

Ensayos en Huelva con la variedad Zalema

ESTAQUILLADO DE LA VID

por: Carlos M^a Weiland Ardaiz*; M. Joaquín Martín Ruiz*

RESUMEN

Uno de los métodos más utilizados en la propagación de la vid, es el estaquillado. En este trabajo estudiamos la influencia en el enraizamiento de tres factores: sustrato (vermiculita, sepiolita, perlita y lana de roca), hormona enraizante (AIB) y posición de la estaquilla en el sarmiento de origen (1,2,3,4,5, y 6).

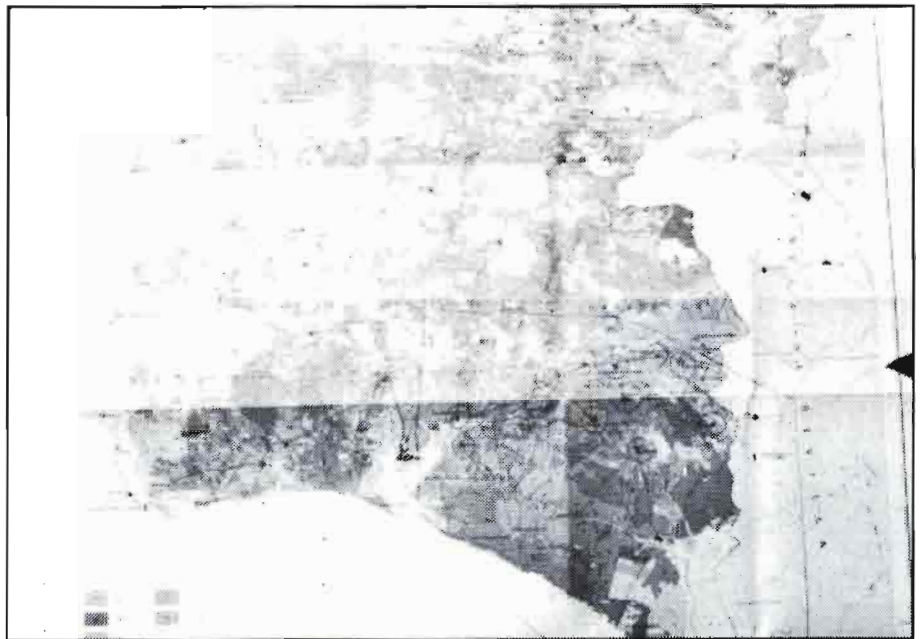
La variedad utilizada para este estudio es la Zalema, mayoritaria (alrededor 95%) en la Denominación de Origen Condado de Huelva.

INTRODUCCION

El estaquillado consiste en colocar en un medio favorable un fragmento de sarmiento separado de la cepa, para que se desarrollen raíces y un sistema aéreo idéntico a la planta madre. Después de la invasión filoxérica este procedimiento no puede ser utilizado para las variedades de *V. vinífera* más que en suelos donde la filoxera no se desarrolle: arenas, suelos húmedos o sometidos a encharcamiento: se utiliza fundamentalmente para la producción de barbados de patrones y de variedades que posteriormente se injertarían (Reynier, 1989).

El hecho de que esta técnica, en la vid, de un alto porcentaje de éxito, no implica que esto ocurra así en todas las ocasiones. En concreto, existen distintos factores (intrínsecos y extrínsecos al material vegetal empleado) que pueden favorecer o perjudicar esta técnica. Vamos a ver los que más nos interesan desde el punto de vista de nuestro ensayo.

a) **Sustrato:** La rizogénesis se realiza cuando se reúnen ciertas condiciones del medio: elevada humedad, buena oxigenación de los tejidos (cuya activi-



Mapa aprovechamientos agrícolas provincia de Huelva. Dentro de ella está la D.O. Condado de Huelva.

dad es intensa) y temperatura comprendida entre 24 y 30° C (Bouard, 1966).

cada sustrato tiene sus propias características:

-1- Vermiculita: sustrato con buenas condiciones para la aireación y la retención de agua. Sus partículas al romperse, tienden a desarrollar una estructura de panal, adquiriendo una consistencia pastosa. Tiene una elevada capacidad de intercambio catiónico y, en general, contiene cierta cantidad de potasio y magnesio asimilables (Adams, 1.989).

