

PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA DE *PINUS PINASTER* AIT. GRANDES PRODUCTORES DE MIERA EN LA PROVINCIA DE SEGOVIA

M^a A. Prada*, M. Allué**, L. Gil* & J. A. Pardos*

*Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética Forestal. Ciudad Universitaria s/n. 28040 MADRID

**Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Segovia. c/ Santa Catalina, 15. 40071 SEGOVIA

RESUMEN

En 1994 se inició un programa de mejora genética de *Pinus pinaster* para producción de resina en la Tierra de Pinares segoviana. Se ha constituido una población base formada por 270 árboles, 180 de ellos con producciones estimadas superiores a 20 kg/año, y los 90 restantes superiores 10 kg. Cada árbol está identificado por una ficha descriptiva. En 1995 se inició la instalación de un banco clonal, en el que actualmente hay representados 91 individuos. Se cuenta con un ensayo de progenies en vivero, formado por 102 familias.

1. INTRODUCCIÓN

Desde la introducción en España, a mediados del siglo pasado, de las técnicas extractivas e industriales empleadas en el suroeste francés, la producción de resina ha sido uno de los más característicos y valiosos aprovechamientos de nuestros pinares de *Pinus pinaster*, condicionando la temprana ordenación de una parte muy importante de los mismos. El destino tradicional de estas producciones ha sido la elaboración de trementina, esencias y colofonia, con importantes aplicaciones en la industria química y farmacéutica.

Sin embargo, la producción nacional de miera ha caído drásticamente en los últimos veinticinco años, reduciéndose desde unas 45.000 Tm en 1967 a las 9.000 que se producen en la actualidad. De hecho, pocos montes -casi todos ellos ubicados en la provincia de Segovia- continúan resinándose. Pese a ello, el consumo de productos resinosos se ha mantenido en unas 30.000 Tm anuales de miera, de las que se obtienen 20.000 Tm de colofonia. El consumo anual de este derivado en los países de la Unión Europea se eleva a 200.000 Tm.

Las causas de este desfase son muy variadas: competencia de derivados obtenidos del petróleo, entrada de mieras más baratas producidas en otros países y, en estrecha relación con esta última, el hundimiento del sector productivo en España, en buena medida provocado por problemas laborales y por una muy desfavorable incidencia de las partidas salariales en el coste total de extracción. Sin embargo, en determinadas áreas de la región castellano-leonesa, la actividad resinera tiene todavía una importancia social considerable y su desaparición acarrearía graves consecuencias a escala local.

En el contexto descrito más arriba, la Dirección General del Medio Natural de la

Junta de Castilla y León ha adoptado una serie de iniciativas encaminadas a evitar la desaparición de este producto forestal y la quiebra de la escasa industria resinera de primera transformación que todavía se mantiene. Una de las principales líneas de actuación ha sido la puesta en marcha de un programa de mejora genética para el incremento de la producción individual de miera, en colaboración con la Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética Forestal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. En el presente trabajo se describen los aspectos más importantes de este programa.

2. COMARCA DE ACTUACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA

La *Tierra de Pinares segoviana* es una amplia comarca natural en cuyo paisaje vegetal predominan las masas forestales de la especie *Pinus pinaster*, con alguna participación de *Pinus pinea*, sobre todo en su mitad occidental. De acuerdo con los datos del último Inventario Forestal Nacional y con nuestras propias estimaciones, la superficie cubierta por estas formaciones en la provincia de Segovia podría rondar las 100.000 ha (ICONA, 1994). El aprovechamiento predominante de estas masas desde la década de los sesenta del pasado siglo ha sido la obtención de miera. Condicionantes productivos, fisiográficos y sociológicos han permitido el mantenimiento en la comarca de esta actividad, desaparecida en casi toda España, hasta el momento actual.

