

ESTADO ACTUAL DE LA MEJORA GENÉTICA DE *Pinus radiata* D.Don EN EL PAÍS VASCO

SANTIAGO ESPINEL, ANA ARAGONÉS

CIMA APDO. 46 ,01080 VITORIA

RESUMEN

Se describe brevemente la situación del Programa de Mejora de *Pinus radiata* D.Don en el País Vasco. Se ofrecen algunas previsiones sobre producción de semilla mejorada y se avanzan algunos parámetros genéticos de interés.

P.C.: Mejora genética, *Pinus radiata*

SUMMARY

Genetic improvement of *Pinus radiata* D.Don in Basque Country are briefly described. Future seed production and some genetic parameters are commented.

K.W.: Breeding program, *Pinus radiata*

INTRODUCCIÓN

A pesar de que las masas de *Pinus radiata* del País Vasco se pueden catalogar entre los bosques más productivos de Europa con una producción media de 13 m³/ha/año, son susceptibles de mejora. Teniendo en cuenta las condiciones naturales y socioeconómicas del País Vasco, una cifra factible en cuanto a la producción en nuestro ámbito sería de 15-18 m³/ha/año. Buena parte de este incremento se podría conseguir mediante la mejora genética de la especie.

Desde el año 1984, se está llevando a cabo un Programa de Mejora Genética de *Pinus radiata* en la CAV, con el objeto fundamental de incrementar la producción de las masas pobladas con esta especie.

Desde esa fecha hasta la actualidad, se ha realizado una serie de acciones que se exponen a continuación

a) Selección de árboles plus.

Originariamente el proceso de selección se planteó siguiendo un procedimiento muy estricto: los árboles candidatos debían tener un 20% y 10% de superioridad en diámetro y en altura respectivamente en relación a los cuatro mejores individuos del rodal. Además debían tener buen porte, rama de pequeño diámetro e insertada perpendicularmente en el tronco, una guía definida y vigorosa, y no padecer enfermedad o plaga alguna. Básicamente, estas condiciones se cumplen en los 82 árboles seleccionados hasta el día de hoy. En algún caso se han primado más las características relacionadas con la forma del árbol que con el crecimiento.

La cantidad de árboles seleccionados ha venido determinada en gran medida por la capacidad operativa del personal existente pudiéndose establecer que la aparición de un árbol plus supone 3 ó 4 días de búsqueda por dos personas, en las condiciones del pino radiata en el País Vasco: masas coetáneas, buena red de pistas forestales aunque impracticables en época de lluvias intensas, falta de continuidad en los rodales (distribución en mosaico) etc. La selección

de árboles plus se centró en pinares de más de 20 años y por término medio apareció un árbol plus cada 150 ha. El proceso de selección ha sido continuo desde el año 1986 y a medida que van apareciendo nuevos árboles, se van incorporando al programa de mejora hasta llegar a una cifra de 150, que se considera óptima para la población a mejorar (Burdon com. pers.)

b) Huertos Semilleros

La propagación vegetativa de los árboles plus se realizó principalmente mediante injerto de yema terminal. En 1987, se instaló un huerto semillero de polinización controlada en Llodio (Álava) con 60 clones y 18 ramets/clon plantados a un marco de 6 x 4 m.

