

ESTUDIO PRELIMINAR DEL CRECIMIENTO DEL ALCORNOQUE EN LA FASE JUVENIL

M. Oliva, A. Caritat y M. Molinas

Laboratori del suro. Col·legi Universitari de Girona

RESUM

S'ha quantificat l'increment apical de dos grups de sureres (*Quercus suber*) en fase juvenil a través de la mida dels segments de les brotades. Un grup està constituït per 14 plançons de tres anys, procedents de viver. L'altre grup el formen 17 arbres de rebrot d'un i tres anys procedents d'una sureda cremada. Els segments de les brotades dels plançons de tres anys presenten una elongació mitjana de 4,1 cm. Els rebrots són més vigorosos; els de tres anys tenen un valor mig de 6,05 cm i els d'un any un valor de 15,3 cm. S'aprecia una disminució del creixement al llarg de les brotades successives.

RESUMEN

Se ha cuantificado el incremento apical de dos grupos de alcornoques (*Quercus suber*) en fase juvenil a través de las medidas de los segmentos de los brotes. Un grupo está constituido por 14 plantones de tres años procedentes de vivero. El otro grupo lo forman 17 árboles de rebrote de uno y tres años procedentes de un alcornocal quemado. Los segmentos de los brotes de los plantones de tres años presentan una elongación media de 4,1 cm. Los rebrotes son más vigorosos; los de tres años tienen un valor medio de 6,05 cm y los de un año un valor de 15,3 cm. Se aprecia una disminución de crecimiento a lo largo de los brotes sucesivos.

ABSTRACT

Shoot elongation has been measured in two different groups of juvenile cork-oaks (*Quercus suber*) by means of their budding segments. One group has got 14 seedlings three years old, proceeding from a forest nursery. The other group consists in 17 sprouts of three and one years old from a burned cork-oak forest. Buddings segments of the three-years old seedlings show an average elongation of 4,1 cm. Sprouts are more vigorous; the three years old ones have an average value of segment elongation of 6,05 cm, and the one year old ones an average value of 15,3 cm. A decrease in elongation appears along the successive buddings.

Key words: buds, cork-oak, *Quercus suber*, shoot elongation, sprouts.

INTRODUCCIÓN

El alcornoque es un organismo modular compuesto por un número de elementos básicos cuyo programa de desarrollo depende, en gran medida, de su interacción con el medio. Podemos reconocer este carácter en el conjunto de brotes sobre el que están dispuestas las hojas o en los sistemas de ramas, en los que repite un esquema característico. La forma o arquitectura de los organismos modulares está determinada esencialmente por los ángulos formados por los módulos sucesivos y por la longitud de los tallos o entrenudos que unen a dichos módulos (Begon, 1987). Los procesos vitales se producen no sólo a nivel del organismo, sino también a nivel de módulos. Este carácter modular puede conducir a una variabilidad intraindividual.

Una de las categorías básicas de crecimiento de los organismos modulares es el crecimiento apical. En el alcornoque este desarrollo ha sido muy poco estudiado, sólo disponemos de los trabajos de Cambini (1974) centrados en el conocimiento de los efectos de la defoliación sobre el crecimiento del árbol y los de Zeraia (1981).

En este trabajo se aplica una metodología anteriormente desarrollada por las autoras (Caritat, A. et al., 1987) para la medición de los parámetros de crecimiento longitudinal en relación con árboles adultos. Se ha cuantificado la elongación apical de alcornoques en fase juvenil, con el fin de obtener una primera aproximación a los estudios comparativos antes de proceder a una aplicación generalizada del método en distintas parcelas de alcornocal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se han tomado 14 alcornoques nacidos de bellota que proceden de los viveros Tortadés de la comarca de la Selva. La fecha de siembra es la primavera de 1985. El sustrato de los contenedores contenía una mezcla de arena y turba. Durante el verano se regaban diariamente. En la primavera del año 1987 se trasladaron a bolsas y a finales del verano de 1988 se plantaron en maceta de red en un parterre de la Escuela de Capacitación Agraria de Santa Coloma de Farnés.

