ITEA (1998). Vol. **94V N.º 2**, 67-75

DETERMINACIÓN DE LA ÉPOCA ÓPTIMA PARA MUESTREO FOLIAR DE NUTRIENTES EN MELÓN (*Cucumis melo* L.)

M.ª del C. Medina Morales
P. Cano Ríos

Campo Experimental La Laguna
CIRNOC-INIFAP-SAGAR
Apartado Postal 247
27000 Torreón, Coahuila
México

RESUMEN

La deficiencia de nutrientes en un cultivo anual como el melón tipo cantaloupe debe ser detectada de forma temprana en el ciclo del cultivo, para poder corregirla en ese mismo ciclo. Los objetivos del presente trabajo fueron determinar la fecha óptima de muestreo foliar para el análisis de nutrientes, en base a la mayor estabilidad en su concentración a través del ciclo del cultivo. Los resultados indican que existe una diferencia significativa y más variación en las cuatro fechas de muestreo, en la concentración foliar de todos los nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, zinc y boro) excepto en manganeso y cobre; en las 4 fechas de muestreo. La época con menor variación, y por lo tanto óptima para el muestreo foliar, fue de los 46 a los 65 días después de la siembra (dds) y que comprende la etapa de inicio de floración hermafrodita hasta fruto pequeño, lo cual implica de 570,5 a 860,16 unidades calor acumuladas. Al muestrear en esta época, es posible corregir deficiencias de nutrientes el mismo ciclo. El potasio y el magnesio fueron los dos nutrientes mas deficientes en esta época de muestreo.

Palabras clave: Cantaloupe, Nutrición foliar.

SUMMARY
DETERMINATION OF THE OPTIMUM DATE FOR FOLIAR SAMPLING NUTRIENTS IN CANTALOUPE (*Cucumis melo* L.)

Nutrient deficiency in an annual crop like cantaloupe should be detected early in the season, so it can be corrected as soon as posible during the crop cycle. The objetive of the present work was to determine the optimum date for foliar sampling for nutrient analysis, based on the best estability of nutrient concentration througout the crop cycle. Results indicate that there is a significant difference and more variation in the four foliar sampling for the foliar concentration of most of the nutrientes (nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron, zinc and boron) except for manganese and copper. The period with less variation and therefore the more appropiate for foliar sampling was between 46 and 65 days after planting and it goes from the beginning of hermafrodite blooming to young fruit, wich implies 570.45 to 860.16 degree day. By sampling in this season, it is posible to correct nutrient deficiency

during the crop cycle. Potassium and magnesium were the most deficient nutrients in this period of foliar sampling.

Key words: Muskmelon, Foliar Nutrition.

Introducción

Para detectar si hay deficiencia en algún nutriente, se debe analizar el suelo y el follaje. Para el follaje se han determinado valores óptimos de nutrientes que son las concentraciones que debe tener un cultivo en su parte aérea para obtener un alto rendimiento y buena calidad. Esos valores óptimos se han establecido para varios tejidos y varias etapas de muestreo, pudiendo ser éstas en etapas tempranas del cultivo o en cosecha.

Para detectar si existen deficiencias nutricionales en etapas de desarrollo tempranas, comprendida entre el inicio de floración hermafrodita a fruto pequeño (1-3 cm de diámetro ecuatorial) y de fruto pequeño a cosecha, los valores óptimos con los cuales hay que comparar las concentraciones encontradas del análisis foliar, son los propuestos por JONES *et al.*, (1991). Al muestrear en estas etapas tempranas, es posible corregir deficiencias de nutrientes durante el mismo ciclo (JONES *et al.*, 1991).
También existen valores óptimos de nutrientes establecidos en la etapa de cosecha propuestos por PIGGOTT (1986).

La etapa de muestreo foliar en cosecha tiene la desventaja de no permitir corregir deficiencias de nutrientes en el mismo ciclo; sino que hay que esperar al siguiente, siempre y cuando se siembre en el mismo sitio (PIGGOTT, 1986).

