

LAS TÉCNICAS DE SELECCIÓN Y PROPAGACIÓN EN LA MEJORA GENÉTICA DEL ALCORNOQUE

J. L. García Valdecantos

Servicio de Investigación Agraria. Comunidad de Madrid. Apdo. 127. Alcalá de Henares, 28880 Madrid, España.

RESUM

En aquest treball s'exposa el paper de les tècniques de selecció i propagació en els programes de millora genètica de la surera. Es comparen les diverses vies de reproducció sexual i asexual. L'autor recomana per a la propagació per llavor utilitzar glans mitjanes o petites, fent especial èmfasi en els sistemes d'emmagatzematge i conservació. En el treball s'exposen les dificultats que es presenten en la reproducció vegetativa i es proposen diverses vies de rejuveniment de teixits adults. A continuació el treball descriu el pla de selecció que s'està portant a terme.

RESUMEN

Se expone el papel esencial que tanto las técnicas de propagación como las de selección, juegan en los programas de mejora genética forestal. Se comparan las diversas vías de reproducción sexual y asexual. En la propagación por semilla el autor recomienda el uso de bellotas medianas o pequeñas y pone especial énfasis en los sistemas de conservación y almacenamiento. Se comenta la dificultad de propagar el alcornoque por medio de estaquillas y se proponen vías de rejuvenecimiento de tejidos adultos para obviar dicha dificultad. Se describe a continuación el plan de selección de árboles sobresalientes que se está siguiendo.

ABSTRACT

The role and importance of the techniques of propagation and selection in the cork oak breeding programs are discussed. In the field of propagation, the characteristics of sexual reproduction are discussed. The author recommends the use of medium or small acorns and emphasizes the need of improving acorn storage procedures. Considering vegetative propagation as the best method to obtain maximal genetic gains, the author emphasizes the difficulties found in the use of cuttings, the fairly good results obtained with grafts, and the promising experiences of tissue culture. The importance of rejuvenating techniques using stump sprouts and suckers for vegetative propagation is strongly emphasized. The selection superior trees for breeding programs in the cork oak is difficult because of the lack of previous experience in genetics of bark production. An experimental method, developed in the province of Cádiz with the help of ICONA, is described. This method is based in an accurate measurement of a number of tree parameters which are evaluated at the end of a complete harvest cycle (9 years).

Key words: Cork oak, provenances, seed orchards, tree breeding, vegetative propagation.

ASPECTOS GENERALES

No existe aún inventario exacto y totalmente fiable de las masas españolas de alcornocal. Montoya (1988) daba la distribución que se muestra en la Tabla 1. Creemos que la situación real difiere considerablemente de la expuesta por varios

motivos: el alcornoque catalán está en grave regresión como consecuencia de los incendios, sustitución de especies, talas incontroladas, etc. Parecidas circunstancias, quizás no tan intensas, se dan en los alcornoques andaluces y extremeños. Algunas procedencias de gran interés ecológico y como reserva genética (p.ej., Sierra Madrona en Ciudad Real) están en trance de desaparecer víctimas de los incendios.

Tabla 1.- Distribución de las masas españolas de alcornoque según los datos aportados por M. Montoya (1988).

Provincia	Hectáreas	Porcentaje
Sevilla	92.000	19
Cádiz	84.000	18
Badajoz	72.000	15
Cáceres	70.000	15
Gerona	50.000	10
Huelva	36.000	8
Málaga	28.000	6
Barcelona	23.000	5
Total	450.000	96
Total nacional	478.000	

En cuanto al estado de las masas pueden distinguirse dos tipos fundamentales: *alcornoque de llanura*, típico de la gran mayoría de las dehesas extremeñas, andaluzas y castellanas, y *alcornoque de monte*, frecuente en Cataluña, Cádiz, Málaga y Sierra de San Pedro en Cáceres. El primer tipo ha solido ser duramente castigado por pastoreos y cultivos abusivos, podas exageradas, sustitución irracional de especies, etc. El segundo, menos castigado salvo en Cataluña, suele presentar mejores condiciones en cuanto a porte y tratamiento de los árboles.

