PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

CONTENIDO MINERAL EN HOJA DE KIWI EN FUNCION DE DIVERSOS TRATAMIENTOS DE RIEGO

SERIE TÉCNICA Nº. 5 / 93

Instituto de Experimentación
y Promoción Agraria.

CONTENIDO MINERAL EN HOJA DE KIWI EN FUNCION DE DIVERSOS TRATAMIENTOS DE RIEGO

Comunicación presentada al II CONGRESO IBÉRICO DE CIENCIAS HORTICOLAS bajo el título "Efecto del estrés hídrico en el contenido mineral en hoja de kivi".Zaragoza, 27 al 30 de Abril de 1993.

AUTORES:

MARTA CIORDIA ARA
BELÉN DÍAZ HERNÁNDEZ
JUAN CARLOS GARCÍA RUBIO
MANUEL COQUE FUERTES

PROGRAMA DE FRUTICULTURA
INSTITUTO DE EXPERIMENTACIÓN Y PROMOCIÓN AGRARIA

SERIE TÉCNICA Nº. 5 / 93

Edita: Programa de Difusión y Transferencia de Tecnología Agraria del IEPA
Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias

EL CONTENIDO MINERAL EN HOJA DE KIWI EN FUNCION DE DIVERSOS TRATAMIENTOS DE RIEGO.

Marta Ciordia Ara, Belén Díaz Hernández, Juan Carlos García Rubio y Manuel Coque Fuertes.
Instituto de Experimentación y Promoción Agraria. Apdo. 12, 33300. Villaviciosa. Asturias

RESUMEN

Se estudió la evolución del contenido mineral en hoja y la influencia del estrés hídrico en el nivel nutricional de las plantas juveniles de kiwi, cv 'Hayward', en Asturias.

Se aplicaron cuatro tratamientos de riego (0, 36, 63, y 100% ET), sin evitarse la recarga hídrica debida a las lluvias. La fórmula de abonado aportada fue la misma para todas las plantas.

Los diferentes tratamientos de riego no influyen en la concentración de nutrientes en hoja de plantas juveniles de kiwi.

Se observa una fuerte variación estacional en las concentraciones. El N, P y K tienden a disminuir progresivamente, mostrando este último fuertes variaciones. El Ca, Mg, Cu, Fe y Zn aumentan con acusadas oscilaciones.

Es necesario realizar un muestreo antes del cuajado del fruto para corregir posibles desequilibrios.

Palabras claves: Actinidia, irrigación, fertilización, nutrientes, concentración.

INTRODUCCIÓN

El abonado y el riego son técnicas culturales de gran importancia para mejorar la calidad y producción de los cultivos.

En la actinidia (Actinidia deliciosa (Chev.) Liang y Ferguson) estas exigencias son muy elevadas dadas sus características fisiológicas específicas. Entre ellas destacan la alta exigencia en oxígeno del sistema radicular, lo que motiva que se desarrolle en las capas más superficiales del terreno (Zuccherelli y Zuccherelli, 1982); el gran desarrollo de las hojas, que expuestas perpendicularmente a la radiación solar favorecen una pérdida excesiva de agua por transpiración (Blanchet, 1988) y el crecimiento espectacular del fruto en las nueve semanas siguientes a la plena floración (Judd et al., 1989).

Este gran desarrollo vegetativo y las elevadas producciones que se obtienen provocan una extracción de agua y elementos nutritivos del suelo muy acusada. Por ello, las prácticas de fertilización y riego juegan un papel muy importante para mantener altas las producciones, con fruta de calidad.

En la actualidad se están realizando estudios para establecer las necesidades hídricas del kiwi en las condiciones edafoclimáticas de Asturias (Ciordia et al., 1992).

Por otra parte, la fertilización se realiza en base a los análisis foliares, que usándolos conjuntamente con el de suelo, permiten determinar los requerimientos del kiwi, ya que es posible diagnosticar desórdenes y evaluar el estado nutricional de la plantación en un momento dado.

Para interpretar los resultados del análisis foliar es necesario recurrir a tablas que indiquen el rango deseable para cada nutriente. Al no existir referencias para la Cornisa Cantábrica, este trabajo pretende determinar la evolución del contenido mineral en hoja, con base en las recomendaciones bibliográficas (Smith et al., 1987; Sale, 1988; Marchal et al., 1990) y evaluar la influencia del estrés hídrico en el nivel nutricional de las plantas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los estudios se realizaron en el I.E.P.A. de Villaviciosa, Asturias durante 1990 y 1991. En 1987 se plantaron 80 patrones de semilla, a un marco de 5 x 5m, que se injertaron en 1989 con el cv 'Hayward'. El sistema de formación fue en T-Bar, con los machos supernumerarios en una relación 1:4.

