

OBSERVACIONES SOBRE LA RECTITUD EN *Pinus pinaster* Ait.

ROSARIO SIERRA DE GRADO

E. T. S. INGENIERÍAS AGRARIAS. AVDA. DE MADRID 57. 34071 PALENCIA.

RESUMEN

La rectitud del fuste en *Pinus pinaster* condiciona fuertemente el rendimiento y la calidad de la madera obtenida. Tras un año de observaciones periódicas en individuos de ocho familias de medio hermanos se revisan las incidencias que originan defectos de rectitud en la población de estudio, situada en Valverde del Fresno (Cáceres).

P.C: Rectitud, pérdida de guía, dominancia apical, *Pinus pinaster*.

SUMMARY

Wood quality and yield is strongly conditioned by stem straightness in *Pinus pinaster*. Different events related to stem straightness are reviewed periodically in eight half-sibs progenies, in Valverde del Fresno (Cáceres).

K.W.: Stem straightness, loss of apical bud, apical dominance, *Pinus pinaster*.

INTRODUCCIÓN

Uno de los caracteres que condiciona en mayor medida la calidad de la madera en *Pinus pinaster* Ait. es la rectitud del fuste, debido a la tendencia que muestra esta especie a presentar fustes sinuosos. La rectitud afecta notoriamente al rendimiento en el transporte y procesado de los troncos, y la aparición de madera de compresión en los fustes que no son rectos y verticales deteriora en gran medida sus propiedades. Por tanto, es un carácter que debe ser tenido muy en cuenta en los programas de mejora genética de esta especie.

Hay evidencias de un cierto control genético de la rectitud en muchas especies arbóreas (Zobel y Talbert, 1988), y en concreto en *P. pinaster*, como el hecho de que las procedencias típicamente derechas mantienen este comportamiento en los ensayos de procedencias, así como las típicamente sinuosas también lo siguen siendo (Alía, 1989; Sierra de Grado et al.). Sin embargo, a la hora de cuantificar la heredabilidad de la rectitud hay una gran diversidad de resultados, fruto entre otras cosas de la gran disparidad de métodos de evaluación empleados (Sierra de Grado, 1994). Dichos métodos de evaluación se pueden agrupar en:

a.- Utilización de escalas subjetivas de puntuación (Williams y Lambeth, 1989; Cotterill et al, 1987)

b.- Contabilización del número de defectos de rectitud (Embry y Gottfried, 1971)

c.- Máxima desviación respecto al eje vertical en la troza basal (Crisan,1977; Conche, 1978)

d.- Métodos fotogramétricos (Shelbourne y Namkoong, 1966)

Ninguno de estos métodos tiene en cuenta el origen de las deformaciones, sino únicamente sus consecuencias. Esto probablemente influya también en la diversidad de resultados obtenidos en cuanto a la heredabilidad de la rectitud, ya que se están agrupando bajo un mismo carácter "rectitud" deformaciones causadas por diferentes fenómenos, por ejemplo una bayoneta debida a la muerte de la guía principal y una inclinación debida al viento. Ambos fenómenos no tienen porqué estar bajo el control de los mismos genes. Si en una población dada se conocieran las causas que con más frecuencia originan desviaciones en el tronco, y se tuvieran en cuenta estos criterios en la evaluación de la rectitud, podrían mejorarse notablemente las estimaciones de la heredabilidad del carácter. Además, dichas causas podrían utilizarse como base para definir caracteres predictores de la rectitud en etapas juveniles.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es analizar las causas más frecuentes de defectos de rectitud del fuste en ocho familias de medio hermanos, en una parcela de ensayo de progenies de *P. pinaster* procedencia Sierra de Gredos, situada en Valverde del Fresno (Cáceres) y gestionada por el CIFOR- INIA.

MATERIAL Y MÉTODOS

La parcela de ensayo de progenies de Valverde del Fresno tiene un diseño de 7 bloques completos al azar, con 4 árboles por familia y bloque, con un espaciamiento de 2 m entre hermanos y 2,5 m entre familias. Fue establecida en febrero de 1992 con planta de una savia cultivada en vivero en envases SLF.

