

Propagación del olivo, *Olea europaea* L. cv. Azapa por estaquillado semileñoso bajo diferentes medios de enraizamiento.

Olive tree propagation, *Olea europaea* L. cv. Azapa, using semiligneous cuttings, and different rooting media.

Eugenio M. Sotomayor León¹.

RESUMEN

Se evaluó el porcentaje de enraizamiento de estaquillas semileñosas de olivo del cv. Azapa, recolectadas en otoño y primavera, en diferentes medios: perlita; arena, arena-turba (2:1) y arena-tierra de hojas (2:1) como sustratos, bajo nebulización y mesa cerrada. Asimismo, a los 30 días después del repique, a bolsas de polietileno negro y a macetas de turba (Ferti-Pot), se determinó el porcentaje de supervivencia de plantas.

Los resultados obtenidos permitieron determinar que la época de recolección de las estaquillas no tiene mayor incidencia en su porcentaje de enraizamiento, bajo las condiciones del valle de Azapa. Respecto a los sustratos, el mayor enraizamiento se encontró en perlita (69 %) y el menor en las mezclas arena-tierra de hojas (13 %), tanto en nebulización bajo invernadero, como en mesa cerrada.

Palabras claves: olivos, propagación, estaquilla, enraizamiento, sustratos

ABSTRACT

The rooting percentage of semiligneous olive tree cuttings was evaluated for cv. Azapa. These cuttings were gathered in Fall and Spring, and planted in different media: perlite, sand, sand-peat (2:1) and sand-litter (2:1), under nebulization and closed table. The plants survival percentage was also determined, 30 days after being planted in polyethylene bags and peat pots (Fertipot).

The results obtained allowed researchers to determine that the time of cutting gathering does not have a major effect in the rooting percentage, under the conditions in Azapa valley.

With respect to rooting substratum, the higher rooting was found in perlite (69%) and the lesser ones in the mixtures of sand and soil (13%), as well as under greenhouse nebulization as in closed table.

Key words: Olive, propagation, cutting, rooting medium.

INTRODUCCIÓN

La propagación vegetativa reproduce fielmente las características de la planta madre, por lo que este método se emplea en la multiplicación de especies cuya condición heterocigótica impide el uso de la propagación sexual, por la inherente variabilidad de la descendencia (Hartmann y Kester, 1983).

El olivo es una especie que posee una extraordinaria capacidad de regeneración, producida por la abundancia de yemas latentes e hiperplasias. Esto permite que la mayoría de las variedades cultivadas, se multipliquen muy bien por sistemas sencillos de propagación vegetativa, concretamente por plantación y enraizamiento de vástagos, óvulos o zuecas, (Jacoboni *et al*, 1976), lo que sin duda motivó que el olivo estuviera entre los primeros frutales en ser cultivados (Hartmann y Kester, 1983).

La propagación mediante el enraizamiento de estaquillas semileñosas, con ayuda de reguladores de crecimiento (ácido β -indolbutírico) y el control ambiental han permitido propagar profusamente las plantas de olivo. No obstante, algunos cultivares presentan dificultad en el enraizamiento de sus estaquillas.

Los cultivares de olivo por lo general responden positivamente a la aplicación de auxinas en concentraciones de 3.000 a 5.000 ppm; pero los resultados no son taxativos, debido a diversos factores determinados por las condiciones de las estaquillas y de los árboles de las que éstas se toman.

