micro-relief" of 454 Kpa and the "Upper micro-relief" more than 1515 Kpa. Conti 12 didn't present differences of height between micro-reliefs. Stoneville 66 manifested significant differences comparing Upper-Middle with Lower microrelief. The differential retention of edaphic water of the hydric deficit periods determined, for Stoneville 66, the microsities existence.

## INTRODUCCIÓN

Los álamos (*Populus spp.*) realizan un elevado consumo de agua y nutrientes para establecerse con rapidez y mantener altas tasas de productividad (Heilman y otros, 1996). Hall (1998) utilizando métodos de flujo de savia en un clon de *P. deltoides* encontró que la transpiración media diaria ascendía a un máximo de 6 mm (+/- 0,5 mm) en verano. Meiresonne (1999) observó, en híbridos de *P. trichocarpa x P. deltoides*, que durante la estación de crecimiento existía una alta transpiración con una máxima diaria de 5 mm y una media de 1,9 mm, lo cual se traducía en una transpiración total de 320 mm durante esta estación; representando un 70 % de la evapotranspiración potencial. En tal sentido el contenido y tensión de agua edáfica durante los primeros años de plantación resultarían decisivos para el establecimiento de las plantaciones de *Populus spp.* Diferencias de microrrelieve, aún en un mismo suelo, definirían variaciones en estos parámetros, que podrían determinar la existencia de micrositos.

El objetivo del trabajo fue determinar la incidencia del agua edáfica en la definición de micrositos para los primeros años de plantación de dos clones de *Populus spp.* en distintas situaciones de micro-relieve.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en un establecimiento forestal de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (34° 50' Lat. Sur; 60° 30' Long. Oeste; 55 msnm). Su relieve, suavemente ondulado, con pendientes inferiores al 1 %, permitió identificar un mismo tipo de suelo en tres situaciones de micro-relieve: loma, media loma y bajo. La caracterización edáfica se hizo mediante prospecciones con barreno y calicatas. Se describió al perfil modal

del suelo, y se tomaron muestras para el análisis de: C total (Ct), N total (Nt), P extractable, Ca, Mg, K y Na de intercambio, pH, textura, capacidad de intercambio catiónico (CIC), (SSSA 1995).

Se adoptó un diseño de bloques completos al azar; correspondiendo cada bloque a una situación de micro relieve. En agosto de 2000, se plantaron estacas de dos clones (tratamientos): *P. deltoides* cv. "Stoneville 66" (St 66) y *P. x euramericana* cv. "Conti 12" (Ct 12), repitiéndose el ensayo en agosto de 2001. Cada tratamiento comprendió una parcela de 12 estacas con distanciamiento de 2,8 m x 3,5 m (1020 estacas por ha). El indicador biológico de la existencia de micro sitio fue la altura total, medida a los 6 meses y 20 meses posteriores a la plantación. Los datos obtenidos fueron analizados mediante ANOVA.

Se midió, diariamente, precipitación total y temperatura media, a través de una estación meteorológica automática. Se confeccionó un balance hidrológico mensual, utilizando valores de evapotranspiración calculados según Thornthwaite, (1957).

Para cada micro relieve y profundidad, se determinó el contenido de agua a: 33; 101; 505 y 1515 Kpa de tensión, utilizando equipo de placa a presión. Con los datos obtenidos se confeccionaron las curvas de retención hídrica. A partir de ellas y muestras de humedad, tomadas a distintas profundidades durante 4 meses del periodo de crecimiento activo, se determinó la tensión a la cual estaba retenida el agua en los distintos micro-relieves.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El suelo del ensayo fue clasificado como Hapludol Típico (Soil Taxonomy 1999) y presentó las mismas clases texturales en los micro relieves evaluados. La comparación de la capacidad nutricional (Tabla 1) no parecería justificar la existencia de micro sitios. La misma indicó: escasas diferencias entre los valores de CIC, Ca, Mg, Ct, pH, y Na. Los niveles de Nt, P y K encontrados fueron similares en las tres situaciones, con valores medios a bajos de Nt y P y altos de K intercambiable.

Tabla 1. Comparación de la capacidad nutricional de los micro relieves.

Prof (cm)	Loma			Media loma			Bajo		
	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
PH	6,8	6,8	6,9	6,6	6,6	6,8	6,9	6,9	7,2
C (%)	1,7	1,6	-	1,5	1,4	-	1,8	1,2	-
Nt (%)	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-
CIC	13,7	12	14	13,8	12	14,5	14	12,1	15,3
Ca <sup>++</sup>	8,5	7	8,6	8,6	7,2	8,7	8,4	7,3	8,9
Mg <sup>++</sup>	1,9	2	2	1,9	2,3	2,2	2	2,1	2,4
Na <sup>+</sup>	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,6
K <sup>+</sup>	1,8	1,7	1,8	1,8	1,6	1,7	1,9	1,7	1,8
P (ppm)	11,9	10,8	10,2	10,8	9,8	10,1	9,8	12,4	11,1

CIC y cationes en cmolc/kg

<sup>1</sup> Departamento de Ambiente y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Casilla de Correo 31. CP 1900. La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail [jbaridon@ceres.agro.unlp.edu.ar](mailto:jbaridon@ceres.agro.unlp.edu.ar)

<sup>2</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Argentina

El balance hidrológico (Tabla 2) evidenció la existencia de déficit hídricos incipientes para los meses de enero y febrero (5 y 4 mm respectivamente). Según los resultados de la Tabla 3, el micro-relieve "Bajo" presenta agua edáfica a tensiones inferiores a los 122 kpa, lo cual no representa inconvenientes para la provisión de agua de las raíces de los álamos; en contraste con el relieve "Loma" que en febrero almacena agua a tensiones superiores al Punto de Marchitez Permanente (1515 kpa) y la "Media Loma" que en su horizonte superficial retiene agua a 454 kpa. La tensión a que se retiene el agua edáfica en la "Loma", durante este mes, demandaría al árbol un elevado costo energético para satisfacer los 1,9 mm que transpiraría diariamente (Meiresonne, op. cit.). Estas diferencias, de asociarse a diferencias de crecimiento, podrían determinar la existencia de micrositos.