Los rebrotes que se han utilizado para la comparación del crecimiento se hallan situados en un alcornocal de la Selva (Massanes) que sufrió un incendio en verano de 1985. Se encuentra situado sobre un sustrato granítico; la pendiente es de 35% y la orientación sudoeste. Se han medido 16 rebrotes, de ellos se han escogido 5 al azar para el examen detallado: 3 rebrotes de 1 año y 2 de tres años. Estos últimos se han dividido en niveles (superior, medio e inferior) según la situación de las ramas.

A cada uno de los árboles procedentes de semilla y a los de rebrote, se les ha medido la longitud total, la altura y el diámetro en la base del tronco. Para el es-

tudio detallado de los segmentos y hojas se han cuantificado 9 de los árboles de semilla y los 5 rebrotes anteriormente citados. Los segmentos de brotación quedan delimitados por las cicatrices de los catáfilos. Se ha medido la longitud, anchura y peciolo de las hojas de algunos ejes.

RESULTADOS

Árboles de vivero de 3 años

La longitud total de los plantones oscila entre 61 a 115 cm; la altura de 55,4 a 73 cm y el diámetro de 0,9 a 1,72 cm. La tabla 1 muestra los valores de los incrementos longitudinales de las ramas y de la amplitud de las hojas en 9 plantones. La longitud de los segmentos presenta una gran variabilidad: de 0,1 a 54 cm. Esta variación puede atribuirse a diferencias en la situación de los ejes en la planta, según sean dominantes o no, y a la intensidad de crecimiento. El valor medio de los segmentos para los 9 árboles medidos es de 4,1 cm. La relación media (R) para cada árbol entre la longitud de un segmento y el segmento que le precede en dirección acrópeta es siempre mayor que uno con un valor medio de 2,4 cm (Tabla 1). Sin embargo, existen excepciones en algún eje.

Se ha observado en estos árboles la presencia de uno o varios ejes laterales que parten de la base y presentan crecimientos notables y que les confiere un aspecto característico (Fig. 1). Buena parte de los segmentos más largos (entre 12 y 54

Tabla 1. Valores medios (\bar{x}) y desviaciones estándar expresados en cm para árboles de vivero de tres años. A, B y C representan las longitudes de los segmentos de tres brotaduras sucesivas en dirección basípeta, R la relación de cada segmento con el siguiente en dirección acrópeta y L/A la relación entre la longitud y anchura del limbo foliar.

ÁRBOLES DE VIVERO DE 3 AÑOS			
ÁRBOL	X	DE	
	LONGITUD TOTAL	84,00	14,40
	DIÁMETRO	1,18	0,17
BROTOS	LONG. SEGMENTOS	4,1	4,5
	A	4,4	5,3
	B	3,8	3,3
	C	4,3	4,6
	R	2,4	1,3
HOJAS	LONGITUD LIMBO	2,03	0,55
	ANCHURA	1,16	0,33
	PECIOLO	0,20	0,06
	L/A	1,75	0,19

cm) pertenecen a estos ejes mientras que la mayoría de los segmentos de las ramificaciones superiores suelen ser más cortos.

Respecto a las hojas, la longitud varía de 0,6 a 4 cm con una media de 2,03; la anchura de 0,4 a 2,1 con una media de 1,16 y la longitud del peciolo varía de 0,1 a 0,4. La mayoría presentan forma ovalado-lanceolada aunque algunas son más redondeadas especialmente las de la base de los ejes laterales de las ramas. El coeficiente mórfico (L/A) presenta un valor medio de 1,75. Este cociente es similar al calculado a partir de los datos de mediciones de hojas encontrados por Vicioso (1950).