Las características fisico-químicas del suelo se recogen en la tabla 1.

Tabla 1.- Características físico-químicas del terreno considerado. Valores medios para el perfil 0-80 cm.

Expresadas en %	Expresadas en ppm	
Arena: 35	N nítrico: 1.42	C.I.C. (meq/100g): 13.14
Limo: 41.2	P asimilable: 66.8	pH: 7.302
Arcilla: 20.1	K asimilable: 230.6	Clasificación: Franco
Materia orgánica: 2.72	Ca asimilable: 2602.6	
	Mg asimilable: 78	

Las prácticas culturales se llevaron a cabo conforme a las recomendaciones existentes para la Cornisa Cantábrica (Coque y Fueyo, 1987).

Los requerimientos hídricos se calcularon usando las lecturas de evaporación en un tanque tipo A situado en la proximidad de la parcela de kiwi. Los valores de evapotranspiración (ET) se estimaron con coeficientes de cultivo (Xiloyannis y Giulivo, 1988) adaptados para Asturias.

Se aplicaron tres tratamientos de riego (36, 63, y 100% ET). En 1991 se incorporó un tratamiento 0% ET como control, aunque no se evitó la recarga hídrica debida a las lluvias (tabla 2).

Tabla 2.- Agua suministrada en plantas juveniles de kiwi, (ET: evapotranspiración)

	1990				1991			
Parámetro	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Sep**
Evap. clase A (m3/ha)	765.15	909.23	763.13	543.75	634.10	697.50	775.20	476.30
Pluviometría (m3/ha)	573.50	440.50	305.00	126.00	407.00	304.50	233.00	1177.00
Agua aplicada (m3/ha)	53.72	231.00	84.86	11.41	75.64	175.90	230.39	56.95
36% ET	94.00	404.26	148.51	19.97	132.37	307.82	403.18	99.66
63% ET	147.72	635.26	233.37	31.39	208.01	483.72	661.31	156.62
100% ET								

Se estableció un diseño de bloques al azar, con 5 repeticiones. La unidad experimental estaba formada por 4 plantas. La toma de muestras se realizó en los dos pies femeninos centrales para evitar competencias con los machos adyacentes, recogiendo, según la "Ley de Medios", seis hojas de ramas fructíferas por tratamiento de riego.

En 1990 se recogieron hojas sólo a finales de agosto debido a que las plantas no habían alcanzado aún un desarrollo suficiente. En 1991 se muestreó mensualmente, desde finales de mayo a finales de octubre.

La fórmula de abonado aplicada fue la misma para todas las plantas en ensayo (tabla 3).

Submuestras de 1g, molidas y secadas (65ºC) se digirieron en una mezcla ternaria previo a la determinación de macro y micronutrientes (Ulrich, 1967).

El contenido en N se determinó con N Kjeldahl según el método MacroKjeldahl, con un equipo Kjeltec-Auto de TECATOR; para el P se usó el método F.I.A. de TECATOR (Nota aplicativa 23/85) y el K se midió por fotometría de

llama a 766.5 nm. El Ca, Mg, Cu, Fe, Mn y Zn se determinaron con un espectrofotómetro de absorción atómica, Perkin-Elmer 3030 B.

Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS General Linear Model Procedure, separándo las medias por el Test de Duncan. La interpretación de los resultados se basó en los intervalos óptimos citados por Sale (1988) para el muestreo de agosto.

Tabla 3.- Fertilizantes y dosis aplicada a la plantación

Fecha de aplicación	Fertilizante	Unidades de fertilizante (K/ha)	
		1990	**1991**
2ª Quincena de Marzo	P2O5	34	41
	Mg	1	1.2
	K2O	36	48
	N	10.4	15.6
2ª Quincena de Mayo	N	18.4	15
2ª Semana de Junio	K2O	-	49.6
a 1º semana de Julio	Ca	-	7
	N	-	19.6

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis foliares se recogen en las figuras 1 y 2.

- Macroelementos:

- Nitrógeno. Su concentración disminuyó rápidamente hasta últimos de julio, período coincidente con la de máxima expansión del fruto, y continuó descendiendo de forma más gradual hasta el final de la estación. En este momento hay diferencias significativas (a = 0.05) entre el tratamiento 100% ET y el resto. El mayor contenido de N en los tratamientos deficitarios en agua puede deberse a una acumulación de aminoácidos, como consecuencia de una distorsión en el metabolismo de las proteinas (Kramer, 1983).