Durante 1990 y 1991, MEDINA y CANO (1994) realizaron un diagnóstico nutricional en 22 predios de melón en la Región Lagunera, que detectó como deficientes los siguientes nutrientes: Mg (100% de predios), Ca (86%), K (45%) y P (41%) y en exceso: N (100%), nitratos (77%) y Cu (77%). El nitrógeno se correlacionó en forma negativa con el contenido de calcio y grados Brix del fruto. Los datos indicaron un problema de exceso de nitratos ocasionado por un probable exceso de fertilizante nitrogenado aplicado o por un bajo metabolismo de los nitratos dentro de la planta; lo que esta causando un desbalance y un exceso de otros nutrientes como zinc y cobre y una deficiencia de calcio, así como una reducción de los grados Brix del fruto.

El muestreo foliar realizado por MEDINA y CANO (1994) para el análisis de la mayoría de los nutrientes se realizó en la época de cosecha y para nitratos en el primer fruto maduro. Se llevo a cabo en esa época porque así fueron establecidos los valores óptimos de nutrientes por PIGGOTT (1986) que sirven como base para detectar deficiencias o excesos de nutrientes.

Considerando que el muestreo es en la cosecha, esto no permite realizar un programa de corrección con fertilización en el mismo ciclo. Además no se ha evaluado cual sería la mejor fecha de muestreo foliar para detectar deficiencias de nutrientes en melón. Por lo tanto, se requiere evaluar la variación de los nutrientes durante el ciclo, para seleccionar una etapa de muestreo mas temprana, que permita corregir las deficiencias de nutrientes durante el mismo ciclo del cultivo.

Por consiguiente, los objetivos del trabajo fueron: 1) Evaluar la variación de nutrientes en cuatro etapas de desarrollo del melón y 2) Determinar la época óptima de muestreo foliar, para un diagnóstico nutricional del melón, en la Región Lagunera.

Material y métodos

El experimento se estableció en una superficie de 4 hectáreas, en el Ejido Mariano Matamoros, del Municipio de Matamoros, Coahuila., el cual se encuentra ubicado a los 25°32' de latitud norte y a los 103°41' longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altura sobre el nivel del mar de 1120 metros. La siembra se efectuó el 27 de marzo de 1993 con la variedad Top-Mark, con 600 g de semilla por hectárea, quedando 22000 plantas/ha después del aclareo a una distancia de 25 cm entre plantas. La siembra fue en camas de 1,80 m. Se fertilizó con 120 kg de nitrógeno y 60 kg de fósforo por hectárea.

Se seleccionaron 8 sitios de muestreo al azar para colectar 24 hojas sin el pecíolo por muestra (sexta hoja a partir de la terminal). Se realizaron 4 muestreos en las siguientes fechas: 1) a los 46 días después de la siembra (dds), en la etapa de flor hermafrodita 2) a los 65 dds en fruto pequeño de 1-3 cm de diámetro ecuatorial; 3) a los 75 dds en fruto mediano de 8-9 cm de diámetro ecuatorial; estos 3 muestreos de acuerdo a JONES *et al.*, (1991) y 4) a los 89 dds en cosecha, en este último muestreo se colectaron hojas recién maduras de acuerdo a PIGGOTT (1986) (cuadro 1).

Se analizó la concentración foliar de los nutrientes en base a peso seco con los siguientes métodos: N con el destilador microkjeldahl (A.O.A.C., 1960); P con colorimetría con molibdovanadato de amonio (CHAPMAN y PRATT, 1961); K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn y Cun con absorción atómica (ALLAN, 1971; citado por VALENZUELA, 1988); B con colorimetría con curcumina (DIBLE *et al.*, 1954; citados por VALENZUELA, 1988).

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 4 tratamientos (cuatro fechas de muestreo) y 8 repeticiones (sitios de muestreo). Además en cada fecha

CUADRO 1
FECHAS DE MUESTREO FOLIAR Y ETAPA DE DESARROLLO EN MELÓN. CAMPO EXPERIMENTAL LA LAGUNA (CELALA) INIFAP. 1993
TABLE 1
FOLIAR SAMPLING DATES AND STAGE OF CANTALOUPE DEVELOPMENT. EXPERIMENTAL STATION LA LAGUNA (CELALA) INIFAP. 1993

Fecha de muestreo	Días después de la siembra	Etapa de desarrollo
12 de mayo	46	Flor hermafrodita
31 de mayo	65	Fruto pequeño
10 de junio	75	Fruto mediano
24 de junio	89	Cosecha

se calculó la media ($\overline{X}$), el coeficiente de variación (%) y el error estándar ($S_{\overline{X}}$) como parámetros estadísticos para decidir que fecha de muestreo es menos variable.

