PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE AGRICULTURA
Y PESCA

INFORMACIÓN
TÉCNICA

1 / 86

PROPAGACIÓN DE ACTINIDIA POR SEMILLA E INJERTO Y POR ESTAQUILLA LEÑOSA EN ASTURIAS.

Manuel Coque Fuertes
Miguel A. Fueyo Olmo
CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN AGRARIA
VILLAVICIOSA

INTRODUCCION.-

R-1.253.

==========

El cultivo de Actinidia presenta un gran interés económico para las zonas costeras del Norte de España, con unas condiciones ecológicas idóneas para su desarrollo vegetativo. Ello ha originado una expansión de este cultivo en la última década, generalmente en bese a pequeñas plantaciones realizadas con material importado, de coste elevado, calidad deficiente y, en muchos casos, sin seguridad en la identidad varietal. Ante esta situación, parece evidente el interés en desarrollar una adecuada tecnología de propagación para esta especie bajo nuestras condiciones de explotación y de cultivo, que permita una menor dependencia en el aprovisionamiento de la planta, junto a una mayor garantía de calidad y menor coste.

Haciendo una revisión de los métodos utilizables, hay que reseñar que la multiplicación por ESTACA DE RAÍZ, no ha tenido difusión por presentar inconvenientes tales como la dificultad de disponer de grandes cantidades de raíces y porque las plantas obtenidas tardan mucho en superar la - fase juvenil y por tanto en producir (Zuccherrelli, 1. 982) ; el método de multiplicación a partir de ESTAQUILLA HERBÁCEA, presenta asimismo serias dificultades para la aplicación en vivero comercial (Youssef y Bergamini, 1.980); Costa y Baraldi, 1.983); el método de ESTAQUILLA SEMILEÑOSA, resulta inviable por exigir mucha superficie de invernadero por estaquilla, además de necesitar dotaciones complementarias que encarecen en de masía el coste de la planta (Monet, .1.976; Casini, 1.978; Vitagliano et al., - 1.983) ; el método de MICRO PROPAGACIÓN, exige disponer de instalaciones y técnicas de alto nivel, mientras que la calidad de la planta obtenida presenta dudas tanto en cuanto a su desarrollo vegetativo como en cuanto a su productividad (Standardi y Catalano, 1.983; Eccher y Castelli, 1.983); Vitagliano et al. , 1.983).

Finalmente, la reproducción por SEMILLA E INJERTO y multiplicación por ESTAQUILLA LEÑOSA, son métodos de fácil ejecución, no exigen instalaciones costosas y originan plantas con excelente sistema radicular, razones que motivaron la elección de estas técnicas como base del presente trabajo. Este se desarrolló en dos experimentos realizados en 1.983-1.984; y 1.984-1.985, apoyados en los trabajos previos sobre reproducción por sémi-

lla e injerto (Monet, 1.976; Bergamini, 1.978; Youssef y Bergamini, 1.980; Zuccherrilli, 1. 982), y consultada así mismo la bibliografía disponible sobre multiplicación por estaquilla leñosa (Youssef y Bergamini, 1.980; Zuccherrelli, 1.982; Bounous, et al., 1.983; Costa y Baraldi, 1.983; Roche, 1.983).

Los resultados que se presentan en este trabajo, corresponden al segundo de los citados experimentos, cuyo objetivo fue el de contrastar el interés y posibilidades de aplicación de dichas técnicas para las condiciones de la zona costera asturiana (Villaviciosa), determinando al mismo tiempo las condiciones óptimas de aplicación: obtención y preparación de semilla y época y tipo de injerto para la primera técnica; época y manejo del estaquillado, tipos y dosis de hormonas, para el segundo sistema de propagación.

