

ESTUDIO DEL DESARROLLO Y LA SUPERVIVENCIA EN ZONAS ARIDAS DEL REPOBLADO PROTEGIDO MEDIANTE TUBOS PROTECTORES

J.A. Olié Palá & F. Artero Caballero

Departamento de Sistemas Forestales. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Apartado 8111. 28080-MADRID (España)

Resumen

Se estudia el efecto que el tubo protector Tubex tiene en la supervivencia, crecimiento y desarrollo de un repoblado de algarrobo (*Ceratonía siliqua* L.) en condiciones de aridez climática. Se ha registrado un crecimiento medio de 54,3 cm. en plantas protegidas frente a 10,8 cm. para las no protegidas a los 11 meses de la plantación, y no se han encontrado diferencias significativas en el diámetro basal del tallo: el resultado es la formación de individuos más esbeltos. No se han encontrado diferencias significativas en la supervivencia, aunque se observa el efecto de la desecación por el viento en las plantas no protegidas.

P.C.: *Ceratonía siliqua* L., Tubo protector, Supervivencia, Zonas áridas, Micrometeorología

Abstract

The effect of the protector tube Tubex on the survival, growth and development of Johnsbread tree (*Ceratonía siliqua* L.) in arid zones is studied. Average height of 11 months after planted trees was 54,3 cm. (protected ones) and 10,8 cm. (non protected); significant differences in basal stem diameter have not been found: the final protected tree shape is svelter. Significant survival differences have not been found, although wind damage in non protected plants was observed.

K.W.: *Ceratonía siliqua* L., Protected tube, Survival, Arid zone, Micrometeorology

INTRODUCCION

La plántula trasplantada, procedente de vivero, se ve sometida repentinamente a múltiples agresiones que en el mediterráneo árido del Sureste español son frecuentes e intensas, y provocan elevados porcentajes de marras que dificultan o imposibilitan el éxito de muchas repoblaciones. En estos casos, la protección de las plántulas trasplantadas frente a roedores y herbívoros o frente a la desecación mejora la supervivencia, aunque también produce otros efectos que dependen del tipo de protección empleado. El tubo protector (Tubex Ltda.) que se ensaya en este trabajo es un sistema empleado ya en algunas repoblaciones de la provincia de Almería para defender a cada planta de roedores y del ganado, aunque se conocen otros efectos derivados de la alteración microclimática del

entorno de la planta, como cambios en la temperatura, la humedad relativa y la luminosidad (FISHER; FANCHER & ALDON, 1990), (FISHER; FANCHER & NEUMANN, 1986) y McADAM, 1991).

El objetivo de esta experiencia es estudiar el efecto global de los factores que actúan al proteger las plántulas trasplantadas, así como definir el sistema de manejo del tubo protector para mejorar la supervivencia y el desarrollo del repoblado, con objeto de valorar por último la conveniencia de su utilización en función de criterios económicos.

MATERIAL Y METODOS

La experiencia se realiza en una zona costera próxima a Almería (Llanos del Alquíán), a unos 25 m. de altitud; la temperatura media anual es de 18 grados centígrados y el módulo pluviométrico anual de 200 mm. (datos tomados de una serie de 37 años), aunque la precipitación horizontal debe de incrementar el valor de la precipitación total anual. Los suelos están desarrollados sobre depósitos marinos cuaternarios constituidos por arenas preferentemente.

El tubo protector empleado en la experiencia es un cilindro de 60 cm. de altura y 11 cm. de diámetro (Fotografía 1), fabricado en polipropileno extruido translúcido y que se fija al suelo mediante un tutor externo.

Se emplearon algarrobos (*Ceratonia siliqua* L.) de una savia (1+0), cultivados en vivero en bolsas de polietileno. La plantación se realizó en enero de 1992, en un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones (STEEL & TORRIE, 1989); cada bloque está formado por 13 plantas con tubo y 13 sin protección, plantadas alternativamente con un marco de 3 m. El número total de plantas empleado en el ensayo es, por tanto, de 78. La parcela está cercada para evitar la entrada de ganado y de pequeños mamíferos.

