

ENSAYO DE ENRAIZAMIENTO DE ESTAQUILLAS DEL ALCORNOQUE (*QUERCUS SUBER L.*)

Maria Margarida Chagas de Ataíde Ribeiro

Depto Florestal. Escola Superior Agrária de Castelo Branco 6000 CASTELO BRANCO.
(Portugal)

Resumen

Se efectuó un ensayo para estudiar el enraizamiento de estaquillas del alcornoque procedentes de plantas jóvenes.

Se utilizaron diferentes concentraciones de ácido indol-3-butírico (IBA), dos diferentes orígenes de las estaquillas (la parte basal y terminal de la planta) y dos tratamientos diferentes del centímetro basal de la estaquilla (quitando o no la corteza).

Los mejores enraizamientos fueron obtenidos con la aplicación de 0.5% y 1% de IBA (sin diferencias significativas) con 54% y 52%, promedio, al cabo de tres meses. Sin embargo el primer tratamiento no solamente aumenta el número de raíces como la longitud de la mayor raíz, por esqueje. Quitando la corteza en el centímetro basal de la estaquilla hace el mismo efecto aunque no aumente significativamente el porcentaje de enraizamiento. El origen de la estaquilla no influyó los parámetros observados después del término del ensayo.

P.C.: Propagación vegetativa, enraizamiento, estaquillas, alcornoque, *Quercus suber L.*

Abstract

An experiment was made in order to study the rooting process in cuttings of young cork oaks.

Different treatments with indol butiric acid (IBA) in different concentrations, two different origins of the cutting (basal and apical) and two different base of the cutting treatments (with or without bark removal) were performed.

The best performances were achieved with 0.5% and 1% of IBA (not significantly different) with 54 and 52% of rooting, respectively, after 3 months. The first treatment not only produces more roots by cutting but longer ones as well. Bark removal has the same effect but it does not improve rooting. The origin of the cutting had no influence in the studied parameters.

K.W.: Vegetative propagation, rooting, cuttings, cork oak, *Quercus suber L.*

INTRODUCCION

El alcornoque es una especie de considerable importancia en la Península Ibérica, con el 80% de la producción mundial del corcho. En Portugal este producto representa 20% de las exportaciones. Además es posible aumentar potencialmente el área de alcornocal para cerca de 250.000 Ha en relación a su área actual (BORGES y CUNHA, 1985). La conjugación de la utilización de plantas mejoradas con medidas que optimicen las técnicas culturales y de exploración de la especie, pudieron permitir un aumento significativo de la producción nacional de corcho de mejor calidad. En un contexto europeo este producto está siendo cada vez más valorizado (VALDECANTOS, 1986) lo que nos deberá obligar a un esfuerzo conjunto, consciente y actuante en relación a esta especie.

Este objetivo pudiera ser conseguido si tuvieramos plantas capaces de aumentar la calidad y cantidad del corcho por unidad de área y si logramos modificar la tendencia actual de disminución del

área de montanera.

En relación al primer aspecto el camino a seguir es la mejora genética de la especie. La utilización de plantas mejoradas es importante para la repoblación, pero la utilización de semillas no es garantía, puesto que en el alcornoque existe una elevada alogamia, floración tardía y también problemas en la evaluación precoz de la calidad del corcho (GOMES, 1986 ; VALDECANTOS, 1992). La utilización de material de selección masal implica por lo menos a corto y a medio plazo la utilización de técnicas de propagación vegetativa.

Natividade decía en 1954 que habría necesidad de recurrir a este proceso en relación con los trabajos de selección y mejora del alcornoque para perpetuar individuos sobresalientes lo que es corroborado más recientemente por otros autores (CORREIA, 1981; PARDOS, 1982; GOMES, 1986; VALDECANTOS, 1986, VALDECANTOS, 1992).

Pero, esta especie es de difícil enraizamiento y el porcentaje de éxito utilizando la propagación por esquejes, mismo con plantas jóvenes, es generalmente poco satisfactoria (NATIVIDADE, 1954; PARDOS, 1982; ROLDÃO *et al.* 1992; ROMANO *et al.*, 1992)

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la aplicación de IBA, del origen y de la remoción de la corteza en la base de la estaquilla sobre la capacidad rizogénica de esquejes de alcornoque.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron plantas de alcornoque con 6 meses de edad, todas procedentes de bellotas recojidas del mismo árbol. La siembra se efectuó en el comienzo de Diciembre de 1991 y los ensayos de enraizamiento comenzaron en 24/04/92.

