

EFFECTO DEL K EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE FRUTOS DE POMELO, EN ESMERALDA, I REGION¹

Effect of K on production and quality of grape-fruit, at the I Region of Chile

Jorge Valenzuela B.², Jorge Alache C.³ y Jorge Olave V.³

SUMMARY

In a one year trial, Potassium Sulphate fertilization on grape-fruit, cv. Frost Marsh growing at Esmeralda (I Region), induced detrimental effects on fruit quality, lowering juice volume and weight, and increasing peel thickness and titrable acidity. However, no effects on yield, fruit number, size and other variables was observed.

Larger weights for fruit and peel, and volume for juice were measured, harvesting in August than in June or July. Also, the fruit harvested later showed less peel thickness and acidity, than earlier harvests.

Foliar analysis showed high to excessive levels of K in all treatments, common to all species growing at Esmeralda. Previous soil analysis had shown a high availability of soil K and low levels of Mg.

INTRODUCCION

En la vertiente oriental de la Pampa del Tamarugal (I Región) se encuentran ubicados los oasis de Pica y Matilla, los que debido a las buenas condiciones climáticas de la área, tienen una producción de frutales tropicales y subtropicales de gran calidad.

La Estación Experimental Frutícola de Esmeralda, de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), ubicada en las cercanías de estos oasis, ha introducido diversas especies y variedades para mejorar la fruticultura local, fundamentalmente representada por árboles provenientes de semilla o propagados vegetativamente, como es el caso de la lima, conocida en el país como "limón de Pica".

Los suelos del desierto chileno, así como las aguas de riego, se caracterizan por su elevada salinidad y contenido de diversos elementos químicos, poco frecuentes

en otras condiciones desérticas. Este hecho induce a una investigación *in situ*, a fin de generar la información adecuada a los planes de desarrollo regional.

Diversas investigaciones, como las de González, Muñoz y Muñoz (1974) y Razeto, Uriel y Rojas (1977), así como informes de expertos a la Corporación de Fomento de la Producción, señalan que los cítricos de Esmeralda y oasis cercanos presentan problemas por exceso de K. Los análisis foliares allí descritos indican altos niveles de este elemento en los árboles. Sin embargo, en dichas localidades se emplea al sulfato de K como práctica de fertilización.

La presente investigación se ejecutó para obtener datos experimentales sobre el efecto del K en la producción y calidad de la fruta de pomelo, que se destina exclusivamente al consumo fresco en las ciudades del Norte Grande.

MATERIALES Y METODOS

En agosto de 1982 se inició un ensayo en el huerto de pomelos cv. Frost Marsh de la Estación Experimental Frutícola de Esmeralda. Los árboles eran de 15 años de edad, injertados sobre *Citrus macrophylla*, creciendo en suelo arenoso, representativo de toda la área bajo estudio y regado en taza tradicional, con agua del pozo profundo de la propia Estación Experimental.

¹ Recepción de originales: 27 de septiembre de 1985.

Parte de los estudios que realiza en fruticultura de la I Región SACOR-CORFO, con el apoyo técnico del INIA. Presentado en las XXXV Jornadas Agronómicas, Santiago, Chile

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

³ Sociedad Agrícola CORFO Ltda., I Región, Estación Experimental Frutícola de Esmeralda, Pica, Chile.

Los tratamientos fueron: 0, 1 y 2 kg de sulfato de K/ árbol/año; el fertilizante fue aplicado de una sola vez, a la taza del árbol, con incorporación manual a azadón y riegos cada 4–5 días.

A la cosecha, se midió por árbol: producción y número de frutos. A cinco frutos representativos de cada árbol, se les midió en forma individual: peso total, peso y grosor de cáscara, peso de fibra, peso y volumen de jugo, largo y ancho, relación largo/ancho, sólidos solubles, ácidos y pH.

Estas mediciones se efectuaron en tres épocas de cosecha: junio, julio y agosto de 1983, que representan el período de cosecha normal para la zona, en función del proceso de madurez y demanda comercial.

Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar, con ocho repeticiones por tratamiento, siendo cada repetición un árbol representativo del huerto y no perimetral. Los resultados fueron sometidos a análisis de variancia y las medias de tratamientos se separaron por la prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las dosis de sulfato de K no afectaron rendimiento, número de frutos/árbol, peso del fruto, peso de cáscara y fibra, largo y ancho del fruto, ni la relación largo/ancho.

Sólo las variables de calidad del fruto, que se indican en el Cuadro 1, mostraron respuesta a los tratamientos. El peso y volumen del jugo disminuyeron a medida que se aumentó la dosis del fertilizante potásico, observándose diferencias estadísticas entre el tratamiento testigo, que mostró los mayores valores, y el tratamiento con 2 kg de K₂SO₄/árbol. Un comportamiento similar se ha observado en un ensayo en po-

melos Red Blush sometidos a dosis diferenciales de N (INIA, 1983), lo que coincide con la alta correlación señalada por la literatura (Sinclair, 1982).

El contenido de jugo (por peso) del pomelo Frost Marsh disminuyó desde un 40^o/o, en el tratamiento testigo, a 38^o/o y 37^o/o, en los tratamientos con 1 y 2 kg de sulfato de K, respectivamente. Este efecto negativo es informado, por la literatura, como causado por sobredosis de fertilizantes potásicos (Chapman, 1968; Embleton, Reitz y Jones, 1973).

En todo caso, el contenido de jugo encontrado en este estudio es similar al indicado, bajo las condiciones de Lexton, Nueva Gales del Sur, Australia, para pomelos creciendo sobre limón rugoso y naranjo agrio e inferior al contenido sobre trifoliado y está en los límites inferiores de lo informado para condiciones tropicales de Jamaica (Sinclair, 1982).

Tanto el grosor de la cáscara como la acidez titulable aumentaron al aplicarse el fertilizante potásico (Cuadro 1), lo que indudablemente afectó la calidad y presentación. Una tendencia similar indica la literatura (Embleton, Jones y Platt, 1983). El pH del jugo disminuyó con las aplicaciones de sulfato de K.

En cuanto a concentraciones foliares de K, Embleton, Jones y Platt (1983) indican que de 1,10–2,00^o/o son considerados valores altos para cítricos y que, probablemente, sobre 2,30^o/o sería excesivo. De acuerdo a estos estándares, los contenidos foliares de K encontrados en este ensayo (Cuadro 2) son altos a excesivos, tanto en los testigos como en los árboles tratados con sulfato de K; lo anterior enfatiza el gran poder de entrega de K que poseen estos suelos (INIA, 1983). Esta alta disponibilidad de K en el suelo aumenta aún más la deficiencia de Mg, que existe en los huertos de Esmeralda (INIA, 1983).

CUADRO 1. Efecto de dosis de sulfato de K sobre variables de calidad de frutos de pomelo, cv. Frost Marsh. Esmeralda, I Región. 1983¹

TABLE 1. Effect of K sulfate doses on fruit quality characteristics of grapefruit, cv. Frost Marsh. Esmeralda, I Región. 1983

K ₂ SO ₄ kg/árbol	Jugo					Cáscara grosor mm
	g/fruto	ml/fruto	Acidez ²	pH	S.S. (° Brix)	
0	201 a	193 a	14,5 b	2,9 a	9,4 b	15 b
1	192 ab	184 ab	15,8 a	2,6 b	9,4 b	16 a
2	170 b	162 b	16,3 a	2,6 b	9,9 a	16 a

¹ Promedios de tres fechas de cosecha. Valores con letras iguales en cada columna, no difieren estadísticamente, según Duncan (P 0,05).

² Acido tártrico g/lit.

CUADRO 2. Efectos de dosis de sulfato de K en la concentración de K foliar (‰) de pomelos, cv. Frost Marsh. Esmeralda, I Región. 1983

TABLE 2. Effects of K sulfate doses on leaf K concentration (‰) of grapefruit, cv. Frost Marsh. Esmeralda, I Region. 1983

K ₂ SO ₄ kg/árbol	Fecha de muestreo	
	09.02.83	05.03.84
0	2,45	1,95
1	2,00	2,25
2	2,00	2,05

La época de cosecha influyó, como se esperaba, en varias características. La fruta cosechada en agosto presentó menor acidez y grosor de cáscara, en relación a la de meses anteriores.