En este huerto se han tenido que poner a punto ciertas técnicas complementarias para la realización de las polinizaciones controladas. Algunas no presentaron dificultades como la recogida, conservación y aplicación de polen, pero en otras, y especialmente en el aislamiento de las flores femeninas, se ha invertido un considerable esfuerzo y tiempo hasta alcanzar la técnica idónea. Los problemas más importantes eran debidos al daño mecánico que se producían en las flores femeninas por parte del material aislante (plástico o papel), a la rotura de la rama con las yemas florales por acción del viento sobre la estructura aislante, sobre todo si las ramas eran laterales y al gran crecimiento que producen las yemas vegetativas de estas ramas que generan malformaciones de los brotes y flores cuando alcanzan a la estructura aislante. Para evitar estos problemas se diseñó método de aislamiento consistente en una estructura metálica de material ligero sobre la que se enfundaba un plástico semi-rígido. En el año 1994 se empezó a combinar la polinización con aislamiento de flor femenina con la polinización en fase acuosa con 3% peso de polen/agua sin aislamiento previo de la flor, siguiendo la metodología descrita por Sweet et al (1992). La semilla producida con aislamiento de flor femenina se utiliza para la instalación de ensayos de progenie mientras que la obtenida en fase acuosa se emplea para la obtención de plantas madre que produzcan estaquillas juveniles. La producción combinada con ambas técnicas no supera 1 kg/ha de semilla al año.

En 1996 se acabó de instalar un huerto semillero de polinización abierta en Laukiz (Bizkaia) con 49 clones y 25 ramets/clon en bloques completos al azar con una superficie de 2,5 ha. Según el conteo de flores femeninas realizado en 1996 y 1997, las producciones previstas para el año 1998 y 1999 serán 22.500 y 200.000 semillas para el total del huerto. Se espera una producción máxima hacia el año 2003 con 600.000 semillas.

Ese mismo año, se empezó con la instalación de un huerto semillero de polinización abierta en Karrantza (Bizkaia) formado por 36 clones y 120 ramets/clon dispuestos así mismo en bloques completos al azar y con una superficie prevista de 20 ha. Se prevé su finalización en 1999.

c) Parcelas de ensayo

En la actualidad existen varias parcelas de ensayo ligadas al programa de mejora genética del pino radiata con las siguientes características:

- Ensayo de Progenie de Luyando.

Año de plantación: 1989.

Superficie: 1.5 has

Familias: 28.

Diseño: 31 bloques completos al azar.

Las 28 familias están formadas por medio-hermanos (half-sib) procedentes de polinizaciones libres de otros tantos árboles plus.

- Ensayo de Procedencias Monte Onyi.

Año de Plantación: 1990.

Superficie: 1 ha

Procedencias: Año Nuevo, Monterey Cambria y la población local.

Diseño: completamente aleatorizado.

- Ensayo de Procedencias de Llodio.

Año de Plantación: 1990

Superficie: 0.3 has

Familias: 15 y un control

Diseño: 15 bloques completos al azar.

Las reducidas dimensiones de esta parcela y sobre todo su fácil acceso permiten realizar una serie de medidas suplementarias: fenología, crecimientos en primavera y otoño, pautas de ramificación etc.

- Ensayo de Progenie de Orozko.

Año de Plantación: 1992

Superficie: 3 has

Familias : 36 y cuatro controles.

Diseño: 50 bloques completos al azar.

Entre 1997 y 1998 se van a instalar dos nuevas parcelas de ensayo para estudiar el comportamiento en campo de las plantas procedentes de estaquillas juveniles y para estimar la ganancia genética de las plantas procedentes de los cruzamientos del huerto de Llodio.

EXPECTATIVAS Y COMENTARIOS

Las necesidades de planta de pino radiata en el País Vasco para repoblación son de unas 8.500.000 de plantas anuales.

La cantidad de semilla mejorada obtenida hasta ahora ha sido ciertamente exigua ya que únicamente provenía del huerto semillero de Llodio. En dicho huerto, debido a las condiciones climáticas específicas causadas por su situación en fondo de valle y exposición norte, la floración femenina es muy escasa. Se han realizado ensayos de riego y abonado, pero el incremento en floración a sido mínimo. A raíz de una visita que realizó T.G. Vincent del FRI de Nueva Zelanda al País Vasco en invierno de 1996 se modificaron las técnicas de poda aplicadas hasta la fecha, que eran muy conservadoras, intensificando la poda en intensidad y en altura. Aplicando esta metodología y tras el conteo de flores femeninas en invierno de 1997, se espera incrementar la producción hasta alcanzar los 3 kg/semilla/ha/año en 1999.

