ITEA (2001), Vol. 97V N.º 2, 106-117

EXPLORACIÓN NUTRICIONAL DEL CULTIVO DE KIWI (*ACTINIDIA DELICIOSA*) EN EL NOROESTE DE ESPAÑA

M.J. Lema, M.C. Salinero

Estación Fitopatológica de Areeiro, Excma. Diputación Provincial de Pontevedra, Subida a la Robleda, 36153 Pontevedra, España

RESUMEN

Se presentan los resultados de una exploración del estado nutricional del kiwi (*Actinidia deliciosa*) cultivado en suelos ácidos del Noroeste de España, efectuada durante tres años consecutivos. Los análisis foliares efectuados en seis momentos de desarrollo del cultivo revelan que los niveles de potasio oscilan de medios a altos (1,5 a 2,5 % K sobre materia seca), los de calcio de muy bajos a bajos (1,0 a 4,0 % Ca s.m.s.) y los contenidos de magnesio de altos a muy altos (0,4 a 1,0 % Mg s.m.s.). Se detectan diferencias estacionales significativas para el calcio y el potasio, así como variaciones interanuales para el calcio y el magnesio asociadas a modificaciones en los aportes, siendo menos importantes las variaciones entre fincas en un mismo año agrícola.

Palabras clave: *Actinidia deliciosa*, Análisis foliar, Nutrición mineral, Evolución estacional de calcio, Magnesio y Potasio.

SUMMARY

NUTRITIONAL SURVEY OF KIWI FRIUT ORCHARDS (*ACTINIDIA DELICIOSA*) AT THE NORTHWEST OF SPAIN

In order to know the nutritional status of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) cultivated in acid soils at the Northwest of Spain, the mineral concentration of kiwi leaves from May to October during three consecutive years was monitored in three orchards. Potassium levels were medium to high (1.5 to 2.5 % DM), calcium concentrations were low to very low (1.0 to 4.0 % DM) and foliar magnesium high to very high (0.4 to 1.0 % DM). Leaf mineral concentration was significantly affected by the sampling time for calcium and magnesium, and by the year for calcium and potassium, probably related to different fertilizer inputs, being less substantial the differences among orchards in the same year.

Key words: *Actinidia deliciosa*, Foliar analysis, Mineral nutrition, Seasonal evolution of Calcium, Potassium and Magnesium.

Introducción

La cuantificación de elementos nutricionales en hoja es uno de los procedimientos habituales para diagnosticar el estado nutritivo de un cultivo dado. Para el cultivo del kiwi diversos autores han publicado los valores óptimos (WARRINGTON y WESTON, 1990), los niveles críticos (LALATTA *et al.*, 1990; SALE, 1985), o la composición normal de la hoja en el mes de agosto (TESTONI *et al.*, 1990), por tratarse del momento en que el fruto se encuentra en fase de crecimiento muy lento y, por tanto, las variaciones en la

composición foliar son menores, con la pretensión de que los citados valores sirvan de referencia para efectuar las correcciones oportunas en el abonado del siguiente año, caso de detectarse la desviación del óptimo en algún nutriente.

Un segundo estadio de desarrollo considerado a efectos del diagnóstico nutricional del cultivo es el inicio de la floración, entendiendo que las anomalías así detectadas permiten efectuar las correcciones en la propia estación de crecimiento, para lo cual diversos autores publican igualmente los valores normales en distintas condiciones de producción. Es, por otra parte, conocida la variación estacional en los contenidos de nutrientes en hoja de kiwi, y así aparece reflejada en numerosas publicaciones (SMITH *et al.*, 1983; BLÁZQUEZ y VÁZQUEZ, 1985; CLARKE *et al.*, 1992; CIORDIA *et al.*, 1993); si bien cabe añadir que tanto los contenidos citados como el patrón de acumulación de distintos nutrientes difieren entre los citados autores.

Las diferencias en la composición foliar del kiwi encontradas en la bibliografía son importantes. En parte, se justifican por el general consenso de que los valores de referencia obtenidos lo son para un ambiente específico: tipo de suelo, condiciones climáticas, manejo del cultivo e, incluso, rendimientos. Es, por ello, frecuente encontrar referencias que apuntan a la existencia de variaciones inter-anuales significativas en la composición incluso en las mismas fincas, así como variaciones entre parcelas situadas en áreas geográficas más o menos próximas entre sí (BATTELLI y RENZI, 1990; LALATTA *et al.*, 1990).

Este trabajo se plantea con el objetivo de conocer la concentración de algunos nutrientes en la hoja de kiwi en las condiciones de producción del Noroeste de España; en este sentido se observa la progresión de los nutrientes calcio, magnesio y potasio durante tres años consecutivos para deducir su variabilidad, en concreto para conocer el alcance de las diferencias que tienen lugar a lo largo de la estación de crecimiento, entre distintas fincas sometidas a un manejo similar, y las existentes en diferentes años agrícolas.

