

EL USO DE ESPECIES ARBUSTIVAS PARA LA RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL EN AMBIENTES SEMIÁRIDOS

Using shrub species for vegetal cover restoration in semiarid environments

F. M. Padilla Ruiz ¹, F. I. Pugnaire de Idaola ¹, R. Marín ², M. Hervás Muñoz ² y R. Ortega Oller ²

¹ Estación Experimental de Zonas Áridas. CSIC. General Segura 1. 04001-ALMERÍA (España)

² Serfosur SL. Gregorio Marañón 37, entreplanta 22. 04005-ALMERÍA (España)

Resumen

Durante los últimos años las administraciones han incentivado la implantación de determinadas especies forestales en explotaciones agrícolas marginales. Sin embargo, estas especies no siempre son las más idóneas para ambientes semiáridos de clima exigente y suelos degradados o poco desarrollados. La experimentación con otras especies es necesaria para analizar su viabilidad y proponerlas como alternativa. Con este objetivo, en enero de 2002 se llevó a cabo en el semiárido almeriense un ensayo en el que se seleccionaron 10 especies subvencionadas y otras 5 no incluidas en las ayudas de la Junta de Andalucía. En marzo de 2003, las tres especies con mayores tasas de supervivencia fueron las no incluidas en el Decreto, *Ephedra*, *Genista* y *Retama* (90, 90 y 80%, respectivamente). En noviembre la diferencia entre la supervivencia de las especies subvencionadas y las tres especies anteriores no incluidas en el Decreto fué más patente que en marzo, siendo *Ephedra* y *Genista* las especies que menos mortalidad sufrieron tras el caluroso y seco verano de 2003 (supervivencia en noviembre 90 y 80%, respectivamente). Creemos que se debe de incentivar la implantación de especies subarbustivas y de matorral para las forestaciones en ambientes semiáridos pues contribuyen notablemente al avance de la sucesión y aseguran las inversiones con su bajo porcentaje de marras.

Palabras clave: Tierras agrícolas marginales, Sureste España, *Ephedra fragilis*, *Retama sphaerocarpa*, *Genista umbellata*

Abstract

Species selected for afforestation programmes are not always the most suitable ones for environments with severe climatic conditions and degraded soils. It is thus very important to test better-adapted, new species. To investigate species viability and survival we conducted an experiment at a semiarid site in Almeria, Spain, in January 2001. We selected 10 species traditionally used and recommended by the regional government and five non-recommended. In March 2003, the species with highest survival rates were three of the new species, *Ephedra fragilis*, *Genista umbellata* and *Retama sphaerocarpa*, (90, 90, 80%, respectively). In November 2003, the differences in survival rates between subsidized species and the three non-subsidized species was stronger than in March 2003. *Ephedra* and *Genista* had the highest survival rates again (90 and 80%, respectively). Seedling survival differed depending on the species, but the successful results for the new shrub species tes-

ted are promising. These species could be very important for restoration in semi-arid environments as they constitute the natural vegetation in these landscapes. We consider such species should be widely included in afforestation programmes.

Key words: *Marginal croplands, South-Eastern Spain, Ephedra fragilis, Retama sphaerocarpa, Genista umbellata*

INTRODUCCIÓN

El éxodo del medio rural y el consiguiente abandono de cultivos tradicionales en ambientes semiáridos de la Península Ibérica ha sido una constante durante la última mitad del siglo XX que ha originado una progresiva degradación y pérdida de suelo. Para corregir estos graves problemas de erosión y desertificación, en los últimos años distintos organismos públicos han fomentado ayudas para la forestación de tierras de cultivo abandonadas (Reglamento 2080/92/CEE, Real Decreto 152/96, etc.). En Andalucía, el Decreto 127/1998 de la Junta es el que establece el régimen de ayudas para el fomento de inversiones forestales en explotaciones agrarias, subvencionando la implantación de determinadas especies arbóreas y arbustivas (Anexos I, II y III del Decreto). La trascendencia y repercusión ambiental de esta línea de ayudas es considerable, pues de su correcta aplicación se pueden derivar importantes consecuencias para la restauración de la cubierta vegetal de nuestro país.