La existencia de árboles capaces de producir cantidades de miera muy superiores a la media (entre 3 y 4 kg por pie y año; 5 kg en casos excepcionales) es conocida desde antiguo en la provincia de Segovia y, en general, en los pinares de la meseta norte. Pueden verse referencias de este tipo en el trabajo de CATALÁN (1963). Esta publicación, que es el antecedente nacional más antiguo del presente trabajo, se basó a su vez -en parte- en una selección de grandes productores realizada en 1956 por el Centro Regional de Enseñanzas, Investigaciones y Experiencias Forestales de Lourizán.

La consecución de individuos en los que este carácter de gran producción fuera el predominante y su multiplicación masiva permitirían el establecimiento de plantaciones en las que las producciones medias podrían ser superadas con creces. Este incremento en las producciones individuales se traduciría asimismo en una notable mejora de los costes de obtención de cada kilogramo de miera. Los objetivos del programa de mejora genética iniciado en 1994 se han ajustado a estas expectativas.

3. SELECCIÓN Y MAPA DE GRANDES PRODUCTORES. POBLACIÓN BASE DE MEJORA

En la primera fase del programa se procedió a localizar sobre el terreno y a cartografiar la ubicación de aquellos pies cuya producción media anual igualara o rebasara los 10 kg. Para ello se utilizó la información proporcionada por los resineros y agentes forestales de la zona. El trabajo fue encomendado a estos últimos, que procedieron asimismo a señalar y numerar con pintura los pies seleccionados.

Se han seleccionado 2.995 árboles, localizados en 36 montes de utilidad pública repartidos por toda la comarca. Aunque el estudio se centró en estos últimos, se eligieron también dos pies de producción excepcional (más de 30 kg) en una finca particular. Unos treinta individuos proceden de una selección anterior, realizada por la Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética Forestal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid a comienzos de los años ochenta.

Los árboles se señalaron con un código que permitiera su rápida identificación y asignación a una clase productiva. Se establecieron las siguientes categorías: 10 a 14, 15 a 19, 20 a 24, 25 a 30 y más de 30 kg.

Las dos primeras categorías incluyen el 94% de los árboles señalizados. Los individuos con producciones de entre 20 y 24 kg representan el 4,2%. Los englobados en las dos últimas clases, el 1% y 0,6%, respectiva-

mente. Hay que destacar que, dentro de la categoría superior, se incluyen dos pies cuya producción, según los resineros correspondientes, superaría los 40 kg por entalladura.

Existen, de acuerdo con lo anterior, 180 individuos con producciones anuales iguales o superiores a 20 kg. La constitución de una población base con árboles de gran rendimiento permite partir de un diferencial de selección con expectativas de obtención de una buena ganancia genética ya en en una primera etapa de mejora (ZOBEL & TALBERT, 1984)

Los árboles seleccionados se han incluido en el que hemos denominado *catálogo de grandes productores de miera de la provincia de Segovia*; la totalidad de las localizaciones se ha situado sobre la cartografía dasocrática disponible. Más de un 95% de los pies se encuentra localizado con precisión aceptable sobre planos a escala 1:10.000. Este porcentaje alcanzará en breve el 100%, cuando se complete la cartografía a esta escala de los montes que todavía carecen de ella. Está prevista la actualización periódica de este banco de datos, incorporando al mismo otros grandes productores que puedan detectarse en el futuro y excuyendo aquellos árboles que puedan causar baja por corta o por otros motivos. La reclasificación gradual de los pies por categorías productivas a la vista de los datos efectivos de su resinación actual es otra de las actividades programadas en relación con este *catálogo de grandes productores*.

Casi un 69% de los árboles seleccionados se encuentran en los dos montes de utilidad pública de mayor extensión: los números 48 (*Común Grande de las Pegueras*, de la Comunidad de Villa y Tierra de Cuéllar), con 1.534 pies marcados, y 105 (*Pinar Viejo*, de la Comunidad de Villa y Tierra de Coca), con 499.