Material y métodos

Los controles se efectúan durante tres años consecutivos: 1994 a 1996, en tres plantaciones de *Actinidia deliciosa* de más de 10 años, identificadas como fincas Piñeiro, Currás y Sobrada, y situadas en Tomiño (Pontevedra-España). Los suelos son *Cambisoles húmicos* o *Regosoles úmbricos* de reacción ácida y caracterizados por unos elevados contenidos de materia orgánica en los horizontes superficiales, texturas franco-arenosas y estructuras migajosas.

El abonado anual consiste en 160 unidades fertilizantes (u.f.) de N, 100 u.f. de P_2O_5 y 250 u.f. de K_2O repartiéndose 2/3 mediante abonos de liberación lenta en primavera y 1/3 mediante fertirrigación desde el 15 de junio hasta el 30 de agosto. Además, en 1994 se incorporan en primavera 1.000 kgha^{-1} de calizas magnésicas (calcio 33,62%, magnesio 20%; equivalente carbonato cálcico 60%), en 1995 se reducen los aportes a 500 kgha^{-1} y no se efectúa esta enmienda en 1996, año en que los aportes de calcio (CALCIO 16% SL; N nítrico 9,3%, Ca 11,4%) y magnesio (MAGNESIO 10% SL; N nítrico 7%, Mg 6%) se realizan con la fertirrigación hasta completar un total de 60 u.f. de CaO y 20 u.f. de MgO.

En las tres fincas se toman muestras representativas de tejido vegetativo: veinticinco a treinta hojas –limbo más peciolo– comprendidas entre el 4° y 5° fruto de un brote lateral

medio (SALE, 1985) de un total de 10 plantas elegidas al azar y marcadas para los muestreos consecutivos, desde mayo hasta octubre; efectuándose tres repeticiones en cada momento de muestreo y finca. Los correspondientes estadios de desarrollo son la fase previa a la floración (mayo), de crecimiento lento del fruto (junio), de crecimiento rápido (julio), de crecimiento lento (agosto), de maduración (septiembre), y después de cosechado (octubre) (GONZÁLEZ, 1991; SALINERO *et al.*, 1996).

En los tres años de estudio se toman muestras de la capa arable del suelo, hasta 25 cm de profundidad, en el mes de marzo. En las mismas se determina la acidez actual (pH H_2O), la acidez potencial (pH KCl), el contenido de materia orgánica por oxidación con dicromato, el contenido de fósforo disponible por el método de Olsen, los cationes de cambio desplazados con $ClNH_4$+ 1N y el aluminio extraído con KCl 1N (MCLEAN, 1965). Coincidiendo con los muestreos vegetativos se toman igualmente muestras de suelo para posteriores determinaciones analíticas.

Con las muestras de tejido vegetativo se efectúa una mineralización seca (CHAPMANN y PRATT, 1981), se disuelven las cenizas en ácido clorhídrico y se determinan los contenidos de calcio y magnesio por espectrofotometría de absorción atómica (previo aporte de cloruro de lantano al 0,5% para evitar interferencias iónicas) y de potasio por emisión. Los resultados se expresan en porcentajes sobre materia seca.

En los suelos se determinan igualmente los tres cationes mencionados, tanto en el complejo de intercambio catiónico, utilizando cloruro amónico como agente desplazante (PEECH *et al.*, 1947) como en en el extracto de saturación del suelo para deducir los nutrientes solubles (WESTERMANN, 1990).

Resultados y discusión

Los rendimientos totales de kiwi son de 23, 26 y 32 tha^{-1} en los años 1994, 1995 y 1996, respectivamente, de los cuales 14, 25 y 19 tha^{-1}

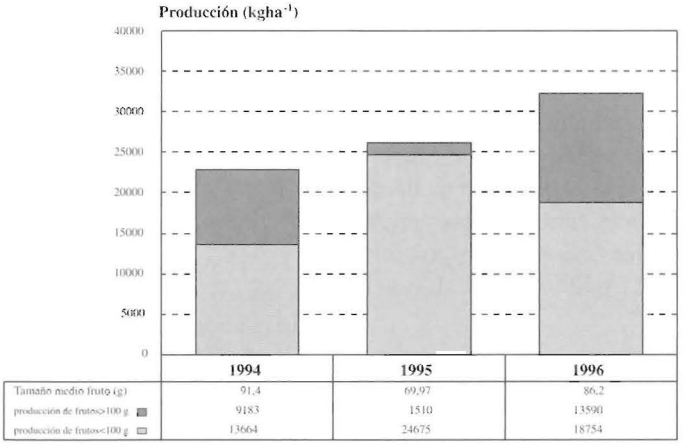


Figura 1. Rendimientos ($kgha^{-1}$) y peso medio del fruto (g) en los tres años del ensayo.
Figure 1. Yields ($kgha^{-1}$) and mean weight (g) of kiwifruit for three consecutive years.