En función de los resultados obtenidos en el primero de los experimentos citados, de carácter preliminar, y en lo que respecta a la técnica de se milla e injerto, se redujeron los tipos de injertos a 3 (Chip, Inglés y Yema), desestimando los tipos Omega y Hendidura por los bajos porcentajes de eficacia logrados, ampliando en cambio las fechas de injertado para determinar con mayor precisión el período intermedio de mayor eficacia. En cuanto a la multiplicación por estaquilla leñosa, se homogeneizó la época de recogida y conservación de estaquillas y se amplió el abanico de concentraciones a utilizar en cada tipo de hormona, al objeto de conseguir una mejor delimitación de la eficacia del tratamiento hormonal.

MATERIAL Y MÉTODOS.

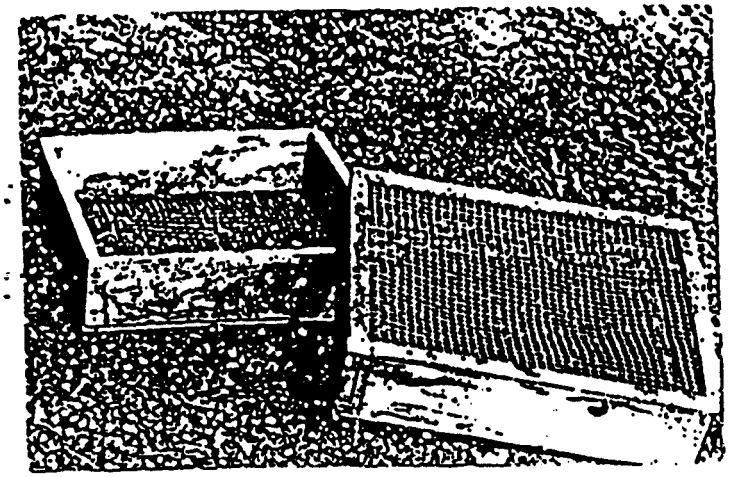
REPRODUCCIÓN POR SEMILLA E INJERTO.

Se utilizaron como porta injertos plantas procedentes de semillero realizado en la primavera de 1.984. La semilla había permanecido durante un - - período de 30 días, sobre un papel secante humedecido y en cámara a 3-4ºC.

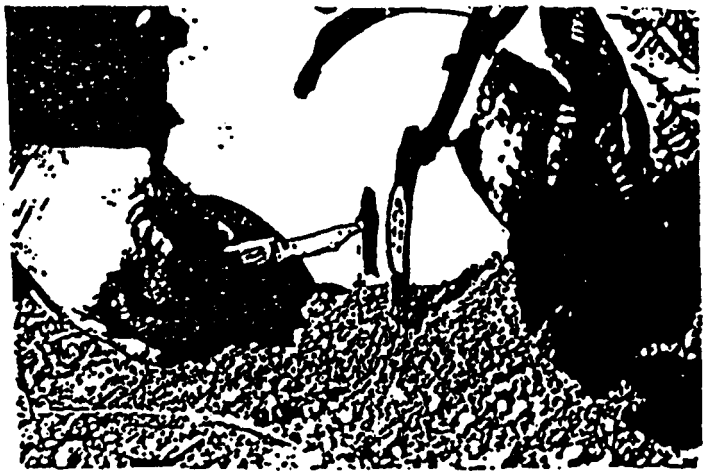
El semillero se efectuó en cajas de madera de 0, 5 x 0, 5 x 0,10 m con - fondo de malla de plástico, con sustrato de turba y colocadas en cama caliente a 20-22ºC.

Las plantas se repicaron en multi-post y cuando tenían 5-7 cm de altu-

ra se plantaron en pleno campo a usa marco de 1 x 0, 20 m.



Módelo de caja para semillero y estaquillado.



Detalle de un injerto en el sistema Chip.

Las púas se recogieron en la parcela de ensayo de variedades de actinidia existentes en el Centro de Experimentación Agraria (Villaviciosa). Para los injertos de verano-otoño se cortaron en el momento de injertar y para los de primavera fueron recogidas en invierno conservándolas en cámara a 0-1ºC. Como ligaduras se utilizaron tiras de plástico de uso habitual en esta técnica. Los tratamientos de tipo y fecha de injerto se exponen en el cuadro 1.