Se seleccionaron plantas con cerca de 14 cm de altura y fueron preparadas de cada una de ellas dos esquejes de cerca de 7 cm, uno del topo y otro de la base de la planta. El corte en la base de la estaquilla se hizo inclinado y ésta se quedaba con 3 o 4 hojas.

Fue utilizado un diseño experimental completamente casualizado, trifactorial, con 3 repeticiones y 12 estaquillas por cada tratamiento. La base de las estaquillas fueron sumergidas en IBA en polvo en las concentraciones de 0.5, 1.0 e 2.0 % (Rhizopon) pero en el grupo control no se empleó hormona. La corteza de la base de la estaquilla se quitó con mucha precaución, con un bisturí sin afectar la zona cambial y solamente en el centímetro basal. Las estaquillas después de preparadas se sumergieron en una solución con un fungicida sistémico - benomil (Benlate) - a 6% durante 10 minutos.

Las estaquillas fueron plantadas en contentores "meifert" y rellenos con un sustrato con tres partes de perlita para una parte de turba. Cada estaquilla fue etiquetada y colocada en su hogar en un invernadero con "cooling", niebla artificial y bancal calentada a 28°C.

Los resultados de los varios parámetros estudiados fueron anotados al fin de un mes, mes e medio y dos meses: nº de estaquillas vivas (V), muertas (M) y con "callus" (C) y cuando había raíces, su número (NR) y la longitud de la mayor raíz (CMR). Al final de 3 meses se puso fin al ensayo y se anotó solamente el nº de estaquillas enraizadas, con "callus" y muertas.

Todas las lecturas fueron hechas abriendo los contentores y cerrándolos de nuevo lo que hace podido alterar los resultados, todavía como ellos fueron igualmente afectados entonces el único problema pudiera ser una evaluación de los parámetros, por bajo.

RESULTADOS

En las tablas 1 e 2 están sintetizados los resultados obtenidos en este ensayo, donde números con las mismas letras son no significativos de acuerdo con el test de comparación de medias LSD (least significant difference) para $P < 0.05$ %. Se observa que la aplicación de IBA incrementa significativamente la capacidad rizogénica, en las concentraciones de 0.5 y de 1% (fig.1 c), con 54 e 52 % respectivamente de estaquillas enraizadas al fin de tres meses. Sin embargo la concentración de 0.5% estimula no solamente el nº de raíces por estaquilla como su longitud (fig.2 a e b).

La concentración más fuerte de IBA (2%) presenta problemas de supervivencia como también en una disminución de lo NR y CMR.

El origen de la estaquilla no influyó en la capacidad rizogénica, después del ensayo terminado,

ningún de los tres parámetros estudiados: R, C y M (fig.3 A). También no tuvo significado en relación con el NR y el CMR al fin de dos meses (fig.4 A). Quitando la corteza fue inicialmente favorable al enraizamiento, sin embargo la respuesta ya no se observa cerca del término del ensayo. Pero, este tratamiento disminuye el % de estaquillas muertas (un poco más de la mitad) al fin de tres meses (fig.3 B-c), sino que incluso produce un aumento en el nº de raíces formadas por estaquilla y en la longitud de la mayor raíz (tabla 2 y fig.4 B).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

De este trabajo se puede concluir que el tratamiento que produce un mayor % de enraizamiento y también un mayor NR y CMR por estaquilla es la aplicación de IBA en la concentración de 0.5% (fig. 1 c e fig. 2 a e b). Siempre, por supuesto, que existe un intervalo de concentraciones de IBA favorables al enraizamiento, entre 0.5 y 1%, como se observa en la tabla 1. Aunque en esta especie los ensayos con esquejes son escasos se puede referir ROMANO *et al.* (1992) que obtuvieron para estaquillas procedentes de plantas jóvenes, enraizamientos entre 5 y 25% al cabo de tres meses no revelándose diferencias significativas entre los tratamientos hormonales efectuados. Para otro autor no resultaba necesario aplicar auxina para enraizar esquejes de alcornoque, con 1 año, en condiciones de invernadero y el porcentaje de enraizamiento se quedaba a 80% (PARDOS, 1981; PARDOS, 1982). ROLDÃO *et al.* (1992) usando también material joven encontraron con la aplicación de IBA a 1%, enraizamientos inferiores a 50%.

