

# ESTUDIO DE PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL ACEBO (*Ilex aquifolium* L.) PARA PRODUCCIÓN DE RAMILLA ORNAMENTAL: ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO CLONAL Y PLANTACIONES EXPERIMENTALES.

GARCÍA GONZÁLEZ D.\*; HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ DE ROJAS A.\*; PARDOS CARRIÓN J.A.\*\*.

\* DPTO. DE INVESTIGACIÓN FORESTAL DE VALONSADERO. JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. APDO. 175. SORIA.

\*\* LABORATORIO DE ANATOMÍA, FISIOLOGÍA VEGETAL Y GENÉTICA. DPTO. DE SILVOPASCICULTURA. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. CIUDAD UNIVERSITARIA S/N. 28040 MADRID. (ESPAÑA).

## RESUMEN

Se efectuó un ensayo para estudiar el enraizamiento de las estaquillas de acebo. Se utilizaron diferentes concentraciones de ácido indolbutírico, diferentes orígenes de la estaquilla: de distintas plantas, de diferentes partes de la misma y de plantas de carácter maduro o juvenil; varias épocas de recolección y condiciones de enraizamiento. Se recomienda un método práctico para la producción de planta.

Se describe el establecimiento de un banco clonal con los acebos seleccionados en Castilla y León con buenas características ornamentales, y las plantaciones experimentales en zonas de regadío y en tierras agrarias marginales para producción de ramilla ornamental.

P.C.: *Ilex aquifolium*, Ramilla ornamental, Estaquillado, Banco clonal, Plantaciones.

## SUMMARY

A systematic study of the rooting ability of holly cuttings has been done. The experimental factors used were the mother plant and its position and status (juvenile or mature), the cutting season, the rooting environment and the 3-indolebutyric acid concentration.

From the results of the experiments a rooting method is recommended. A scion bank with selected holly trees from Castilla-León and experimental plantations to obtain decorative sprays are established.

K.W.: *Ilex aquifolium*, Rooting cuttings, Scion bank, Plantations, Decorative spray.

## INTRODUCCIÓN

El acebo (*Ilex aquifolium* L.) es un arbusto o arbolillo de gran belleza, con hoja perenne que se extiende por casi toda Europa, en España crece principalmente en matorrales y bosques de la mitad Norte, en algunas ocasiones llega a formar acebedas, formaciones vegetales con predominio de *Ilex aquifolium* que ocupan pequeñas extensiones en la Península Ibérica. Desde hace unos años esta especie está sometida a distintos niveles de protección en todas las regiones españolas para evitar expoliaciones ocasionadas por la recogida indiscriminada de sus ramillas en Navidad.

Se reproduce de forma natural de diversas maneras: por semilla, emitiendo abundantes brotes de raíz y de cepa. Un dato importante a señalar es su capacidad natural de acodarse, única entre nuestras especies forestales con esta posibilidad.

A pesar de la facilidad con la que se reproduce de forma natural la producción de planta en vivero a partir de semilla no resulta fácil. El potencial germinativo está alrededor del 60% y se mantiene durante 3 o 4 años, pero presenta una germinación muy irregular y dispersa en el tiempo. Las semillas germinan lentamente en la segunda y tercera primavera de la siembra, aunque sean tratadas previamente. Además cabe destacar que la proporción natural de sexos que aparece en la propagación por semilla es de una femenina por cada tres, o a veces, por cada 10 masculinas, y la planta no comienza a florecer hasta los 4-12 años de edad. En cuanto a la reproducción vegetativa es posible el estaquillado, el injerto e incluso el acodo aéreo y terrestre. La reproducción por estaquillas es la más utilizada para diversas variedades de jardinería, tanto de *Ilex aquifolium* como de otras especies de este género y sus híbridos, presentando muy diferentes comportamientos frente al enraizamiento.

Todas estas circunstancias nos han conducido a plantearnos su propagación por enraizamiento de estaquillas y a desarrollar un método experimental que permita una multiplicación masiva.

