

MEJORA DE LA TECNOLOGÍA DE OBTENCIÓN, ALMACENAMIENTO Y GERMINACIÓN DE ESPECIES FORESTALES CONTEMPLADAS EN LOS PLANES DE REFORESTACIÓN DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

P. GARCÍA-FAYOS

Centro de Investigaciones sobre Desertificación –CIDE- (CSIC-UV-GV)

RESUMEN

En la presente comunicación se presenta la justificación, objetivos y metodología de un proyecto de investigación del Plan Nacional de I+D con Fondos FEDER encaminado a mejorar la tecnología de obtención, almacenamiento y germinación de especies forestales .

Los planes de reforestación emprendidos en la Comunidad Valenciana durante los años 90 han tropezado con la falta de información sobre la capacidad de reproducción de las especies a utilizar, de manera que las empresas y la propia Administración se encuentran muy limitadas para obtener las semillas y plantas necesarias para abordar los planes propuestos.

El mejorar los conocimientos sobre producción y germinación de semillas y difundirlos entre las empresas y entidades que intervienen en la reforestación, mejorarán los resultados económicos de las mismas y además reducirán el impacto derivado de la recolección indiscriminada de semillas en las poblaciones silvestres.

El presente proyecto tiene una aplicación destacada en la Comunidad Valenciana desde los puntos de vista institucional, empresarial y social. La presente propuesta viene a llenar un vacío de información producido por el desfase entre lo que la sociedad demanda (protección y restauración del medio natural) y lo que las instituciones y las empresas son capaces de producir en esa dirección. Por otro lado, la aplicabilidad técnica inmediata se complementa con la utilidad que dicha información tiene a medio y largo plazo en relación con el conocimiento y gestión de los ecosistemas de nuestro territorio. La aplicabilidad territorial trasciende además el mero ámbito valenciano, al ser objeto de estudio unas especies y unos ambientes ampliamente representados no sólo en el resto de la España mediterránea sino también en el resto de países ribereños del mar Mediterráneo, tanto europeos como norteafricanos.

P.C. : polinización, producción alternante, predación predispersiva, semillas recalcitrantes, germinación, especies forestales, reforestación, difusión de resultados.

SUMMARY

The new conception of vegetal restoration plans that started in the 90s in the Valencia Community have run against the lack of information about the reproductive ability of the species to be used. The local government and the companies in charge of providing these species have a limited capacity to produce enough amounts of seeds and seedlings to carry out the mentioned plans.

On the one hand, to find a solution to the problems of seed production and germination and to divulge the improved techniques among the sectors in charge of collecting seeds, are important social and economic benefits for the private and public companies implied in the reforestation and revegetation plans since they may contribute to reduce costs and increase efficiency. Also the ultimate beneficiary, which is our Environment, takes advantage since the proportion of degraded areas may decrease but also a reduction of the environmental impact is expected since the indiscriminate collection of seeds in wild populations might be reduced considerably.

The proposal is relevant for the Valencia Community from the institutional, economical and social point of view since there is no balance between the social demand (protection and restoration of the environment) and the offer coming from the administration and the companies. The results may be applicable in a short term but the generated information is also useful in a long-term period especially in the aspect of the management of the Mediterranean-like ecosystems.

K.W. : pollination, masting, seed predation, germination, recalcitrant seeds, forestal species, afforestation, diffusion of research results.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha señalado a la deforestación como una de las principales causas de degradación del medio natural. El uso continuado del territorio durante siglos y el aumento espectacular de la superficie afectada por los incendios en la segunda mitad del siglo XX se han considerado como los principales agentes de esta degradación en el área mediterránea (DUPRÉ, 1990; PÉREZ-TREJO, 1994). A estos procesos hay que añadir los efectos que sobre la vegetación establecida y su capacidad de regeneración tiene la incertidumbre climática derivada de la elevada variabilidad pluviométrica de estas áreas (THORNES, 1995). Uno de los ejemplos paradigmáticos de la conjunción de todos estos procesos en un mismo territorio es el de la Comunidad Valenciana. Como tal ha sido reconocido tanto en foros científicos (RUBIO & RICKSON, 1990) como político-administrativos (MOPU-DGMA, 1985; y Ley 3/1993, Generalitat Valenciana, DOGV nº 2168 de 21.12.93).