-2- Perlita: suele utilizarse para mejorar las condiciones de aireación del sustrato de cultivo. Está formada por granulos que no son porosos, pero su superficie rugosa es capaz de retener mayor cantidad de agua que las gravas o las bolitas de poliestireno. Está exenta de elementos nutritivos y no tiene capacidad de intercambio catiónico (Adams. 1.989)

-3- Lana de Roca: se trata de un material ligero, fibroso, esponjoso, absorbente y estéril. Tiene una elevada capacidad de retención de agua aunque muy débilmente retenida y buenas condiciones de aireación (porosidad 90% del volumen total) (Adams, 1.989).

-4- Sepiolita: es un hidrosilicato de magnesio, de aspecto arcilloso. Se suele utilizar para mejorar las condiciones de aireación del sustrato de cultivo (Hurbut, 1.989).

En este sentido, las características que presentan estos sustratos, son idóneas para impedir la pérdida de agua y

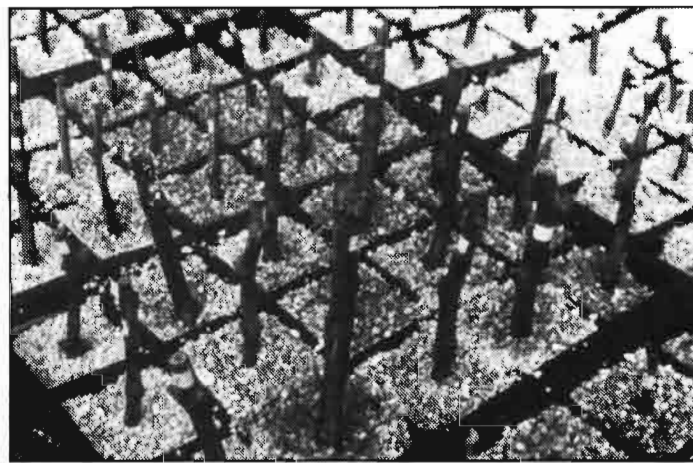
Tres factores

- **sustrato**
- **hormona**
- **estaquilla**

(*) Escuela Universitaria Politécnica de La Rábida (Huelva).



Estaquilla en la que se pueden ver las raíces.



Bandejas en las que se ven las estaquillas. En primer plano con sustrato sepiolita y en segundo plano con perlita.

la desecación de dicha zona, asegurar la aireación y eliminación de gases nocivos.

b) Otro factor que influye en el enraizamiento de las estaquillas, son los reguladores de crecimiento.

Son compuestos químicos que en cantidades muy reducidas tienen la propiedad de acrecentar, inhibir o modificar diferentes procesos fisiológicos y en concreto, la emisión de raíces (Marc. 1.981).

El proceso de rizogénesis está íntimamente relacionado con la división celular, siendo práctica normal la aplicación de auxinas a los esquejes para favorecer el enraizamiento. Elaboradas por los meristemos apicales, estas auxinas emigran a través de los tejidos vegetales desde los extremos de los ramos hacia las raíces (Barceló, 1.980).