Nos encontramos ante el contrasentido de que, mientras la demanda de corcho crece de manera continua, nuestra producción decrece continuamente también. Así, el Anuario de Estadística Agraria (MAPA, 1987) muestra que entre los años 1966 y 1974 la producción española de corcho osciló entre 105.000 y 122.000 toneladas. Esta producción ha ido cayendo hasta situarse en 1987 (último año del que se dispone de datos oficiales) en 68.000 toneladas. La necesidad imperiosa de aumentar sensiblemente nuestra producción de corcho es claramente indiscutible.

La necesidad arriba expuesta puede cubrirse por tres vías: i) actualización de las técnicas culturales aplicadas al alcornoque. ii) repoblación de todas las zonas donde el alcornoque pueda vivir. Y iii) mejora genética de la especie. En cuanto a la primera vía, ya señaló Montoya (1988) que las labores culturales apenas suponen ningún beneficio en especies autóctonas climáticas, como lo es el alcornoque en casi toda su área española. En todo caso, habría que suprimir las podas y labores excesivas, que sólo se pueden explicar como consecuencia de la más supina ignorancia, o, en las podas, de un intento equivocado de «rentabilizar» los alcornoques. Al referirnos a

la repoblación, citaremos un conciso y exacto párrafo del Prof. Pardos Carrión (1988): «Hoy en día no se entiende que la gestión forestal pueda olvidarse de que maneja recursos genéticos, de que el porvenir de las masas forestales depende del adecuado mantenimiento de la diversidad genética, y de que, en los programas de repoblación, debe jugar un papel preferente el mejorador genético forestal». En el aspecto concreto de la mejora genética del alcornoque, son diversos los autores que han puesto especial énfasis en su importancia y urgencia: Natividade (1954), Correia (1981), Pardos Carrión (1982), García Valdecantos (1986, 1988), Gómes (1986), Roldão (1986).

Es sabido que la mejora genética de cualquier especie gira, en la práctica totalidad de los casos, en torno a la selección de árboles sobresalientes. La aparente excepción de las técnicas de hibridación, mutagénesis o ingeniería genética no son, en definitiva, sino la fabricación de árboles sobresalientes, con la esperanza de obtener genotipos superiores a los existentes en la naturaleza. El paso último del mejorador será propagar masivamente los genotipos excepcionales ya seleccionados. De entre los múltiples sistemas posibles de propagación habrá que escoger aquel que haga coincidir los condicionamientos propios de la especie con la obtención de las máximas ganancias genéticas. Esto no es siempre fácil de conseguir, debiéndose recurrir con frecuencia a soluciones intermedias, o a proponer varias alternativas.

Pasaremos a continuación a exponer las características básicas de la selección y la propagación del alcornoque.

TÉCNICAS DE SELECCIÓN

Estas técnicas están muy desarrolladas en todo el mundo para las especies productoras de madera (Zobel y Talbert, 1983). No existe, sin embargo una técnica apropiada para la selección de grandes productores de corcho. Por ello iniciamos en 1986 la elaboración de un criterio de selección de alcornoques sobresalientes, con la colaboración del Dr. Catalán Bachiller y de Ricardo Valverde. Dicho criterio se basa, como ya expusimos parcialmente en un trabajo anterior (García Valdecantos, 1988) en la valoración de una serie de caracteres que clasificamos de la siguiente forma: caracteres fenotípicos y fenológicos del árbol, peso del corcho total, y aspecto del tronco a los 15 días del descorche y peso de las distintas calidades producidas después de la cocción. El método, aplicado en la finca La Almoraima, de I.C.O.N.A., consiste en seleccionar a lo largo de un turno de descorche (9 años) entre 70 y 100 árboles en una superficie de unas 8.000 ha de alcornoque puro. Considerando que por cada árbol preseleccionado se miden tres testigos, al final del turno se tendrán los datos de entre 280 y 400 individuos. El análisis estadístico de dichos datos deberá conducirnos a la identificación de unos pocos caracteres significativos que constituyan la base del criterio final. La selección definitiva de árboles sobresalientes pasa siempre por la realización de test de progenie. En el caso del alcornoque, y mientras no se establezcan correlaciones fiables entre los estados juvenil y adulto, dichos test no nos podrán dar resultados definitivos hasta después de un largo período de tiempo. A fin de cubrir las necesidades de semillas con una cierta calidad genética habrá que recurrir a corto e incluso medio plazo a la selección de rodales semilleros que nos garanticen, al menos, una moderada ganancia.