Además se calcularon las unidades calor acumuladas a partir del 27 de marzo para las 4 fechas de muestreo foliar y así generalizar los resultados para otras regiones. Una Unidad Calor (UC) diaria es la cantidad de calor que se acumula durante un período de 24 horas, cuando la temperatura promedio es de un grado arriba de la temperatura umbral de desarrollo y se calculan con la siguiente fórmula (COLLADO, 1992):

UC = (TC - TU) Días de desarrollo

Donde: TC = Temperatura constante
TU= Temperatura mínima umbral

Para calcular las UC para melón, se utilizó el programa desarrollado por ALLEN (1976), usando como umbral inferior 10°C y umbral superior 35°C.

Se definieron cuales fueron los nutrientes mas deficientes en las 4 fechas de muestreo.

Resultados y discusión

El análisis de varianza indicó diferencias significativas en la concentración de macronutrientes y micronutrientes en las 4 fechas de muestreo (cuadro 2).

Nitrógeno: La concentración mas alta fue el 10 de junio (5.77%), pero no hubo diferencia significativa con la concentración de la fecha mas temprana, 12 de mayo (5,45%). La concentración mas baja fue al final del ciclo, el 24 de junio (4,59%); en general se muestra la tendencia a disminuir, conforme avanza el ciclo.

Fósforo: Las concentraciones más altas fueron en las fechas tempranas y sí hay diferencia significativa con la concentración de la última fecha (24 de junio) la cual presentó una concentración de 0,37%. También sigue la tendencia a disminuir conforme avanza el ciclo de desarrollo como el nitrógeno.

Potasio: Las concentraciones de las fechas tempranas, 12 y 31 de mayo, fueron mayores a las de fechas más tardías (10 y 24 de junio) y diferentes estadísticamente. No sigue un patrón definido, de aumentar o disminuir a través del ciclo.

Calcio: La concentración tiende a disminuir al avanzar el ciclo, de 4,34 a 2,50%, sin embargo, al final del ciclo o cosecha (24 de junio), esta concentración vuelve a subir hasta 5,62%, es la mas alta y hay diferencia significativa con las otras tres fechas.

Magnesio: Su concentración muestra una tendencia similar al calcio. Al inicio del ciclo es bajo y en las 2 últimas fechas (10 y 24 de junio), sube al nivel mas alto (0,50%). Lo que indica que estos dos nutrientes están en altas concentraciones al final del ciclo.

Hierro: La concentración más alta fue en la fecha más temprana (12 de mayo) 460 ppm y fue diferente estadísticamente a las demás fechas, donde tiende a disminuir a través del ciclo y la concentración es menor en la cosecha (24 de junio) que al inicio del ciclo.

Manganeso: No hubo diferencia significativa en la concentración de este nutriente, en las 4 fechas de muestreo, sin embargo sigue un patrón muy similar al hierro.

Zinc: La mayor concentración de zinc se encontró al final del ciclo: 24 de junio y fue de 100 ppm y es diferente estadísticamente

CUADRO 2
CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES, MEDIAS, COEFICIENTE DE VARIACIÓN Y ERROR, ESTÁNDAR EN CUATRO FECHAS DE MUESTREO EN MELÓN. CELALA. INIFAP. 1993

TABLE 2
NUTRIENT CONCENTRATION, MEANS, COEFFICIENT OF VARIATION AND STANDARD ERROR, IN FOUR DATES OF FOLIAR SAMPLING IN CANTALOUP. CELALA. INIFAP. 1993