Se realizaron mediciones de altura, diámetro basal del tallo y supervivencia a los 21, 79, 176 y 301 días de la plantación. El análisis de la varianza de los resultados condujo a no considerar el efecto del factor bloque. La comparación de medias se realizó mediante un test-t para dos muestras (SCHWARTZ, 1991).

Además de controlar el crecimiento y la supervivencia del algarrobo, se realizó un estudio descriptivo de la evolución de la morfología de plantas protegidas pertenecientes a otras especies.

Se registró la temperatura dentro y fuera del tubo. Un pluviómetro recogió la precipitación acumulada desde la plantación hasta la última medición, que fue de 220 mm.

A los 277 días de la plantación (noviembre de 1992) se retiró el tubo a las plantas, ya que estas habían superado la altura de aquel.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 1 recoge los resultados de las cuatro mediciones realizadas del diámetro basal del tallo, altura y supervivencia a los 21, 79, 176 y 301 días de la plantación.

Las condiciones térmicas del lugar explican el mantenimiento de la actividad vegetativa a lo largo de todo el año. Observando la evolución de los valores de longitud se detecta un salto cuantitativo en la diferencia de la marcha del crecimiento a los 176 días (mes de julio) entre las plantas protegidas y las no protegidas. La causa más probable es la conjunción de varios factores: mayor temperatura alrededor de la planta protegida; ausencia de insolación directa, que estimula la elongación de la planta buscando la luz; y protección frente a los fuertes vientos desecantes que azotan la zona.

La Figura 1 recoge la distribución por medias mensuales de las temperaturas máximas y mínimas en el interior y en el exterior del tubo protector durante el ensayo. La temperatura media mensual de las máximas dentro del tubo es siempre superior a la exterior, con una diferencia que oscila entre los 8,4 grados centígrados de diciembre y los 5,1 de enero, diferencia que no se acentúa en los meses más calurosos. La temperatura máxima absoluta registrada en el interior del tubo protector fue de 46,5 grados, en un día en que la temperatura ambiental fue de 42 grados. Las diferencias entre las temperaturas medias mensuales de las mínimas dentro y fuera del tubo son menores que para las máximas, oscilando entre -0,6 grados cent. de enero y 1,8 de octubre. No ha podido constatar el efecto protector frente a heladas, ya que este fenómeno no se ha producido en la zona de trabajo.

La mayor temperatura en el interior del tubo anticipa artificialmente la llegada del periodo vegetativo. Sin embargo, debe de ser la falta de insolación directa la que ocasione crecimientos en longitud tan importantes en comparación con la planta no protegida; esto explica las diferencias significativas en altura desde la primera medición. La evolución del diámetro basal del tallo no es paralela a la de la altura: las diferencias no se mantienen significativamente distintas salvo en la tercera medición. El resultado es por tanto una planta más esbelta, que ha movilizado gran parte de sus recursos para crecer en altura (Fotografías 2 y 3).

El análisis de los datos de supervivencia de la Tabla 1 arroja porcentajes muy altos en ambos casos. Además, las diferencias no son significativas estadísticamente en ninguna de las mediciones realizadas a lo largo de la experiencia. Sin embargo, la mayor mortalidad observada en las plantas sin proteger puede atribuirse a una causa diferente al azar: los fuertes vientos que azotaron la plantación en el mes de abril, secando completamente algunas plantas no protegidas o parcialmente brotes jóvenes y yemas. Son previsibles daños mayores en atmósferas menos saturadas que en la zona de ensayo.