En el presente trabajo se evalúa el porcentaje de enraizamiento, en diferentes substratos, de estaquillas de olivo, del cultivar Azapa, recolectadas en primavera y otoño. Una vez enraizadas las estaquillas, se analizó el porcentaje de supervivencia al transplante.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La capacidad de enraizamiento de diversas especies, varía en relación a la fecha en que se realiza la recolección de las estaquillas y en el caso del olivo, la época parece tener gran importancia (Hartmann y Kester, 1975). El enraizamiento de las estaquillas, también es atribuido a la variación de factores internos de carácter hormonal y/o, nutricional (Fontanazza *et al*, 1975; Caballero, 1979; Cinato y Fiorino, 1980 y Troncoso *et al*, 1981). En general, la mejor respuesta al enraizamiento se ha obtenido en primavera y otoño, disminuyendo ésta en los períodos de invierno y verano (Hartmann y Loreti, 1965; Carini, 1973 y Bini, 1981). Estos mismos autores agregan que los resultados no son repetibles, debido a múltiples factores que inciden o están determinados por las condiciones de las estaquillas y factores ambientales,

como nebulización humedad y temperatura. Del Río (1986) a su vez señala, que desde finales de primavera hasta comienzos de otoño, se obtienen buenos resultados, los que se anulan en invierno, salvo en el caso de obtener las estaquillas a partir de setos.

La propagación del olivo, por enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización, con ayuda de auxinas (ácido β -indolbutírico) y calor de fondo, permiten obtener plantas de buena calidad, de la mayoría de los cultivares. No obstante, existe la dificultad de enraizamiento de algunos otros, tales como "Kalamon", "Chemlali" y "Gordal sevillana", (Nahlawi *et al.*, 1975; Caballero y Nahlawi, 1979; Del Río *et al*, 1986; y Sotomayor, 1989).

Los bajos porcentajes de enraizamiento de algunos cultivares de olivo y la posibilidad de fallas en la nebulización por falta de agua y/o electricidad, condujeron a la utilización de mesas de enraizamiento, cubiertas de polietileno transparente, denominada "mesa cerrada", la que permite una buena cicatrización en injertos de taller y la rizogénesis en estaquillas semileñosas, (Jacoboni y Fontanazza, 1976; Fontanazza y Rugini, 1983; Sotomayor 1989 y Sotomayor y Caballero, 1994). Las estaquillas utilizadas en el sistema de "mesa cerrada" son del mismo tipo que las empleadas bajo nebulización, así como también todo el proceso de enraizamiento. La única diferencia es que la nebulización, es sustituida por la alta humedad relativa conseguida en el interior de la mesa.

Los cultivares que enraizan bien bajo nebulización lo hacen igual o mejor en "mesa cerrada". sin embargo, no mejoran los resultados de los cultivares de difícil enraizamiento, como en el caso de "Gordal Sevillana", (Fontanazza y Rugini, 1981; Sotomayor, 1989; y Sotomayor y Caballero, 1994).

Fontanazza y Rugini, (1977) señalan que el principal beneficio de la nebulización es el mantenimiento de las hojas en las estaquillas durante la rizogénesis. De hecho, no hay enraizamiento si aquéllas se caen antes de los 20 - 30 días después de la plantación.

En relación al substrato, se han probado diversos tipos de éstos para el enraizamiento de estaquillas de olivo, tales como arena, vermiculita, turba, perlita o diferentes mezclas de ellos.

Hartmann (1952), señala que la arena sola proporciona un sistema radicular largo, sin ramificaciones, mientras que las otras mezclas dan un tipo de raíces más deseable y compacto. Otros autores indican que en general, y para varios cultivares, cualquier medio es bueno si permite un buen drenaje, especialmente los compuestos por arena y turba (1:1), vermiculita y perlita (1:1) perlita y vermiculita (1:1) y perlita sola, (Castigliones *et al*, 1969; Fady y Charlet, 1972; Hartmann, 1965; Nahlawi *et al.*, 1975; Caballero, 1977 y Del Río, 1984).

Caballero (1981) entrega la técnica para el enraizamiento de las estaquillas semileñosas de olivo bajo nebulización, la cual consta de tres fases: enraizamiento, endurecimiento y crianza de los plantones en vivero.

Para el enraizamiento, se trata de provocar la emisión de raíces adventicias en la base de estaquillas provistas de hojas, en una mesa de propagación bajo nebulización y en un invernadero con ambiente controlado. Este período de enraizamiento normalmente dura dos meses.