Cuadro 1. Características químicas generales de los suelos de kiwi
Table 1. General chemistry characteristics of three soils cultivated with kiwifruit

FINCA/	pH	pH	%	P Olsen	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Al^{3+}
AÑO	H_2O	KCl	MO	ppm	$cmol^{(+)}kg^{-1}$			
Piñeiro/94	5,7	5,0	10,4	13	4,6	2,6	0,37	0,8
Currás/94	6,0	5,3	9,8	12	5,0	1,5	0,56	0,6
Sobrada/94	5,8	5,1	9,3	10	10,5	3,8	0,54	0,2
Piñeiro/95	5,7	4,8	12,9	8	3,9	1,0	0,63	0,8
Currás/95	6,0	5,6	10,9	10	11,4	2,8	0,58	0,2
Sobrada/95	6,1	5,1	8,4	17	8,4	1,5	0,47	0,3
Piñeiro/96	5,3	4,5	11,4	6	1,4	0,3	0,50	2,0
Currás/96	5,6	5,0	12,0	28	5,1	0,8	0,44	0,5
Sobrada/96	5,7	5,0	12,3	19	8,1	1,4	0,68	1,8

son frutos de peso inferior a 100 g (figura 1), y suponiendo, por tanto los de peso superior a 100 g un 40, 10 y 40% de las respectivas producciones anuales. En el año 1995 se producen, por tanto, un gran número de frutos que no se desarrollan adecuadamente.

En el cudro 1 se recogen las propiedades químicas más relevantes de los suelos donde se efectúa el control. Se trata de suelos ácidos, con importantes niveles de aluminio de cambio, donde, por el contrario, son escasos el calcio y el potasio cambiables, mientras que los de magnesio sobrepasan a los habituales en suelos cultivados en el noroeste peninsular. Destacan, además, por sus elevados niveles de materia orgánica.

Estado nutricional

La concentración foliar para el potasio expresada sobre materia seca se resume en la figura 2. Los niveles del mismo varían a lo largo del desarrollo del cultivo, lo cual concuerda con la evolución esperada en cualquier frutal y con las conclusiones de BATELLI y RENZI (1990) en kiwi. También algunas diferencias interanuales y entre fincas son manifiestas, al igual que las apuntadas por BLÁZQUEZ y VÁZQUEZ (1985). Por su parte, los valores obtenidos en el mes de agosto, de desarrollo lento del fruto, se aproximan a los valores críticos apuntados por SALL (1985) y por LALATTA *et al.* (1990), mientras que los niveles mantenidos a finales de estación son, en general, superiores a los publicados por SMITH *et al.* (1985).

Dentro de esta variabilidad general que afecta a todos los conceptos considerados: año, finca y etapa de crecimiento, sí se puede descubrir una tendencia general en dos de los años estudiados y una excepción a este comportamiento en el otro año considerado. Así, en los años 1994 y 1996 los niveles en las fases de maduración (septiembre, octubre) son equiparables o ligeramente inferiores a los detectados en la etapa vegetativa (mayo), produciéndose en ambos casos un descenso en los contenidos en la