Desde el siglo pasado y de una manera recurrente, se ha ido proponiendo el establecimiento y ejecución de planes de reforestación contra estos procesos (GOMEZ, 1992). Sin embargo, a partir de la segunda mitad de los años 70, la sociedad valenciana, y de manera más general también toda la sociedad española, ha asistido a una fuerte contestación y discusión de estos planes. Fruto de estas discusiones ha sido, entre otros, el reconocimiento de la necesidad de usar un amplio espectro de especies que se adecuen a las distintas necesidades y a la heterogeneidad ambiental del territorio a tratar (MONTERO DE BURGOS & ALCANDA, 1993; CONSELLERÍA DE MEDI AMBIENT, 1995; VALLEJO, 1997). Más recientemente, además, la Unión Europea se ha hecho eco de estas ideas promoviendo una política de repoblación de los terrenos agrícolas como medio de paliar los efectos degradativos que pudieran derivarse de los efectos del abandono agrícola promovido por la Reforma de la Política Agraria Comunitaria (Reglamento CEE 2.080/92).

Así, para la ejecución del Programa de Restauración de la Cubierta Vegetal, La Generalitat Valenciana reconoce explícitamente la gran necesidad de semillas y plantas, por lo que crea un servicio propio, el "Banc de Llavors", y cuenta con la capacidad de producción de sus propios viveros y de las empresas viverísticas valencianas (Ordenes de 16 de mayo de 1996 y de 19 de febrero de 1997 de la Consellería de Agricultura y medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, DOGV nº 2780 de 28.06.96 y DOGV nº 2496 de 06.03.97).

Cuando en la década de los 90 se han intentado plasmar estos planes de restauración y reforestación, se ha chocado con la falta de información básica sobre la biología y capacidad de reproducción de las especies que se querían utilizar (VALLEJO, 1997). Y aunque se está realizando un importante esfuerzo en la experimentación en vivero, como queda bien reflejado en los índices de comunicaciones de los últimos congresos celebrados en España sobre ecología y temas forestales (II Congreso Forestal Español en 1997 y las V y VI Jornadas de la Asociación Española de Ecología Terrestre en 1997 y 2000), las empresas y la propia Administración se encuentran todavía muy limitadas para producir y conseguir la cantidad de semillas y plantas necesarias para abordar los planes propuestos.

Por ejemplo, según las propias empresas y organismos públicos encargados de estos temas, la producción y germinación de las semillas de 22 de las especies recomendadas por la propia Consellería de Medi Ambient (Orden de 16 de mayo de 1996 de la Consellería de Agricultura y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, DOGV nº 2780 de 28.06.96), presenta problemas y no se conocen cuáles son los agentes que las controlan o, cuando se sabe, no existen todavía soluciones satisfactorias. La proporción aumenta si se consideran otras especies no incluidas en la lista pero que son susceptibles de utilizarse también. Mas concretamente, la producción alternante de semillas (vejería), las bajas tasas de viabilidad de las semillas como consecuencia de limitaciones en la polinización y las elevadas tasas de aborción y/o de predación de semillas antes de poder ser recolectadas, son algunas de las causas identificadas o simplemente apuntadas, que están condicionando la eficacia de la recolección de semillas y producción de plántulas. En ese sentido la literatura científica ha reconocido y estudiado problemas de vejería en la mayoría de las especies del género *Quercus*, en *Phillyrea latifolia*, *Pinus nigra* y *P. sylvestris* (KOENIG *et al.* 1994; SORK, 1993; SORK *et al.* 1993; RUIZ DE LA TORRE, 1979; HERRERA *et al.* 1994) y problemas de polinización y parasitismo en el género *Pistacia* y en *Phillyrea angustifolia* (TRAVERSE, 1994 a y