El sureste peninsular (SE) se caracteriza por su aridez, además, la generalizada escasez de precipitaciones (alrededor de 250 mm/año) se ve agravada por la extrema irregularidad pluviométrica interanual y estacional, por su carácter torrencial, por las altas temperaturas y radiación y por la clara dominancia de suelos poco desarrollados. A pesar de emplear técnicas de forestación tradicionalmente recomendadas para estos ambientes (preparación adecuada del terreno, empleo de protectores, calidad de planta, etc.) y aunque algunas de las especies incluidas en el Decreto están bien adaptadas a la sequía, como *Pinus halepensis*, *Olea europaea* var. *sylvestris* y *Quercus coccifera*, se ha podido constatar una elevada proporción de marras en multitud de expedientes de forestación (en algunos casos casi totales), siendo estas especies sólo viables en enclaves favorecidos, mientras

que en el resto de territorios semiáridos no son capaces de sobrevivir.

Las exigentes condiciones ambientales del SE junto con la inapropiada selección de las especies provoca que los programas de forestación tengan elevados porcentajes de marras que amenazan y cuestionan el éxito y finalidad de las actuaciones, a la vez que originan cuantiosos gastos, tanto a empresas y propietarios como a administraciones. Por tanto, es lógica y necesaria la experimentación con especies no incluidas en el Decreto para poder analizar su viabilidad y proponerlas como alternativas válidas que aceleren la dinámica de la vegetación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como inicio de un programa de evaluación de especies apropiadas para su utilización en ambientes semiáridos, se realizó un ensayo en el que se seleccionaron 15 especies autóctonas disponibles en viveros cercanos, fundamentalmente de tipo arbustivo y de matorral, potencialmente con capacidad de implantarse con éxito en este tipo ambientes. Se eligieron 10 especies subvencionadas y otras 5 no incluidas en el Decreto andaluz 127/1998, las subvencionadas fueron *Ceratonia siliqua* L., *Juniperus phoenicea* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pinus halepensis* Miller, *Pistacia lentiscus* L., *Quercus coccifera* L., *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters, *Chamaerops humilis* L. y *Rhamnus alaternus* L., mientras que las no subvencionadas fueron *Anthyllis cytisoides* L., *Ephedra fragilis* Desf., *Genista umbellata* (L'Hér.) Dum. Cours., *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. y *Rhamnus lycioides* L.

El ensayo se realizó en una parcela de 5 ha de pendiente media, en una finca agroforestal denominada Cortijo La Sierra, situada entre los términos municipales de Lucainena de las Torres y

Níjar, Almería, en las estribaciones orientales de Sierra Alhamilla a 550 m de altitud. Los suelos desarrollados sobre micaesquistos eran poco profundos y de textura francos-arenosa. El régimen ombrotérmico de la parcela era termomediterráneo semiárido, con temperatura y precipitación media anual aproximada de 16 °C y 250 mm, respectivamente. La parcela se dividió en dos sectores semejantes en cuanto a superficie, tipo de suelo, pendiente y preparación del terreno, sólo diferenciándose en la exposición: orientación suroeste (solana) y orientación noreste (umbría). En este extremo de Sierra Alhamilla confluyen dos series de vegetación arbustivas áridas y semiáridas (*Chamaeropo humilis-Rhamneto lycioidis* S. y *Zizipheto loti* S.), dominando en la parcela del ensayo especies propias de etapas sub-seriales y seriales (como *Thymus hyemalis* Lange, *Artemisia barrelieri* Besser, *Anthyllis cytisoides* L. y *Retama shpoaerocarpa* (L.) Boiss.), notablemente con mas desarrollo y abundancia de *Retama* y *Anthyllis* en la parcela de umbría, y en general, con menor cobertura vegetal en la solana.

En enero de 2002, en terreno preparado mecánicamente con subsolado lineal de doble pase y un solo *riper*, se realizó la plantación de los brinzales en microcuencas, distribuyendo al azar el mismo número de pies de cada especie en cada uno de los dos sectores de la parcela. En junio y agosto de 2002 se regaron todas las plantas (cada riego de 1,5 L por planta).

En marzo de 2003 se muestrearon al azar 30 individuos de cada especie en solana y 30 en umbría para determinar la supervivencia tras el verano de 2002. Durante la primavera y verano de 2002 las precipitaciones fueron más abundantes que las de 2003, por lo que se volvieron a muestrear los mismos plantones en noviembre de 2003 para comprobar la incidencia de este periodo en la supervivencia de las distintas especies empleadas.

Las diferencias dentro de cada especie entre solana y umbría en cada muestreo se compararon mediante *t-test*.

