

**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA**

**EFFECTOS DE LA FERTILIZACION NITROFOSFORICA  
Y POTASICA, AUXILIADOS CON ANALISIS DE TEJIDO  
EN EL CULTIVO DEL MELON (*Cucumis melo* L.) BAJO  
LAS CONDICIONES DE LA COSTA DE HERMOSILLO.**

**TESIS**

*Leonardo Carmona Soto*

**MAYO DE 1991**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

EFFECTOS DE LA FERTILIZACION NITROFOSFORICA Y POTASICA. AUXILIADOS CON ANALISIS DE TEJIDO EN EL CULTIVO DEL MELON (Cucumis melo L.), BAJO LAS CONDICIONES DE LA COSTA DE HERMOSILLO.

T E S I S

Sometida a la consideraci3n de la  
Escuela de Agricultura y Ganaderia

de la

Universidad de Sonora

por

Leonardo Carmona Soto

Como requisito parcial para obtener  
el titulo de Ingeniero Agronomo con  
especialidad en Horticultura.

Abril de 1991



Esta tesis fue realizada bajo la dirección del consejo particular, aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN:  
HORTICULTURA

CONSEJO PARTICULAR:

ASESOR: -----  
Ing. Francisco Javier Gámez Romero.

CONSEJERO: -----  
M.S. Sergio Garza Ortega.

CONSEJERO: -----  
Ing. Omar Arturo Gonzalez Valdez.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Sonora, a la Escuela de Agricultura y Ganadería, por la formación profesional que me otorgo.

Al Ing. Francisco Javier Gámez Romero por su colaboración, apoyo y consejos para la realización de este trabajo.

Al M.S. Sergio Garza Ortega por su colaboración, apoyo y consejos para la realización de este trabajo.

Al Ing. Omar Arturo Gonzales Valdez por su colaboración, apoyo y consejos en la realización de este trabajo.

Al Ing. Francisco Pacheco Ayala por su colaboración desinteresada para la realización de este trabajo.

A la Q.B. Rosa Ana Maytorena Robles por su colaboración desinteresada para la realización de este trabajo.

Y a las demás personas que de alguna forma u otra me apoyaron y colaboraron para la realización de este trabajo.



DEDICATORIA

A mi mejor amigo: DIOS.

A mis padres: Alejandro Carmona Sanchez y Maria de los Angeles Soto de Carmona, por su cariño, comprensión, apoyo, y confianza durante mi formación como persona y profesionista.

A mis hermanos: María de los Angeles, Alejandro, Felipe de Jesus, Rodrigo y David, por su apoyo y cariño que me han dado durante mi vida.

A mi novia: Maribel Escalante Sotelo por su amor y apoyo para superarme.

A los maestros: por el ejemplo y amistad que hicieron posible mi formación profesional.

A mis amigos: por su apoyo y amistad que me brindaron durante mis estudios.

## C O N T E N I D O

	Página
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- LITERATURA REVISADA.....	2
3.- MATERIAL Y METODOS.....	16
4.- RESULTADOS.....	22
5.- DISCUSION.....	32
6.- CONCLUSIONES.....	34
7.- BIBLIOGRAFIA.....	36



## INDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1.	Tratamientos con N, P y K utilizados en el experimento en Kg/Ha.....	16
Cuadro 2.	Fechas de aplicación de los fertilizantes, dosis y fuentes de N, P205 y K20.....	17
Cuadro 3.	Fechas en que se llevaron a cabo los cortes en el cultivo del melón.....	21
Cuadro 4.	Producción en cajas/Ha. para los tamaños indicados. Promedio de 3 repeticiones.....	22
Cuadro 5.	Significancia estadística para la producción de melones tamaño 27, al evaluar las formulas nitrofosforicas y potasicas.....	23
Cuadro 6.	Promedios de la concentración de los sólidos solubles para los tamaños indicados ('Brix). Promedio de tres repeticiones.....	25
Cuadro 7.	Formación de la red, para los tamaños indicados. Promedio de tres repeticiones.....	26
Cuadro 8.	Resultados del primer muestreo foliar, 42 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.....	27
Cuadro 9.	Resultados del segundo muestreo foliar, 70 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.....	28
Cuadro 10.	Resultados del tercer muestreo foliar, 89 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.....	29
Cuadro 11.	Resultados del primer muestreo de suelo, 26 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.....	30
Cuadro 12.	Resultados del segundo muestreo de suelo, 70 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.....	31



## RESUMEN

El presente trabajo se llevo a cabo con el propósito de determinar la mejor dosis para la fertilización nitrofosfórica y potásica auxiliados con análisis de tejido para el cultivo del melón (Cucumis melo L.), bajo las condiciones de la Costa de Hermosillo.