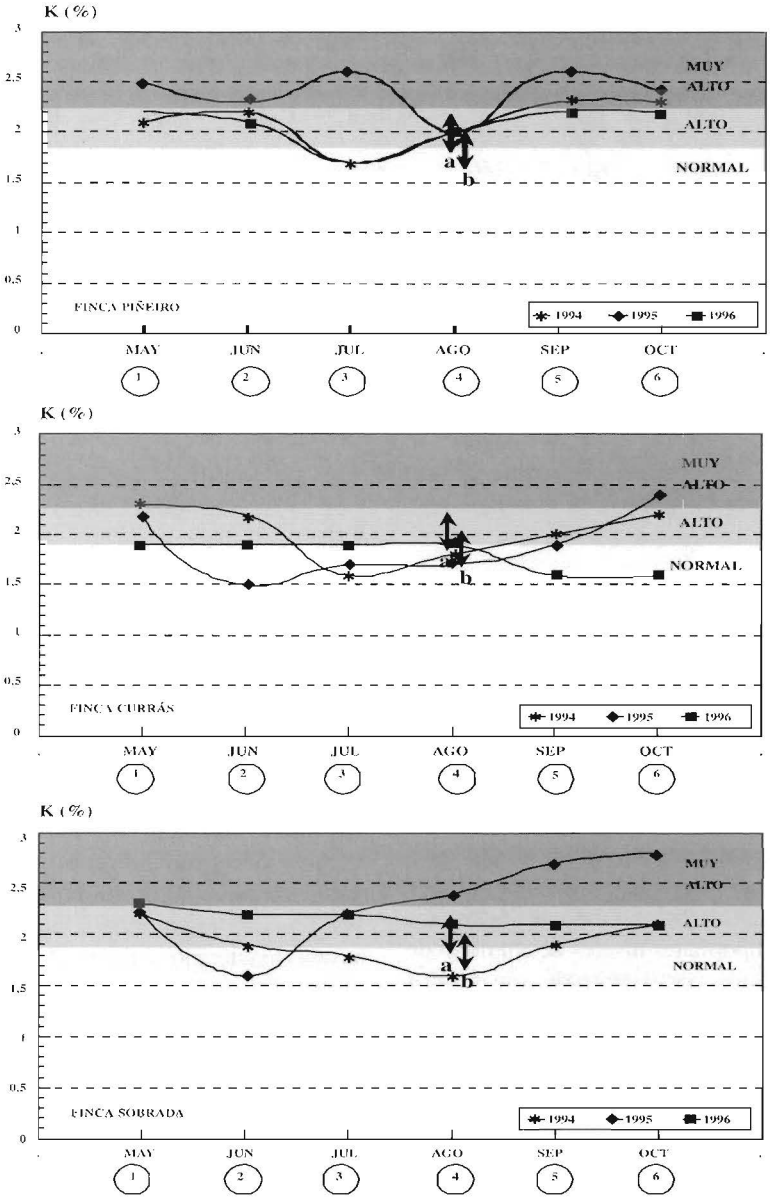


Figura 2. Evolución estacional de las concentraciones de potasio expresadas en porcentaje sobre materia seca: (1) previo a la floración; (2) crecimiento lento del fruto; (3) crecimiento rápido; (4) crecimiento lento; (5) maduración: (6) fruto cosechado.

Figure 2. Potassium concentration in dry matter at different growth stages: (1):before flowering; (2) slow fruit growing; (3) quick growing; (4) slow growing; (5) fruit ripening; (6) after croping.

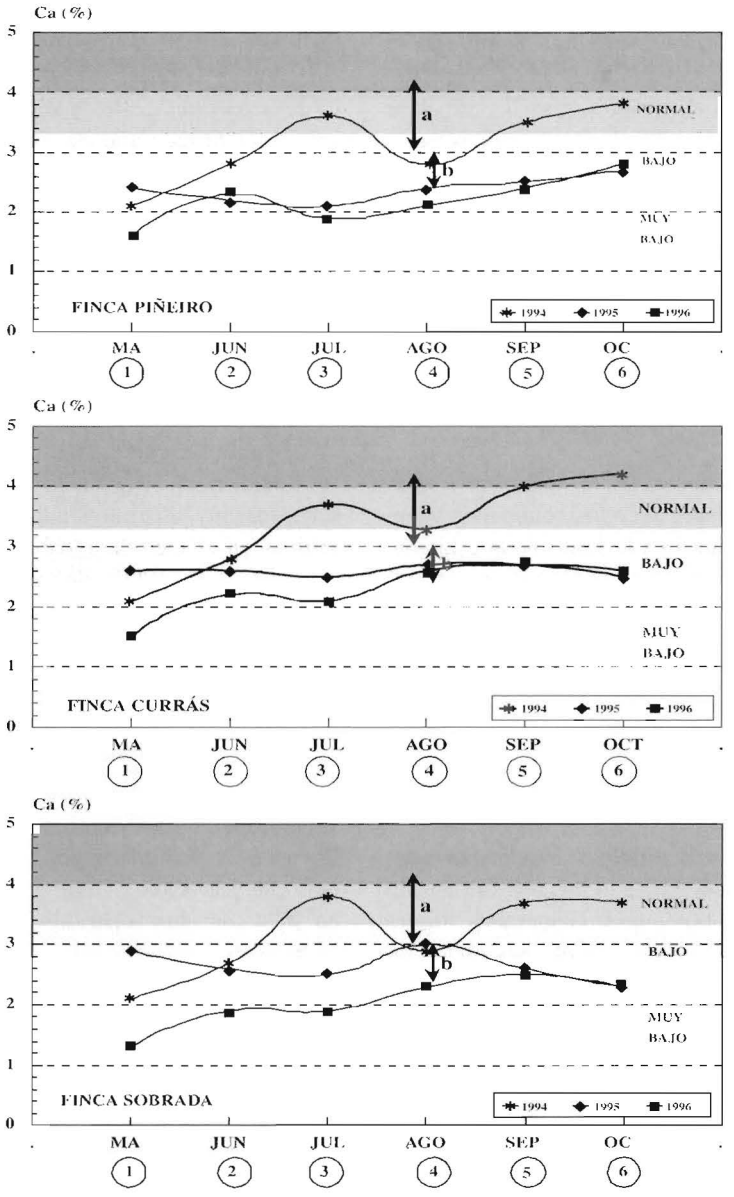


Figura 3. Evolución estacional de las concentraciones de calcio en hoja de kiwi expresado sobre materia seca: (1) previo a la floración; (2) crecimiento lento del fruto; (3) crecimiento rápido; (4) crecimiento lento; (5) maduración; (6) fruto cosechado.