RESULTADOS

En marzo de 2003, las especies con mayores tasas de supervivencia fueron tres de las no

incluidas en el Decreto (Figura 1A), *Ephedra* (93,4%), *Genista* (91,7%) y *Retama* (81,7%). Dentro de las subvencionadas las especies que resaltaron fueron *Olea* (81,7%), *Juniperus oxycedrus* (58,3%) y *Pinus* y *Tetraclinis* (55%). Por el contrario, especies potencialmente viables como *Quercus coccifera* y *Chamaerops humilis* fueron las que peor resultados obtuvieron, 10 y 1,7%, respectivamente. A grandes rasgos, no existieron diferencias significativas de supervivencia entre las diferentes orientaciones, excepto en *Ceratonia* y *Juniperus phoenicea* que tuvieron significativamente mejores porcentajes

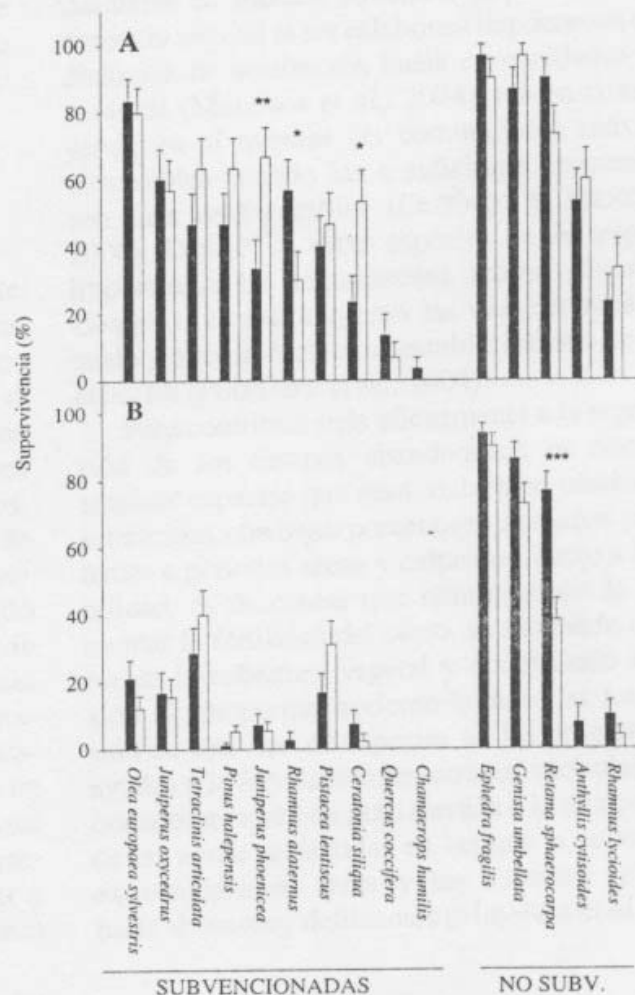


Figura 1. Supervivencia de los plantones de las diferentes especies subvencionadas y no subvencionadas empleadas en el ensayo. A) Supervivencia en marzo de 2003. B) Supervivencia en noviembre de 2003. Barras de color blanco para la parcela de solana y de color negro para la de umbría. Los datos representados son medias \pm 1 ES. Asteriscos sobre las barras de supervivencia indican diferencias significativas entre solana y umbría (*t-test*; * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$; $n = 30$)

de supervivencia en solana y *Rhamnus alaternus* que destacó en umbría.

En noviembre de 2003 la diferencia entre la supervivencia de las especies subvencionadas y algunas de las no incluidas en el Decreto es más patente que en marzo de 2003 (Figura 1B). De nuevo, las tres especies de matorral con porte retamoide, *Ephedra*, *Genista* y *Retama*, no incluidas en el Decreto, tuvieron las tasas de supervivencia más altas del ensayo (92, 79,6 y 57,5%, respectivamente), siendo además *Ephedra* y *Genista* las especies con menor porcentaje de marras tras el verano de 2003 (a diferencia de *Anthyllis*). Dentro de las subvencionadas, las de mayor supervivencia fueron *Tetraclinis* (34,3%) y *Pistacea* (24%), llamando la atención la alta mortalidad de *Olea* y *Pinus* tras el verano de 2003. La supervivencia de las distintas especies no difirió significativamente entre orientaciones salvo en el caso de *Retama* (a consecuencia del verano de 2003 murieron muchas plantas en solana).