Por último, estudios descriptivos del desarrollo morfológico de individuos de varias especies crecidos bajo protección ponen de manifiesto la tendencia a la concentración de la masa foliar en la parte superior de la planta y a la pérdida de ramas y hojas en la inferior, anticipándose el desarrollo de un porte arbóreo. Se ha observado que si la especie desarrolla una copa incipiente que presente gran oposición al paso del aire y/o con mucho peso en relación con el grado de lignificación del tallo, la planta cede a la flexión del aire al serle retirada la protección. Esto no sucede con el algarrobo, pero sí con otras especies (Fotografía 4).

CONCLUSIONES

La protección de la planta con el sistema ensayado, al precio actual del material y considerando los rendimientos que se obtienen en la tarea de colocación del tutor y del tubo, dobla prácticamente el coste por hectárea de la repoblación. Por tanto, antes de extender su utilización en un monte, es necesario conocer qué amenazas esperan al repoblado y qué defensa puede proporcionar frente a ellas.

La abundancia de pequeños mamíferos es la primera razón que obviamente obligará a proteger a las plántulas. Si además se trata de una zona sometida a vientos fuertes, el tubo protector ensayado debe utilizarse para garantizar el éxito de la repoblación, ya que además no se han detectado efectos negativos derivados de un recalentamiento interior y sí un cierto efecto positivo de atemperamiento de las temperaturas mínimas absolutas. Es necesario sin

embargo continuar el estudio por especies de la evolución de la forma de la copa y del grosor y grado de lignificación de la base del tallo principal en el interior del tubo.

No parece necesaria la utilización del tubo protector si la zona no sufre la acción de vientos fuertes. La defensa contra los animales puede realizarse empleando cercas o mallas individuales que no alteren la conformación natural de la planta.

Si no son probables daños por la fauna pero sí por el viento es aconsejable la utilización del tubo, especialmente si el año no ha sido favorable en cuanto a precipitación, con objeto de evitar un exceso de transpiración de las jóvenes plantas.

Otra cuestión que exige un estudio particularizado por especies es la determinación del momento de la retirada de la protección. Desde que la planta supera en longitud al tubo, este ya no protege, por lo que parece innecesaria su presencia. Una demora a partir de este momento puede estorbar al desarrollo normal de la planta y dificulta además la operación de retirada del tubo. Pero cada especie exigirá un tratamiento distinto que hará retrasar más o menos la retirada de la protección a partir del momento indicado, en espera de un robustecimiento del tallo.

Añadir por último que, si bien el protector ensayado es un instrumento eficaz para garantizar el éxito de una plantación, su utilización generalizada en repoblaciones es, hoy por hoy, demasiado costosa, ya que el precio actual por unidad es de 90 pesetas . Hay que buscar protectores equivalentes más baratos, ya que es el aspecto que más encarece, mucho más que la mano de obra correspondiente a su colocación, cuyo coste no es demasiado grande en el total y cuyo rendimiento no puede aumentarse significativamente. Abaratar el protector puede llegar a compensar el coste de la reposición de marras, operación sujeta también al riesgo de un nuevo fracaso, que es especialmente alto en las áreas de repoblación del mediterráneo árido y semiárido.

BIBLIOGRAFIA

- COMERCIAL PROJAR, S.A. (s/f). *Información Forestal: Protecplant*.
- FISHER, J.T.; FANCHER, G.A. & ALDON, E.F. (1990). Factors affecting establishment of one-seed juniper (*Juniperus monosperma*) on surface-mined lands in New Mexico. *Canadian Journal of Forestry Research* 20: 880-886.
- FISHER, J.T.; FANCHER, G.A. & NEUMANN, R.W. (1986). Survival and growth of containerized native juniper on surface-mined lands in New Mexico. *Forest Ecology and Management* 16: 291-299.
- HELGERSON, O.T. & BUNKER, J.D. (1985). Alternate type of artificial shade increase survival of Douglas-Fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) seedlings in clearcuts. *Tree Planter's Notes* 4: 7-12.
- McADAM, J.H. (1991). An evaluation of tree protection methods against Scottish Blackface sheep in an upland agroforestry system. *Forest Ecology and Management* 45: 119-125.
- SCHWARTZ, D. (1991). *Métodos estadísticos para médicos y biólogos*. Editorial Herder. Barcelona.
- STEEL, R.G. & TORRIE, J.H. (1989). *Bioestadística. Principios y procedimientos*. Segunda edición. McGraw Hill Book Co. Nueva York, Toronto, Londres.