La aplicación a las raíces de concentraciones relativamente altas, no solamente retarda el alargamiento de la raíz sino que también provoca un incremento notable en el número de ramificaciones de estas (Gómez, 1975).

c) También afecta en el enraizamiento las *diversas partes elegidas dentro de un mismo sarmiento*. Esto se debe a que hay marcadas diferencias en la composición química de la base a la punta (Martínez de Toda, 1.991). En las estacas tomadas de diferentes partes del sarmiento en ocasiones se observa variación en la producción de raíces y en muchos casos el mayor porcentaje de enraice se obtiene en estacas procedentes de la porción basal del sarmiento. En los sarmientos leñosos de 1 año o más de edad, donde los carbohidratos se han acumulado en la base de los sarmientos y donde tal vez se han formado algunas iniciales de raíz, posiblemente bajo la influencia de sustancias promotoras de raíces procedentes de yemas y de hojas, tal vez sea la causa

de la mayor emisión de la zona basal (Hartmann, 1982)

OBJETIVOS.

Determinar si existen diferencias en el enraizamiento de estaquillas de *Vitis vinífera L.* (variedad Zalema), debidas al efecto del sustrato, hormona y tipo de estaquilla.

MATERIAL Y METODOS

• Material Vegetal.

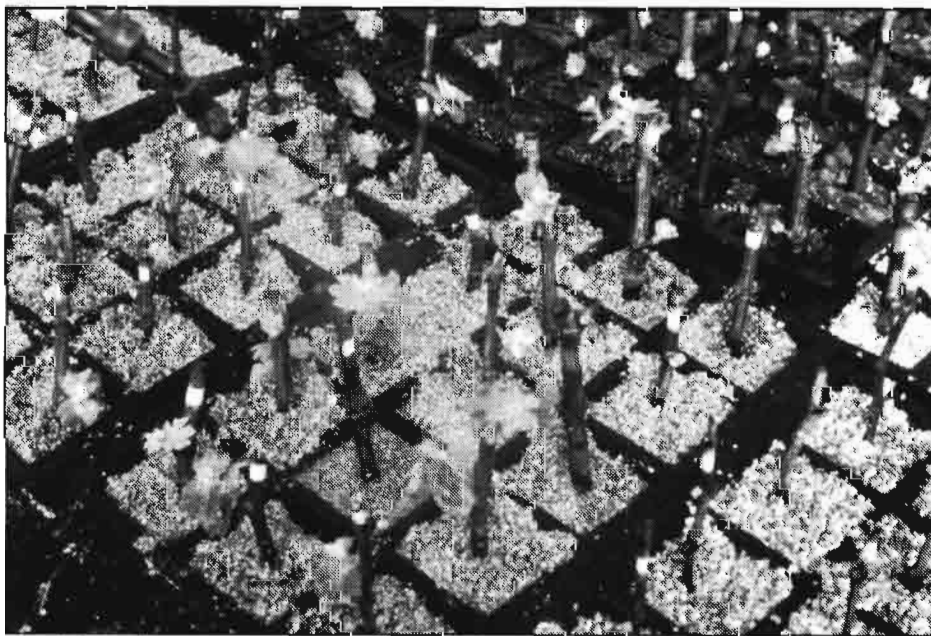
Se ha empleado material vegetal de cepas procedentes de distintas fincas

ubicadas en la Denominación de Origen Condado de Huelva, todas ellas de la variedad Zalema. La selección de las cepas fué al azar, dejando al menos 10 cepas entre las elegidas.

• Métodos.

Posteriormente se tomaron al azar dos sarmientos por cepa, procurando que la longitud de cada uno de ellos sea suficiente para que se elijan seis estaquillas por sarmiento.

Estos cortes se realizaron de la siguiente manera: de cada sarmiento se cortaron dos estaquillas de la zona basal (núm. 1 y núm. 2), dos de la parte media del sarmiento (núm. 3 y núm. 4) y dos de la zona apical (núm. 5 y núm. 6),



Bandejas en las que se ven las estaquillas, en primer plano con sustrato vermicultita y en segundo plano lana de roca.

ANDALUCIA

dos de la zona apical (núm. 5 y núm. 6), desechándose entre cada tramo un trozo de madera. Estas operaciones se realizaron en Dic-90.

La longitud de las mismas estaba entre los 10-15 cm. presentando cada una de ellas 2 ó 3 nudos.