DISCUSIÓN

Las tasas de supervivencia obtenidas en este ensayo con *Ephedra*, *Genista* y *Retama* son altas y significativas, sobre todo si se comparan con los porcentajes de marras de las otras especies tras el verano de 2003. Aunque la mayor parte de las especies incluidas en el Decreto empleadas en este ensayo están bien adaptadas a climas secos, como así demuestra los porcentajes aceptables de supervivencia de marzo de 2003 de *Olea*, *Juniperus*, *Pinus*, *Tetraclinis* y *Pistacea*, se ha podido constatar una elevada proporción de marras de estas especies en noviembre de 2003. Las plantas que consiguieron sobrevivir al verano de plantación (2002) estaban débiles y al límite de su resistencia y perecieron en la primavera y verano de 2003 como consecuencia de las altas temperaturas y escasas precipitaciones de este periodo (las precipitaciones entre 2002 y 2003 en primavera y verano fueron muy diferentes, 164 frente a 40 mm y 32 frente a 1 mm, respectivamente).

El notable número de especies subvencionadas en el Decreto ha posibilitado que en las forestaciones realizadas en estos últimos años se hayan empleado especies que hace tan solo unos años eran impensables. Si bien *a priori* puede parecer

que este Decreto recopila un amplio abanico de especies susceptibles de emplearse en medios semiáridos por su resistencia a la sequía, el conocimiento que se tiene de las zonas áridas y la experiencia en el sector revelan que éstas son viables en enclaves favorecidos y/o en años lluviosos, mientras que en la mayoría de los territorios semiáridos y el resto de años se producen elevados porcentajes de marras. Hasta ahora se han recomendado mayoritariamente en las forestaciones especies arbóreas o arbustivas propias de comunidades cabeza de serie, prueba de ellos son las especies subvencionadas en el Decreto andaluz de ayudas a la forestación. Sin embargo, muy pocas veces se tiene en cuenta el estado de degradación en el que se encuentra el territorio, olvidándose de especies propias de etapas intermedias que son capaces de instalarse en medios adversos, impulsoras de la sucesión vegetal al ser eslabones importantes en la dinámica de sustitución hacia comunidades más maduras (MIRANDA et al., 2004), o bien constituyendo en sí mismas las comunidades máximas alcanzables cuando las condiciones ambientales son más desfavorables (GUIRADO Y MENDOZA, 2000). Dentro de estas especies tienen especial importancia las leguminosas (como *Retama* y *Genista*), ya que mejoran las características del suelo y pueden facilitar el establecimiento de otras especies (PUGNAIRE et al., 2004).

Para contribuir más eficazmente a la regeneración de los campos abandonados es necesario emplear especies que sean viables en condiciones semiáridas, con bajos porcentajes de marras y resistentes a periodos secos y calurosos. Junto a la viabilidad, es de desear que sean capaces de incrementar la fertilidad del suelo, aumentando eficazmente la cobertura vegetal y controlando la erosión, al tiempo que aceleren la sucesión. La inclusión de este tipo de especies en los programas de ayudas a la forestación de terrenos agrícolas abandonados ayudará en gran medida a la recuperación de las zonas semiáridas en las que la sucesión es extremadamente lenta y los sistemas aplicados hasta ahora muy deficientes (MIRANDA et al. 2004).

CONCLUSIONES

Las especies con mayores tasas de supervivencia al final del ensayo fueron las de porte

subarbustivo retamoide, *Ephedra*, *Genista* y *Retama*. Estos resultados avalan la idea de fomentar la implantación de especies en la restauración de ambientes semiáridos, incluyéndolas entre las especies subvencionables del Decreto 127/98, ya que son la opción más viable y segura en territorios con condiciones severas. También pueden facilitar la introducción y establecimiento posterior de especies de mayor porte.

Si bien los resultados de este ensayo suponen un avance importante en la restauración de la cubierta vegetal en zonas semiáridas, se hace precisa la realización de más ensayos en los que se experimente con otras especies potencialmente viables.

BIBLIOGRAFÍA

- GUIRADO, J. Y MENDOZA, R.; 2000. La regeneración del medio forestal almeriense. En: M. Carmona y M. Sánchez (coords.), *Desertificación en Almería*: 101-110. Grupo Ecologista Mediterráneo. Almería.
- MIRANDA, J.D.; PADILLA, F.M. Y PUGNAIRE, F.I.; 2004. *Sucesión y restauración en ambientes semiáridos*. Ecosistemas 2004/1. (URL: <http://www.aet.org/ecosistemas/041/investigacion4.htm>)
- PUGNAIRE, F.I.; ARMAS, C. Y VALLADARES, F.; 2004. Soil as a mediator in plant-plant interactions in a semi-arid community. *J. Veg. Sci.* 15: 85-92.