Figure 3. Calcium concentration in dry matter of kiwifruit leaves at different growth stages: (1) before flowering; (2) slow fruit growing; (3) quick growing; (4) slow growing; (5) fruit ripening; (6) after croping.

fase de crecimiento rápido de fruto, mientras que el año 1995 muestra, al contrario de lo esperado y apuntado en la bibliografía, una acumulación progresiva en las etapas de maduración, que puede ser una consecuencia, conocidas las limitaciones a la producción que han tenido lugar en este año, de que el fruto no se está desarrollando. Se puede observar, igualmente, que cuando estos valores descienden a niveles próximos a 1,5%, detectados en junio en dos fincas en 1995 y en julio en 1996, la evolución del potasio sigue un patrón ascendente en los estadios avanzados del cultivo.

En cualquier caso, el hecho de que el patrón de descenso en los contenidos vegetativos de potasio a lo largo de la estación, mencionado por diversos autores no se acuse en las plantaciones estudiadas puede estar asociado, a su vez, con el tipo de abonado que se efectúa en las mismas: prácticamente diario y hasta la segunda quincena de agosto; una técnica de abonado intensiva que no se practica del mismo modo en todos las áreas de producción de kiwi.

El calcio se acumula o se mantiene prácticamente constante a lo largo de la estación en todas las hipótesis consideradas (figura 3), lo cual concuerda con el comportamiento esperado en plantaciones sin carencias. Sin embargo, los niveles obtenidos se califican de bajos o muy bajos (CLARKE *et al.*, 1990) y únicamente en el año 1994 se pueden calificar de medios en dos de las tres fincas estudiadas, sobrepasando además los niveles normales publicados por SMITH *et al.* (1983) para toda la estación de crecimiento. Se encuentran igualmente los niveles en agosto por debajo del valor crítico de SALE (1985), y en el límite inferior publicado por LALATTA *et al.* (1990).

La concentración foliar de calcio sobre matria seca es claramente representativa de un cultivo crecido en unos suelos ácidos. Del comportamiento observado cabe destacar, además, la respuesta del tejido vegetativo a los aportes de este elemento, más intensos en el primer año de estudio. Así, en todas las fincas y prácticamente en todos los estadios son muy superiores los niveles de calcio en el año 1994 a los de los dos años restantes; siendo, a su vez, más altas las concentraciones en 1995 que en 1996, si bien las diferencias entre estos dos años son mínimas y se producen únicamente en algunas etapas de desarrollo.

Al contrario que para el calcio, las concentraciones de magnesio sobre materia seca son muy superiores a las consideradas críticas en el mes de agosto (SALE, 1985; LALATTA *et al.*, 1990). Sobrepasan, asimismo, en todos los casos los niveles de referencia publicados por SMITH *et al.* (1983) para todos los estadios de desarrollo, y se encuentran en el rango calificado de alto a muy alto por CLARKE *et al.* (1990).

Cabe añadir que la evolución del magnesio en cada uno de los tratamientos estudiados es muy variable, como lo son las propias concentraciones (figura 4). Los niveles en 1994 son muy superiores a los de 1996, si bien en ambos casos globalmente se puede considerar que ascienden a lo largo de la estación; no así en el año 1995 en que éstos se mantienen o incluso descienden para llegar a niveles finales inferiores a los de partida, un patrón más acusado en las fincas Currás y Sobrada.

Además de la coincidencia entre los elevados niveles de calcio y de magnesio en el primer año del estudio, consecuencia de los aporte más intensos de calizas magnésicas, se detecta una concordancia en el comportamiento del potasio y del magnesio en los estadios de maduración del kiwi, puesto que la concentración del primero asciende en las

