

CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS DE *PINUS PINASTER* AIT.

S. MARTIN *, M. TUERO *, R.M. GALERA **, J.A. RODRIGUEZ ***

* SERVICIO DE MATERIAL GENÉTICO. DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA. GRAN VIA DE S. FRANCISCO 4. 28005 MADRID

** AREA DE SELVICULTURA Y MEJORA. CIFOR-INIA. APARTADO 8111.28080. MADRID

*** UNIDAD DE ANATOMÍA, FISIOLOGÍA Y GENÉTICA FORESTAL.U.P.M. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES. CIUDAD UNIVERSITARIA S/N.28040.MADRID.

RESUMEN

Se ha comenzado un plan de conservación de recursos genéticos de la especie *Pinus pinaster* Ait. con la inventariación y caracterización de las poblaciones relícticas dentro de su distribución natural. Se ha recolectado semilla de 18 poblaciones para su conservación. Se exponen los objetivos y actuaciones previstas en dicho plan, así como los primeros resultados obtenidos.

P.C.: Recursos genéticos, conservación *ex situ*, *Pinus pinaster*.

SUMMARY

A Programme for genetic resources conservation of *Pinus pinaster* Ait. has just started, including the conservation of endangered marginal populations of the natural distribution. Seed from 18 populations has been collected and stored for *ex situ* conservation. The main objectives of this programme and the first results are exposed.

K.W.: Genetic resources, *ex situ* conservation, *Pinus pinaster*.

INTRODUCCIÓN

Pinus pinaster Ait. es la conífera con mayor extensión en España, con cerca de 1.200.000 hectáreas como especie dominante según los datos del Segundo Inventario Forestal Nacional. La península ibérica es considerada como un centro de diversificación postglacial de la especie (GIL *et al.*, 1990).

En nuestro país su distribución natural se caracteriza por el aislamiento entre sus masas, y una gran diversidad ecológica y genética. Teniendo en cuenta estos tres aspectos se han delimitado 20 regiones de procedencia y 7 procedencias de área restringida; cuyas descripciones incluyen las correspondientes caracterización ecológica y de diferenciación genética (ALÍA *et al.*, 1996).

Las principales características que ponen en evidencia la necesidad de conservar determinadas poblaciones de esta especie, se derivan, por una parte, de sus propias condiciones intrínsecas; y por otra, de diferentes aspectos de la actividad humana. Entre las primeras cabe

señalar su localización en los bordes geográficos de la distribución natural, aisladas de las manifestaciones principales. También su extensión reducida, testimonio tal vez de una distribución más amplia. Y por último, el ocupar una estación de condiciones ecológicas extremas.

Estas circunstancias - que influyen notablemente en la variabilidad genética de la especie- sitúan además a estas poblaciones en unas condiciones de gran fragilidad frente a perturbaciones naturales o provocadas por la actuación humana. Así, los incendios forestales, a cuyos efectos de disminución de la extensión de las masas se añaden los problemas de regeneración; bien por desplazamiento de otras especies forestales, bien por ausencia de fructificación como consecuencia de incendios reiterados. Las repoblaciones próximas- con la misma especie, pero con origen desconocido o no adecuado-, al alcanzar la madurez sexual son un riesgo de contaminación genética.

La titularidad de los montes tiene también su importancia. No porque la propiedad privada represente un riesgo en sí, sino porque, en general, es más difícil la aceptación y aplicación de medidas especiales de tratamiento y protección.

El desarrollo de una estrategia de conservación para la especie, cuyo objetivo básico es el mantenimiento de la diversidad intraespecífica, de forma general conlleva:

-Recopilación de la información sobre la distribución, diversidad genética y pautas de variación. Análisis de la estructura genética, mediante marcadores bioquímicos y morfológicos.

-Reconocimiento del estado real de las masas, analizando los riesgos y presiones que afectan a las poblaciones, y su valor socioeconómico, ecológico y cultural actual y potencial.

-Selección de poblaciones: definición, integración y aplicación de las posibles actuaciones complementarias de conservación *in situ* y *ex situ*.

Al margen de lo anterior, ante el estado de riesgo evidente de varias de las poblaciones, se ha considerado con carácter urgente la recolección y conservación de la semilla de las mismas.

Al ser la semilla del género *Pinus* del tipo "ortodoxa" (BONNER,1990), se estimó posible su conservación por los métodos tradicionales. Estas semillas han sido almacenadas por períodos superiores a 50 años, bajo temperaturas próximas a 5°C, con pérdidas de facultad germinativa de 14-34% (WANG *et al*, 1993)

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante las campañas de 1994-95 y 1995-96 se ha recolectado semilla de 18 poblaciones, localizadas 9 de ellas en 8 regiones de procedencia; y las otras 9 en las 7 procedencias de area restringida (Tabla 1).