Nutriente	Concentración en	Parámetro	Fechas de muestreo			
			12 - mayo 46[1]	31 - mayo 65	10 - junio 75	24 - junio 89
Nitrógeno	(%)	(x)	5,45 ab	5,05 bc	5,77 a	4,59 c
		Sx	0,34	0,17	0,22	0,15
		C.V. (%)	17.80	9,90	11,00	9,60
Fósforo	(%)	(x)	0,41 ab	0,43 a	0,38 bc	0,36 c
		Sx	0,01	0,01	0,02	0,02
		C.V. (%)	8,30	6,50	18,30	13,90
Potasio	(%)	(x)	2,85 a	2,89 a	2,53 b	2,63 b
		Sx	0,03	0,04	0,09	0,08
		C.V. (%)	2,90	3,70	9,90	9,30
Calcio	(%)	(x)	4,34 b	2,89 c	4,50 c	5,61 a
		Sx	0,23	0,24	0,19	0,26
		C.V. (%)	15,10	24,10	12,00	13,40
Magnesio	(%)	(x)	0,38 b	0,32 c	0,41 b	0,50 a
		Sx	0,01	0,01	0,01	0,01
		C.V. (%)	7,80	6,90	8,10	8,70
Hierro	ppm	(x)	460 a	217 c	316 b	296 b
		Sx	15,82	14,89	14,42	15,46
		C.V. (%)	9,70	19,40	12,90	14,80
Manganeso	ppm	(x)	118	102	106	105
		Sx	4,88	5,08	3,17	6,62
		C.V. (%)	11,70	14,10	8,50	17,80
Zinc	ppm	(x)	60 b	55 b	65 b	100 a
		Sx	1,31	2,05	6,08	12,79
		C.V. (%)	6,20	10,50	26,40	36,20
Cobre	ppm	(x)	13	12	13	13
		Sx	0,59	0,66	0,59	0,45
		C.V. (%)	12,90	15,70	13,00	9,80
Boro	ppm	(x)	36 c	42 bc	51 b	66 a
		Sx	3,18	2,45	5,88	5,15
		C.V. (%)	24,70	16,60	32,60	22,10

($\overline{X}$) = Concentración media del nutriente. ($S_{\overline{x}}$) = Error estándar (unidades del nutriente)
C.V.(%) = Coeficiente de variación. 1 = Días después de la siembra.
Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
Comparación de medias para cada nutriente, prueba D.M.S. (Diferencia Mínima Significativa) Significancia 0,05

a las 3 fechas mas tempranas y entre las cuales no hay diferencia significativa, sin embargo, su tendencia es a incrementarse a través del ciclo.

Boro: Su tendencia es similar al zinc, la concentración se incrementa a través del ciclo de 36,4 a 65,8 ppm y esta última es la mayor y diferente estadísticamente a las demás fechas.

Cobre: No hubo diferencia significativa en la concentración de este nutriente, en las 4 fechas de muestreo y no se observó una tendencia a través del ciclo. Los valores están dentro de los valores óptimos sugeridos por JONES *et al.*, (1991) y son de 7 a 30 ppm.

El error estándar ($S_{\bar{x}}$) fue menor en las dos primeras épocas de muestreo (46 y 65 dds), comparado con la última época en cosecha (89 dds), en la mayoría de los nutrientes, excepto en nitrógeno, cobre y hierro (en este último fue menor solo a los 65 dds (cuadro 2). Esta información sugiere que la mejor época de muestreo foliar es la mas temprana, ya que existe menos variación en la concentración de la mayoría de los nutrientes. Esta época comprende desde el inicio de floración hermafrodita hasta el fruto pequeño, considerándolo de 1 a 3 cm de diámetro ecuatorial, abarcando del 12 al 31 de mayo y equivale de los 46 a 65 dds, en este ciclo. Las unidades calor acumula-

CUADRO 3
VALORES ÓPTIMOS DE NUTRIENTES PARA MELÓN EN MUESTREO FOLIAR EN ETAPAS TEMPRANAS DEL CULTIVO
(JONES *et al.*, 1991)
TABLE 3
OPTIMUM VALUES OF NUTRIENTS FOR FOLIAR SAMPLING IN CANTALOUPE EARLY STAGES OF THE CROP
(JONES et al., 1991)

Nutriente	Concentración foliar Etapa de muestreo	
	Inicio flor a fruto pequeño	Fruto pequeño a cosecha
Nitrógeno (%)	4,50 - 5,50	4,09 - 5,00
Fósforo	0,30 - 0,80	0,25 - 0,60
Potasio	4,00 - 5,00	3,59 - 4,50
Calcio	2,30 - 3,00	2,59 - 3,20
Magnesio	0,35 - 0,80	0,35 - 0,80
Azufre	0,25 - 1,40	0,23 - 1,20
Cobre (ppm)	7 - 30	7 - 30
Zinc	20 - 200	20 - 200
Manganeso	50 - 250	50 - 250
Hierro	50 - 300	50 - 300
Boro	25 - 60	25 - 60

das para estas fechas son de: 570,45 y 860,16, respectivamente, a partir del 27 de marzo. Para el 10 de junio (75 dds), se acumularon 1042,79 y para el 24 de junio (89 dds): 1279,56 unidades calor.