La fase de endurecimiento comienza una vez obtenida la estaquilla enraizada, la cual se ubica luego en una pequeña maceta o bien en una bolsa de polietileno con tierra. Este sustrato no requiere ser inerte y la estaquilla enraizada se va sometiendo a períodos cada vez más largos sin nebulización, a fin de que el pequeño sistema radical, obtenido en la fase anterior, vaya siendo funcional, al tiempo que brotan las yemas axilares de las hojas. Este proceso dura entre 20 a 30 días.

La crianza de plantones en vivero comprende desde el endurecimiento hasta la obtención de plantas definitivas.

A los dos meses, se procede a la poda de formación, dejándolas a un eje; las plantas permanecen bajo este sistema siete u ocho meses.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, en su Campo Experimental, ubicado en el km. 12 del valle de Azapa.

Las estaquillas fueron tomadas del cultivar "Azapa", procedente del valle del mismo nombre, de árboles de 10 años de edad y ramas vigorosas del año.

Se utilizó la parte basal de las estaquillas, dejándolas de una longitud entre 12 a 15 cm, y provistas de cuatro hojas en su parte superior. Los cortes basales y apicales se hicieron por encima y por debajo de un nudo, respectivamente (Fig. 1b).

Antes de proceder al tratamiento hormonal, las estaquillas se trataron con una solución de Captan, a una concentración de 3.500 ppm, para evitar algún posible ataque de hongos.

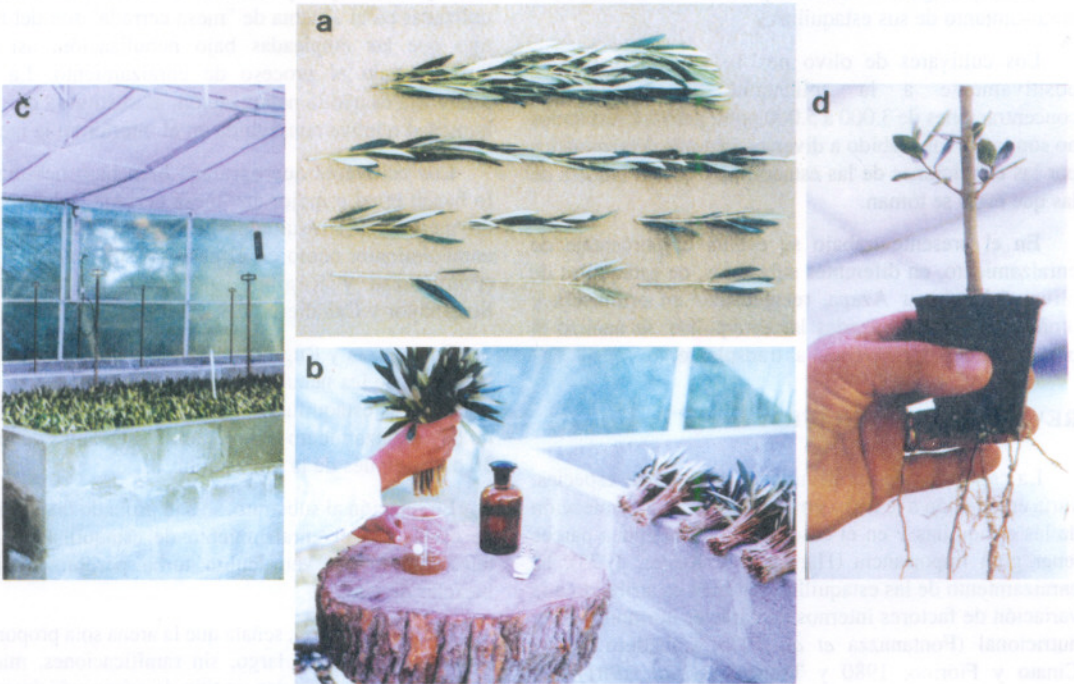


Figura 1: Etapas de enraizamiento de estaquillas de olivo

La aplicación de auxina (ácido β -indolbutírico), se realizó mediante la inmersión de los dos centímetros basales de las estaquillas, en una solución hidroalcohólica

al 50%, a una concentración de 3.000 ppm, durante 5 segundos. Luego las estaquillas se mantuvieron al aire durante 10 minutos, para permitir la evaporación del

disolvente y asegurar una dosificación adecuada del AIB y se plantaron en una mesa de propagación, bajo cubierta plástica.