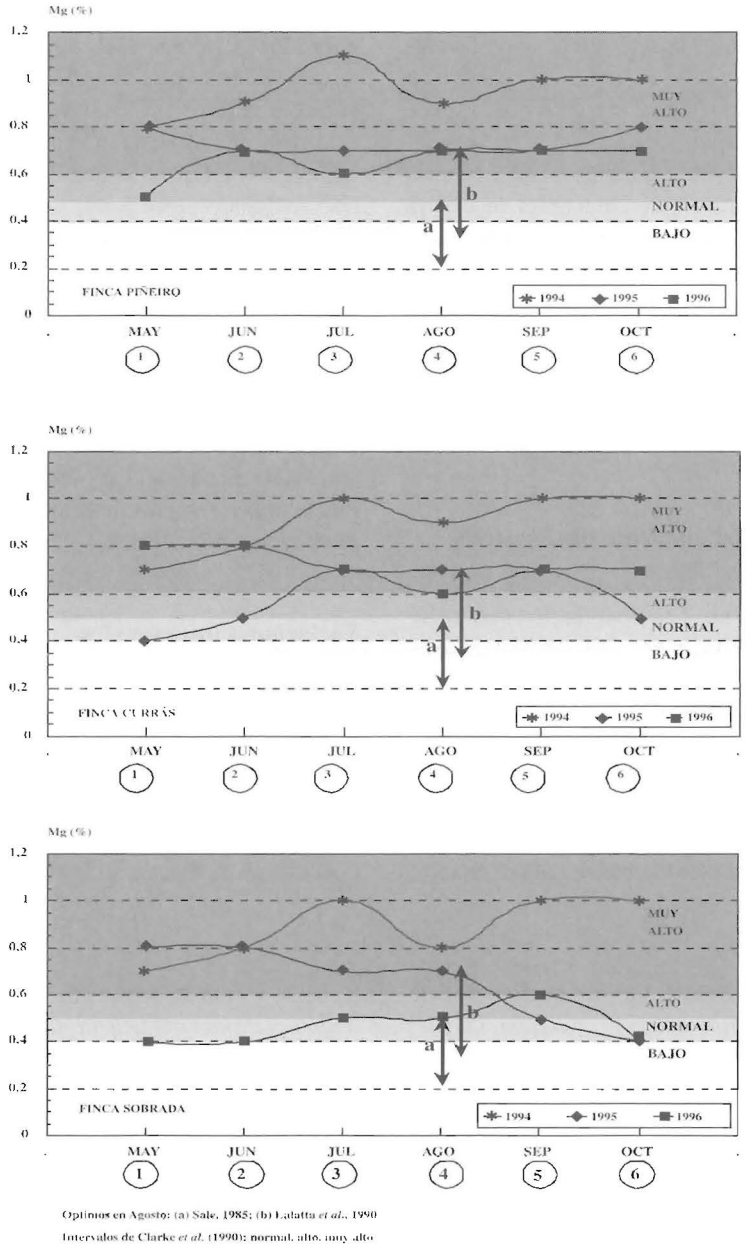


Figura 4. Concentración y evolución del magnesio s.m.s. en hoja de kiwi: (1) previo a la floración; (2) crecimiento lento del fruto; (3) crecimiento rápido; (4) crecimiento lento; (5) maduración; (6) fruto cosechado.

Figure 4. Magnesium concentration in dry matter at different growth stages: (1) before flowering; (2) slow fruit growing; (3) quick fruit growing; (4) slow fruit growing; (5) fruit ripening; (6) after croping.

muestras en que la del segundo desciende. Dado que, en último término, unos niveles elevados de potasio en tejido se acompañan de un acusado vigor vegetativo, se puede plantear la hipótesis de que los correspondientes niveles de magnesio descienden por efecto de la dilución en una masa vegetativa superior a la que cabría esperar en los estadios finales de desarrollo.

En cualquier caso, la razón a unos niveles tan claramente superiores a los de referencia puede estar en el abonado diario con magnesio, una práctica que no es habitual en muchas otras áreas de producción.

Influencia del momento de muestreo

En el cuadro 2 se recogen los resultados de analizar globalmente las variaciones estacionales en la composición. Con la base de los datos de los tres años se observa que las diferencias en la composición de magnesio a lo largo de la estación no son estadísticamente significativas, y, por tanto, un único muestreo hubiera servido para obtener una referencia del estado nutricional del cultivo.

Para el potasio, sin embargo, se distinguen dos períodos. Toda la fase de crecimiento del fruto presenta niveles significativamente inferiores a los obtenidos antes del cuajado y en la fase de maduración, a su vez equiparables. De modo que cualquier muestreo realizado entre junio y agosto podría ser representativo de las condiciones de suministro de este nutriente.

También para el calcio un único muestreo realizado en cualquiera de las etapas de desarrollo del fruto (crecimiento inicial lento, rápido, final lento) sería representativo, pero en este caso los niveles obtenidos antes del cuajado del fruto son significativamente inferiores a los detectados en fases de maduración de cosecha.

Variaciones interanuales

En la figura 5 se recogen las variaciones globales en la planta, el suelo y la disolución, entendiendo por tales las existentes entre las medias de los valores detectados durante todo el ciclo, para los tres nutrientes considerados. Existen diferencias significa-

Cuadro 2. Valores medios de calcio, magneiso y potasio en hoja de kiwi
Table 2. Mean values for calcium, magnesium ande potassium of kiwifruit leaves (%DM)

Mes: fase desarrollo	Calcio	Potasio	Magnesio
		(% m.s.)	
Mayo: previo a la floración	2,07c	2,21a	0,74a
Junio: crecimiento lento	2,45b	2,01b	0,73a
Julio: crecimiento rápido	2,68ab	1,97b	0,78a
Agosto: crecimiento lento	2,68ab	1,96b	0,73a
Septiembre: maduración	2,98a	2,22a	0,77a
Octubre: recolección	3,05a	2,29a	0,75a

Test múltiple de comparación de medias de Duncan. Los valores medios en las mismas columnas seguidos de la misma letra no difieren entre sí para p = 0.05. n = 27 muestras.