Rebrotos de 3 años de alcornocal quemado

Estos rebrotos presentan unos diámetros medios de 4,3 cm y una altura media de 159 cm. Estos datos ponen de manifiesto un intenso crecimiento radial y longitudinal. A diferencia de los de vivero, los árboles de rebrote presentan una corteza muy desarrollada, con la peridermis muy bien constituida (Fig. 2).

En la Tabla 2 aparecen los valores de los segmentos, así como los parámetros foliares. La longitud de los segmentos oscila de 0,1 a 65 cm siendo la media de 6,05 cm.



Figura 1. Plantón de vivero de 3 años de edad.

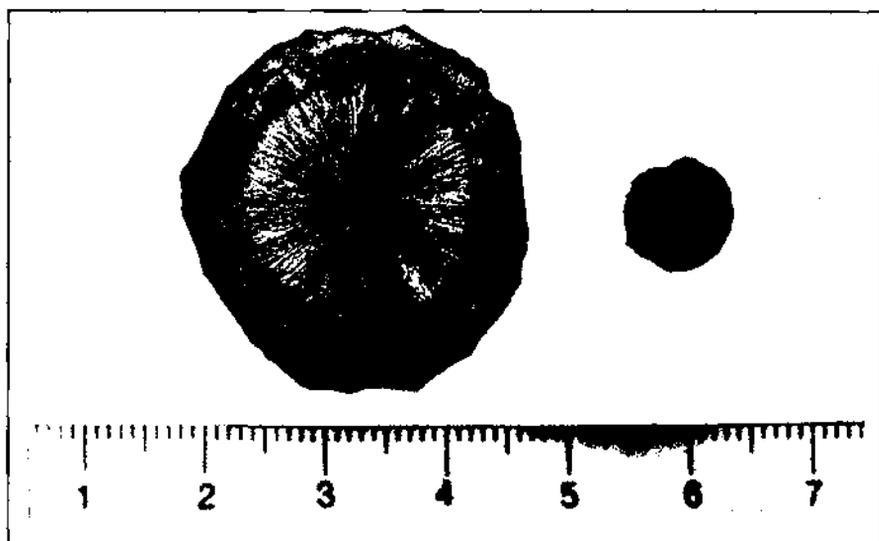


Figura 2. Sección transversal del tronco de árbol de vivero de tres años (derecha) y de un rebrote de la misma edad (izquierda) procedente de un alcornoque quemado. Nótese la gran diferencia en el crecimiento radial.

Tabla 2. Valores medios (\bar{x}) y desviaciones estándar expresados en cm para rebrotes de tres años. A, B y C representan las longitudes de los segmentos de tres brotaduras sucesivas en dirección basípeta, R, la relación de cada segmento con el siguiente en dirección acrópeta y L/A, la relación entre la longitud y la anchura del limbo foliar.

REBROTOS DE 3 AÑOS			
ÁRBOL	X	DE	
	LONGITUD TOTAL	159,0	28
	DIÁMETRO	4,3	0,73
BROTOS	LONG. SEGMENTOS	6,05	5,9
	A	5,1	4,5
	B	7,3	4,7
	C	11,2	8,2
	R	4,6	3,3
HOJAS	LONGITUD LIMBO	2,41	0,53
	ANCHURA	1,73	0,61
	PECIOLO	0,20	0,06
	L/A	1,52	0,15

Al comparar los valores de los segmentos correspondientes a ramificaciones laterales de diferente nivel (inferior, medio y superior) se observan diferencias estadísticamente significativas. La longitud media de los segmentos de los ejes laterales de la porción superior es de 7 cm, mientras que el mismo valor para las ramas inferiores es de 5,7 cm.

La relación R al igual que los árboles de vivero, es mayor que 1 y tiene un valor medio de 4,6 cm. Si bien en este grupo de rebrotes estudiado la desviación es mucho mayor (3,3 cm). El valor R llega incluso a triplicar el valor medio en las secuencias más recientes indicando una brusca disminución del crecimiento. Posiblemente en estos puntos se ha producido una inhibición por pérdida de dominancia.