La unidad experimental estaba formada por una planta injertada, adoptando un diseño completamente randomizado, con 24 repeticiones por cada tipo y fecha de injerto. La técnica de injertado fue realizada en su totalidad por el mismo operario.

CUADRO 1.- TIPO Y FECHAS DE INJERTO (VARIEDAD HAYWARD).

	CHIP-YEMA	CHIP-INGLES
FECHAS	14 de Agosto	16 de Abril
	21 de Agosto	23 de Abril
	28 de Agosto	30 de Abril
	4 de Septiembre	7 de Mayo
	11 de Septiembre	14 de Mayo
	18 de Septiembre	21 de Mayo
	25 de Septiembre	28 de Mayo
	2 de Octubre	4 de Junio

El tratamiento estadístico de los resultados se realizó mediante análisis de la varianza según el modelo $Xij= \mu + I_i + F_j + IF_{ij}$ que corresponde a un doble factorial con una observación por casilla, donde el efecto de interacción está confundido con el residual.

MULTIPLICACIÓN POR ESTAQUILLA LEÑOSA.

Las varetas se recogieron a principios del invierno y fueron introducidas en bolsas de polietileno y conservadas en cámara a 12 C. Las estaquillas se cortaron a dos yemas con una longitud de 10-12 cm. y un diámetro aproximado de 1 cm.

Se utilizaron hormonas puras disueltas en alcohol y agua a partes iguales, sumergiendo la base de las estaquillas en la solución hormonal durante 10 segundos; posteriormente, la zona hormonada se trató con Captan al 30%, el corte superior de las estaquillas se protegió con parafina.

Las estaquillas fueron colocadas en cajas de madera de 0,28 x 0,12 x x 0,10 m con fondo de malla de plástico (Negueroles, 1.983), enterradas 213 de su longitud, en posición vertical en una mezcla a partes iguales de turba y perlita.

Durante el proceso de enraizamiento, que duró hasta el 3 de Junio, se mantuvo el sustrato con humedad suficiente, así como una temperatura basal de 18-20ºC.

La unidad experimental estaba formada por una caja con 10 estaquillas. Para su colocación en la cama caliente se adoptó un diseño completamente randomizado, con tres repeticiones en cada fecha y para cada tipo y concentración de hormonas. En cada fecha se utilizaron como CONTROL tres unidades experimentales con estaquillas cuya base se introdujo duran te 10 segundos en una solución al 50% de alcohol y agua, pero sin hormona. El esquema experimental se especifica en el cuadro 2.

El tratamiento estadístico de los resultados se realizó mediante análisis de la varianza según el modelo $X_{ijk}= \mu + F_i + T_i + FT_{ij} + S_{k\ (ij)}$. La comparación de medias se realizó por el método de la mínima diferencia significativa (m.d.s.).

CUADRO 2.- FECHAS DE ESTAQUILLADO, TIPOS Y DOSIS DE HORMONAS (VARIEDAD HAYWARD).

FECHAS	HORMONAS	
	TIPO	CONCENTRACION (p.p.m.)
24 - 1 - 1985	A.I.B. (Acido Indobutírico)	1.000 2.000 3.000 4.000 5.000
7 - 2 - 1985		
21 - 2 - 1985	A.N.A. (Acido Nafataleno Acético)	1.000 1.500 2.000 2.500 3.000
7 - 3 - 1985	CONTROL (Sin hormona)	-----

RESULTADOS.

REPRODUCCIÓN POR SEMILLA E INJERTO.

Del análisis de resultados cabe destacar el alto porcentaje de eficacia logrado en las distintas fechas de Injertado de verano-otoño, tanto en CHIP como en YEMA (Cuadro 3) oscilando la eficacia para ambas modalidades entre 91,66 y 100% siendo los porcentajes medios de 97,91 y 96,35% respectivamente.