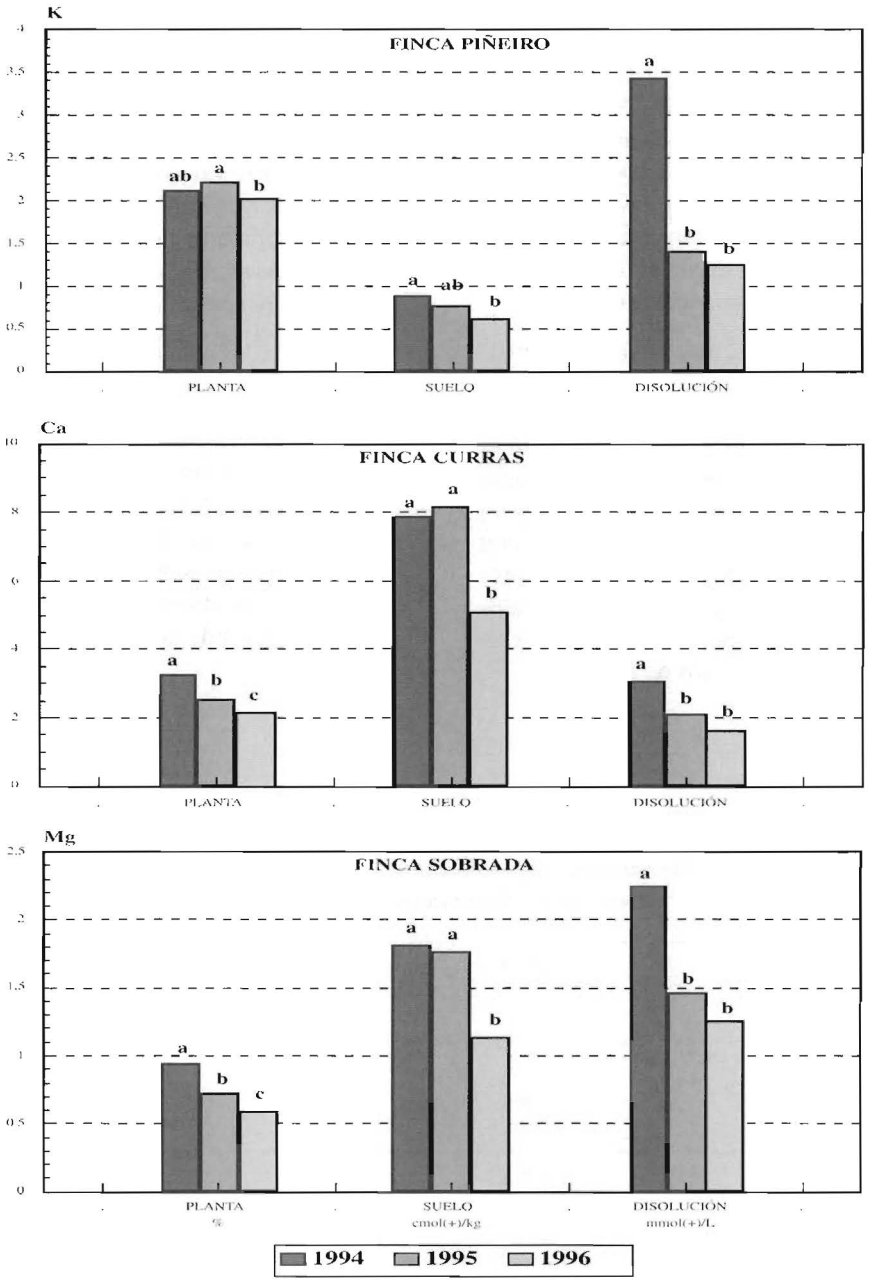


Figura 5. Valores medios anuales de potasio, calcio y magnesio en la materia seca de la planta, en la fracción intercambiable del suelo y en la disolución de suelo en las tres fincas.

Figure 5. Mean annual potassium, calcium and magnesium in plant dry matter, exchangeable fraction of soil and in soil solution at the three locations.

tivas en la composición total de la planta para el calcio y el magnesio entre los tres años considerados, lo cual se puede asociar a las modificaciones efectuadas en los correspondientes aportes de nutrientes. Las diferencias en los contenidos de potasio no son tan acusadas, detectándose niveles superiores en tejido vegetativo en los años de menores rendimientos, es decir, de menor demanda de potasio por parte del fruto.

Son igualmente significativas las diferencias obtenidas en los nutrientes tanto del complejo de cambio como de la disolución de suelo en los años 1994 y 1996, y en el mismo sentido para ambas fracciones, siendo superiores en el primer año considerado; un comportamiento que no se muestra con la misma claridad en 1995, dado que presenta niveles de calcio y magnesio de cambio equiparables al primer año y niveles en disolución similares a los de 1996.

Diferencias entre plantaciones

Si bien se detectan diferencias globales significativas entre fincas -entre las medias resultantes de los valores obtenidos para todo el ciclo de desarrollo- en cuanto a la composición del suelo, disolución y planta, los resultados no son consistentes dado que se manifiestan únicamente en algunos años y no para todos los nutrientes (tabla 4). Este análisis más pormenorizado de los datos permite confirmar que son de mayor significación las diferencias interanuales en la composición de la hoja del kiwi, sobre todo a efectos de los niveles de calcio y magnesio; lo cual indica la influencia ejercida por el correspondiente abonado, enmasacarando posibles diferencias existentes en los suelos de las tres fincas estudiadas.