Los valores obtenidos se encuentran en el límite inferior del intervalo óptimo de referencia, sin apreciarse visualmente síntomas de carencia en ningún caso.

- Fósforo. Su concentración disminuyó entre la fecha inicial y final, al igual que en el N, oscilando ligeramente en las fechas intermedias pero sin superar los niveles iniciales.

En agosto, fecha recomendada por Smith et al. (1987) para realizar el muestreo, existen diferencias significativas (a = 0.05) entre los tratamientos aplicados. La mayor concentración correspondió a la dosis de riego superior.

El nivel de P en hoja es muy elevado, llegando a superar el límite máximo del intervalo standard; podría deberse a las altas concentraciones de este mineral en el suelo.

- Potasio. En todos los tratamientos se observa un aumento de la concentración de este elemento trás la aplicación del abono, para descender a continuación llegando a octubre con los niveles más bajos.

Los valores obtenidos son ligeramente superiores al intervalo óptimo considerado, a pesar de su adecuado nivel en el suelo.

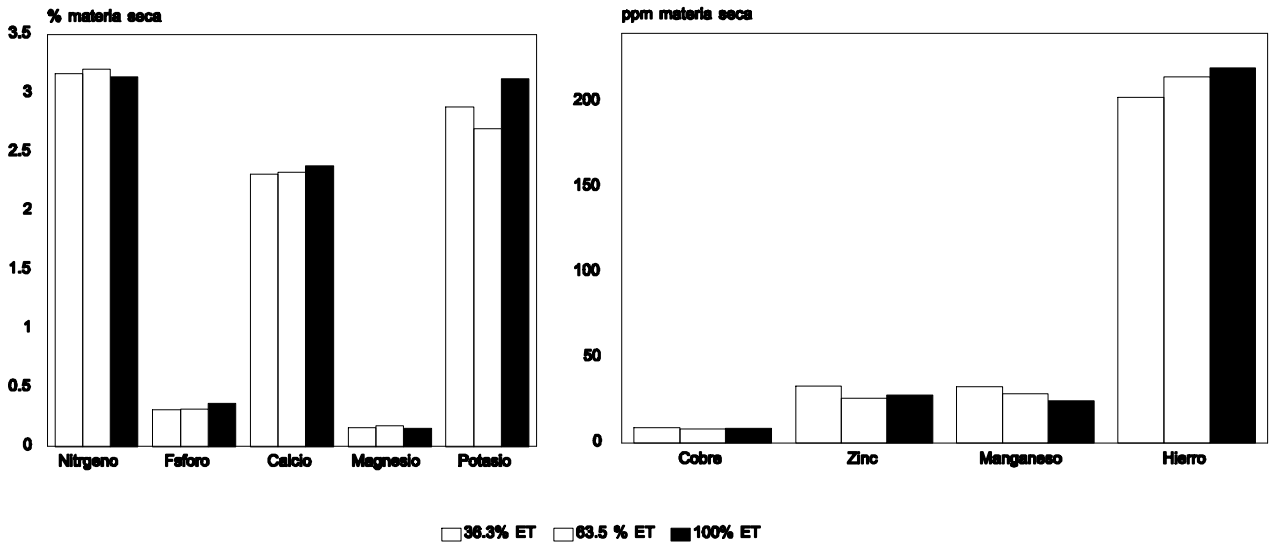

Figura 1.- Análisis foliares realizados en ramas no fructíferas en 1990 (ET: Evapotranspiración).

- Calcio. Su concentración se incrementa a partir de julio. En el otoño alcanzó los niveles más elevados a pesar del descenso en el último análisis, en contraste a lo citado por Marchal et al. (1990) y Cresswell (1989).

No se observaron síntomas visuales de carencia, en ningún tratamiento de riego, a pesar de estar muy por debajo del rango establecido y de tener unos adecuados niveles de Ca asimilable en el suelo.

- Magnesio. Su contenido se incrementa a lo largo de la campaña respecto a los niveles iniciales.

La concentración está dentro del intervalo óptimo a pesar del bajo contenido en el suelo y de no haberse efectuado aportes en la fertilización. Esto puede deberse al sinergismo que existe entre P y Mg.