La investigación se realizó en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo verano - otoño de 1989. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con 13 tratamientros y 3 repeticiones. La parcela experimental constó de 3 camas de 12 m. de largo por 3 m. de ancho, tomándose la cama central como parcela útil.

La siembra se realizó el 23 de agosto en seco, manualmente, utilizando la variedad Topmark y un tratamiento con el híbrido Durango, con un separación entre plantas de 33 cm. a doble hilera y a una profundidad de 2.5 cm.

Los tratamientos se aplicaron manualmente en banda, dandose una aplicación de presiembra el 21 de agosto, y una segunda aplicación el 16 de octubre aproximadamente en la etapa de crecimiento de guías.

Se utilizaron como fuentes: de nitrógeno, urea (46-00-00) y triple 17 (17-17-17), para el fósforo triple 17 y superfosfato triple (00-46-00), y para el potasio triple 17.



El desahije se llevó a cabo el 22 de septiembre, dejándose una planta por punto. En tanto que el movimiento de guías se realizó el 12 de octubre.

Los muestreos de suelo se realizaron el 19 de septiembre y 3 de noviembre, en tanto que los foliares se realizaron el 13 de octubre, 2 y 23 de noviembre.

Se dieron un total de 9 riegos de auxilio a intervalos de 9 - 11 días.

Se realizaron un total de 4 aplicaciones de insecticidas, fungicidas y 5 deshierbes.

La cosecha se realizó manualmente dándose un total de 6 cortes. La evaluación del tipo de red y tamaños del fruto se realizó manualmente en tanto que la concentración de sólidos solubles se hizo con un refractómetro de mano.

El análisis de varianza para los resultados en cuanto a producción indicó que hubo diferencia significativa entre los tratamientos para la producción de melones tamaño 27, y una diferencia no significativa para la producción de melones tamaño 36 y 45, en tanto que para la concentración de sólidos solubles y la red no hubo diferencia significativa entre los tratamientos.

La separación de medias por el método de la D.M.S. indicó que el mejor tratamiento fue el de 185N - 85P - 00K Kg/Ha.



## INTRODUCCION

El cultivo del melón (Cucumis melo L.) es la principal hortaliza que se cultiva durante el ciclo verano - otoño en la Costa de Hermosillo, tanto para exportación como para mercado nacional, siendo por lo tanto un cultivo de gran importancia socioeconómica y altamente redituable. Es por esto que durante su ciclo de crecimiento se le aplican diversas prácticas culturales muy caras e importantes, entre ellas la fertilización, es una de las más importantes y esencial para una buena producción. Debido a que los requerimientos nutricionales del melón son los mismos en cualquier región productora, variando solo las condiciones físico - químicas del suelo, que hacen necesario un manejo distinto en los programas de fertilización, y la aplicación de cada programa se debe apoyar en análisis de tejido (foliar), durante el desarrollo del cultivo para llevar a cabo los ajustes necesarios en los niveles de fertilización, debido a los cambios que se presentan en la demanda nutricional del cultivo durante su ciclo vegetativo. Es por eso que el presente trabajo tiene como finalidad proporcionar al agricultor información acerca de la fertilización adecuada, y del análisis foliar como una herramienta más para adecuar la fertilización y mejorar la calidad y rendimiento de el cultivo del melón.



## LITERATURA REVISADA

El melón (Cucumis melo L.) es originario de Asia principalmente de la India e Iran. En el siglo XV se cultivaba en Islandia; en América central en 1516 y en Estados Unidos hacia el año de 1609 (20,25,26).