Tabla 2. Balance hidrológico climático mensual.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
EP	139	108	85	54	37	22	15	32	41	70	87	85
P	80	88	236	67	151	32	12	87	48	157	197	87
Al m	246	230	300	300	300	300	297	300	300	300	300	300
ER	134	104	85	54	37	22	15	32	41	70	87	85
Exc	0	0	81	13	114	10	0	52	7	87	110	2
Def	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

EP: evapotranspiración potencial; P: precipitación; Alm: almacenaje; ER: evapotranspiración real; Exc: exceso; Def: déficit.

En los meses con excesos hídricos, como octubre, las diferencias entre las tensiones del agua retenida en las tres situaciones tienden a desaparecer.

Tabla 3. Tensiones calculadas a partir de la humedad del suelo y curvas de retención hídrica.

Bloque	Prof. (cm)	Octubre de 2000		Noviembre de 2000	
		Humedad (%)	Tensión (Kpa)	Humedad (%)	Tensión (Kpa)
<b>Loma</b>	0-20	30,25	32,32	21,50	101
	20-40	24,47	60,60	23,05	70,7
	40-60	25,48	70,70	23,08	80,80
	0-20	30,43	32,32	27,40	40,40
<b>Media loma</b>	20-40	24,70	40,40	25,92	30,30
	40-60	24,88	60,60	22,45	70,70
	<b>Bajo</b>	0-20	31,00	32,32	28,60
20-40		25,28	32,32	22,80	75,75
40-60		31,69	30,30	28,00	32,30
Bloque		Prof. (cm)	Enero de 2001		Febrero de 2001
	Humedad (%)		Tensión (Kpa)	Humedad (%)	Tensión (Kpa)
<b>Loma</b>	0-20	20,10	202,00	12,99	1515,00
	20-40	23,51	75,75	14,90	1515,00
	40-60	22,80	80,80	17,43	181,80
	<b>Media loma</b>	0-20	19,17	101,00	15,62
20-40		14,36	505,00	19,64	90,90
40-60		15,69	106,05	16,92	93,93
<b>Bajo</b>	0-20	19,78	90,90	16,96	121,20
	20-40	21,34	80,80	19,46	90,90
	40-60	21,14	40,40	19,61	60,60

Para el clon Ct 12, la variable de respuesta altura total, no presentó diferencias significativas entre

los micro relieves (Tabla 4). En forma opuesta, St 66 mostró diferencias de crecimiento entre los bloques Media Loma-Loma y Bajo, lo cual confirmaría la existencia, para este clon, de dos micrositos.

Tabla 4. Altura total promedio de St 66 y Ct 12, por bloques. Letras diferentes presentan diferencias significativas al 0.05%

Clon		Altura total (m)		
		Bajo	Medio Loma	Loma
St 66	6 meses	2,11 a	1,28 b	1,35 b
	20 meses	5,93 a	4,60 b	4,93 b
Ct 12	6 meses	1,91 a	1,83 a	1,93 a
	20 meses	4,40 a	4,60 a	4,48 a

Se lee horizontalmente

Este comportamiento confirma las observaciones empíricas realizadas por los productores acerca de los clones estudiados, siendo atribuibles a las características genéticas de cada clon y las condiciones de selección en las que fueron obtenidos: Conti 12, como otros clones euramericanos italianos, es más estable ante los déficit hídricos que el clon Stoneville 66, el cual fue seleccionado en ambientes inundables de la cuenca del río Mississippi en Estados Unidos.

El micro-relieve, en el suelo ensayado, determinó una retención diferencial de agua edáfica en los períodos de déficit hídrico. Ante esta situación el clon Conti 12, presentó una mayor estabilidad frente a las variaciones hídricas del suelo. Stoneville 66 resultó sensible a los cambios en la tensión del agua retenida, ya que los valores bajos potencian su crecimiento mientras que los valores elevados ocasionan una disminución del mismo, en los dos primeros años de implantado.

Para el clon Stoneville 66 la tensión a que se encontraba retenida el agua edáfica determinó la existencia de micrositos.

## REFERENCIAS

- Hall, R.; Allen, S.; Rosier, P.; Hopkins, R.. 1998. Transpiration for coppiced poplar and willow measured using sap-flow methods. *Agricultural and Forest Meteorology*. Elsevier Science. 90 (1998) 275-290
- Heilman, P. E., Hinckley, T. M., Roberts, D. A., and Ceulemans, R., 1996. Production physiology. In *Biology of Populus and its implications for management and conservation*. Part II, Chapter 18. Edited by R. F. Stettler, H. D. Bradshaw, Jr., P. E. Heilman, and T. M. Hinckley. NRC Research Press, Canada, Ottawa ON. pp. 459 – 489.
- Meiresonne, L.; Nadezhdin, N.; Cermak, J.; Van Slycken, J.; Ceulemans, R. 1999. Measured sap flow and simulated transpiration from a Poplar stand in Flanders (Belgium). *Agricultural and Forest Meteorology* 96 (1999) 165-179.
- SSSA Book Series:5. 1996. *Methods of Soil Analysis*. Part 3. Chemical Method. Published by Soil Science Society of America. USA
- Thornthwaite, C. & Mather, J. 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. *Publications in Climatology*, 10 (3), Institute of Technology. Centerton, New Jersey. 85-311.