Además, es importante resaltar que en las acebedas de la provincia de Soria se ha aprovechado históricamente el acebo, antiguamente se cortaban ramas para el ganado y más recientemente para adorno navideño, por lo tanto, consideramos importante realizar plantaciones, no sólo por su alto valor paisajístico y ecológico, sino para el aprovechamiento de ramilla ornamental como una alternativa económica interesante. Las plantaciones podrían hacerse bien en forma de cultivos intensivos, con tratamientos culturales para conseguir buenas producciones que pueden cifrarse en 5 kg de ramilla por árbol a los 10 años y 13-15 kg por árbol a partir de los 15-20 años (LITTLER, 1974); o bien, como reforestaciones para crear nuevas acebedas que en su madurez podrían aprovecharse.

Los objetivos de este estudio pueden resumirse en: el desarrollo de un método práctico, sencillo y económico para la reproducción del acebo; la realización de una selección de acebos de buenas características ornamentales en Castilla y León para la obtención de ramillas decorativas; el establecimiento de un banco clonal que reúna esta selección; y comprobar la viabilidad de plantaciones para la obtención de ramilla ornamental .

## MATERIAL Y MÉTODOS

1.- Propagación vegetativa. Se utilizaron estaquillas procedentes de plantas seleccionadas por sus características sobresalientes para uso ornamental (vistosidad, crecimiento anual, número y reparto de los frutos, hojas pequeñas y pinchudas bien distribuidas ...). Inicialmente se seleccionaron 59 cepas de las principales acebedas sorianas, actualmente se ha ampliado esta selección con nuevos clones recogidos en toda Castilla y León.

Las cepas seleccionadas son plantas adultas, sexualmente maduras, con una altura entorno a los 7 m, un diámetro de copa entre 5 y 8 m y edades de 75 a 140 años, no estando formadas por un solo pie, sino presentando una estructura típica de cepa de monte bajo generada por brotes de raíz y acodos que circundan al primer pie procedente de semilla, y rodeado todo el conjunto por una orla foliar que le confiere el aspecto de un solo individuo (Foto 1).

Las estaquillas utilizadas medían entre 7,5 y 13 cm, elaborándose a partir del crecimiento del año (HEMMING, 1983). Se conservan sólo las hojas en la parte superior de la estaquilla y se efectúa el corte basal en forma de pico de flauta por debajo de un nudo (HARTMANN & KESTER, 1987). Además se realiza el lesionado de la estaquilla mediante un corte lateral superficial de 3-4 cm a lo largo de la misma en la parte basal. Hacer un solo corte en la base de la estaquilla facilita el enraizamiento en el acebo, las raíces emergen a través de él.

El substrato utilizado fue una mezcla de turba y perlita (1:1) (HARTMANN & KESTER, 1987). Las estaquillas se colocaron en envases, bandejas Quick-Pot de 35 alvéolos con unas dimensiones de 7x7x15 cm, en el interior del invernadero a una temperatura ambiente entre 17 y 20°C durante el día y por encima de los 15°C por la noche (PARDOS, 1981). El tipo de riego empleado para mantener una humedad ambiente elevada, por encima del 80%, fue un sistema de microaspersores con una frecuencia de riego de 15 segundos cada 10 minutos siendo necesario además el recubrimiento de las bandejas con una bóveda de plástico transparente.

Las variables analizadas son:

- Tratamiento hormonal: AIB 2%, AIB 1%, AIB 0,5%, AIB 0,5 + Boro y control
- Época de recolección: Otoño (Oct-Nov), Primavera (Mar-Abr) y Verano (Jul-Ago).
- Posición en la planta de la estaquilla: Ramoneadas, de la zona baja recomendada por el ganado; Bajas, de la zona media no ramoneada pero con características juveniles; Altas, de la parte más alta de la copa; y Basales de cualquier zona del acebo y procedentes de la base del crecimiento del año, sin yema terminal.
- Sexo: machos y hembras y juveniles (procedentes de vivero)
- Cepas seleccionadas.

El experimento elegido fue un modelo multifactorial con 3 bloques aleatorizados, la unidad experimental: 10 estaquillas. Debido al elevado número de estaquillas necesarias al cruzar las variables se usó un modelo equilibrado e incompleto, y se dividió el experimento en varios ensayos:

- Ensayo general previo: Tratamiento hormonal, sexo, posición estaquilla, edad
- Ensayo época de recolección.
- Ensayo de cepas.
- Ensayo condiciones de enraizamiento (invernadero y exterior). Las estaquillas colocadas en el exterior fueron situadas en un lugar sombreado y resguardado de las heladas, bajo una bóveda de plástico. Estas plantas se regaban periódicamente cada 2-3 días según la humedad del substrato.