Los resultados de la medición de las hojas aparecen en la tabla 2. El coeficiente mórfico es inferior al de los árboles y al de los rebrotes de 1 año y las hojas presentan un aspecto más redondeado.

En algunos ejes dominantes se aprecian dos o más secuencias heteroblásticas sin cicatrices de catáfilos intermedias visibles, lo cual indica activación continua del meristemo apical sin fase de reposo marcada que permita la esclerificación de los catáfilos. Se ha observado además, la asociación de brotes vigorosos con hojas axilares de limbo muy grande, lo que podría estar relacionado con un mayor crecimiento intercalar. Estos dos fenómenos también se han apreciado en los ejes vigorosos de los árboles de semilla.

Tabla 3. Valores medios (\bar{x}) y desviaciones estándar expresados en cm, para rebrotes de un año. A, B y C representan las longitudes de los segmentos de tres brotaduras sucesivas en dirección basípeta, R, la relación de cada segmento con el siguiente en dirección acrópeta y L/A, la relación entre la longitud y anchura del limbo foliar.

REBROTOS DE 1 AÑO			
ÁRBOL	X	DE	
	LONGITUD TOTAL	110,0	6,1
	DIÁMETRO	0,73	0,05
BROTOS	LONG. SEGMENTOS	15,3	13,7
	A	15,4	15,2
	B	31,0	17,1
	C	40,0	
	R	3,2	
HOJAS	LONGITUD LIMBO	2,59	0,71
	ANCHURA	1,48	0,42
	PECIOLO	0,10	0,03
	L/A	1,76	0,22

Rebrotos de 1 año de alcornocal quemado

El crecimiento inicial de los rebrotos es muy intenso, tanto el longitudinal como el radial; esto determina que en los árboles de 3 años los primeros segmentos sean difíciles de medir por haber desaparecido las cicatrices de los catáfilos y las hojas. Por este motivo procedimos a estudiar la elongación apical en algunos rebrotos de 1 año. Los rebrotos de 1 año estudiados presentan unos crecimientos longitudinales muy espectaculares (Tabla 3). Su longitud total es de 105-107 cm y supera la de los árboles de 3 años de vivero. Sin embargo tienen un escaso diámetro (0,7 - 0,8 cm). El crecimiento apical ha sido comparativamente más importante que el radial durante el primer año de vida.

La longitud media de los segmentos oscila de 0,5 a 75,4 cm, y la media es de 15,37 cm. La relación R al igual que en el caso anterior también es mayor que 1.

El tamaño del limbo de las hojas es algo superior al de los árboles de vivero: la longitud varía de 1,3 a 4,4 cm con una media de 2,57; la anchura, de 0,6 a 2,5, con una media de 1,48. El peciolo, en cambio, es más corto (0,1 - 0,2), mientras que el coeficiente mórfico de las hojas es muy parecido al de los árboles mencionados.