Cuadro 4. Valores medios de potasio y magnesio en hoja en las tres fincas estudiadas
Table 4. Mean values for calcium, magnesium and potasium concentration in dry matter leaves of kiwifrutit at three locations

Finca/año	Calcio	Potasio	Magnesio
		(%)	
Piñeiro/1994	3,18a	2,11bcd	1,01a
Currás/1994	3,38a	2,13bcd	0,93a
Sobrada/1994	3,16a	2,05cde	0,92a
Piñeiro/1995	2,39bc	2,42a	0,72bc
Currás/1995	2,63b	1,91de	0,79b
Sobrada/1995	2,65b	2,32ab	0,65c
Piñeiro/1996	2,16c	2,05cde	0,64c
Currás/1996	2,28bc	1,82e	0,62c
Sobrada/1996	2,02c	2,18bc	0,47d

Test múltiple de comparación de medias de Duncan; valores medios seguidos de la misma letra no difieren entre sí para p = 0,05. n = 18 muestras.

Conclusiones

En las condiciones del estudio se detectan niveles de potasio en hoja de kiwi medios o altos con tendencia a acumularse en estadíos finales, en particular en los años de menores producciones, contenidos bajos o muy bajos de calcio, representativos de un cultivo en suelos ácidos, y altos a muy altos de magnesio, quizás en respuesta al abonado diario que se practica durante el desarrollo del fruto.

No existen diferencias estacionales significativas en la composición foliar para el magnesio. Se distinguen dos períodos para el potasio y tres para el calcio; en ambos nutrientes las concentraciones durante toda la fases de desarrollo del fruto son equiparables.

Se detectan variaciones interanuales para el calcio y el magnesio en tejido vegetativo, asociadas con un efecto similar en los niveles obtenidos en las fracciones de cambio y disolución de suelo, así como con una reducción progresiva de los aportes totales de ambos nutrientes. Las diferencias para el potasio no son tan significativas, como tampoco lo son las variaciones entre fincas en un mismo año agrícola.

Bibliografía

BAITELLI G., RENZI G., 1990. A nutritional survey of Kiwi orchards in Northern Italy. Acta Horticulturae. 282: 173-185.

BLÁZQUEZ R., VÁZQUEZ M., 1985. Análisis foliar en *Actinidia chinensis*: interpretación y su aplicación en la fertilización de las plantaciones en Galicia. Actas de las Primeras Jornadas Técnicas sobre Actinidia (Kiwi). pp. 77-91.

CHAPMANN H.D., PRATT P.F., 1981. Métodos de análisis de suelos, plantas y aguas. 3ª edición. Ed. Trillas.

CIORDIA M., DÍAZ-HERNÁNDEZ B., COQUE M., 1993. Efecto del estrés hídrico en el contenido mineral en hoja de kiwi. II Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. 9: 268-275.

CLARKE C.J., SMITH C.S., PRASAD M., CORNFORTH I.S., 1990. Fertilizer recommendations for horticultural crops. 69 pp. Ed. Ministry of Agriculture and Fisheries New Zealand (MAFNZ). Wellington.

GONZÁLEZ V., 1991. Estudio de la calidad del kiwi gallego. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad de Santiago. 175 pg.

LALATTA F., VISAI C., FAILLA O., 1990. Application of leaf analysis on Kiwifruit orchards in Northern Italy. Acta Horticulturae. 282: 187-192.

MCLEAN E.O., 1965. Aluminum. pp. 978-998. *In* C.A. Black *et al.* (ed.) Methods of soil analysis. Part 2. Agronomy Monogr. 9. ASA. Madison. WI.

PEECH M. *et al.*, 1947. Methods of soil analysis for soil fertility investigations. USDA. Circ. 757.

SALE P.R. 1985. Kiwifruit culture. Ed. Dale Ashenden Williams. New Zealand.

SALINERO C., AGUIN O., VELA P., 1996. Ciclo vegetativo de Actinidia deliciosa en la comunidad gallega. III Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. 15 (1): 521-528.

SMITH G., ASHER C., CLARK C., 1983. Variaciones estacionales en el contenido de nutrientes en hojas de kiwi desde plantaciones sin carencias. Ed. Soil and Plant Analysis Laboratory, Ruakura. New Zealand.

SMITH G., ASHER C., CLARK C., 1985. Kiwifruit Nutrition. Diagnosis of Nutritional Disorders. Agpress Communications Ltd. Wellington. pp. 56.

TESTONI A., GRANELLI G., PAGANO A., 1990. Mineral nutrition influence on the yield and the quality of kiwifruit. Acta horticulturae. 282: 203-208.

WARRINGTON I., WESTON G., 1990. Cultural, management and harvesting practices for kiwifruit in New Zealand. In Kiwifruit Science and Management. Ed. Ray Richards Publisher. New Zealand. pp 247-296.

WESTERMANN D.T., 1990. Soil testing and plant analysis. Ed. Soil Science Society of America. Madison. Wisconsin. USA.

(Aceptado para publicación el 30 de abril de 2001)