El ensayo general previo se llevó a cabo en Otoño de 1993, y el resto a lo largo de 1994 una vez obtenidos los resultados de éste. La duración de cada ensayo fue de tres meses, durante los cuales se realizó un control mensual de la velocidad de enraizamiento.

Se analizaron estadísticamente los resultados obtenidos con un análisis multifactorial, ajustándose un modelo jerárquico logarítmico lineal a las frecuencias observadas, la variable estudiada fue la frecuencia de enraizamiento de las estaquillas de acebo. La bondad del ajuste fue estudiada usando tanto el estadístico de  $\chi^2$  de Pearson como el de la razón probabilística ( $G^2$ ). Finalmente se validó el modelo seleccionado.

2.- Banco clonal y Plantaciones. Con la planta producida por estaquillado se procede a instalar un banco clonal para conservar el material seleccionado y a realizar plantaciones con y el objetivo de aprovechar la ramilla ornamental. Se parte de la información de LITTLER (1974) que describe plantaciones con este objetivo realizadas en British Columbia (Canadá).

El banco clonal y las plantaciones se realizaron en las primaveras de 1995 y 1996 con espaciamentos de 6 m x 6 m y en estas últimas se instala un macho por cada 8 hembras para asegurar la polinización. La mayor parte de la planta utilizada tiene un año desde la recolección de la estaquilla y estaquillado.

El banco clonal se instaló en el vivero de Valonsadero, estando representados 48 clones (cada uno con 4 individuos) de 5 acebedas de la provincia, 9 de los cuales son masculinos. Se han realizado dos plantaciones con un total de 633 acebos en parcelas de propiedad de la Junta de Castilla y León en la zona regable del Campillo de Buitrago. Tanto el banco clonal como las plantaciones en zona regable se han sometido a tratamientos culturales: 2 gradeos al año en el caso de existir malas hierbas y riegos cada 15 días en época de verano. Por último, se ha realizado una plantación de 289 acebos en una finca reforestada con subvención de la política agraria común en San Andrés de San Pedro a 1440 m de altitud con orientación norte en un pastizal en cuyos alrededores existen de forma natural acebos, cerezos y serbales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- Propagación vegetativa. En el Ensayo de Cepas se ha evidenciado que el individuo del cual procede la estaquilla tiene una fuerte influencia sobre la capacidad de enraizamiento (Graf.1).

Contrariamente a la bibliografía consultada se ha visto que La Posición de la que ha sido recogida la estaquilla no influye significativamente sobre el porcentaje de enraizamiento (Graf.2), era de esperar que las estaquillas recogidas de partes juveniles del árbol enraizaran con mayor facilidad que aquellas de zonas maduras (HARTMANN & KESTER, 1987). Tampoco se ve influencia de la parte de la ramilla utilizada para el enraizamiento, según HARTMANN & KESTER (1987) las porciones basales de la ramilla deben dar un porcentaje más alto de enraizamiento por tener acumulado mayor porcentaje de carbohidratos, pero contrario a esto se aprecia un descenso en la formación de raíces adventicias en las estaquillas basales cuando se encuentran en el exterior, pudiendo deberse este hecho a una menor actividad meristemática en este tipo de estaquillas que en las terminales (PARDOS, 1981).

Se observa claramente en el Gráfico 3 que el Sexo de la planta donante y su condición de Madurez tampoco ha influido significativamente sobre el porcentaje de enraizamiento ( $p < 0,05$ ). Este hecho resulta sorprendente y demuestra que el acebo es una especie con capacidad natural de formación de raíces adventicias.

Los Tratamientos Hormonales con concentraciones de AIB del 2 %, 1 % y 0,5 % dan unos porcentajes de enraizamiento significativamente más altos ( $p < 0,05$ ), se recomienda la utilización de concentraciones del 1% ya que se obtienen mejores resultados (Graf.4).

Asimismo, en cuanto a la Época de Recogida de la estaquilla, el porcentaje de enraizamiento es significativamente superior ( $p < 0,05$ ) en época de parada vegetativa y baja bruscamente en verano (Graf.5). De los datos obtenidos se puede deducir que la época adecuada para la recogida de estaquillas de acebo es desde entrado el otoño hasta la llegada de la primavera. En relación con las Condiciones Ambientales de Enraizamiento (Graf.6) es de destacar el hecho de que en primavera en el exterior no han enraizado ninguna de las estaquillas no tratadas con AIB.