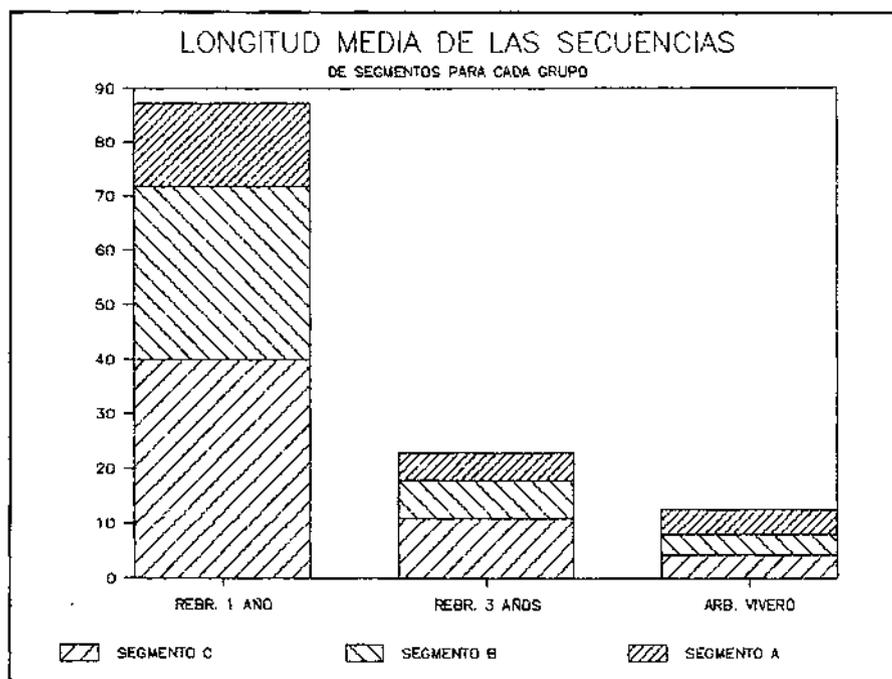


Figura 3. A) Valores medios de los segmentos de los rebrotos de 1 y 3 años, árboles de vivero y ramas de un árbol de 14 años. B) Valores medios de segmentos de brotación sucesivos (A, B y C) para los rebrotos de 1 y 3 años y para los árboles de vivero.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El mayor vigor de los rebrotes es un hecho constatado y aprovechado en diversos tratamientos silvícolas del alcornoque. Por otra parte, las masas que no se renuevan por semilla, a la larga demuestran tener poca viabilidad (Montoya, 1988). En este estudio preliminar hemos podido comprobar que la diferencia de vigor entre los rebrotes de alcornocal quemado y los plantones de vivero estudiados es estadísticamente significativa ($X = 0,05$), tanto al comparar valores globales como si se consideran por separado altura, diámetro y longitud media de los segmentos de brotadura.

Considerados en conjunto, los árboles de 3 años presentan valores de elongación apical parecidos a los encontrados por Cambini (1974) para árboles de vivero de 5 años. Estos valores propios de la etapa juvenil, llegan a triplicar los de un árbol de 14 años de la comarca de la Selva estudiado anteriormente (Caritat, A. et al., 1987). Queda de manifiesto la tendencia a reducir la elongación apical con la edad (Fig. 3). Si bien, dado el carácter modular, en un mismo árbol pueden existir ramas en diferentes fases de desarrollo.

Un hecho que nos ha llamado la atención y que a nuestro juicio merece un estudio más profundo, es la presencia en los árboles de vivero de algunos ejes laterales con crecimiento muy intenso, especialmente los que salen de la base. En los árboles de rebrote el crecimiento es más homogéneo, hay menos yemas inhibidas y se conserva la dominancia del eje principal. Parece ser que en determinadas circunstancias el eje principal pierde el vigor a favor de las ramificaciones.

Sería interesante estudiar a fondo cuánto tiempo es posible mantener un crecimiento más vigoroso de los rebrotes respecto a los de semilla y las causas que determinan que los árboles de rebrote sean más propensos al estrés.

Bibliografía

- BEGON, M. et al. (1987). *Ecology: individuals, population and communities*. Blackwell Scientific Publications Oxford.
- CAMBINI, A. (1974). Effetti della defogliazione anticipata sull'accrescimento dell'quercia da sughero (*Quercus suber* L.) Stazione Sperimentale del Sughero. Memoria 39. Tempio Pausania.
- CARITAT, A. et al. (1988). Crecimiento longitudinal del alcornoque: segmentos y hojas. *Scientia Gerundensis*, 14.
- MONTAYA, J.M. (1988). *Los alcornocales*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Servicio de Extensión Agraria. Madrid.
- VICIOSO, C. (1950). Revisión del género *Quercus* en España. Ministerio de Agricultura. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. N 51.
- ZERATA, L. (1981). Essai d'interpretation comparative des données écologiques, phenologiques et de production subero-ligneuse dans les forêts de chêne-liège de Provence et d'Algérie. Faculté des Sciences et Techniques St Jerome. Aix-Marseille.