EDAD en días (Mes)	ALTURA (cm.)		DIAM.BASE (mm.)		% SUPERVIVENC.	
	Prot.	No prot.	Prot.	No prot.	Prot	No prot.
21 (Febrero)	6.4a	5.0b	3.9a	3.5a	97.3a	94.5a
79 (Abril)	9.7a	7.2b	4.1a	3.9a	97.3a	94.5a
176 (Julio)	31.6a	7.9b	5.2a	4.2b	97.3a	89.0a
301 (Noviemb)	54.3a	10.8b	8.2a	6.9a	97.3a	86.1a

Tabla 1. Evolución de la altura, diámetro basal del tronco y % de supervivencia de las plántulas protegidas ("Prot") y no protegidas ("No prot"). (Dentro de cada celda, valores seguidos de la misma letra difieren con un nivel de significación $< 5\%$)

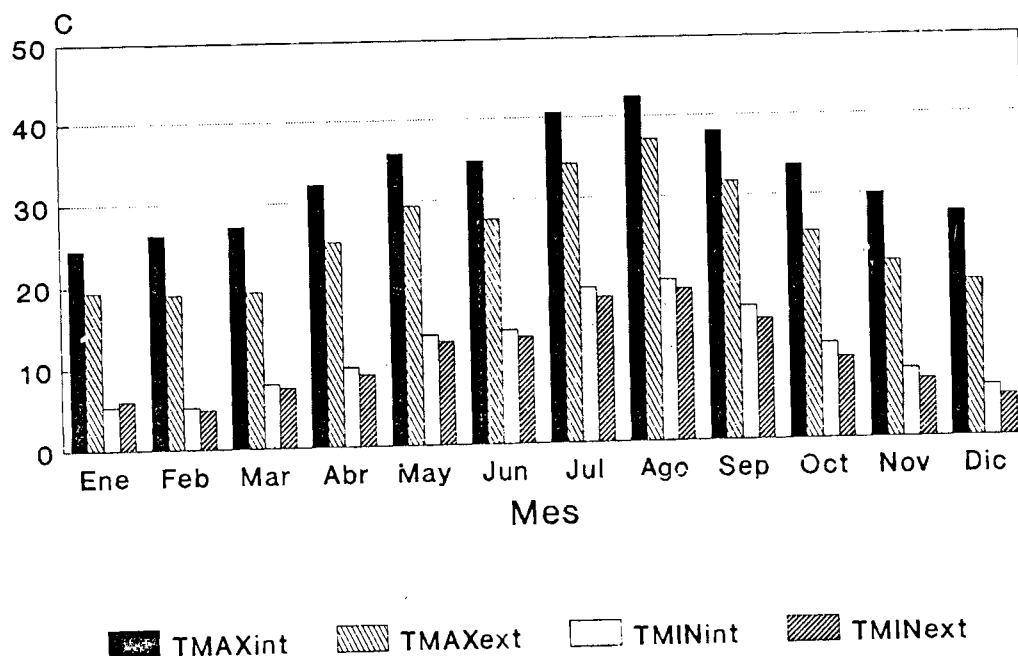


Figura 1. Temperaturas medias mensuales.



Foto 1. Protector Tubex.



Foto 2. Algarrobo protegido.
(Edad 11 meses).



Foto 3. Algarrobo sin protección
(Edad 11 meses).



Foto 4. Acacia salicina tumbada
al serle retirado el tubo.