CUADRO 3.- INJERTOS REALIZADOS EN VERANO-OTOÑO (1.984)

FECHAS	EFICACIA %	
	CHIP	YEMA
14 de Agosto	95,83	95,83
21 de Agosto	95,83	91,66
28 de Agosto	100,00	95,83
4 de Septiembre	100,00	100,00
11 de Septiembre	100,00	100,00
18 de Septiembre	100,00	95,83
25 de Septiembre	100,00	100,00
2 de Octubre	91,66	91,66
MEDIAS	97,91	96,35

Conviene resaltar que los resultados con chip son más uniformes existiendo un período comprendido entre el 28 de Agosto y 25 de Septiembre en el que las cinco operaciones de injertado lograron una eficacia del 100%. Sin embargo las diferencias existentes entre chip y yema y entre fechas no son significativas (P> 0,05).

Respecto a los injertos realizados en primavera, como se puede observar en el cuadro 4 la modalidad chip consigue una mayor eficacia que el INGLES, oscilando entre el 79,16 al 100% y 66,66 al 91,66% respectivamente.

CUADRO 4.- INJERTOS REALIZADOS EN PRIMAVERA (1.985)

	EFICACIA %	
FECHAS	CHIP	INGLES
16 de Abril	91,66	75
23 de Abril	91,66	75
30 de Abril	100,00	66,66
7 de Mayo	95,83	75
14 de Mayo	95,83	70,83
21 de Mayo	95,83	83,33
28 de Mayo	79,16	79,16
4 de Junio	95,83	91,66
MEDIA	93,22	77,08

La eficacia media de chip (93,22%) fue significativamente superior a inglés (77,08%), (P< 0,05).

La elevada eficacia obtenida en este ensayo, tanto en primavera como en verano-otoño, fue ya confirmada en los ensayos preliminares de 1.983-84 en los que el chip alcanzó el 93 y 97% respectivamente.

Por último conviene incidir en las siguientes observaciones:

- La modalidad chip es de ejecución más fácil y exige menos coste de mano - de obra que el inglés.
- Los injertos de verano-otoño se hacen con madera fresca, mientras que para los de primavera es necesario su conservación, con el consiguiente cos te y posibilidad de deterioro de las yemas.

MULTIPLICACIÓN POR ESTAQUILLA LEÑOSA.

Del análisis de resultados cabe resaltar en primer lugar la gran influencia que sobre el enraizamiento tiene la fecha de estaquillado (Cuadro 5) sien do los valores medios de enraizamiento de la operación realizada el 7 de Marzo significativamente superiores a los de las restantes fechas ($p < 0,05$).

Ello es probablemente debido al efecto que la luz pueda ejercer sobre este proceso y a este respecto serían necesarios nuevos ensayos para definir más precisamente la fecha óptima, aunque dados los elevados porcentajes obtenidos con algunos tratamientos en ésta, no son esperables grandes mejoras de eficacia con fechas más tardías, que introducirían un factor probablemente negativo cual es la conservación de la madera.

CUADRO 5.- INFLUENCIA DE LA FECHA DE ESTAQUILLADO SOBRE LOS RESULTADOS DE ENRAIZAMIENTO.

FECHAS	ESTAQUILLAS ENRAIZADAS %
7 de Marzo	80,90 a
21 de Febrero	45,45 b
7 de Febrero	44,54 b
24 de Enero	40,60 b

m.d.s. = 9,35

Considerando los tratamientos (tipos de hormonas y dosis) se produce una interacción fecha-tratamiento que permite agrupar las distintas combinaciones según el porcentaje de enraizamiento en tres grupos. El primero que da definido por 19 posibilidades de fecha y tratamiento (Cuadro 6) con porcentajes de enraizamiento que oscilan entre el 60 y 96,6%, no existiendo diferencias significativas dentro del grupo ($P > 0,05$), pero siendo significativamente superiores a las combinaciones del segundo y tercer grupos ($P < 0,05$) definidas respectivamente por 16 interacciones con porcentajes comprendidos entre el 33,3 y 53,3% y 9 interacciones con eficacia de enraizamiento que oscilan entre el 16,6 y 30%. Las interacciones incluidas en los, grupos segundo y tercero no se especifican por considerarlas de poco interés dado su bajo porcentaje de eficacia.