TÉCNICAS DE PROPAGACIÓN

La propagación sexual del alcornoque ha sido objeto de la atención de diversos autores: Natividade, 1950, Montoya, 1982, García Valdecantos, 1985, Oliveira y Ferreira, 1986. No presenta más problemas que los derivados de la acusada vecería de la especie. En efecto, las bellotas germinan sin dificultad en altos porcentajes, dando lugar a un elevado número de plantas viables. Sin embargo, este sistema de propagación es poco eficaz desde el punto de vista del mejoramiento genético. La fuerte heterozigosis del alcornoque originaría la pérdida de la mayor parte de los caracteres destacados en los genitores. De aquí que se haya puesto especial interés en el estudio de las técnicas de propagación vegetativa, que son las que pueden dar lugar a las máximas ganancias genéticas posibles.

Es conocida la enorme dificultad de reproducir alcornoques adultos por medio de estaquillas (Natividade, 1954, García Valdecantos, 1985, Celestino y Toribio, 1989). De igual manera que la mayoría de las especies del género *Quercus*, el alcornoque se presta razonablemente bien a la propagación por injerto. Sin embargo, este método, así como el acodo aéreo, resulta totalmente impracticable por razones económicas. Tiene interés para la instalación de parques clonales y como posible vía de rejuvenecimiento. Es el rejuvenecimiento de tejidos adultos que acabamos de mencionar uno de los caminos posibles para la propagación vegetativa (Toribio, 1986(a), García Valdecantos, 1986 y 1988).

Por último, el cultivo *in vitro* está despertando un considerable interés, como puede comprobarse en los artículos de este mismo número de *SCIENTIA gerundensis* firmados por Romano (1991) y Bueno y Manzanera (1991). Esta importantísima técnica ha sido estudiada fundamentalmente en sus variantes de cultivo de explantos nodales y embriogénesis somática por Jacquiot (1952), Bellarosa, 1981, Pardos, 1989(b), Toribio, 1986(b) y Manzanera y Pardos, 1990. Los resultados iniciales obtenidos por algunos de los autores citados permiten abrigar esperanzas en torno al futuro de esta técnica que comienza ya a ser usual en numerosas especies forestales y ornamentales.

Bibliografía

- BELLAROSA R. 1981. *In vitro* culture of *Quercus suber* embryos. *Procèds du Colloque International sur la culture in vitro des essences forestières*. IUFRO (AFOCEL ed). Fontainebleau, France: 119-125.
- BUENO M.A. & MANZANERA J.A. 1992 Primeros ensayos de inducción de embriones somáticos de *Quercus suber* L. *SCIENTIA gerundensis*, 18: 17-27
- CELESTINO C. TORIBIO M. 1989. Evaluation of endogenous indolic content in relation to rooting ability of *Quercus suber* L. *Phyton* 49 (1/2): 61-65.
- CORREIA C.A. da PAIXAO. 1981. Aspectos suberícolas. A investigação ao serviço de uma subercultura renovada. *Boletim Cortiça* 511: 1-7.
- GARCIA VALDECANTOS J.L. 1985. Propagación por esquejes (1): tipos y factores condicionantes. En *Propagación Vegetativa de Especímenes Leñosos de Interés Forestal*. FUCOVASA, Madrid, 31-42.
- GARCIA VALDECANTOS J.L. 1986. Bases para la mejora genética del alcornoque. *Comunicações 1º Congresso Florestal Nacional*. Lisboa, 2-6 Dezembro: 120-123.