En las mesas de propagación, se utilizaron dos sistemas de humectación de las estaquillas: nebulización y mesa cerrada, ambos con sustrato temperado (Fig. 2 a y b).

La temperatura del sustrato se obtuvo colocando un calefactor de aire caliente, provisto de termostato. Esta se mantuvo durante los primeros 30 días, entre 27 a 30°C, después se estandarizó en un rango de 25 a 27°C de temperatura.

La nebulización se realizó mediante boquillas atomizadoras, situadas a 80 cm. por encima del nivel de las hojas. Los intervalos de riego en otoño fueron cada 25 a 30 minutos durante el día y en primavera-verano de 15 minutos, completando así en ambos casos nueve horas, con una duración de entre 10 y 15 segundos cada vez (Fig. 2a).

La temperatura interior del invernadero, se mantuvo igual o un poco menor que la del sustrato (25°C), a fin de estimular el desarrollo radicular de la estaquilla. Si la temperatura ambiente fuera mayor que la del sustrato, induciría a un crecimiento vegetativo, con brotación de las yemas axilares.

En el caso de mesa cerrada, se utilizó una cubierta de polietileno transparente de 0,13 mm de espesor, logrando así mantener humedad ambiental de 80 a 90 %. Previo a la plantación de las estaquillas, se procedió a regar el sustrato hasta saturación; posteriormente y una vez por semana se hicieron riegos de aspersión sobre el estaquillado, hasta completar el período de enraizamiento, a los sesenta días (Fig. 2.a y b).

Los diferentes sustratos, empleados en ambas mesas de propagación, fueron los sgtes: perlita, arena, arena/turba (2:1) y arena/tierra de hoja (2:1) (Fig. 2a).



FIGURA 2: Sustratos mesas cerradas de propagación

Se utilizó arena de río, tamizada a diámetros entre 1,8 y 2,3 mm. En el caso de la turba, ésta provino de las turberas del altiplano de la I Región, a 4.000 msnm y la tierra de hoja se preparó en el mismo predio.

Todos los sustratos se sometieron a lavado para disminuir sus contenidos de sales. Los resultados obtenidos al inicio y luego de tres riegos se muestran en la Tabla 1, donde se indican: la conductividad eléctrica (C.E.) y pH del sustrato, así como también la C.E., el pH y el contenido de boro del agua de riego.

La profundidad del sustrato, en cada uno de los tratamientos fue de 12 cm., siendo regado abundantemente para darle compactación. Las estaquillas se introdujeron a 5 cm. de profundidad.

Una vez enraizadas, se procedió a la fase de endurecimiento, para ello se repicaron a dos tipos de contenedores: bolsas de polietileno negro de 1 Kilo de

capacidad y a macetas de turba biodegradables (Ferti Pot) (Fig. 1d), donde permanecieron durante 30 días; al término de los cuales se procedió a evaluar su supervivencia, tanto en invernadero como en "mesa cerrada".

En sustrato utilizado en ambos casos fue una mezcla de arena y tierra de hoja (2:1)

Los sustratos utilizados en los cuatro tratamientos de las parcelas subdivididas fueron: T1:Perlita; T2:Arena; T3:Arena +Turba y T4:Arena +Tierra de hojas.

Los ensayos realizados fueron los siguientes:

Ensayo A: Evaluar el porcentaje de enraizamiento de olivo del cultivar Azapa en diferentes sustratos, propagados en primavera y otoño Ensayo B: Riego por nebulización en Primavera (dos períodos).