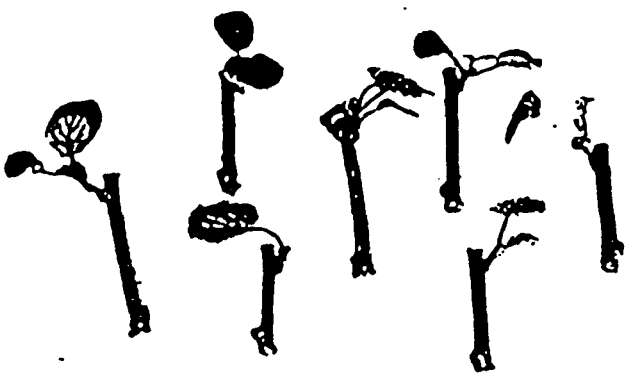
CUADRO 6.- INFLUENCIA DE LA FECHA DE ESTAQUILLADO, TIPO DE HORMONA Y DOSIS SOBRE EL ENRAIZAMIENTO Y NUMERO DE RAICES POR ESTAQUILLA.

FECHA	HORMONA	DOSIS	ENRAIZAMIENTO %	Nº RAICES PRINCIPALES POR ESTAQUILLA
7 de Marzo	A.N.A.	3.000	96,6 a	8,12 a
7 de Marzo	CONTROL	------	93,3 a	2,77 d
7 de Marzo	A.N.A.	2.000	90,0 a	3,47 cd
7 de Marzo	A.I.B.	2.000	86,6 a	5,53 abcd
7 de Marzo	A.N.A.	1.500	86,6 a	3,85 bcd
7 de Marzo	A.N.A.	2.500	86,6 a	6,89 a
21 de Febrero	A.N.A.	2.000	86,6 a	3,47 cd
7 de Marzo	A.I.B.	1.000	80,0 a	5,77 abcd
7 de Marzo	A.I.B.	3.000	80,0 a	7,17 a
7 de Marzo	A.N.A.	1.000	73,3 a	6,54 ab
21 de Febrero	A.N.A.	1.000	73,3 a	6,54 ab
7 de Febrero	A.I.B.	3.000	73,3 a	7,17 a
24 de Enero	A.I.B.	1.000	70,0 a	5,77 abcd
24 de Enero	A.I.B.	2.000	70,0 a	5,53 abcd
7 de Febrero	A.I.B.	2.000	66,6 a	5,53 abcd
21 de Febrero	A.N.A.	3.000	63,3 a	8,12 a
7 de Marzo	A.I.B.	5.000	63,3 a	6,41 abc
7 de Febrero	A.N.A.	1.000	60,0 a	6,54 ab
7 de Marzo	A.I.B.	4.000	60,0 a	6,33 abc
			m.d.s. = 38,11	m.d.s. = 2,99

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de Duncan's ($p < 0,05$).