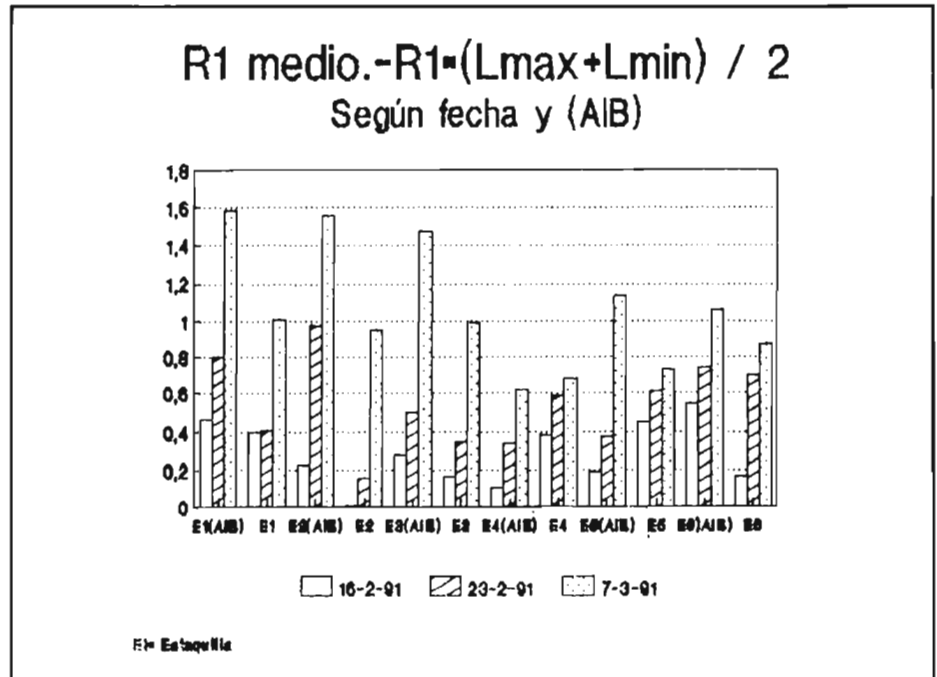
Posteriormente se agruparon las estaquillas por número y se almacenaron durante 7 días en cámara frigorífica (4-5° C), al objeto de satisfacer las necesidades de frío del material. En total se escogieron 60 estaquillas para cada posición dentro del sarmiento.

Después del tratamiento frío, se aplicó el tratamiento hormonal (en total al 66 % de todas las estaquillas).

AIB.....1.4 gr.
Talco.....200.0 gr.
Alcohol 96%.....30.0 ml.

Una vez efectuado el tratamiento hormonal, se realizó la plantación en bandejas que contenían los distintos sustratos.

El diseño experimental empleado ha sido un factorial Split-Plot, con 4 bloques al azar (en cada sustrato), dentro de cada bloque hay 6 subparcelas al azar (en cada una de ellas hay plantadas un tipo de estaquilla que se corresponde con su posición dentro del sarmiento) y por último, dentro de cada parcela existen 2 subparcelas, en una de ellas se encuentran distribuidas al azar estaquillas con hormona (9 por cada subparcela) y en la otra distribuidas al azar estaquillas sin hormona (6



por cada subparcela).

El presente estudio se ha llevado a cabo en invernadero tipo túnel (plástico térmico de 800 galgas). La temperatura máxima diurna ha oscilado entre los 20-22° C las mínimas nocturnas, entre 3-7° C.

En este ensayo se ha aplicado agua a las estaquillas y a los distintos sustratos mediante un pequeño microaspersor. En los meses más fríos (Dic. y Enero) se aplicó este método cada 4

días y en los meses más benignos (Febrero-Marzo) cada 2-3 días.

RESULTADOS

Para cuantificar las respuestas al enraizamiento, hemos tomado tres datos de cada estaquilla: nº de raíces, longitud de la raíz mayor y de la menor. Las fechas en las que se recogieron los datos fueron: 7-2-91, 16-2-91, 23-2-91 y 7-3-91.