La utilidad práctica de esto es que al realizar el muestreo en una época temprana, permite corregir la deficiencia de nutrientes, con aplicación de fertilizantes en el mismo ciclo. Para detectar si existen deficiencias o excesos, la concentración de nu-trientes se tiene que comparar con los valores óptimos sugeridos para esta etapa por JONES *et al.*, 1991, cuyos valores se indican en el cuadro 3.

De las cuatro épocas de muestreo evaluadas y de acuerdo con los valores óptimos establecidos en cada etapa se compararon las tres primeras épocas de acuerdo al cuadro 1 y la cuarta época de acuerdo al cuadro 4.

Se detectaron deficiencias y excesos de los 10 nutrientes analizados (cuadro 5).

La concentración de potasio estuvo abajo del 4,0 %, por lo tanto esta deficiente en tres épocas de acuerdo a JONES *et al.*, (1991) y suficiente de acuerdo a PIGGOTT (1986), quien indica un valor mínimo de 1,80 % en cosecha. Esta deficiencia de po tasio coincide con lo reportado por ZERMEÑO *et al.*, (1996a) en esta misma región, quienes lo aplicaron al suelo y encontraron respuesta con 100 kg/ha; con lo cual se incrementó la cosecha de frutos de primera en 1,0 t/ha y en 0,63 t/ha la cosecha de frutos de segunda. También indican que el elemento mas requerido en la etapa de flor hermafrodita a fruto pequeño, fue el potasio, el cual al ser aplicado en forma foliar en esta etapa, solo logró tener incrementos en la categoría de segunda.

Como se señaló anteriormente, en el predio donde se realizó el estudio, se aplicaron 120 kg/ha de nitrógeno, lo que indica que fue demasiado porque este nutriente estuvo en exceso en las cuatro épocas de muestreo y coincidió con el diagnóstico realizado en

CUADRO 4
VALORES ÓPTIMOS DE NUTRIENTES PARA MELÓN EN MUESTREO FOLIAR EN COSECHA (PIGGOTT, 1986)
TABLE 4
OPTIMUM VALUES OF NUTRIENTS FOR FOLIAR SAMPLING IN CANTALOUPE AT HARVEST (PIGGOTT, 1986)

Nutriente	Concentración foliar
Nitrógeno	2,00 - 3,00
Fósforo	0,25 - 0,40
Potasio	1,80 - 2,50
Calcio	5,00 - 7,00
Magnesio	1,00 - 1,50
Nitratos	0,40
Zinc (ppm)	30 - 50
Boro	30 - 80

CUADRO 5
NUTRIENTES DEFICIENTES Y EN EXCESO EN CUATRO ÉPOCAS DE MUESTREO FOLIAR DEL MELÓN. CELALA. INIFAP. 1993
TABLE 5
NUTRIENT DEFICIENY AND EXCESS IN FOUR DATES OF FOLIAR SAMPLING IN CANTALOUPE. CELALA. INIFAP. 1993

Nutriente	Días después de la siembra			
	46	65	75	89
Nitrógeno	Exceso	Exceso	Exceso	Exceso
Fósforo	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente
Potasio	Deficiente	Deficiente	Suficiente	Suficiente
Calcio	Exceso	Suficiente	Exceso	Suficiente
Magnesio	Suficiente	Deficiente	Suficiente	Deficente
Hierro	Exceso	Suficiente	Exceso	Suficiente
Zinc	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Exceso
Cobre	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Exceso
Manganeso	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente
Boro	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente

la región por MEDINA y CANO (1994), quienes encontraron exceso de nitrógeno en el 100% de los huertos. La concentración de fósforo fue suficiente porque se aplicaron solamente 60 kg/ha. Lo anterior coincide con lo reportado por ZERMEÑO *et al.*, (1996b) en esta región, quienes encontraron que el exceso de nitrógeno (180 kg/ha) redujo el rendimiento del melón; respecto al fósforo, encontraron que 60 kg/ha era óptimo para rendimiento y la calidad de fruto se incrementó con 100 kg de potasio, por lo que concluyeron que su mejor tratamiento fue 120-60-100 para rendimiento y calidad.