El melón es una planta herbácea, anual y rastrera provista de zarcillos con los cuales se puede hacer trepadora. Las hojas son de tamaño variable, ásperas y pueden estar divididas en 3 o 5 lóbulos pudiendo mostrar diferentes formas y están cubiertas de vello blanco. La planta generalmente es andromonoica presentando flores masculinas (estaminíferas) y flores perfectas; también existen plantas ginomonoicas (con flores femeninas y hermafroditas) y monoicas (con flores masculinas y femeninas). Las flores masculinas nacen primero y solitarias o en grupos en las axilas de las hojas, y las flores perfectas nacen solitarias, casi siempre en la axila de la primera hoja de una rama lateral. Su raíz principal llega hasta un metro de profundidad y las secundarias llegan a medir hasta 3.5 m. ramificándose abundantemente. Generalmente se consideran dos tipos de fruto: reticulados y lisos. Los melones reticulados tienen rugosidades en la cáscara en forma de red, pueden tener o no suturas poco profundas, pulpa de diferentes grados de textura y se conservan poco en almacenamiento. Los reticulados son más



importantes desde el punto de vista comercial (3,20,25,26,27).

El melón se desarrolla en cualquier tipo de suelo pero los franco arenosos cuyo contenido de materia orgánica y drenaje sean buenos, son mejores para su desarrollo. El espaciamiento entre plantas es una forma excelente para el control del tamaño del fruto y producción, una separación de 30 cm. entre plantas es apropiada para plantaciones precoces y de 20 a 25 cm. en plantaciones tardías. Con menor espaciamiento entre plantas hay tendencia a producción de fruto chico y con mayor espaciamiento, de fruto grande. Es ligeramente tolerante a la acidez ya que desarrolla con pH de 6.0 a 6.8 y esta clasificado como medianamente tolerante a la salinidad (4 mmho/cm) ( 10, 26 ).

Una fertilización apropiada es muy importante en la producción de melón siendo el N el elemento que tiene un efecto pronunciado sobre el crecimiento y producción del cultivo, sin embargo la fertilización fósforica también es importante para una mayor producción de melón de buena calidad; se recomienda la fertilización fósforica cuando la cantidad de P en el suelo es menor de 5 ppm determinada esta por el método del CO<sub>2</sub>, o cuando sea menor de 7 ppm determinada por el método Bray P-1, recomendandose una aplicación de 60 Kg/Ha de P en presiembra. Para aplicaciones de N en melón no hay diferencia en usar como fuente de N el nitrato de amonio, urea u otro fertilizante con N. Sin embargo el nitrato de sodio no debiera usarse por



que el Na deflocula el suelo y promueve la acumulación de sales de Na sobre la superficie del suelo resultando esto en una condición llamada "alkali negro". Para entender mejor cuando aplicar el fertilizante nitrógeno es necesario realizar análisis de tejido con peciolo, estas muestras deben de tomarse por la mañana, tomándose el peciolo de la sexta hoja extendida de cada guía muestreada, seleccionando las plantas al azar en todo el campo, evitando areas de plantas débiles o exuberantes, escogiendo un número determinado de plantas a muestrear. Los síntomas por deficiencia de N se observan cuando los niveles de Nitratos (N-NO<sub>3</sub>) en los peciolo se encuentran por debajo de 4000 ppm, no se debe permitir llegar a niveles tan bajos para aplicar los fertilizantes nitrogenados. Se debe evitar una deficiencia de N antes de que los melones alcancen su tamaño completo. Según cálculos se asume que por cada 2000 ppm de aumento deseado se deben aplicar 12 Kg N/Ha efectivo. Las aplicaciones correctivas deben realizarse en cualquier etapa del cultivo antes de que los frutos alcancen de 5 - 8 cm. de diámetro (tamaño de una pelota de beisbol), sin embargo el periodo ideal es entre el aclareo y la etapa temprana de guías. Para producciones satisfactorias no se debe esperar a que ocurra la aparición de síntomas visibles de deficiencia para aplicar los fertilizantes. Cuando se aplica en banda deberá ser en un sitio cerca de 10 cm. del costado del surco y 13 cm. debajo de la semilla (16).

Trabajos realizados en Texas sobre regimenes



nutricionales en el pretransplante, para ver los efectos al estrés del transplante y al incremento de la producción temprana de frutos, se probaron 9 rangos nutricionales con bajas y altas concentraciones de N, P y K. Analizados bajo condiciones de campo se encontró que con niveles altos de N, P y K (250N - 125P - 250K mg/lt) las plantas superaron el estrés y recuperaron el desarrollo produciendo más temprano que con niveles bajos (5).