Los resultados obtenidos en las distintas tomas de datos fueron los siguientes:

7/2/91:

En lo que a sustrato se refiere, no se obtuvo ningún tipo de enraizamiento empleando Perlita o Lana de Roca. Con Sepiolita se obtuvo un elevado enraizamiento en aquellos sarmientos sin tratamiento hormonal, mientras que empleando Vermiculita sucedió lo contrario; fue superior el número de raíces en los sarmientos tratados.

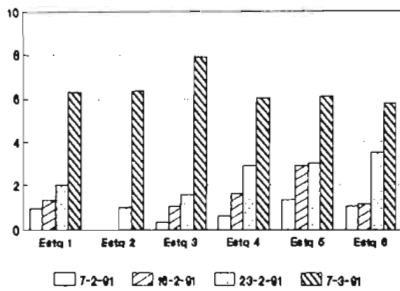
Según el tipo de estaquilla, los mejores resultados se obtuvieron con las de la zona apical, respondiendo de manera diferente el tratamiento hormonal las estaquillas núms. 5 y 6.

En la zona basal, no se obtuvo enraizamiento alguno en la estaquilla núm. 2, salvo en aquellos sarmientos tratados hormonalmente, en los que se apreció un modesto desarrollo radicular. Mejores resultados se obtuvieron con la estaquilla núm. 1, donde las auxinas retardaron el crecimiento, al igual que en la estaquilla núm. 4, en la cual fué



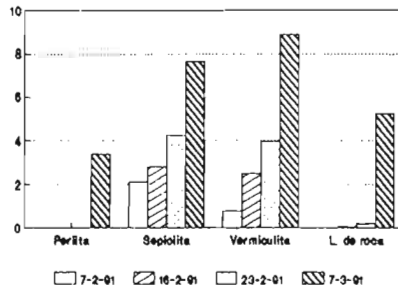
Una vez que la estaquilla ha emitido un núm. suficiente de raíces o que son o que son suficientemente largas, son llevadas a maceta.