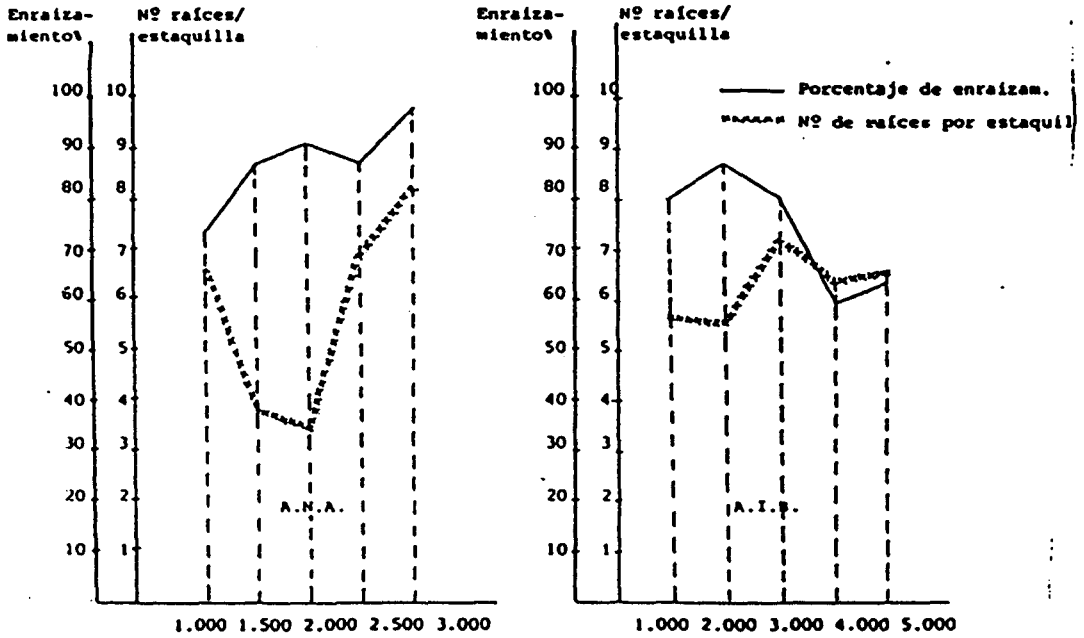
Refiriéndose exclusivamente a la fecha con mayor porcentaje medio de enraizamiento y concretando éste a cada tipo de hormona los resultados con seguidos con A.N.A. y A.I.B. no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$). Así mismo refiriendo los resultados a los niveles de concentración no existen diferencias significativas ($p > 0,05$), incluyendo el tratamiento control que en el estaquillado del 7 de Marzo obtiene un porcentaje de enraizamiento elevado (93, 3) , aunque como se puede observar no se corresponde con resultados satisfactorios en cuanto l número de raíces principales por estaquilla, a cuyo respecto se consiguieron los mejores resultados con concentraciones de 3.000, 2.500 y 1.000 p.p.m. para A.N.A. y 3.000, 5.000, 4.000, 1.000 y 2.000 p.p.m. para A.I.B. no existiendo diferencias significativas entre los citados tipos y dosis de hormonas ($p > 0,05$).

Estaquillas procedentes de una unidad experimental con el tratamiento A.N.A. a 3.000 p.p.m.



Estaquillas correspondientes a una unidad experimental de un control.

Sin embargo aunque no se produjeran diferencias significativas (p>> 0,05) entre hormonas, se aprecia cierta ventaja de A.N.A. 3.000 sobre A. I. B. 2. 000 y 3. 000 de un 11, 54% y 2, 59 con resultados de enraizamiento y número de raíces principales por estaquilla, respectivamente.



Influencia del nivel de concentración de hormonas sobre el porcentaje de enraizamiento y número de raíces por estaquilla. Referido al estaquillado del 7 de Marzo.

Es de resaltar la elevada eficacia obtenida con los tratamientos óptimos de este ensayo (96,6% de enraizamiento y 8,12 raíces principales por estaquilla) en relación con los resultados consultados en la bibliografía que rara

vez superan el 65-70% (Roche, 1.983; Salinero y Mansilla, 1.985).

CONCLUSIONES.-,

REPRODUCCIÓN POR SEMILLA E INJERTO.

- La reproducción de kiwi por semilla é injerto es un método que sin exigir instalaciones costosas proporciona excelentes resultados tanto en rendimiento como en calidad de planta.

- Las modalidades de injerto que dieron mejores resultados fueron chip y yema en verano-otoño y chip en primavera.

- El final de verano parece la época más recomendable para injertar, considerando tanto la eficacia del injerto como la disponibilidad de madera fresca en esa época.

MULTIPLICACIÓN POR ESTAQUILLA LEÑOSA.