En estudios con 6 especies de melones para evaluar su respuesta a 3 niveles de fertilizantes nitrogenados (40, 100 y 170 Kg N/Ha) aplicados en diferentes fechas en riego por goteo, se encontró que bajas concentraciones de N-NO<sub>3</sub> en los peciolos se obtuvieron con las aplicaciones bajas de N y altas concentraciones de N-NO<sub>3</sub> con dosis altas de N. Sin embargo, con la dosis intermedia de N se obtuvieron concentraciones bajas de N-NO<sub>3</sub>. En Topmark la mayor producción (8.09 Ton/Ha) se obtuvo con la dosis baja de 40 Kg N/Ha, mientras que la variedad laguna fue más precoz y tuvo mayor producción (10.83 Ton/Ha) con 100 Kg N/Ha (21).

En el Centro California se utilizaron 6 tratamientos con fertilización nitrogenada (0, 78, 78, 156, 234, 60 Kg N/Ha), utilizando como fuente el nitrato de amonio y ac. cítrico para el tratamiento de 60 Kg. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto al peso medio de los frutos comerciales, % de frutos comerciales, % de sólidos solubles, total de frutos y el tiempo de maduración de los melones. Los tratamientos 3, 4 y 5 produjeron



significativamente más frutos comerciales que los tratamientos 1 y 6. Las aplicaciones fuertes de N tendieron a reducir el número de frutos lisos (29).

Trabajos realizados en Yuma Arizona por 3 años consecutivos en diferentes sitios con el mismo tipo de suelo, con tratamientos de 4 dosis de N (0, 50, 100, 150 Kg N/Ha), 3 fechas de aplicación (preplante, aclareo y aparición de gulas) y con muestreos de suelo y foliares en diferentes fechas, reportan que el N en el suelo en presiembra se reflejó en las muestras todos los años. Dosis de 114 y 57 Kg N/Ha en 1968 produjeron un adecuado nivel de nitratos en toda la temporada. Los N-NO<sub>3</sub> bajaron en los peciolos durante la maduración de los frutos a pesar de los tratamientos con N. Los síntomas por deficiencia de N aparecieron cuando los niveles de N-NO<sub>3</sub> en los peciolos bajaron a 2000 ppm, sin embargo, aplicaciones de 57 Kg N/Ha durante el crecimiento de gulas cuando las plantas estuvieron deficientes aumentaron la producción de 125 a 250 cajas/Ha sobre el testigo; no hubo diferencia significativa entre los tratamientos para el tamaño del fruto, % de sólidos solubles, color superficial, gajos del fruto, ni en color ni firmeza de la pulpa y % de la cavidad de la semilla hasta la pulpa. La producción económica aumentó cuando el N fue aplicado a un lado de la semilla durante la aparición de gulas. La deficiencia de N resultó en escasa red, apariencia del fruto pobre y un incremento en el número de rezaga (17).



Lorenz realizó estudios de campo durante 2 años con la aplicación de fertilizantes nitrogenados controlados sobre la producción y absorción de N en melones, usando al inicio el N en banda y utilizando diferentes fuentes de N como el sulfato de amonio, urea, urea cubierta con azufre y nitroformaldehído. La mayor producción se obtuvo con sulfato de amonio seguido por la urea. Con todas las fuentes la producción con el tratamiento de 217 Kg N/Ha no fue significativamente mayor que para 113.5 Kg N/Ha. Las acumulaciones de N-NO<sub>3</sub> en los peciolos fueron mayores para el sulfato de amonio y urea que para el nitroformaldehído y urea cubierta con azufre, pero en los últimos muestreos las cantidades altas de N-NO<sub>3</sub> foliar se presentaron solamente en plantas con 121 Kg N/Ha con urea y sulfato de amonio (12).

Trabajos en Texas con diferentes fechas de aplicación, diferentes fuentes y varias dosis de fertilizantes fueron llevados a cabo para ver su efecto sobre la producción, peso del fruto y concentración de N-NO<sub>3</sub> en los peciolos de melón. Las fuentes utilizadas fueron urea cubierta con azufre, sulfato de amonio y urea metileno. El aumento del nitrógeno y las fechas de aplicación no afectaron la producción, sin embargo, incrementaron un poco el peso del fruto por encima de las aplicaciones en presiembra en algunos tratamientos. El contenido de N-NO<sub>3</sub> en los peciolos fue mayor para aplicaciones a tiempo, es por esto que una sola aplicación de fertilizante nitrogenado aplicado lentamente en preplante puede cumplir con estos objetivos eficientemente. La dispo-



nibilidad de N temprano es en beneficio del tamaño del fruto y la producción, mientras que aplicaciones divididas y tardías solo aumentan el contenido de N en la planta (28).