Dentro del género se puede referir los trabajos efectuados por CORNU *et al.* (1977) en *Quercus petraea* Liebl. que encuentran un 80 a 90% de enraizamiento con la aplicación de 0.5% de IBA y también con un fungicida sistémico en estaquillas plantadas en Mayo-Junio, con resultados observados después de tres meses. L'HELGOUAL'CH y ESPAGNAC (1987) utilizaron la misma concentración de IBA y fungicida en esquejes de plantas muy jóvenes de *Quercus ilex* L. y consiguieron cerca de 70% de enraizamiento pero después de los 7 meses disminuye mucho y queda inferior a 20%.

La supervivencia es más alta si se quita la corteza en la base de la estaquilla, además este tratamiento resulta muy positivo para el NR y CMR por estaquilla, durante todo el ensayo (tabla 2 y fig. 4 B). Quizá este tratamiento sea favorable a un apareamiento precoz de los primordios radiculares y con eso disminuye la mortalidad de los esquejes. Sin embargo algunos autores afirman que la práctica de incisiones basales en estaquillas de plantas leñosas, aumentan el porcentaje de enraizamiento (RODRIGUEZ y SANCHEZ-TAMÉZ, 1986; TESTOLIN *et al.*, 1988). También REDDY y SINGH (1987) verificaron en un cultivar de manga, que incisiones en la base de las estaquillas y la aplicación de IBA a 0.5% mejoraba la capacidad rizogénica y también el NR y CMR por esqueje. Mientras C. DEL RIO & cols. (1986) trabajando con clones de olivo concluyeron que haciendo heridas en la base de las estaquillas con o sin aplicación de IBA no aumentaba la capacidad rizogénica, además la área herida resultaba mucho necrótica.

La aplicación de 2% de IBA es posiblemente tóxica, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este ensayo.

La origen de la estaquilla busca no influenciar en ninguno de los parámetros evaluados, aunque resulte en una mayor mortalidad de las estaquillas de la base al mes y medio y dos meses (tabla 1 y fig.3 A-c). L'HELGOUAL'CH y ESPAGNAC (1987) en su ensayo destacaron que las estaquillas apicales eran más rizogénicas que las basales. FAVRE (1980) refiere que existen gradientes dentro del mismo eje caulinar, en particular para la capacidad rizogénica. Esta aumenta, generalmente del topo para la base, pero eso depende de amplios factores e los resultados obtenidos pueden no ser generalizables.

Después del ensayo concluido, me parece necesario que se desarrollen otros para que resulte posible una mejora en la cantidad y calidad del enraizamiento en esta especie. Quizá con el uso de otras auxinas, de estiolamiento y fertilización de la planta donante y otros tipos de incisiones basales. Se debería acompañar el proceso rizogénico con cortes histológicos que permitan observar internamente lo efecto de los diferentes tratamientos y también se posible un estudio del punto de vista bioquímico, puesto que la incapacidad de la célula de cambiar en primordio radicular puede tener fuertes razones fisiológicas (DAVIES y HARTMANN, 1988).