- La fecha óptima de estaquillado para cualquier tratamiento (sin hormona, A. I. B.; A. N. A.) parece situarse a primeros de Marzo.

- Respecto al tratamiento hormonal, considerados conjuntamente el porcentaje de enraizamiento y el número de raíces principales por estaquilla se consiguieron los mejores resultados con A. N. A. 3. 000 p. p. m. y A. I. B. 2. 000 y 3.000 p. p. m. Considerando costes, el tratamiento más eficaz y económico - resulta A.N.A. 3.000 p. p. m. en la fecha señalada.

AGRADECIMIENTO

A D. José Luis Gómez Gil por la realización del trabajo estadístico y a Dª Rosa María Rodríguez Cimadevilla y Dª Mª José García López por su valiosa colaboración técnica

B I B L I O G R A F I A

Bergamini, A. 1978. Incontro frutticolo sull'Actinidia. Frutticoltura, XL (12), 49.

Bounous, G. et al. 1983. Effetti di trattamenti rizogeni su talee legnose di Actinidia chinensis. Atti del II Incontro Frutticolo sull'Actinidia. 639-654. Cassa di Risparmio di Udine e Pordenone.

Casini, E. et al. 1978. Ricerche ed osservazioni sulla propagazione dell'Actinidia chinensis. Estratto dagli atti Incontro Frutticolo S.I.I. Actinidia, - - 27.10.1978. Torino, 111-118.

Costa, G. et Baraldi, R. 1983. Un triennio di esperienze sulla radicazione delle talee erbacee di Actinidia chinensis. Atti del II Incontro Frutticolo -- sull'Actinidia. 579-595. Cassa di Risparmio di Udine e Pordenone.

Costa, G. et Baraldi, R. 1983. Recherches sur la propagation par talle ligneux d'Actinidia chinensis. Arboric. Fruitière, 355, 26.

Eccher, T. et Castelli, S. 1983. Confronto fra diversi tipi di espianto nella coltura in vitro di Actinidia chinensis. Atti del II Incontro Frutticolo -- sull'Actinidia.557-566. Cassa di Risparmio di Udine e Pordenone.

Eccher, T. et al. 1983. Ricerca delle condizioni ottimali per la radicazione - di talee semilegnose di Actinida chinensis. Atti del II Incontro Frutticolo sull'Actinidia. 597-605. Cassa di Risparmio di Udine e Pordenone.

Monet, R. 1976. L'Actinidia de Chine: les limites de sa culture en France, sa taille et sa multiplication. Arboric. Fruitière. 267, 23-24.

Negueroles, J. 1983. Comunicación personal.

Roche, P. 1983. L'utilisation du bouturage dans la multiplication de l'Actinidia chinensis. Francia P.H.M. Hortícola, 235, 41-47.

Salinero, M.C. et Mansilla, J.P. 1985. Estaquillado, un método sinxelo para -- propagar o kiwi. III Xornadas Agrarias Galegas, Coruña.

Standardi, A. et Catalano, F. 1983. Indagini sulla micropropagazione dell'Actinidia: Radicazione ed ambientamento. Atti del II Incontro Frutticolo sull' Actinidia. 533-556. Cassa di Risparmio di Udine e Pordenone.

Vitagliano, C. et al. 1983. Osservazioni su alcuni fattori influenzanti la rizogenesi di talee legnose e semi-legnose di Actinidia (Actinidia chinensis Pl.). Atti del II Incontro Frutticolo sull'Actinidia. 611-637. Cassa di Risparmio di Udine e Pordenone.

Youssef, J. et Bergamini, A. 1980. L'Actinida (Kiwi-Yang-Tao e la sua coltivazione. Frutticoltura, XLI (7/8), 24-27.

Zuccherrelli, Guis. 1979. Prove di propagazione per innesto dell'Actinida chinensis. Frutticoltura, XLI (3/4), 39-43.

Zuccherrelli, Gil et Guis. 1982. L'Actinidia (Kiwi). Edicciones Mundi-Prensa, 224 pp.