Trabajos realizados en Indiana sobre un suelo con pH de 5.8 y 6.4 indicaron que no hubo ningún efecto por el K ni por la interacción entre el N y el K en el % de fruto pegado, contenido de sólidos solubles y días para la antesis y maduración para las aplicaciones tempranas, pero aplicaciones de 273.7 Kg N/Ha causaron bajas significativas en cada uno de éstos. Aplicaciones de 170.2 Kg N/Ha aumentaron la producción total; las aplicaciones de 34 Kg N/Ha después del plantado y otra aplicación similar a la anterior en banda 4 semanas después del trasplante parece la más adecuada para una máxima floración, número de fruto pegado y mayor producción (1).

Estudios por 2 años consecutivos en California para conocer el efecto de diferentes niveles de N y del riego sobre la producción, calidad y tamaño del fruto reportan que la mejor producción se obtuvo cuando el riego se aplico con una tensión de 3.0 bars a una profundidad de 45.8 cm. En cuanto a la fertilización la mejor producción se obtuvo con 34 Kg N/Ha en presiembra y 87 Kg N/Ha al tiempo del desahije. La interacción del riego y fertilización nitrogenada no fue significativa cada año, sin embargo una aplicación de 87 Kg N/Ha en el aclareo y un riego medio aumentaron la producción de frutos grandes. La concentración de N-NO<sub>3</sub>, P soluble, Na y K total en los peci-



olos no fueron afectados por el riego. El perfil del suelo deberá llenarse de humedad inmediatamente después del desahije, y otra vez una semana antes de iniciar la cosecha (9).

Saito, realizó estudios en invernadero con 3 tipos de fertilizantes: orgánicos, inorgánicos y fertilizante orgánico con nitrógeno reducido a un 40 %, y 2 niveles de aplicación de agua para conocer la interacción de estos factores sobre el agrietado del fruto. Obtuvo como resultado que los fertilizantes orgánicos presentaron menor grado de agrietamiento y mayor peso fresco que los inorgánicos en los 2 estándares de agua. el grado de agrietado y peso fresco del fruto fue mayor con alta aplicación de agua (22).

El mismo investigador realizó otros trabajos con fertilizantes orgánicos e inorgánicos y 3 niveles de fertilización (bajo, estándar y alto) en invernadero, para conocer el efecto de la interacción de éstos factores sobre el desarrollo de la planta, peso fresco y calidad del fruto, dando como resultado que los fertilizantes orgánicos en los niveles bajos y estándar tuvieron menor peso fresco del fruto que los inorgánicos, en tanto que a niveles altos de fertilización el peso fresco del fruto fue mayor para los orgánicos. Los niveles de N total fueron más altos en los inorgánicos, en tanto que el contenido de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O fue mas alto en los orgánicos. La diferencia en concentración de sólidos solubles, aparición de red y formación del fruto fue



minima en los diferentes fertilizantes y entre el uso y no uso de estiércol (23).

También efectuó investigaciones sobre los métodos de aplicación de diferentes fertilizantes en invernadero, sobre el desarrollo de la planta y calidad del fruto. dando como resultado diferencias no significativas entre los métodos de aplicación para la concentración de sólidos solubles y desarrollo de la planta, sin embargo, el sulfato de amonio con 14 gr N/planta presentó mayor efecto que en caso de 18 gr N/planta (24).

La dosis de fertilización nitrofósforica y potásica para algunos estados de Estados Unidos es la siguiente: Para los estados del Atlántico medio sobre análisis de suelo, se recomienda de 113.5 a 92.5 Kg N/Ha, 56.7 Kg P/Ha para alto P en el suelo y 113.5 Kg P/Ha para bajo P en el suelo, en Florida con suelos bajos en P y K se recomienda 121.2 Kg N/Ha, 181.5 Kg P/Ha y 181.5 Kg K/Ha, en Indiana, 102 Kg N/Ha, 68 Kg P/Ha y 121.2 Kg K/Ha, en Nueva York de 86.7 a 187 Kg N/Ha, 56.7 a 170 Kg P y K/Ha y en California 108 Kg N/Ha, 62.5 Kg P/Ha y 22.6 Kg P/Ha (13).