En este estudio, el potasio fue deficiente en tres épocas de muestreo y el magnesio en dos, porque no se aplicaron. Lo anterior indica que el potasio y el magnesio son nutrientes que sería posible corregir en esta huerta en el mismo ciclo; en base al muestreo en épocas tempranas de desarrollo (46 a 65 días después de la siembra).

El hierro fue excesivo en dos épocas de muestreo y el zinc y el cobre en la última época. El manganeso y el boro estuvieron suficientes en las cuatro épocas e muestreo.

Conclusiones

El nitrógeno y el fósforo tienden a disminuir a través del ciclo mientras que el potasio no muestra una tendencia definida.

El hierro y el manganeso son altos al inicio del ciclo y después diminuyen. El calcio, magnesio, zinc y boro tienden a aumentar a través del ciclo.

Existe diferencia significativa en la concentración en las cuatro fechas de mues-

treo, en la mayoría de los nutrientes; excepto en manganeso y cobre.

La época óptima de muestreo foliar en melón es de los 46 a 65 días después de la siembra y las unidades calor acumuladas en esta época de muestreo fueron de 570,45 a 860,16; en esta época es cuando existe menos variación en la concentración de nutrientes en las hojas. Al considerar la variable de unidades calor o días grado, es posible aplicar estos datos a otras regiones meloneras.

La etapa de desarrollo para realizar el muestreo foliar es desde inicio de floración hermafrodita hasta fruto pequeño. Se deben colectar al azar 24 hojas sin pecíolo y debe ser la sexta hoja a partir de la terminal. Al muestrear en esta época temprana, es posible corregir deficiencias de nutrientes el mismo ciclo.

El potasio y el magnesio fueron los dos nutrientes que se detectaron deficientes en esta época de muestreo y que se pueden corregir el mismo ciclo.

Bibliografía

ALLEN J. C., 1976. A modified sine wave method for calculating degree days Environ. Entomol. (5). 388-396.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. (A.O.A.C.)., 1960. Official methods analysis. 9th. De. Washington, D.C. 832 pp.

CHAPMAN D.H., PRATT P., 1961. Methods of analysis for soils, plant and waters. Division of Agricultural Sciences. University of California, U.S.A. 169-170 pp.

COLLADO L. J., 1992. Pronóstico de plagas insectiles como una herramienta en el diagnóstico fitosanitario. En: Anaya R., S., Bautista M., N. y Dominguez R., B.

(Eds.) Manejo fitosanitario de las hortalizas en México. Colegio de Postgraduados. Centro de Entomología y Acarología. Chapingo, México. 195-209.

JONES J.B., WOLF B., MILLS H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing, Inc. U.S.A. 179 pp.

MEDINA M.M.D.C., CANO R.P., 1994. Diagnóstico nutricional del melón tipo cantaloupe en la Región Lagunera. Información Técnica Económica Agraria. 90 V (3). 151-161.

PIGGOTT T.J., 1986. Vegetable Crops. En: Plant Analysis. An Interpretation Manual. Eds. D.J. Reuther and J.B. Robinson. Inkata Press. Melbourne-Sidney. Australia. 176-177 pp.

VALENZUELA S.C., 1988. Evaluación del estado nutrimental del Ciruelo Japonés (*Prunus salicina* Lindl) "Ciruela de mayo", en el área del Plan Puebla, mediante el DRIS. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México. 65 pp.

ZERMEÑO G.H., OROZCO V.J.A., IBARRA F.F. J., MUNGIA L.J., 1996a. Nutrición foliar y fertilización potásica al suelo en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.). Resúmen en memorias del XXVII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Cd. Obregón, Sonora, México. 71 pp.

ZERMEÑO G.H., OROZCO V.J.A., IBARRA F.F.J., MUNGIAL. J., 1996b. Fertilización quimica al suelo de N-P-K bajo acolchado y riego por goteo en el cultivo del melón. (*Cucumis melo* L.) Resumen en memorias del XXVII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Cd. Obregón, Sonora. México. 127 pp.

(Aceptado para publicación el 20 de mayo de 1998)