El inicio de la formación de raíces adventicias comenzó a las tres o cuatro semanas de su colocación, solamente con la utilización de hormonas y en las condiciones idóneas de enraizamiento, produciéndose a partir de las 9 semanas en el interior del invernadero sin aporte hormonal y hasta los tres meses en el exterior. Los resultados de Velocidad de

Enraizamiento obtenidos confirman que al utilizar determinadas dosis de AIB se adelanta el inicio de la formación de raíces adventicias (Graf.7).

Se observa en la mayoría de los casos la formación de callo en la base de las estaquillas y en el corte efectuado en las mismas. La formación de raíces adventicias puede ocurrir en estas zonas de callo o fuera de ellas. Asimismo se considera un éxito el lesionado de la planta, ya que en gran número de estaquillas sólo se forman raíces adventicias en los bordes del corte. También se considera acertada la elección del substrato, turba-perlita (1:1) recomendado por HARTMANN y KESTER (1987), ya que al cabo de 6 meses de su enraizamiento se realizó un estudio de la planta producida viéndose que las raíces estaban bien repartidas, ocupando la totalidad del envase, y que presentaban un sistema radical amplio, fibroso, denso y muy ramificado (Foto 2).

2.- Banco clonal y Plantaciones. Tanto en el banco clonal como en el resto de las plantaciones se han producido alrededor de un 30% de marras.

## CONCLUSIONES

Se puede afirmar que el acebo presenta una predisposición natural para la formación de raíces adventicias, dependiendo esta capacidad en gran parte del genotipo del individuo donante, no pudiendo considerarse como una especie de difícil enraizamiento: para la mayoría de las cepas seleccionadas, en las condiciones recomendadas, se ha obtenido un porcentaje medio de enraizamiento del 95,3%.

La mejor época para la recogida y enraizamiento de estaquillas de acebo abarca todo el invierno, desde que comienza la parada del crecimiento en otoño hasta la primavera. La posición de la cual se coge la estaquilla, el sexo y la condición juvenil o adulta de la planta donante no ejerce influencia significativa sobre los resultados obtenidos. El tratamiento con auxina, ácido 3- indolbutírico, claramente mejora y acelera el enraizamiento de las estaquillas de acebo, siendo la concentración del 1% la más efectiva. No se considera como imprescindible para el enraizamiento de estaquillas de acebo unas condiciones muy estrictas de temperatura y humedad atmosférica. Se estima recomendable la aclimatación progresiva de la planta producida por estaquillado antes de su plantación definitiva, la cual puede realizarse a partir de los seis meses de edad.

La plantación de acebos procedentes de estaquilla con el objetivo de aprovechar la ramilla ornamental puede ser una alternativa en zonas excedentes de la agricultura acogidas a subvenciones para reforestación, e incluso en pequeños huertos, próximos a los pueblos, donde las plantaciones pueden ser sometidas a cuidados culturales intensivos: laboreo, fertilización, riego, etc., para obtener más tempranos y mejores rendimientos en producción de ramilla ornamental.

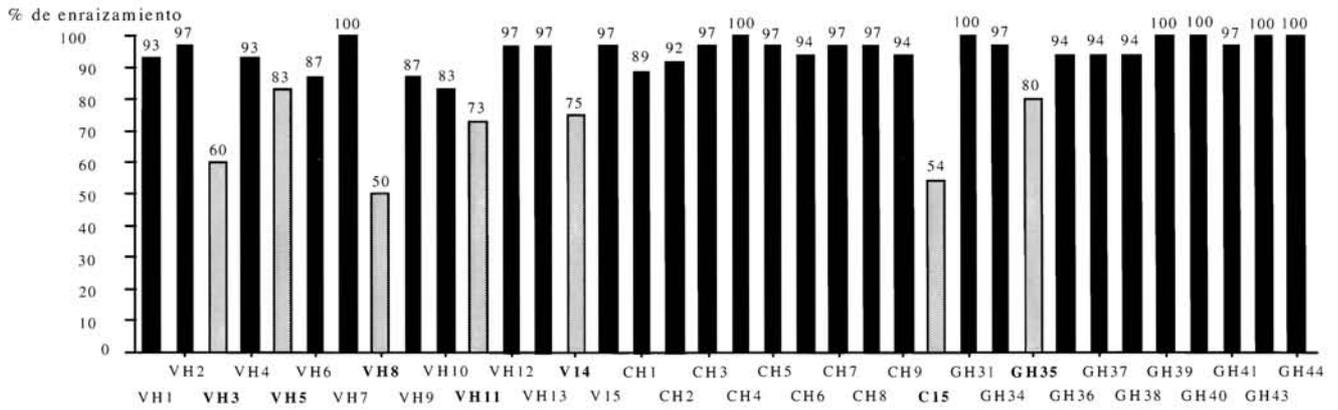
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARTMANN-KESTER, 1987. Propagación de plantas, principios y prácticas. CECSA. México