- Microelementos:

- Manganeso. Los valores obtenidos son similares a los presentados por Marchal et al. (1990), en claro contraste con los indicados por Smith et al. (1987) y Cresswell (1989) que señalan contenidos muy superiores. Sin embargo, no se han observado síntomas visuales de carencia. En los resultados de septiembre cabría esperar diferencias significativas entre los tratamientos, lo que no ocurre por la heterogeneidad de las repeticiones.

- Cobre. Estacionalmente se comporta como el elemento anterior. En mayo y agosto, hay diferencias significativas (a = 0.05) entre el tratamiento 0% ET y el resto, aunque su concentración se situa en el intervalo óptimo.

- Zinc. En contraste con la bibliografía ya citada y a lo constatado en una plantación adulta limítrofe a la del ensayo (datos no presentados) la curva estacional de este elemento es creciente.

-Hierro. Para la fecha de agosto, los valores obtenidos superan ampliamente el umbral indicado por Sale (1988), Smith et al. (1987) y Marchal et al. (1990), aunque la evolución estacional es coincidente.

Las concentraciones determinadas se encuentran en el límite superior del intervalo óptimo consultado.

Epoca de muestreo:

Es necesario muestrear en mayo, antes del cuajado del fruto, ya que en este momento pueden identificarse más claramente las posibles deficiencias y toxicidades y así poder corregirlas con el abonado dentro de la estación.

La considerable variación estacional de todos los elementos, parece razonable repetir el muestreo a mitad de campaña o incluso más tarde, para programar la aplicación del abono del año siguiente. Será necesario proseguir este estudio para fijar el intervalo óptimo para cada elemento y determinar el momento idóneo para realizar el segundo muestreo.