BIBLIOGRAFIA

- BORGES, M. & CUNHA, C. (1985). A floresta de sobreiro, sua cultura e manutenção. Operações de repovoamento. Prespectivas. Circuitos de aprisionamento. *Boletim do Instituto dos Produtos Florestais. Cortiça*, 564: 649-653.
- CORNU, C.; DELGRAN, S.; GARBAYE, J. & LE TACON, F. (1977). Recherches des meilleures conditions d'enracinement des boutures herbacées de chêne rouvre (*Quercus petraea* Liebl.) et de hêtre (*Fagus sylvatica* L.). *Ann. Sci. For.* 34(1): 1-16.
- CORREIA, C.P. (1981). Aspectos suberícolas, a investigação ao serviço de uma agricultura renovada. *Estudos e Informação* 226: 4-18.
- DAVIES, F.T. & HARTMANN, H.T. 1988. The Physiological basis of adventitious root formation. *Acta Horticulturae* 227: 113-120.
- FAVRE, J.M. (1980). Rizogenèse et bouturage. *La multiplication vegetative des plantes superieures*. C. Bigot Ed. Gautier-Villars. Paris: 51-75.
- GOMES, A.L. (1986). O sobreiro. Linhas básicas para a defenição da estratégia do seu melhoramento genético. *Comunicações 1º Congresso Florestal Nacional*. Lisboa 2-6 Dez.: 110-112.
- L'HELGOUAC'CH, M.; ESPAGNAC, H. (1987). Premières observations sur les capacités de rizogénèse adventive du chêne vert (*Quercus ilex* L.). *Ann. Sci. For.* 44(3): 325-334.
- NATIVIDADE, J.V. (1954). A selecção e o melhoramento genético do sobreiro em Portugal. *Boletim da Junta Nacional da Cortiça*, Ano XVI, 192: 331-336.
- PARDOS, J.A. (1981). *In vitro* plants formation from stem pieces of *Quercus suber* L.. *Proc. Coll. Int. Cul. In Vitro des Essences Forestières*. Fontainebleau. France: 186-190.
- PARDOS, J.A. (1982). Hacia una mejora genética del alcornoque. Convención mundial del corcho, Madrid, 20-25 Out. 81. *Servicio de Publicaciones Agrarias del MAPA*: 92-97.
- REDDY, K.M. & SINGH, R.N. (1987). Propagation of mango by cuttings. (I)Effect of bottom heat, propagation duration and wounding treatments on rooting of hardwood cuttings of mango. *Journal of Research-APAU* 15(1): 24-30.
- RIO C. DEL; CABALLERO, J.M. & RALLO L. (1986). Influence of basal incisions on the seasonal variation in rooting of cultivars Picual and Gordal Sevillana. *Olea* 17: 27-29.
- RODRIGUEZ, A. & SANCHEZ-TAMÉS R. (1986). Enraizamiento de estaquillas de avelano: efecto de incisiones, auxinas y polivinilpirrolidona. *Rev. de Bio. Univ. Oviedo* 4: 73-82.
- RODRIGUEZ, A.; ALBUERNE, M. & SANCHEZ-TAMÉS, R. (1988). Rooting ability of *Corylus avellana* L.: macromorfological and histological studies. *Scientia Horticulturae* 35: 131-142.
- ROLDÃO, I.F.; ALPUIM, M.H. & BOHM, J. (1992). Considerações sobre os resultados já obtidos na propagação vegetativa do Sobreiro. Estacaria e Enxertia. *Scientia gerundensis* 18: 85-89.
- ROMANO, A.; NORONHA, C.; CAÇORINHO, A.I. & MARTINS-LOUÇÃO, M.A. (1992). Técnicas de propagação vegetativa Aplicadas ao melhoramento do sobreiro. *Comunicações 2º Encontro sobre os Montados de Sobro e Azinho*. Évora, 4-5 Junho: 196-202.
- TESTOLIN, R.; AVANZATO, D. & COUVILLON, G.A. (1988). Rooting peach by malet cuttings. *Acta Horticulturae* 227: 224-299.
- VALDECANTOS, J.L. (1986). Bases para la mejora genética del alcornoque. *Comunicações 1º Congresso Florestal Nacional*. Lisboa, 2-6 Dez.: 120-123.
- VALDECANTOS, J.L. (1992). Las técnicas de selección y propagación en la mejora genética del alcornoque. *Scientia gerundensis* 18: 11-15.

Tratamientos	1 mes			1.5 mes			2 meses			3 meses		
	R(%)	C(%)	M(%)	R(%)	C(%)	M(%)	R(%)	C(%)	M(%)	R(%)	C(%)	M(%)
IBA												
0	4 c	77 a	0 a	10 c	77 a	2 a	10 c	65 a	17 a	21 b	43 a	36 ab
0.5	15 b	64 a	4 a	25 a	63 ab	6 a	40 a	42 b	15 a	54 a	17 b	29 ab
1.0	21 a	63 a	4 a	23 ab	67 ab	4 a	25 b	56 ab	17 a	52 a	23 b	25 b
2.0	4 c	60 a	13 a	13 bc	58 b	15 a	19 b	46 b	25 a	38 ab	18 b	44 a
signif.	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	*	ns	**	**	ns
ORIGEN												
topo	10 a	56 b	9 a	19 a	55 b	13 a	24 a	44 b	24 a	38 a	23 a	39 a
base	12 a	76 a	1 b	17 a	77 a	1 b	23 a	60 a	13 b	45 a	27 a	28 a
signif.	ns	**	ns	ns	***	*	ns	**	*	ns	ns	ns
CORTEZA												
entera	4 b	66 a	3 a	10 b	71 a	4 a	17 b	52 a	23 a	35 a	24 a	41 a
quitada	18 a	67 a	7 a	25 a	62 a	9 a	30 a	52 a	14 a	47 a	27 a	26 b
signif.	**	ns	ns	**	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*