Entre los aspectos a destacar de cara a futuras actuaciones pueden destacarse los siguientes:

- Los árboles seleccionados se localizan, como es lógico, en los tranzones resinados hasta comienzos de la presente década. En general, fueron abiertos hace unos veinti-

cinco o treinta años. Dado el predominio superficial de los grupos ordenados a principios de siglo en la provincia de Segovia, la mayor parte de los pinos se localizan en tramos I, cuya corta no podrá dilatarse mucho en el tiempo por estarse completando, en estos momentos, los turnos de transformación de buen número de montes ordenados. El nivel de intensidad en la selección ha venido condicionado también por la posibilidad de localizar a los resineros de cada monte y por la dedicación de los agentes forestales encargados.

- La identificación de los árboles grandes productores, así como su asignación a una clase de producción determinada se han basado casi siempre en la información proporcionada por el resinero que los trabajó. Sin embargo, la condición de gran productor y, sobre todo, su nivel de producción, podrían variar con el tiempo o depender de factores diversos ajenos al propio árbol (experiencia del resinero, anchura de las caras, circunstancias de espesura del árbol, etc.). En consecuencia, esta información deberá contrastarse en el caso de aquellos genotipos que se consideren interesantes para el programa. También, en la medida de lo posible, con carácter general, de cara a la actualización y mejora del *mapa de grandes productores*, como ya hemos indicado.

- La concentración de gran número de productores excepcionales en determinadas zonas podría indicar una influencia ambiental para el carácter seleccionado. No obstante, el suelo y el clima son similares al de los montes vecinos.

De la población inicialmente seleccionada se han tomado 270 árboles, de cara a futuras actuaciones. Entre ellos figuran todos los integrados en las tres categorías superiores y, al menos, un árbol por tranzón en todos aquellos montes en los que tan sólo se encontraron productores de las dos categorías inferiores, al objeto de mantener la máxima diversidad genética posible. Con ello entendemos asegurada una base genética amplia que permitirá, en las etapas de cruzamiento y producción de semilla, la selección

de los progenitores más convenientes o la incorporación de nuevos genotipos.

Para cada árbol candidato se ha elaborado una ficha en la que se han recogido los datos de su localización, así como sus características dasométricas, sus circunstancias de espesura y su producción estimada.

4. BANCO CLONAL

Con el fin de duplicar el material seleccionado, y al objeto de facilitar la manipulación futura de estos genotipos (cruzamientos controlados, obtención de puas, etc.), se ha establecido un Banco Clonal.

Para su instalación se ha utilizado una zona destruida por un incendio, ubicada en los tranzones 14 y 15 del cuartel A del M.U.P. n^o 132 (*Cafría*, del Ayuntamiento de Carbonero el Mayor). Esta superficie fue regenerada artificialmente por siembra y presentaba características adecuadas para el propósito mencionado, posibilitando una rápida y económica instalación del Banco Clonal. Sin embargo, el limitado número de patrones aptos para ser injertados tan sólo ha permitido la inclusión de 91 genotipos de los 270 seleccionados. En consecuencia, se optó por la propagación de los *ortets* de mayor producción recogidos en diversos montes, en número suficiente para iniciar los cruzamientos controlados.

La propagación de estos árboles ha tenido lugar a lo largo de los años 1995 y 1996. La técnica de injerto empleada ha sido la de sustitución de yema terminal. El porcentaje de prendimiento medio en el primer año fue del 32%. Los cruzamientos controlados, que permitirán una notable economía de tiempo en el programa, podrán iniciarse cuando comience la producción de flores femeninas, cosa que estimamos sucederá dentro de unos tres o cuatro años.

5. ENSAYO DE PROGENIES DE MEDIO HERMANOS

En el momento actual este ensayo, realizado con semilla generada por la polinización

libre de los *ortets*, se encuentra en fase de vivero. Para su puesta en práctica se ha considerado la descendencia de 102 árboles candidatos, por lo que resta por incluir material procedente de los 168 genotipos restantes. El principal problema a la hora de seleccionar terrenos aptos para la experiencia ha residido en la escasez de superficies rasas de dimensión y características adecuadas. Finalmente se optó por seleccionar dos zonas: una de ellas está situada en el cuartel A del M.U.P. n^o 133 (*El Mayor y Solilleja*, del Ayuntamiento de Carbonero el Mayor); la otra, en el M.U.P. n^o 224 (*Pinar de la Obra Pía*, de la Fundación del Comendador Gómez Velázquez).