Ensayo B: Evaluar el porcentaje de enraizamiento

Tabla 1

Análisis de sustrato y agua de riego.

ANÁLISIS DE SUBSTRATO	C. E. mS / cm. 25° C			
	SINICIAL	FRECUENCIA DE LAVADO (hrs.)		
		CONTROL	24	48
Perlita	0,00	0,00	0,00	0,00
Arena	0,53	-	-	-
Tierra de Hoja	4,10	2,81	1,25	0,50
Turba	6,10	4,90	2,62	0,73
AGUA	C.E.mS/cm25°C	Boro ppm		pH
Canal Lauca	0,91	0,81		7,9

de estaquillas de olivo del cv. Azapa en diferentes sustratos, bajo nebulización y mesa cerrada.

- Ensayo C: Evaluar el porcentaje de supervivencia de plantas repicadas a bolsa de polietileno y macetas de turba, bajo invernadero y mesa cerrada.

En los ensayos A y B, a los 60 días, una vez completada su fase de enraizamiento, se hizo un recuento del número de estaquillas enraizadas. Se utilizó el "Diseño de bloques con estructura factorial" en parcelas subdivididas, con cuatro repeticiones, cada tratamiento con 100 estaquillas y cada parcela experimental con 400 unidades (propagación y sustrato). Los datos, previa transformación angular, fueron sometidos a análisis de Varianza y al test de Duncan ($P \leq 0,01$).

En el ensayo C se realizaron los siguientes tratamientos:

T1: Invernadero, repique a bolsa y maceta.

T2: Mesa cerrada, repique a bolsa y maceta.

Se utilizó el "Diseño experimental de bloques con estructura factorial", en parcelas subdivididas, con dos tratamientos y cuatro repeticiones, cada tratamiento con veinte unidades y cada parcela experimental compuesta por ochenta plantas de olivo. Las evaluaciones de supervivencia de plantas se realizó 30 días después del repique a bolsas de polietileno y a macetas de turba, (Fig. 3a y 3b), es decir, una vez completada la fase de endurecimiento.

Los resultados obtenidos se sometieron a un Análisis de varianza y al test de Duncan ($P \leq 0,01$).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

En la figura 4, se muestra el porcentaje de enraizamiento de estaquillas de olivo recolectadas y propagadas en Otoño y Primavera, bajo nebulización, en los diversos sustratos (perlita, arena, turba y tierra de hoja). De acuerdo a las pruebas de comparación múltiple de Duncan, se puede concluir que el enraizamiento de estaquillas de olivo enraizadas en sustrato "perlita" y realizado en primavera tienen diferencias significativa ($P < 0,01$) en relación a los otros sustratos y a la estación de otoño. Asimismo, las estaquillas enraizadas en primavera, con sustrato "perlita" presentan 79 % de prendimiento.

Del Río (1984) señala que la respuesta al enraizamiento de diferentes especies leñosas, y en particular del olivo, varía con la época en que se propagan las estaquillas. Esta variación es generalmente atribuida al estado fenológico de la planta madre, al momento de hacer la recolección de las estaquillas, y agrega que los estados fenológicos de primavera y otoño son los que dan mayor porcentaje de enraizamiento de estaquillas, de árboles en producción, en diferentes cultivares.

En la figura 5, se muestra el porcentaje de enraizamiento de las estaquillas de olivos, bajo nebulización y mesa cerrada, en diversos sustratos, recolectadas en primavera.