Durante la estación vegetativa del año 1995 se revisaron periódicamente los árboles de ocho familias del ensayo, anotando todas las incidencias relativas a la rectitud de los troncos. La primera visita se realizó el 2 de febrero, momento en el que no había comenzado el crecimiento longitudinal. De marzo a octubre se visitó 11 veces más la parcela, y se realizó otra revisión después de otra estación de crecimiento completa, en febrero de 1997. El número total de árboles estudiados fue 218, debido a la existencia de 6 marras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las incidencias de las que se tomó nota por su posible relación con la rectitud de los troncos fueron:

- 1.- muerte del ápice de la guía,
- 2.- presencia de yemas laterales más elongadas que la principal (fotografía nº 1),
- 3.- presencia de ramas laterales más largas y/o más verticales que la guía principal,
- 4.- bifurcaciones,
- 5.- ataques de insectos a la guía,
- 6.- exudaciones de resina en la guía principal, sin un claro daño causado por insectos,
- 7.- aparición de sinuosidades o curvaturas en la guía principal,
- 8.- ramas con formas anormalmente retorcidas (fotografía nº 2),
- 9.- inclinaciones generales del tronco originadas por jabalíes.

Las frecuencias de cada una de ellas aparecen recogidas en la tabla 1.

Una cuarta parte de las plantas perdieron el ápice principal durante el año 1995. En 1997, sólo era fácilmente apreciable la pérdida de guía en un 40% de esas plantas, mientras que en el 60% restante alguna rama lateral había asumido rápidamente la dominancia, colocándose en posiciones muy próximas a la vertical.

Si se intenta medir la altura de los árboles con la yema apical seca, hay que decidir si medir el tronco principal, a pesar de tener su crecimiento longitudinal limitado, medir alguna de las ramas que previsiblemente vayan a asumir la dominancia, o prescindir del dato. En todo caso, se trata de medir árboles cuyo crecimiento va a ser retrasado hasta que haya una nueva guía. Si se recupera y se mide la altura años más tarde, va a haber un error al compararlo con otros árboles cuyo crecimiento no fue alterado por la pérdida de la guía. Posiblemente eliminando estos individuos del análisis se mejore la precisión en la estimación de la heredabilidad del carácter altura.

El proceso de recuperación de la dominancia por parte de una rama puede resolverse en uno o varios años, y va a dejar su huella en la rectitud del tronco (mayor cuanto más tiempo tarde en recuperarse). Aunque la recuperación sea rápida y no se aprecie fácilmente con el paso del tiempo, quedará internamente la madera de compresión formada para llevar a la posición vertical la rama que sustituya a la guía.

Un factor implicado en esta gran mortalidad de las guías pudo ser la sequía. Sin embargo, podría ser interesante un seguimiento de la población a lo largo de varios años para profundizar en las causas y en el control genético del carácter.

En el mes de mayo, las yemas que debían pasar el siguiente invierno ya estaban establecidas. La presencia de yemas laterales más elongadas que la principal se incluyó por su posible valor indicador de la falta total o parcial de dominancia apical, al igual que la presencia de ramas laterales más largas y/o más verticales que la guía principal. Sin embargo, los resultados apuntan en otra dirección. De 65 plantas que presentaron yemas laterales más elongadas que la principal a lo largo de la estación, 62 se desarrollaron normalmente sin perder la guía (suponen el 38% del total de plantas que no perdieron la guía). Las 3 restantes perdieron la guía debido a daños provocados por insectos. Por tanto, más que con falta de dominancia apical este carácter parece indicar que determinados árboles son capaces de mantener un comportamiento más conservador en la yema principal frente a condiciones climáticas benignas, mientras que las yemas laterales comienzan a elongar en respuesta a dichas condiciones, aunque en teoría no les correspondería hacerlo hasta la primavera siguiente.

La presencia de ramas laterales más largas y/o más verticales que la guía principal se contabilizó en 14 árboles. Sólo uno de ellos perdió con posterioridad la guía, y dos se llegaron a calificar como bifurcados al final de la estación, si bien en 1997 la bifurcación no era evidente. Esto sugiere que el desarrollo de esas ramas no indica en la mayoría de los casos pérdida de dominancia apical.

Al final de la estación de crecimiento de 1995, se definieron como bifurcados tres árboles. En la revisión de 1997 se detectaron también tres (los tres pertenecientes a la misma familia), pero ninguno coincidente con los anteriores.

En 17 árboles se observaron ataques de insectos a la guía, que en 3 de los casos eran pulgones, el resto perforadores. En el 50% de las ocasiones, en fecha posterior a la acción del insecto se perdió la yema principal. Se encontraron exudaciones de resina sin huellas aparentes de la acción de un insecto en 11 árboles, de los que 6 perdieron con posterioridad la guía.