b; VERDÚ & GARCÍA-FAYOS, 1998); mientras que en otros casos se les suponen las mismas causas que otras congénicas, caso de los géneros *Acer*, *Fraxinus* y *Juniperus* (RUIZ DE LA TORRE, 1979; TAPPER, 1992). En otras especies, como las del género *Quercus*, a la alternancia de producción de semillas se suma la imposibilidad de almacenamiento de las semillas al ser éstas recalcitrantes (PRIESTLEY, 1986; SUSZKA et al. 1994; KERMODE, 1997). Ello dificulta en gran manera el disponer todos los años de la cantidad de semilla necesaria para la ejecución de los planes de reforestación o de los encargos de los viveros. Todas estas limitaciones se agravan cuando al mismo tiempo se hace necesario considerar un control y selección del origen del material genético que se usa para preservar la biodiversidad de las nuevas plantaciones, tal y como estipula la propia Administración (Orden de 19 de Febrero de 1997, Normas de procedencia y patrones de calidad de los materiales de reproducción que se utilicen para fines forestales en el territorio de la Comunidad Valenciana, DOGV nº 2946, de 03.06.97). Letargo y escasa germinabilidad de las semillas, son otros de los problemas a los que se enfrenta la producción viverística de algunas de las especies consideradas, como las de *Acer spp.*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Buxus sempervirens*, *Fraxinus spp.*, *Ilex aquifolium*, *Juniperus spp.*, *Sorbus spp.*, *Taxus baccata*, y *Viburnum tinus* (CATALAN, 1991; RUIZ DE LA TORRE, 1979; ELLIS et al. 1985; ISTA, 1995). De otras especies no existe información previa o cuando existe sólo se indica que la germinación es baja y/o irregular, sin precisar de dónde pueden venir los problemas (*Rhamnus spp.*, *Stipa tenacissima*).

La investigación propuesta en el presente proyecto, parece, por tanto, oportuna. Resolver los problemas de producción y germinación de semillas beneficiaría a corto plazo tanto a la propia Administración como a empresas viverísticas, pues aumentarían la eficacia de producción de planta minimizando los recursos utilizados. A menor esfuerzo recolector y mayor tasa y velocidad de germinación de las semillas, menor será el coste de la planta producida. Al mismo tiempo, la difusión de los resultados a nivel de los recolectores de semilla, tanto los ya registrados en la Consellería de Medio Ambiente como otros potenciales, disminuiría además el impacto derivado de la recolección indiscriminada de semillas en las poblaciones silvestres. Por otra parte, la propia Administración autonómica y las empresas que diseñan y ejecutan las repoblaciones podrían beneficiarse indirectamente de los resultados. El conocimiento de las restricciones en la polinización y de los problemas de predación predispersiva de las semillas, permitiría diseñar patrones espaciales de repoblación y de gestión de la vegetación que maximizaran la producción de semillas y, por tanto, la capacidad de regenerarse y expandirse las poblaciones, último fin perseguido con la reforestación. El conseguir un sistema de almacenamiento de semillas de especies del género *Quercus* en condiciones óptimas de germinabilidad hasta al menos dos años, disminuiría los problemas derivados de la producción alternante de semillas y, por tanto, ajustar mejor la oferta y demanda de estas semillas sin expoliar innecesariamente las semillas en su medio natural.

OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto de I+D que se propone son :

- 1.- Determinar cuáles son y como actúan los factores limitantes en la producción de semillas de las especies recomendadas en la Orden de 16 de mayo de 1996 de la Consellería de Agricultura y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, DOGV nº 2780 de 28.06.96, para poder diseñar:
 - a) protocolos específicos de recolección de semillas en base a factores apriorísticos.
 - b) una red territorial de áreas donde concentrar la recolección de semillas con la máxima eficacia.
- 2.- Establecer protocolos que maximicen la tasa y velocidad de germinación de las semillas de las especies recomendadas en dicha Orden.
- 3.- Difundir la información obtenida de los objetivos 1 y 2 entre los usuarios potenciales.
- 4.- Poner a punto una metodología de almacenamiento de las semillas del género *Quercus* incluidas en la Orden, que permita alargar su capacidad de germinación durante al menos dos años después de su recolección.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto fue aprobado a finales de 1998 por la Dirección General de Enseñanza superior e Investigación Científica del Ministerio de Educación y Cultura, dentro de la convocatoria de Proyectos de I+D del programa FEDER (BOE de 07.08.97). Con el código 1FD97-0551.

En la realización del proyecto participan investigadores del Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CSIC-UV-GV) -centro desde el que se coordina el proyecto- investigadores del Institut d'Estudis Avançats de les Illes Balears (CSIC-UIB), personal del "Banc de Llavors Forestals" del Servicio de Gestión Forestal de la Consellería de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana, así como diversas empresas viverísticas y de restauración (FORESTPLANT, Vicente Cerdán S.L.) y se mantiene contactos y grupos de investigación españoles y extranjeros trabajando en la misma línea y con otras empresas interesadas en los resultados. El proyecto comenzó en enero de 1999 y finalizará en diciembre de 2001.