En el gráfico de la figura anterior, se puede apreciar que el comportamiento de las estaquillas no se vería influenciado por el sistema de nebulización o de mesa cerrada, no presentando diferencias significativas en el porcentaje de enraizamiento, en ambos sistemas cuando



Figura 3: Fase de endurecimiento de plantas de olivo

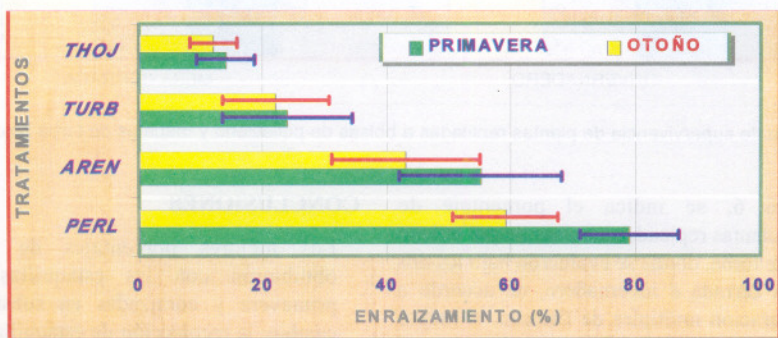


Figura 4: Porcentaje de enraizamiento de estaquillas de olivo.

éstas tienen como sustrato "perlita". Al analizar el sistema de mesa cerrada, con los diferentes sustratos, las estaquillas propagadas con "perlita" presentan diferencias significativas ($P < 0,01$) frente a los otros sustratos. En cambio, con el sistema bajo nebulización, los sustratos

"perlita" y "arena" no presentan diferencias significativas, obteniendo entre ellos un 69 y 50 % de enraizamiento respectivamente.

Fontanazza y Rugini. (1981), indican que las mesas cerradas, no mejoran la rizogénesis de las estaquillas de

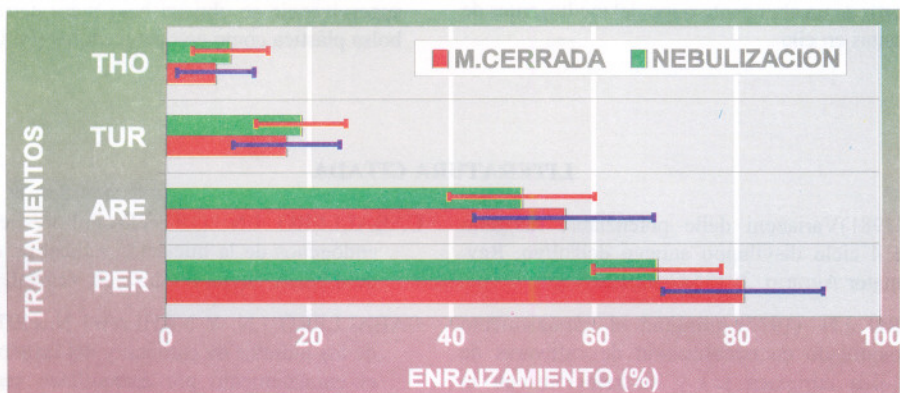


FIGURA 5 : Porcentaje de enraizamiento de estaquillas de olivo, recolectadas en primavera, bajo nebulización y mesa cerrada.

cultivares de olivo de difícil enraizamiento, pero permite prescindir de la nebulización e incluso obtener mejores resultados que con ella, en el caso de cultivares fáciles de enraizar. A su vez, Jacoboni y Fontanazza, (1976) y

Sotomayor, (1989) agregan que las mesas cerradas son útiles para obtener simultáneamente el enraizamiento de una estacilla y la cicatrización del injerto, realizado previamente sobre ella.