La inmensa mayoría de los pinos presentó en algún momento del ciclo sinuosidades o curvaturas en la guía. Sobre todo fueron aparentes al comienzo de la época de máxima

elongación, a principios de abril, cuando las yemas, ya muy elongadas, aparecían dobladas como si los tejidos no fueran suficientemente fuertes o les faltase turgencia, si bien al tacto no parecían flácidas. Probablemente este aspecto estuviera relacionado con la sequía y altas temperaturas, ya que posteriormente las guías recuperaron su posición erguida. Solamente en un 15% de los árboles no se apreciaron este tipo de sinuosidades o curvaturas en el conjunto de la estación.

La presencia de ramas con formas anormalmente retorcidas no deja de ser una circunstancia anecdótica por su baja frecuencia, sin embargo altamente llamativa.

En la revisión de 1997 se encontró que los troncos de tres árboles habían sido inclinados notoriamente por jabalíes, a juzgar por las hozadas que había alrededor. Este tipo de daño no se había detectado antes de 1997, posiblemente porque los árboles eran más pequeños y el desarrollo del matorral mucho menor, condiciones menos apetecibles por estos animales.

CONCLUSIONES

La causa más frecuente de defectos de rectitud en la población de estudio es la pérdida de la guía. La presencia de yemas laterales más elongadas que la principal y de ramas laterales más largas y/o más verticales que la guía principal, no parece estar relacionada con la pérdida de dominancia apical. El resto de las incidencias se presentan en muy baja frecuencia en el periodo de estudio. No obstante, estas frecuencias podrían variar con la edad de los árboles y con las condiciones climáticas anuales, por lo que para tener una visión más completa sería conveniente el seguimiento de la población durante un periodo más largo. En todo caso, la pérdida de guía es un carácter que debería tenerse en cuenta en la selección dentro de los programas de mejora de esta especie, si bien su control genético será el objeto de otro trabajo. La pérdida de la guía puede suponer también un ruido importante a la hora de estimar la heredabilidad del carácter altura.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por La Paeria (Ayuntamiento de Lleida).

BIBLIOGRAFÍA

ALIA, R. 1989; *Mejora genética de Pinus pinaster Ait. Estudio de procedencias*. Tesis doctoral. E.T.S.I.M. Univ. Politécnica de Madrid.

COTERILL, P.P.; DEAN, C.A. y VAN WYE, G. 1987; Additive and dominance genetic effects in *Pinus pinaster*, *P. radiata* and *P. elliottii* and some implications for breeding strategy. *Silvae Genetica* 36 (5-6): 221-232.

CONCHE, I. 1978; *Déterminisme génétique de l'anisotropie et de certains caracteres de forme chez le pin maritime*. Mémoire de stage de fin d'études. INRA-FORET, IUT de Tours.

CRISAN, P.A.; 1977; *Déterminisme génétique de la forme du pin maritime. Correlations avec la vigueur et le rythme de croissance*. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur des techniques forestières. INRA- Cestas.

EMBRY, R.S. y GOTTFRIED, G.J. 1971; Frequency of stem features affecting quality in Arizona mixed conifers. USDA Forest Service. *Research Paper RM-70*.

SHELBOURNE, C.J.A. y NAMKOONG, G., 1966; Photogrametric technique for measuring bole straightness. *Southern Conference on Forest Tree Improvement*. 8. Savannah, GA. 131-136.

SIERRA DE GRADO, R. 1994. *Mejora genética de Pinus pinaster Ait. de la procedencia Sierra de Gredos. Caracteres de crecimiento y forma*. Tesis Doctoral. ETSIM. Univ. Politécnica de Madrid.

SIERRA DE GRADO, R.; DÍEZ BARRA, R.; ALÍA MIRANDA, R. Rectitud del fuste en diversas procedencias españolas de *Pinus pinaster Ait.* *Investigación Agraria* (en prensa).

ZOBEL, B. y TALBERT, J. 1988. *Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales*. Ed. Limusa. Méjico.

INCIDENCIA	N	f (%)
Muerte del ápice de la guía	54	24,8
Presencia de yemas laterales más elongadas que la principal	65	29,8
Ramas laterales más largas y/o más verticales que la guía principal	14	6,4
Bifurcaciones	3	1,4
Ataques de insectos a la guía	17	7,8
Exudaciones de resina en la guía principal, no causadas por insectos	12	5,5
Aparición de sinuosidades o curvaturas en la guía principal	185	84,8
Ramas con formas anormalmente retorcidas	1	-
Inclinaciones generales del tronco originadas por jabalíes (1997)	3	1,4

TABLA 1. Frecuencias de las incidencias relacionadas con la rectitud del fuste (N: número de árboles, f: frecuencia relativa).



1.- Yemas laterales más elongadas que la principal



2.- Ramas con formas anormalmente retorcidas.