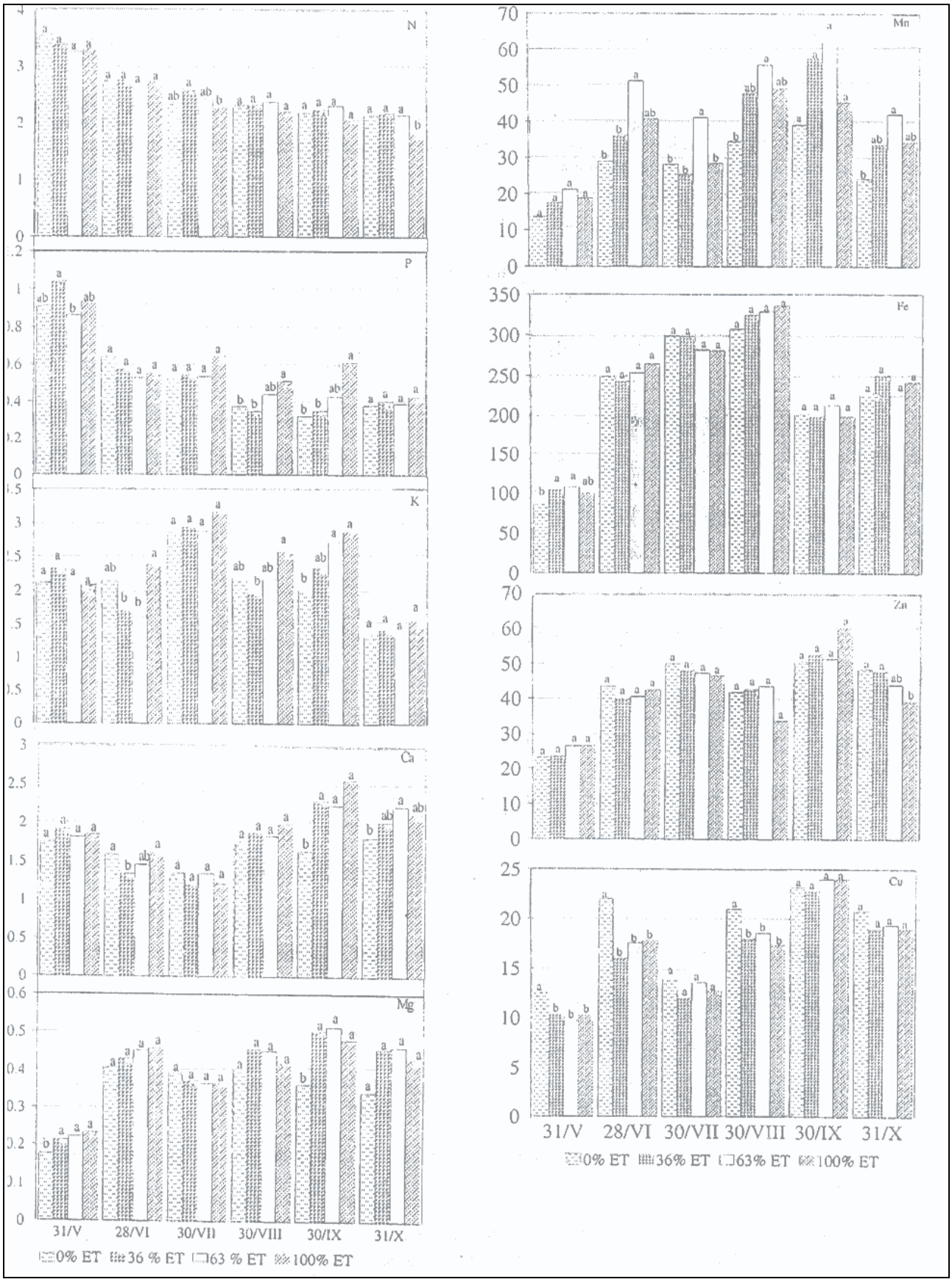

Figura 2.- Influencia de los tratamientos hídricos en el contenido mineral en hojas de ramas no fructíferas en 1991. (ET: Evapotranspiración). Promedios seguidos de (b) difieren significativamente por el test de Duncan (p< 0,05), el restono presentan diferencias significativas.

CONCLUSIONES

- Los diferentes tratamientos de riego no influyen en la concentración de nutrientes en hoja de plantas juveniles de kiwi.

- Se observa una fuerte variación estacional en las concentraciones. El N, P y K tienden a disminuir progresivamente, mostrando el último elemento acusadas oscilaciones. Sin embargo, el Ca, Mg, Cu, Fe y Zn aumentan, con fuertes variaciones, especialmente los microelementos.

- Es necesario realizar un muestreo antes del cuajado del fruto para corregir posibles desequilibrios.

- Dados los bajos niveles de Ca obtenidos en la plantación, y aunque no se han apreciado síntomas visuales de carencia, se ha planteado un ensayo que permita determinar los aportes adecuados de este elemento.

- Parece posible disminuir las aportaciones de K sin perjuicio para las plantas.

Agradecimientos

Agradecemos a Ovidio Fernández García y Javier Moreno Fernández su asistencia técnica en el laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

BLANCHET, P. (1988). L´irrigation du Kiwi. L´arboriculture fruitière 404: 15-21.

CIORDIA, M.; DÍAZ, M.B.; COQUE, M.; GÓMEZ APARISI, J. (1992). The effect of different irrigation rates on Kiwifruit growth and cropping. Acta Horticulturae (en prensa).

COQUE, M.; FUEYO, M.A. (1987). Recomendaciones para el cultivo de la actinidia en el norte de España. Colección Agricultura práctica, 39. Servicio de Extensión Agraria. M.A.P.A. Madrid.

CRESSWELL, G.C. (1989). Development of a leaf sampling technique and leaf standards from kiwifruit in New South Wales. Australian Journal of Experimental Agriculture, 29: 411-417.

JUDD, M.J.; MCANENEY, K.J.; WILSON, K.S. (1989). Influence of water stress on Kiwifruit growth. Irrig. Sci, 10: 303-311.

KRAMER, P.J. (1983). Water relation of plants. Academic Press, New York. 374-388.

MARCHAL, J.; BLANCHET, T.; ELLIS, R.; CHARTIER, J. (1990). Fertilisation et analyse foliare du kiwi. L'Arboriculture fruitière 432: 39-45.

SALE, P. (1988). Suelo y fertilización para el Kiwi. Programa de seminarios: Producción de Kiwi. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. Departamento de Fruticultura y Enología.

SMITH, G.S.; ASHER, C.J.; CLARK, C.J. (1987). Kiwifruit nutrition. Diagnosis of nutritional disorders. 2ª ed. Ag. Press Communicatios LTD, Nueva Zelanda.

ULRICH, A.; HILLS, F.J. (1967). Principles and practises of plant analysis. pp 28- 33 in Soil Testing and Plant Analysis. Part II. SSSA. Special Publ. Series nº 2 Soil Sci. Soc. of Amer. Medison. Wisc.

XILOGANNIS, C.; GIULIVO, C. (1988). Técnica irrigua per l'actinidia. Convegno l'irrigazione in ortofrutticoltura. Verona, 27, Febbraio.

ZUCCHERELLI, G.; (1982). La actinidia (Kiwi). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

Instituto de Experimentación y Promoción Agraria
Programa de Difusión y Transferencia de Tecnología Agraria
Aptdo. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)
Telf. 985890066 – Fax: 985891854
Email: seridavilla@serida.org