En la región del Bajo Papaloapan, para el cultivo de sandía, la fertilización se debe efectuar de acuerdo con el tipo de suelo. En los suelos nuevos o descansados se sugiere fertilizar con 60 Kg N/Ha y 120 Kg P/Ha. En suelos cultivados en años anteriores, fertilizar con 120 Kg N y P/Ha (2).

Trabajos realizados en un suelo franco arenoso con un



pH de 5.0 para evaluar las respuestas del melón a aplicaciones de cal y 0, 67 y 100 Kg N/Ha, dieron como resultado que la cal neutraliza el efecto de la acidez por la aplicación de N, aumenta la disponibilidad y absorción de Ca y Mg, mejora la nitrificación de  $\text{NH}_4$  a  $\text{NO}_3$ , reduce la toxicidad por Mn, maximiza el desarrollo y crecimiento de la planta, aumenta la producción y calidad de los frutos, en suelos ácidos y arenosos. La mayor producción se obtuvo en las parcelas aplicadas con cal y 67 Kg N/Ha (11).

Investigaciones por Sharples indican que con aplicaciones de 0.26 gr de  $\text{NH}_4\text{-NO}_3$  por Kg de suelo se obtienen mayor peso seco por planta/Ha y reduce la condición llamada "marchitez de la corona", la cual se manifiesta como un amarillamiento de las hojas basales, tornándose parduzcas con el tiempo y después mueren, pero este nivel de fertilización es considerado un exceso comercialmente. No hubo respuesta en la producción de materia seca a los incrementos del K o P. Los síntomas por deficiencia de Mg se iniciaron cuando los niveles de en las hojas maduras bajan alrededor de 0.2 % sobre tejido seco. Las aplicaciones de nitrógeno al suelo incrementaron significativamente los niveles los niveles de K, Ca y Mg y bajaron los niveles de P en las hojas bajo condiciones de varios % de saturación, el máximo desarrollo ocurrió entre 50 y 60 % . los síntomas por deficiencia de Mg se presentaron con 86.6 % de saturación de Ca y los síntomas por deficiencia de Ca se iniciaron cuando los niveles de % de saturación de Ca en el suelo fueron de

BIBLIOTECA E. A. G.



2.9 %, manifestandose los síntomas en las primeras hojas verdaderas como una clorosis intervenial dispersa, una necrosis marginal y un enchinamiento hacia abajo de los márgenes de las hojas. % de saturación de Ca muy bajos o muy altos restringen la asimilación de K, en tanto que el Ca foliar aumenta directamente y el Mg disminuye con la saturación de Ca en el suelo (18).

Elmain desarrolló trabajos para investigar los efectos de la relación  $\text{NH}_4:\text{NO}_3$  sobre el desarrollo y composición elemental del melón, encontrando que las plantas desarrolladas con las relaciones 98:14, 84:28 y 56:56 presentaron síntomas por toxicidad de  $\text{NH}_4$ , mientras que las plantas desarrolladas con 20 ppm de Mn y las relaciones 0:112, 14:98, 28:84 y 56:56 presentaron síntomas por toxicidad de Mn. Sin embargo, aumentando la proporción de  $\text{NH}_4$  en la solución nutritiva por arriba de 1:1 baja la concentración de Mn en los tejidos y disminuye los síntomas por toxicidad de Mn. El crecimiento de brotes y raíces fue mayor en la relación de 14:98 (6).

También realizó trabajos para ver el desarrollo de la toxicidad por Mn influenciada por diferentes formas de N, encontrando que cuando las plantas se desarrollaron con  $\text{N-NO}_3$  y 15 o 30 ppm de Mn, tuvieron una reducción en el crecimiento, presentando síntomas por toxicidad de Mn con una concentración por arriba de 1500 ppm de Mn. Con  $\text{NH}_4$  los tratamientos con Mn no afectaron el crecimiento ni presentaron síntomas por toxicidad de Mn y la composición en los



tejidos fue menor de 800 ppm de Mn. En tanto que las plantas desarrolladas con la forma cambiante de N-NH<sub>4</sub> a N-NO<sub>3</sub> presentaron también síntomas por toxicidad de Mn, con un composición en los tejidos sobre las 1500 ppm de Mn. Los síntomas por toxicidad de Mn se inician como un verde pálido o puntos amarillentos sobre el haz de las hojas secas, y con anillos acuosos alrededor de puntos necróticos en el envés de las hojas, aumentando severamente con el tiempo, hasta juntarse entre ellos y matando los tejidos, resultando en la muerte total de las hojas viejas. La altura de la planta, el peso seco de los brotes y raíces y la longitud y area superficial de la raíz fueron mayores con NO<sub>3</sub> que con NH<sub>4</sub>, como fuentes de N (8).