- GARCÍA VALDECANTOS J.L. 1988. La mejora del *Quercus suber* L. En J.A. Pardos, ed. *Mejora genética de especies arbóreas forestales*. FUCOVASA, Madrid, 389-393.
- GOMES A.L. 1986. O sobreiro. Linhas básicas para a definição da estratégia do seu melhoramento genético. *Comunicações. 1º Congresso Florestal Nacional*. Lisboa, 2-6 Dezembro: 110-112.
- JACQUIOT C. 1952. Sur les phénomènes d'histogénèse observés dans des cultures *in vitro* de tissu cambial de chênes (*Quercus sessiliflora.*, *Q. pedunculata Ehrh.*, *Q. suber* L.) *Académie des Sciences* 234: 1468-1460.
- MANZANERA J.A. & PARDOS, J.A. 1990. Micropropagation of juvenile and adult *Quercus suber* L. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 21: 1-8.
- MAPA, 1987. *Anuario de estadística agraria*.
- MONTOYA J.M. 1982. Efectos de la profundidad de siembra y del tamaño de la bellota en el repoblado de *Quercus suber* L. *Anales I.N.I.A. Serie Forestal*. Madrid.
- MONTOYA J.M. 1988. *Los alcornoques*. MAPA. Madrid.
- NATIVIDADE J.V. 1950. *Subericultura*. Ministério da Agricultura. Lisboa.
- NATIVIDADE J.V. 1954. A selecção e o melhoramento genético de sobreiro em Portugal. *Boletim Cortiça*. Ano XVI, 192: 331- 336.
- OLIVEIRA A.M. & FERREIRA M.C. 1986. A regeneração natural em montados de sobreiro. *1º Encontro sobre montados de sobreiro e azinho*. Maio 1986, Evora:31-50.
- PARDOS CARRION J.A. 1982(a). Hacia una mejora genética del alcornoque. Convención mundial del corcho, Madrid, 20-25 Octubre 1981 *Servicio de Publicaciones Agrarias del MAPA* : 92- 97.
- PARDOS CARRION J.A. 1982(b). *In vitro* plants formation from stem pieces of *Quercus suber* L. cotyledons cultured *in vitro*. *Procedés du Colloque International sur la Culture in Vitro des Essences Forestières. IUFRO-AFOCEL. Fontainebleau, France, Sep. 1981*: 186-190.
- PARDOS CARRION J.A. 1988. Objetivos, posibilidades y principios básicos de la mejora genética forestal. En J.A. Pardos ed. *Mejora genética de especies arbóreas forestales*. FUCOVASA Madrid: 4-16.
- ROLDÃO M.I. 1986. Perspectivas para o melhoramento florestal da espécie *Quercus suber* L. *Comunicações. 1º Congresso Florestal Nacional. 2-6 Dezembro. Lisboa*: 117-119.
- ROMANO A. & MARTINS-LOUÇAO M.A. 1992. Micropropagation of mature cork-oak (*Quercus suber* L.): Establishment problems. *Scientia gerundensis* 18.
- TORIBIO M. 1986. (a) Rejuvenecimiento de tejidos de especies leñosas. Inducción de la brotación en *Quercus suber* L. mediante tratamientos con benciladenina. *Comunicações 1º Congresso Florestal Nacional. 2-6 Dezembro, Lisboa*: 124-127.
- TORIBIO M. 1986. (b) Callus initiation and primary morphogenic responses from *Quercus suber* L. cotyledons cultured *in vitro*. *Proceedings of the 18th IUFRO World Congress, Yugoslavia*, p. 863.
- ZOBEL B. & TALBERT J. 1983. *Applied forest tree improvement*. John Wiley. New York.