*** P<0.001; ** P<0.01; * P<0.05

Tabla n° 1. Efecto de concentración de IBA, de la origen de la estaquilla y de quitar la corteza en la % de enraizamiento (R), de formación de "callus" (C) y de estaquillas muertas (M) al fin de 1 mes, 1.5 mes, 2 meses y 3 meses.

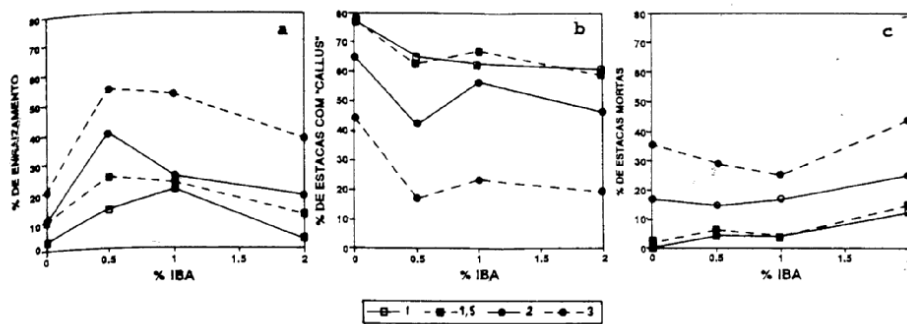


Figura nº 1. Efecto de concentración de IBA, en el % de enraizamiento (a), en % de formación de "callus" (b) y en el % de estaquillas muertas (c) al fin de 1 mes, 1.5 mes, 2 meses y 3 meses.

Tratamientos	1 mes		1.5 mes		2 meses	
	NR	CMR (mm)	NR	CMR (mm)	NR	CMR (mm)
IBA						
0	0.15 b	0.29 b	0.31 a	2.44 b	0.40 b	5.85 b
0.5	0.60 a	1.81 a	1.08 a	13.83 a	2.15 a	29.72 a
1.0	0.38 ab	0.56 ab	0.85 a	5.29 b	0.98 b	14.71 b
2.0	0.04 c	0.04 b	0.60 a	1.23 b	0.85 b	3.81 b
signif.	*	ns	ns	**	**	***
ORIGEN						
topo	0.15 b	0.20 a	0.64 a	3.83 a	0.95 a	11.61 a
base	0.44 a	1.16 a	0.79 a	7.56 a	1.24 a	15.44 a
signif.	*	ns	ns	ns	ns	ns
CORTEZA						
entera	0.10 b	0.45 a	0.32 b	2.72 b	0.65 b	6.56 b
quitada	0.48 a	0.90 a	1.10 a	8.68 a	1.54 a	20.49 a
signif.	**	ns	**	*	**	**

** P<0.01; * P<0.05

Tabla nº 2. Efecto de concentración de IBA, de la origen de la estaquilla y de quitar la corteza en el nº medio de raíces (NR) y en la longitud media de la mayor raíz (CMR), al fin de 1 mes, 1.5 mes y 2 meses.

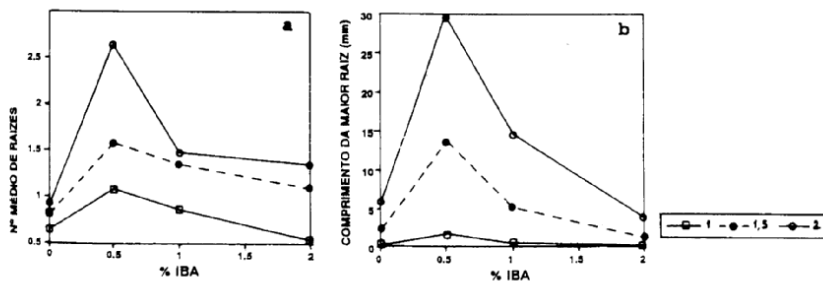


Figura nº 2. Efecto de la concentración de IBA en el nº medio de raíces (a) y en la longitud media de la mayor raíz (b) al fin de 1, 1.5 y 2 meses.