Para ello, y con carácter general - que no siempre ha sido posible conseguir- por población se establecieron varios criterios.

Un número mínimo de 50 árboles - de características medias, con buena producción de piña y sanos-, separados lo máximo posible para reducir al mínimo la consanguinidad. La cantidad de piña recolectada de cada individuo debe ser similar, independientemente de la producción de cada uno. La recogida se efectuó en su mayor parte durante los meses de abril a junio.

La cantidad de semilla a conservar se fijó en 30 kg por población. Aunque el rendimiento en peso de piña-piñón es bastante variable según la procedencia, se estableció en 800 kg. la cantidad de piña a recolectar, equivalente a unos 18 Hl.

La extracción de la semilla se realizó mediante secado al sol; la limpieza de los lotes, hasta alcanzar índices de pureza superiores al 98 por 100, facilita la eliminación de semilla vana y pequeña.

Antes de proceder al almacenamiento de cada lote en el CNMGF de "El Serranillo", se analizó una muestra de cada uno de ellos. La temperatura de conservación es de 2°C. En estas condiciones se puede admitir que en un período de 10-15 años no se producirán pérdidas significativas de la facultad germinativa. Esta se controlará mediante análisis periódicos.

Por otra parte, se ha preparado una ficha descriptiva que recoge los datos más significativos de cada población:

*Localización: información física y geográfica; forma de acceso; pertenencia y organismo responsable de la gestión. Se completa con un croquis de situación a escala 1:50.000.

*Recolección: extensión de la zona de recogida y número de árboles escogidos; cantidad de piña recolectada y cantidades de semilla obtenida y conservada.

Cada partida de semilla conservada se identifica mediante un código en el que, junto a la clave de conservación, se expresa: número de la especie según el Inventario Forestal Nacional; región de procedencia o de área restringida; número de la población; y campaña de recogida.

*Análisis de la semilla: tanto la información inicial sobre facultad germinativa, pureza, peso de 1000 semillas y temperatura de conservación, como los resultados obtenidos de los análisis que sobre la germinación, se hagan periódicamente.

*Información complementaria sobre estado y características de la población.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se resumen los resultados de las operaciones de conservación de semilla durante el período 1994-1996. Junto a la cantidad de semilla conservada por población, se especifican las principales características de cada una de ellas y un indicador de las condiciones que desde el punto de vista de conservación presentan.

En la estimación de este índice se han tenido en cuenta tanto esas características específicas como las peculiaridades ecológicas de las distintas masas, el grado de diferenciación genética y la pérdida de diversidad estimadas por los marcadores enzimáticos.

Puede considerarse por ello, como un indicador para la adopción de medidas urgentes de conservación *in situ*, si ello es posible, y en cualquier caso, *ex situ*.

De los estudios realizados hasta ahora con marcadores enzimáticos (SALVADOR, 1997, datos sin publicar) se han obtenido resultados muy interesantes que ponen de manifiesto la importancia de la conservación de las poblaciones; sea debido a la falta de diversidad intrapoblacional, o a la diversidad interpoblacional:

*las poblaciones de menor tamaño, Fuencaliente y Sierra de Oria, presentan pérdida de variabilidad genética.

*en Levante, la diversidad genética es alta - de las mayores de esta especie, observadas hasta la fecha -, carácter cuya conservación es importante máxime en el caso de esta procedencia, que ha visto muy reducida su extensión como consecuencia de los incendios.

*la proximidad de las poblaciones no impide la existencia de una diferenciación genética acusada, como en el caso de Bermeja respecto a Serranía de Ronda, o en el de Benicasim respecto a Levante.

Las condiciones ecológicas muy diferenciadas implican adaptaciones específicas. Estas diferencias se aprecian- por ejemplo climáticamente - entre las poblaciones de Sierra de Gata-Hurdes, con una precipitación media anual de 1500 mm., y las de Sierra de Oria o La Safor, cuyas precipitaciones no superan los 350 o 500 mm. respectivamente.

De igual forma respecto a los suelos: desde los arenosos de textura muy arenosa del Bajo Tietar a los más evolucionados y arcillosos de Serranía de Ronda; o el caso de los suelos con elevado porcentaje de caliza y pH claramente básico de Almiar-Nevada frente a las

características medias de los suelos de la mayoría de las procedencias, generalmente neutros o ligeramente ácidos.

Por lo que se refiere a los factores externos, comentados anteriormente, cabe destacar:

-la reducción de la extensión de las poblaciones debido a la frecuencia de los incendios. Es el caso, por ejemplo, de las regiones levantinas Sierra de Espadán, Levante o Benicasim; o de las continentales Sierra de Gata-Hurdes o Fuencaliente.