En la última fecha de muestreo (09.08.83), se obtuvo el mayor peso de fruto y de cáscara (Cuadro 3), como

sucede en diversos valles de Arizona y California (Sinclair, 1982). Existe una correlación positiva y lineal entre el peso del fruto y volumen del jugo, que ha permitido fijar normas legales para el volumen de jugo que deben tener los pomelos, en diferentes épocas de cosecha en Estados Unidos. El mayor peso del fruto se vio reflejado en un mayor largo y ancho de los frutos cosechados en agosto, en relación a los de junio.

También, tanto el volumen como el peso del jugo aumentaron, a medida que transcurrió el tiempo (Cuadro 3). El porcentaje de jugo se incrementó un 43‰, de junio a agosto, y fue similar al incremento observado en el Salt River Valley, Arizona (Hemisferio Norte), entre septiembre y octubre (Sinclair, 1982).

El contenido de azúcar (‰) no mostró diferencias estadísticas, a medida que transcurrió el tiempo. Sin embargo, si se emplearan estas cosechas para producción industrial de jugo, se debería considerar azúcar/ha y la última de las cosechas sería la de mayor valor industrial.

CUADRO 3. Efecto de la época de cosecha en las características de frutos, jugo y cáscara de pomelo, cv. Frost Marsh. Esmeralda, I Región. 1983

TABLE 3. Effect of time of harvesting on fruit and juice characteristics of grapefruit. Esmeralda, I Region of Chile

Fecha cosecha	Frutos			Jugo					Cáscara	
	Peso g	Largo cm	Anchó cm	Peso g	Volumen ml	Sólidos Solubles	Acidez a.t. g/lit	pH	Peso g	Grosor mm
09.06.83	447 b	9,9 b	10,0 b	153 c	140 c	9,5 ab	16,0 a	3,3 a	154 b	15 a
09.07.83	448 b	10,3 ab	10,2 b	191 b	185 b	9,3 b	16,4 a	2,0 c	159 b	16 a
09.08.83	540 a	10,6 a	10,8 a	219 a	215 a	9,9 a	14,3 b	2,9 b	178 a	14 b

Promedios con letras iguales, dentro de cada columna, son estadísticamente similares (Duncan P 0,05).

LITERATURA CITADA

- CHAPMAN, H.D. 1968. The mineral nutrition of citrus. En: The Citrus Industry. Vol. II, Chapter 3. Univ. of California, Div. Agri. Sci. 398 p.
- EMBLETON, T.W.; JONES, W.W.; and PLATT, R.G. 1983. Leaf analysis as a guide to citrus fertilization. En: Soil and Plant Tissue Testing in California. Univ. of California, Div. Agric. Sci. Bull. 1879.
- EMBLETON, T.W.; REITZ, H.J.; and JONES, W.W. 1973. Citrus fertilization. En: The Citrus Industry. Vol. III, Chapter 5. Univ. of California, Div. Agri. Sci. 528 p.
- GONZALEZ, G.; MUÑOZ, C. y MUÑOZ, M.P. 1974. Estado nutricional de los cítricos de la Estación Experimental Frutícola Esmeralda (I Región). Informe CORFO. Fac. Ciencias Químicas, Univ. de Chile. 31 p.
- INIA. Programa Frutales y Viñas. 1983. Análisis y discusión de los estudios nutricionales en frutales, I Región. Informe de Avance a SACOR-CORFO. 25 p.
- RAZETO, B.; URIU, K. y ROJAS, S. 1977. Toxicidad de boro en árboles frutales de la Estación Experimental Esmeralda. Investigación Agrícola 3 (1): 39-42.
- SINCLAIR, W.B. 1982. The grape-fruit, its composition, physiology and products. Univ. of California, Div. Agric. Sci. 660 p.