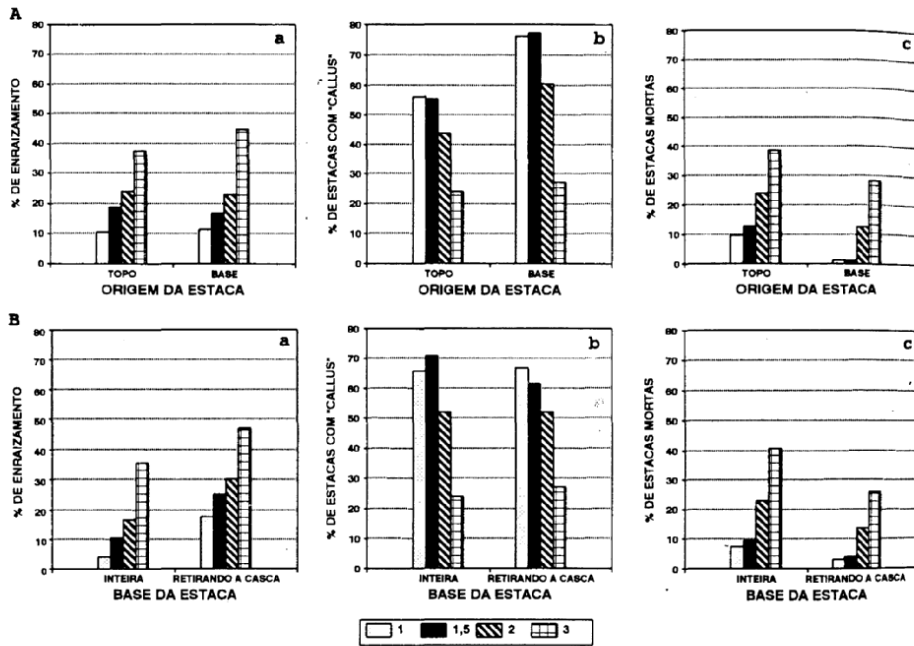


Figura nº 3. Efecto de la origen de la estaquilla (A) y de quitar la corteza (B) en el % de enraizamiento (a), en el % de formación de "callus" (b) y en el % de estaquillas muertas (c) al fin de 1 mes, 1.5 mes, 2 meses y 3 meses.

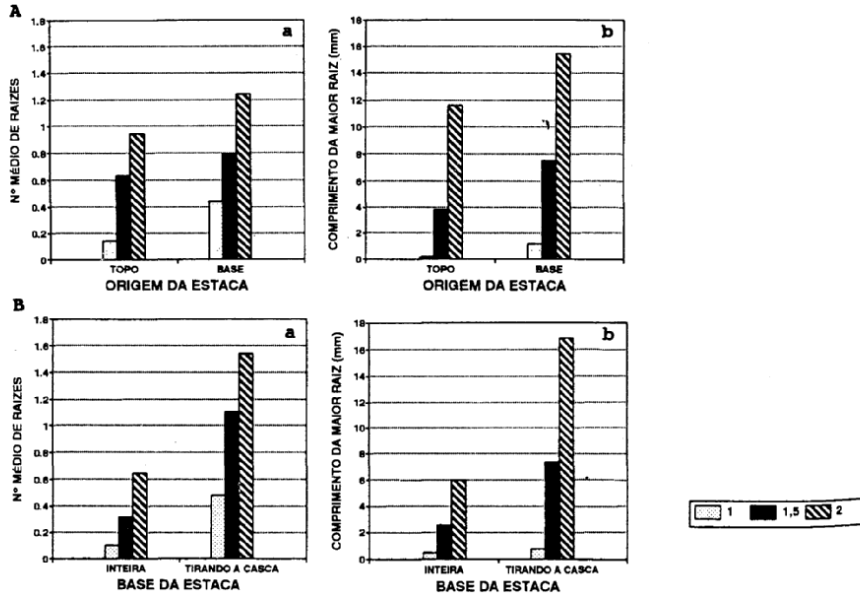


Figura nº 4. Efecto de la origen de la estaquilla (A) y de quitar la corteza (B) en el nº medio de raíces (a) y en la longitud media de la mayor raíz (b), al fin de 1 mes, 1.5 mes y 2 meses.