-los problemas de regeneración natural por falta de fructificación, debida ésta tanto al escaso número de árboles, como a los incendios muy continuados, o sustitución de otras especies- como el pino carrasco, en regiones incendiadas de la costa levantina como La Safor o Levante-. En las masas estudiadas del Sistema Ibérico-Central, es la encina la que regenera abundantemente; en otras, como en la Serranía de Ronda, se produce una alternancia con el alcornoque. El pastoreo no regulado perjudica, e impide en muchas ocasiones, la supervivencia del regenerado.

-poblaciones como Fuencaliente o Sierra de Oria se encuentran muy próximas a repoblaciones que ya han alcanzado la madurez sexual. En otras zonas como La Safor, está previsto repoblar próximamente.

El almacenamiento de semilla como una medida de conservación de recursos *ex situ* a medio plazo, es actualmente uno de los métodos más efectivos para el mantenimiento de la variabilidad intraespecífica; es un método rápido y relativamente barato cuando se utilizan los sistemas tradicionales de conservación y una forma segura de disponer de planta ante posibles desastres ambientales.

No obstante, siempre que sea posible, debe ir acompañada de otras medidas como son:

- el establecimiento de plantaciones *ex situ*.

- medidas de conservación *in situ*. Es decir, protección legal y real de las áreas, imprescindibles tanto por los largos períodos de regeneración de las especies forestales como porque es el único modo de conservar el potencial evolutivo de las especies. La inclusión de algunas de las poblaciones estudiadas en zonas protegidas es un factor importante para su conservación. Es el caso de las poblaciones de Les Santes y La Loma de los Pinos, situadas en zonas declaradas Paraje Natural o Parque Natural respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALÍA, R.; MARTIN, S.; DE MIGUEL, J.; GALERA, R.; AGUNDEZ, D.; GORDO, J.; SALVADOR, L.; CATALÁN, G. & GIL, L.; (1996). *Regiones de procedencia de Pinus pinaster Ait.*DGCONA. Madrid.

BONNER, F.T.(1990). Storage of seeds: potential and limitations for germoplasm conservation. *Forest Ecology and Management*.35: 35-43

GIL, L.; GORDO, J.; ALÍA, R.; CATALÁN, G. & PARDOS, J.A. (1990). *Pinus pinaster Aiton en el Paisaje Vegetal de la Península Ibérica. Ecología*. FS 1: 469-495.

SALVADOR, L.(1997). Variabilidad genética en poblaciones naturales de *Pinus pinaster* en España, mediante marcadores bioquímicos. Tesis doctoral.ETSI Montes Madrid.

WANG, B.S.P.; CHAREST, P.J.; BOWNIE, B.(1993). *Ex situ estorage of seeds, pollen and in vitro cultures of perennial woody plant specides*. FAO Forestry Paper 113. Rome,Italy.

REGIÓN DE PROCEDENCIA	POBLACIÓN	KG	CARACTERÍSTICAS					ID
			I	s	Rp	Re	p	
4-S. de Gata-Hurdes	Horcajo	14	*	*	*			1
5-Bajo Tietar	Talayuela	30	*	*				2
10-S.Ibérico Central	Herrera	30		*	*	*		1
10-S.Ibérico Central	Codos	31		*	*	*		1
14-Maestrazgo	Pina	34,5	*					3
15-S. de Espadán	Villamalur	23	*	*				1
16-Levante	La Muela	30	*	*		*		1
19-Almijara-Nevada	Almijara	23,5	*		*			2
20-Bermeja	Alto Porreón	17,5	*					3
A-Benicasim	Les Santes	30	*	*		*	*	1
B-Sierra de Pradell	El Puig	8	*	*			*	1
B-Sierra de Pradell	Teixeta	30,2	*	*			*	1
C-Litoral Catalán	Las Gabarras	32	*	*	*		*	1
D-La Safor	Cuatretonda	15	*	*		*		1
E-Fuencaliente	Fuencaliente	10,5	*	*	*	*		1
F-Sierra de Oria	Oria	15		*	*	*	*	1
G-Serranía de Ronda	La Loma de los Pinos	26	*	*				1
G-Serranía de Ronda	Joalgazar	13	*	*				1

Kg- Kilogramos de semilla conservados.

Características de las poblaciones: I-Incendios reiterados; s- extensión pequeña y/o fragmentada; Rp-repoblaciones próximas de origen desconocido; Re- problemas de regeneración; p- alto porcentaje de montes de propiedad particular.

ID-indicador de urgencia de conservación: 1-muy alto; 2-alto; 3-medio

TABLA 1- Conservación de recursos genéticos de *Pinus pinaster*. Periodo 1994-1996.