Para suplir la actual escasez de semilla mejorada y hasta que entren en producción completa los huertos semilleros de Laukiz y Karrantza, se está llevando a cabo un ambicioso programa de propagación vegetativa mediante estaquillas juveniles con material mejorado del huerto de Llodio. Con la semilla procedente del huerto de Llodio se obtendrán unas 450.000 estaquillas juveniles hacia el año 1999, aplicando una metodología desarrollada en el CIMA y en el vivero Oihanberri S.A.

Los ensayo de progenie, especialmente el de Luyando, están aportando valiosa información sobre algunos parámetros genéticos de interés. Las heredabilidades de las características de crecimiento son moderadas aunque similares a las estimadas para la misma especie en otros países (Dean et al 1983, Burdon 1989). Ver Tabla1. En cuanto a las características de forma, el grosor de ramas y el ángulo de inserción tienen heredabilidades de bajas a moderadas mientras que la rectitud del tronco la tiene prácticamente nula en el ensayo de Luyando y baja en el de Orozko (Ver Tabla 1)

Las correlaciones fenotípicas y genéticas de los caracteres medidos en el ensayo de Luyando de muestran en la Tabla 2. Se observa que la altura y el diámetro del tronco tienen buenas correlaciones genéticas y por tanto la selección en un carácter conllevará una respuesta positiva en el otro. No ocurre lo mismo entre el grosor de rama y la altura y diámetro del tronco, que presentan correlaciones genéticas altamente negativas. Esto indicaría que es imposible seleccionar conjuntamente para los citados caracteres.

La información proporcionada por el ensayo de procedencias del Onyi ha sido valiosísima a la hora de asignar nuestra población local a una procedencia de *Pinus radiata*. El comportamiento en campo de la procedencia Año Nuevo y de la población vasca ha sido muy similar en crecimientos y en especial en cuanto a resistencia al frío (Espinel et al, 1995).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BURDON R.D. (1989) Early selection in tree breeding: principles for applying selection and inferring input parameters. Can J For Res 19: 499-504

DEAN C.A., COTTERILL P.P. AND CAMERON J.N. (1983) Genetic parameters and gains expected from multiple trait selection of radiata pine in Eastern Victoria. Aus. For. Res. 13: 271-78

ESPINEL S., ARAGONÉS A. AND RITTER E. (1995). Performance of different provenances and the local population of the Monterey pine (*Pinus radiata* D.Don) in northern Spain. Ann. Sci. For. 52,515-519.

SWEET G.B., DICKSON R.L., DONALDSON B.D. AND LITCHWARK. (1992). Controlled pollination without isolation- a new approach to the management of radiata pine seed orchard. Silvae Genet 41, 2: 95-99.

<i>Ensayo</i>		
<i>Característica</i>	Luyando	Orozko
Altura	0.200±0.022	0.357±0.117
Diametro	0.221±0.024	
Rectitud tronco	0.024±0.012	0.132±0.060
Tamaño rama	0.137±0.018	
Angulo rama	0.145±0.019	

Tabla 1. Heradibilidades individuales con sus errores sandard de las características medidas en el ensayo de Luyando (siete años) y el ensayo de Orozko (4 años).

Caracrerística	Altura	Diametro rama	Tamaño rama	Angulo
Altura	-	0.79±0.03	-0.49±0.06	0.39±0.07
Diametro	0.73	-	-0.89±0.02	0.13±0.08
Tamaño rama	-0.23	-0.52	-	0.07±0.09
Angulo rama	0.11	-0.09	0.48	-

Tabla 2. Correlaciones genóticas con sus errores standard (encima de la diagonal) y correlaciones fenotípicas (debajo de la diagonal) para las características medidas en el ensayo de progenie de Luyando.