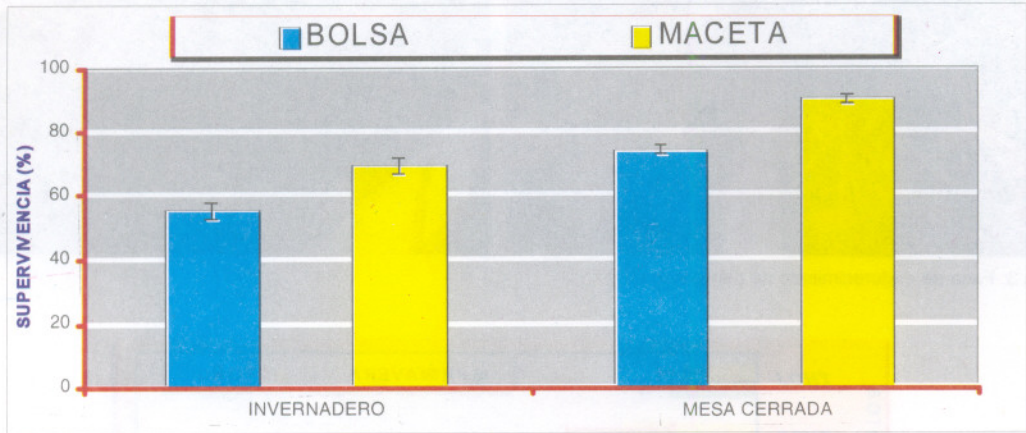


Figura 6: Porcentaje de supervivencia de plantas repicadas a bolsas de polietileno y macetas de turba bajo invernadero y mesa cerrada

En la figura 6, se indica el porcentaje de supervivencia de plantas repicadas a bolsas de polietileno negro y macetas de turba, donde se evaluaron bajo los dos sistemas de mesa cerrada e invernadero, de acuerdo a pruebas de comparación múltiples de Duncan, el mayor porcentaje de supervivencia fue el de maceta de turba con un 90% bajo mesa cerrada, presentando diferencias significativas ($P < 0,01$) frente a bolsa de polietileno bajo los dos sistemas.

Sotomayor (1989) indica que el éxito conseguido en la fase de endurecimiento de las estaquillas, ya sea en macetas de turba o bolsa de polietileno, bajo mesa cerrada, se debe a la alta humedad relativa conseguida en su interior, alcanzando un 95-100% durante todo el período, a partir de un abundante riego del medio, antes de poner las plantas en ella.

CONCLUSIONES

Los mejores porcentajes de enraizamiento se obtuvieron con las estaquillas recolectadas en primavera y enraizadas en sustrato "perlita". En cambio, la recolección de estaquillas en otoño produjo niveles más bajos de enraizamiento en todos los sustratos empleados.

El mejor medio de enraizamiento resultó ser perlita, seguido por arena sola como sustrato.

Entre los sistemas de nebulización y mesa cerrada, no existe mayor diferencia en el porcentaje de enraizamiento de las estaquillas.

En la fase de endurecimiento de la planta, la mayor supervivencia se obtiene bajo mesa cerrada, tanto en bolsa plástica como en contenedores (Ferti-pot).

LITERATURA CITADA

- BINI, G. (1981) Variazioni delle potenziabile rizogeno durante il ciclo disviluppo anneo dell'olivo. Rev. 2'Informatore Agrario, 2: 13587-92.1,5
- CABALLERO J.N. (1977). Amplitud al enraizamiento por estaquillado en nebulización de cultivares de olivo (*Olea europaea* L.) y su relación con la presencia de promotores e inhibidores endógenos. Tesis Doctoral U.P.N. Esc. Tec. Sup. Ing. Agr. Madrid (España) pp. 116.
- CABALLERO J.N. (1979). Promotores e inhibidores endógenos de la iniciación radical en olivo. Anales del I.N.I.A. Serie: Producción Vegetal, 11: 201-207
- CABALLERO J.N. Y NAHLAWI N. (1979). Influencia de los hidratos de carbono y del lavado con agua en el enraizamiento por estaquillado semileñoso del cultivar "Gordal" de olivo (*Olea europaea* L.) An. I.N.I.A., Ser. Prod. Veg., 11: 219-230