El ensayo permitirá la estimación de parámetros genéticos y la puesta a punto de técnicas de selección temprana, mediante las que esperamos pueda reducirse el tiempo de una generación de selección y mejora. En *Pinus pinaster* el control genético de la composición de monoterpenos ha sido establecida por BARADAT & MARPEAU-BEZARD (1988). Las técnicas de microrresinación fueron aplicadas a plantas de 3 años en *Pinus ellioti* (SQUILLACE & GANSEL, 1968), otras variables expresivas de esta aptitud a edades tempranas podrían ser la presión de exudación (PARDOS, & al, 1976) o la viscosidad.

6. ACTUACIONES FUTURAS

Como hemos indicado ya anteriormente, el objetivo de este programa de mejora es la consecución de material de calidad genética contrastada para la producción de resina. Al objeto de asegurar una mayor variabilidad genética en las futuras plantaciones productoras, hemos optado por la difusión masiva del material controlado por vía sexual. Con ello disminuirá su vulnerabilidad ante riesgos bióticos y/o condiciones ambientales extremas o cambiantes.

Sin embargo, la salida clonal del material mejorado -no contemplada por el momento- puede constituir una vía interesante en el futuro, siempre que se logren cruzamientos valiosos cuyas producciones potenciales

justificaran la realización de plantaciones basadas en el empleo de un corto número de clones y, por lo tanto, de reducida variabilidad genética.

Para la consecución de estos objetivos las actividades previstas a corto y medio plazo son las siguientes:

- Elección de los parentales para los cruza- mientos controlados y de los 49 mejores genotipos para el Huerto Semillero no testado. Para ello, está previsto corroborar la selección realizada por los resineros en 100 de los 270 genotipos ya mencionados, mediante su puesta en resinación.
- Ampliación del ensayo de progenies de *semifratris* con los 168 genotipos que todavía faltan, para su evaluación en los test precoces.
- Instalación de un Huerto Semillero Clonal en el M.U.P. n.º 4 (*La Dehesa*, propiedad del Ayuntamiento de Adrados). En el mismo se procedería al injertado con los mejores fenotipos para la producción de miera y a la producción, en una etapa inicial, de semilla no testada.
- Recogida de polen y cruzamientos controlados en el Banco Clonal.
- Ampliación del Banco Clonal con los 179 *ortets* todavía no presentes en la parcela actual, al objeto de conservar los genotipos o disponer del material seleccionado con facilidad, sin necesidad de acudir de nuevo a cada *ortet*.

- Puesta a punto de técnicas de evaluación precoz para la producción de miera en el test de progenies.

BIBLIOGRAFÍA

- BARADAT, P. & MARPEAU-BEZARD; 1988. *Le pin martine Pinus pinaster Ait. Biologie et génétique des terpères pour la connaissance et l'amélioration de l'especie*. Thèse, Université Bordeaux I.
- CATALÁN, G.; 1963. Monografía sobre creación de huertos de árboles semilleros de gran producción de miera. *Anales I.F.I.E.*, 8: 29-51.
- ICONA; 1994. *Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1995. Castilla y León. Segovia*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- PARDOS, J.A.; W. SOLIS & J. MORO; 1976. Estudio de las variaciones estacionales de la presión de exudación de la resina en árboles, grandes productores y de producción media. *Comunicaciones INIA, Serie Recursos Naturales*, n.º 4, 29 p.
- SQUILLACE, A.E. & C.R. GANSEL, 1968. Assesing the potential oleoresin yields of slash pine progenies at juvenile ages. *U.S.D.A. Forest Service Research Note SE-95*. 4 p.
- ZOBEL, B. & J. TALBERT; 1984. *Applied Forest Tree Improvement*. John Wiley & Sons. Nueva York.