Nº medio de raíces
Según fecha y nº de estaquilla



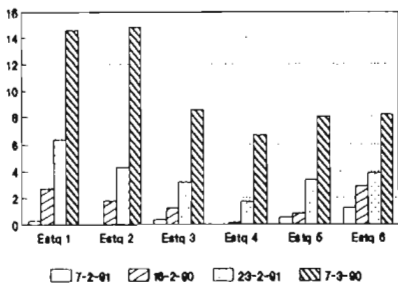
Sin hormonas

Nº medio de raíces
Según fecha y tipo de sustrato



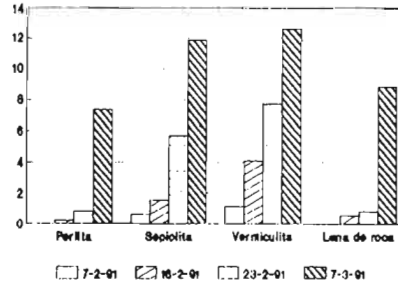
Sin hormonas

Nº medio de raíces
Según fecha y nº de estaquilla



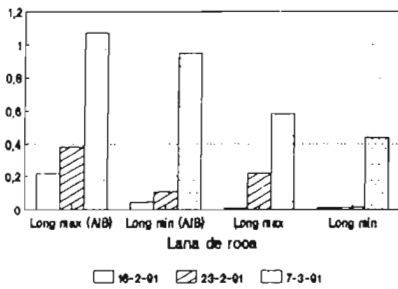
Con hormonas

Nº medio de raíces
Según fecha y tipo de sustrato

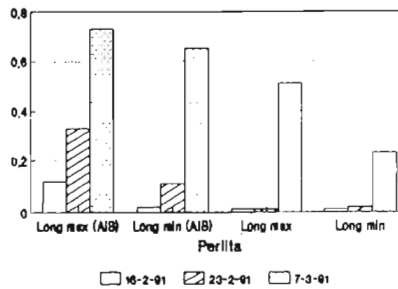


Con hormonas

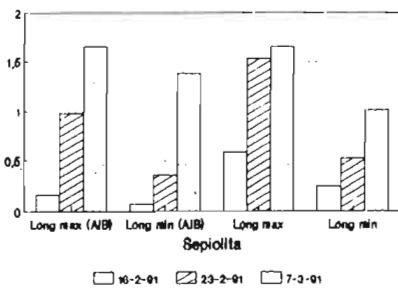
Longitud media max y min
Según fecha y tipo de sustrato



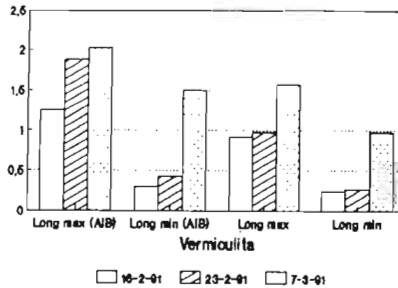
Longitud media max y min
Según fecha y tipo de sustrato



Longitud media max y min
Según fecha y tipo de sustrato



Longitud media max y min
Según fecha y tipo de sustrato



NOTA: Los datos de las gráficas se refieren a las longitudes medias de las repeticiones efectuadas.

muy notable la diferencia entre sarmientos tratados y sin tratar.
16/2/92:

El enraizamiento conseguido con Perlita y Lana de Roca continuó siendo insignificante. El desarrollo radicular en los sustratos de Vermiculita y Sepiolita siguió su rumbo favorable en la misma tónica que nueve días antes.

En cuanto a las estaquillas, el mayor enraizamiento continuó en la zona apical, aunque es de destacar, el notable desarrollo radicular conseguido con la estaquilla núm. 1, en particular en los sarmientos tratados hormonalmente, cuyo número de raíces está muy próximo al obtenido con las estaquillas núms. 5 y 6.

En la estaquilla núm. 6, el número de raíces obtenidas en los sarmientos sin tratar apenas aumentó, mientras que se duplicó su número en los sarmientos tratados. De manera similar sucedió con la estaquilla núm. 5, salvo que en este caso, se duplicaron las raíces obtenidas sin aplicación hormonal.

Los sarmientos sin tratar, en la estaquilla núm. 2, continuaron sin enraizar, siendo notable el aumento del desarrollo radicular en los tratados.

23/2/91:

En Perlita y Lana de Roca el enraizamiento siguió siendo muy deficiente en Vermiculita y Sepiolita el aumento del desarrollo radicular solo se produjo en los esquejes sometidos a tratamientos hormonales, siendo especialmente notable con Vermiculita.

En lo que a las estaquillas se refiere, se observó ahora mayor enraizamiento en la zona basal, siendo muy notoria la respuesta a las auxinas. En este sentido, en todas las estaquillas, salvo la núm. 4, se apreciaron favorablemente los efectos del tratamiento hormonal.

7/3/91:

Se observó finalmente enraizamiento en los esquejes colocados en Perlita y Lana de Roca, aunque, eso sí, el número de raíces fué muy inferior al obtenido con Sepiolita y Vermiculita.

Sin tratamiento hormonal, la posición de la estaquilla no afectó demasiado al enraizamiento; mientras que, comparando las estaquillas tratadas con auxinas, fue en la zona apical donde se obtuvo un mayor número de raíces.

En general, se obtuvieron mejores resultados con aplicación hormonal, aunque la mejoría fue bastante discreta.

EVOLUCION DE LAS LONGITUDES RADICULARES

ANDALUCIA

La evolución seguida en cada caso ha sido, en resumen, la siguiente:

-En los sustratos Sepiolita y Vermiculita se ha detectado una mayor longitud de las longitudes máxima respecto a Perlita y lana de Roca (para todas las fechas). En la Sepiolita el efecto de la hormona no ha sido tan claro como en la Vermiculita, sin embargo, en los sustratos Perlita y Lana de Roca el efecto de la auxina han marcado diferencias frente a las no tratadas.