BIBLIOGRAFÍA

- DUPRÉ, M.; (1990). Historical antecedents of Desertification: Climatic or anthropological factors?. En: Rubio, J.L. & Rickson, R.J. (eds) *Strategies to Combat Desertification in Mediterranean Europe*. pgs. 2-39. Publications of the European Communities, EUR 11175 EN/ES.
- PÉREZ-TREJO, F.; (1994). *Desertification and land degradation in the European Mediterranean*. Publications of the European Commission, EUR 14850 EN.
- THORNES, J. (1995). Mediterranean Desertification and the vegetation cover. en: Fantechi, R. Peter, D.; Balabanis, P. & Rubio, J.L. (eds) *Desertification in a European context: Physical and socio-economic aspects*. pgs. 169-194. Publications of the European Commission, EUR 15415 EN.
- RUBIO, J.L. & RICKSON, R.J. (eds.) (1990). *Strategies to Combat Desertification in Mediterranean Europe*. Publications of the European Communities, EUR 11175 EN/ES.
- MOPU-DGMA (1985). *Medio Ambiente en España, 1984*. Monografías de la DGMA. Madrid.
- GÓMEZ, J. (1992). *Ciencia y política de los montes españoles (1848-1936)*. ICONA, Madrid
- MONTERO DE BURGOS, J.L & ALCANDA, P. (1993). Reforestación y biodiversidad. *Montes*, 33: 57-76
- CONSELLERÍA DE MEDI AMBIENT (1995). *Libro Blanco de la Política Forestal de la Comunidad Valenciana*. Consellería de Medi Ambient. Valencia.
- VALLEJO, V. R. (ed) (1997). *La restauración de la cubierta vegetal en la Comunidad Valenciana*. Fundación CEAM-Consellería de Agricultura y Medio Ambiente. Valencia.
- KOENIG, W.D.; MUMME, R.L.; CARMEN, W.J. & STANBACK, M.T. (1994). Acorn production by oaks in central coastal California: variation within and among years. *Ecology*, 75: 99-109.
- SORK, V.L. (1993). Evolutionary ecology of mast-seeding in temperate and tropical oaks (*Quercus* spp) *Vegetatio*, 107/108: 133-147.
- SORK, V.L.; BRAMBLE, J. & SEXTON, O. (1993). Ecology of mast-fruiting in the species of North American deciduous oaks. *Ecology*, 74: 528-541.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (1979). *Arboles y arbustos de la España peninsular*. Servicio de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid.
- HERRERA, C.M.; JORDANO, P.; LÓPEZ-SORIA, L. & AMAT, J.A. (1994). Recruitment of a mast-fruiting bird-dispersed tree: bridging frugivory activity and seedling establishment. *Ecological Monographs*, 64: 315-344.
- TRAVESET, A. (1994a). The effect of *Agonoscena targionii* (Licht.) (Homoptera, Psylloidea) on seed production by *Pistacia terebinthus*. *Oecologia*, 98: 72-75.
- VERDÚ, M. & GARCÍA-FAYOS, P. (1997). Ecological causes, function and evolution of abortion and parthenocarpy in *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae). *Canadian Journal of Botany*, 76: 134-141.
- TRAVESET, A. (1994b). Reproductive biology of *Phillyrea angustifolia* L. (Oleaceae) and effect of galling-insects on its reproductive output. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 114: 153-166

- TAPPER, P.G. (1992). Irregular fruiting in *Fraxinus excelsior*. *Journal of Vegetation Science*, 3: 41-46.
- PRIESTLEY, D.A. (1986). *Seed aging. Implications for seed storage and persistence in soil*. Comstock Pub. Ass. Ithaca.
- SUSZKA, B.; MULLER, C. & BONNET-MASIMBERT, M. (1994). *Graines des feuillus forestiers. De la récolte au semis*. INRA Ed.
- KERMODE, A.R. (1997). Approaches to elucidate the basis of desiccation-tolerance in seeds. *Seed Science Research*, 7: 75-96.
- CATALÁN, G. (1991). *Semillas de árboles y arbustos forestales*. ICONA, Madrid. (4ª Ed.)
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D. & ROBERTS, E.H. (1985). *Handbooks for genebanks, Volume II Compendium of specific germination information and test recommendations*. IBPGR. Roma.
- ISTA (1995). *Règles Internationales pour les Essais de Semences. Règles 1993*. *Seed Science & Technology*, 21, suplemento.