- CABALLERO J.N. (1981). Multiplicación del olivo por estaquillado semileñoso bajo nebulización. Comunicaciones I.N.I.A. Serie Producción Vegetal Nº 31. Madrid. 39 p
- CARINI, E. (1973). Dernieres recherche sur la propagation de l'olivier par bouture. Infor. Olsic. Intern. (nueva serie). 60/61: 11-60 .
- CASTIGLIONES, C. AND K.L.V. BLOMASST. (1969). Rooting Olive softwood cuttings under water mist. Deciduous Fruit Grower, 19: 60-62
- CINATO A. E FIORINO P. (1980). Stato moltiplicazione dell 'olivo con la técnica delle nebulizzazioni. Rev. L'Informatore Agrario, 38: 122227-38
- DEL RIO, C. (1984). Influencia de los distintos estados fenológicos de la planta madre sobre la respuesta al enraizamiento por estaquillado semileñoso de los cultivares de olivo "Picual" y "Gordal Sevillana". Tesis doctoral. Universidad de Córdoba (España) pp 100
- DEL RIO, C., Caballero, J. N. Y Rallo, L. (1986). Influencia del tipo de estaquilla y del AIB sobre la variación estacional del enraizamiento de los cultivares de olivo "Picual" y "Gorda sevillana". Olea, 17: 23-26
- FADY C., ET. CHARLET M. (1972). Compte rendu des essais des boatures herbacees sur variete Picholine Inform. Oleic. Intern. (nueva serie), 58/59 : 19-30
- FONTANAZZA G, JACOBINI E. Y CARNEVAL E. (1975) Radicazione delle telee di olivo. Frutticultura, XXXVIII (12) : 9-14
- FONTANAZZA G. Y RUGINI E (1977).. Effect of leaves an buds removal on rooting ability of olivetree cuttings. Olea, 2: 9-28
- FONTANAZZA G. Y RUGINI E. (1981). Radicazione delle cultivar di olivo con il método del "cassone riscaldato". Frutticultura, 43 (2) : 39-44
- FONTANAZZA G. Y RUGINI E. (1983) Graft union histology in olive tree propagation by cutting grafts. Riv. Ortoflorofruitt It., 67: 15-21
- HARTMANN, H. T. (1952). Further studies on the propagation of the olive by cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 59: 115-160
- HARTMANN; H.T., AND LORETI F. (1965). Seasonal variation in the rooting of olive cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 87: 194-98
- HARTMANN, H.T., AND D.E. KESTER. (1975). Plant Propagation. Principles and Practices. Prentice Hall, Inc., Englewood Clifts N.J. 662 pp
- HARTMANN, H.T., AND D.E. KESTER. (1983) Plant Propagation. Principles and Practices. Prentice Hall, Inc., Englewood Clifts N.J. 727 pp
- JACOBINI, N., M. BATAGLINI AND P. PREZIOSI (1996). Olivicultura Moderna, Edit. Agrícola Española, Madrid, España 49-92 p.
- JACOBONI, N. Y FONTANAZZA G. (1976). Un nuevo tipo de propagazione dell'olivo: l'innesto-talea in cassone riscaldato alla base. L'Italia Agrícola, 113 (1) : 104-112
- LORETI, F. AND HARTMANN H.T. (1964). Propagation of olive trees by rooting. Iealy cuttings under mist. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 85: 257-64
- NAHLAW, N., RALLO L., CABALLERO J.N. Y EUGUREN J. (1975). Aptitud al enraizamiento de cultivares de olivo por estaquillado herbáceo en nebulización. An. I.N.I.A., Ser. Prod. Veg., 5: 167-182
- SOTOMAYOR L., E. (1989). Evaluación de distintos sistemas de Propagación vegetativa del cultivar Gordal sevillana (Olea europea L.). Tesis doctoral U. Politécnica de Madrid. Esc. Téc. Sup. De Ing. Agrón. Madrid (España) pp. 100
- SOTOMAYOR L., E. Y CABALLERO J.A. (1994). Propagation of "Gordal sevillana" olive by grafting onto rooted cuttings or seedlings under lastic closed ruede without mist. Second International Symposium on olive growing. Acta Horticultura, number 356. January 1994, p. 39-42
- TRONCOSO, A., BARTOLINI, MAZUELOS G. Y NICOLAS, A. Radicazione di talle di olivo cv. "Frangivento" proveniente da diversi ambienti. 2 relazione con lo estato nutrizionale della It., 65 (3): 219-229 (1981).