-Respecto a las longitudes menores de cada estacilla los sustratos Sepiolita y Vermiculita también han dado lugar a raíces más largas que en los otros sustratos. En este punto, salvo en Sepiolita, aparecen ligeras diferencias entre las longitudes tratadas y no tratadas.

-Para cada estacilla se ha realizado el ratio R1. En las gráficas observamos su evolución, pero resumiendo vemos que siempre es menor el R1 de las estaquillas no tratadas con sustancia hormonal a las tratadas con sustancia hormonal.

También se aprecia una evolución decreciente que va desde la estacilla E1 hasta la E4 donde en este último caso el R1 llega a ser máximo; volviendo a incrementarlo hacia la estaquillas E5 y E6. Véase: $R1_{E1} > R1_{E2} > R1_{E3} > R1_{E6} > R1_{E5} > R1_{E4}$.

Esto se puede deber a la vez que la reserva de carbohidratos es mayor en la zona basal del sarmiento. También ocurre que en el momento en el que se está formando el sarmiento en la cepa, la zona más apical de éste actúa de forma parásita, siendo alimentada por la zona intermedia del sarmiento. En este sentido parece ser que la zona donde cogerán las estaquillas núm. 4. Son las que tiene una menor reserva de nutrientes.

Con estos datos hemos realizado el análisis de la varianza. También hemos evaluado en dicho análisis la variación del ratio $R1 = (L+1)/2$; siendo "L" = long. máx. y "l" = long. mín.

CONCLUSIONES

1.-Hay diferencias significativas debidas al efecto bloque (sustrato). En este sentido los sustratos Vermiculita y Sepiolita han dado mayor número de raíces, más largas y el ratio $R1 = (L+1)/2$, ha sido mayor. Esto ha ocurrido para las cuatro fechas en las que se han tomado datos.

2.-El efecto subparcela (aplicación hormonal), solo muestra diferencias significativas en la tercera y cuarta

fechas. El hecho de que no aparezcan en las primeras fechas creemos se ha debido a la alta concentración hormonal, que ha retrasado esta emisión de raíces. Vemos por lo tanto que es conveniente la aplicación de AIB, aunque podría ser mejor a concentraciones menores.

3.-Para el efecto parcela (tipo de estacilla) no se han encontrado diferencias significativas para ninguna fecha y para ninguna variable. Lo que viene a significar que es indiferente a la hora de enraizar la posición de la estacilla.

4.-Los sustratos más adecuados a la hora de realizar observaciones sobre el sistema radicular, fueron Perlita y Vermiculita, la utilización de Sepiolita y sobretudo Lana de Roca pueden provocar roturas de raíces, ya que estos dificultan la extracción de estaquillas.

BIBLIOGRAFIA:

- ADAMS, C.R. 1989. Principios de Hortofruticultura. Ed. Acribia. Zaragoza.
- BARCELO, C. y G.H. SABATER. 1980. Fisiología vegetal. Ed. Pirámide. Madrid.
- BOUARD, J., 1966. Recherches physiologiques sur la vigne. These Doct. Sc. Nat., Bordeaux.
- GOMEZ, C., 1975. Hormonas vegetales. Ed. U.P. Madrid.
- HARTMAN, T. y E. Kester, 1982. Propagación de plantas, principios y prácticas. Ed. C.E.C.S.A. México.
- HURBUT, C.C. 1989. Manual de mineralogía. Ed. Reverté. Barcelona.
- MARC, L. 1981. El estaquillado. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- MARTINEZ de TODA, M., 1991. Biología de la vid. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- REYNIER, A. 1989. Manual de viticultura. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.



Plantan con raíces totalmente desarrolladas en maceta.