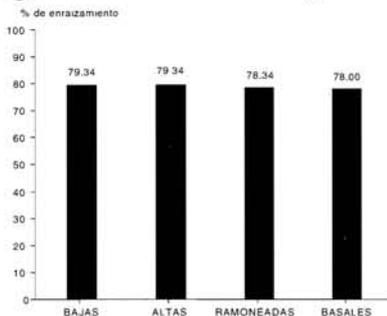
HEMMING, E., 1983. About american holly. Florist exchange. New York.

LITTLER A., ¿1974?. Holly culture in British Columbia. British Columbia Department of Agriculture. Sidney B.C.

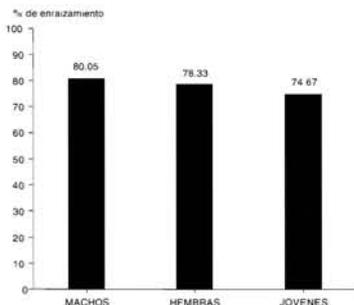
PARDOS, J.A., 1981. Fisiología Vegetal. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSI Montes. Madrid.



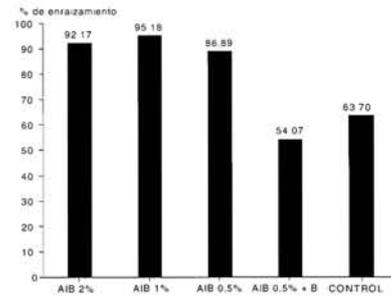
**Gráfico 1.-** Ensayo de procedencia de cepas. Las cepas de color gris presentan un % de enraizamiento significativamente menor (Test de  $\chi^2$  de Pearson  $p < 0.05$ ).



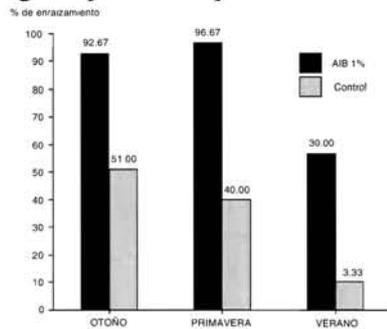
**Gráfico 2.-** % de enraizamiento según tipo de estacuela.



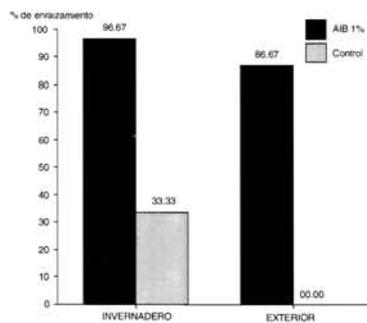
**Gráfico 3.-** % de enraizamiento según sexo.



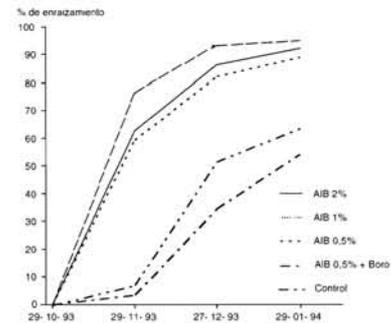
**Gráfico 4.-** % de enraizamiento según tratamiento hormonal.



**Gráfico 5.-** % de enraizamiento según época de recogida.



**Gráfico 6.-** % de enraizamiento según condiciones ambientales.



**Gráfico 7.-** Velocidad de enraizamiento según trat. hormonal.



**Foto 1**



**Foto 2**



**Foto 3**