Según Elmain y Wilcox con trabajos desarrollados en invernaderos la solubilidad del Mn es influenciada por el pH del suelo, la absorción es afectada por la concentración y la competencia de cationes en el suelo. Los síntomas por toxicidad de Mn se observan cuando las hojas contienen cantidades por arriba de 900 mg producido a concentraciones de Mn mayores de 7.5 mg/lt. Los síntomas por deficiencia de Mg se presentaron cuando las hojas maduras contienen 0.25 % o menos de Mg, manifestándose los síntomas al inicio en las hojas viejas como hundimientos o colapsos de los tejidos entre las venas, seguido por una reducción de los bordes (hojas en forma de copa), pérdida de la clorofila en las hojas y la necrosis intervenial va progresando hasta ponerse café con el tiempo. El desarrollo de las plantas se reduce



por aumentos en la concentración de Mn mayores a 10 mg/lt, aumentando la concentración de Mg en la solución nutritiva reduce los efectos tóxicos del Mn en un 22 % con aumentos de 0 a 48 mg/lt de Mg, y un 28 % con aumentos de 48 a 96 mg/lt de Mg (7).

Trabajos posteriores de Simón y Wilcox indican que los daños foliares por toxicidad de Mn y por deficiencia de Mg ocurren solamente en campos o porciones de campos muy ácidos, generalmente con pH de 4.4 a 5.4. Lo anterior es debido a que en suelos con pH ácido las altas concentraciones con Mn se solubilizan fácilmente y es absorbido fácilmente por la planta dando por lo tanto concentraciones foliares de Mn de 994 hasta 6250 ppm, y bajas concentraciones de Mg en el suelo. La deficiencia de Mg en el follaje de las plantas del melón es en un rango menor o igual a 0.35 % de Mg, y de 0 a .25 % en el cultivo sandía, esto es directamente relacionado con los niveles de Mg intercambiable en el suelo (19).

Estudios por Masao con diferentes concentraciones de Mn (1, 10, 20 y 30 ppm) en un solución nutritiva en un suelo arenoso, y 2 niveles de pH (4 - 6) en plantas de melón, indicaron que el desarrollo de la planta, peso del fruto y la concentración de sólidos solubles a 30 ppm es menor que aquellos por debajo de 20 ppm de Mn, a pesar de los niveles de pH. La aparición de síntomas por toxicidad de Mn fue en un rango de 1847 a 2216 ppm de Mn en el follaje. No hay un marcado antagonismo entre el Fe y Mn en las hojas, pero



aumenta conforme se aumentan los niveles de Mn (14).

Por otro lado para determinar la distribución de Mn en las diferentes partes de la planta de melón, con diferentes concentraciones de Mn y 3 niveles de pH del suelo, indicaron que el Mn en las hojas y peciolos es más alto en la parte baja que la parte media y alta, acumulándose la mayor parte del Mn en los tejidos externos especialmente en las fibras de tallos, hojas y peciolos. En las raíces finas fue mucho más alto que en las raíces grandes, en tanto que en fruto fue mayor en la red, seguido por la superficie de la pulpa e interior de la pulpa. Los incrementos de Mn en varias partes del organismo de la planta fueron significativamente mayores con pH bajos y por incrementar la concentración de Mn en la solución nutritiva (15).

Trabajos realizados por Crawford en cuanto a la acumulación mineral y crecimiento del pepino con 3 dosis de Mn [ sin Mn, con suficiente (0.1 mg/lt) y con exceso (10 mg/lt) ] reportan que los rangos de acumulación de peso seco, peso fresco, N, P y K fueron más bajos con deficiente y exceso de Mn que con suficiente Mn, en contraste las rangos de acumulación de Cu, Fe, Zn son más altos con deficiente Mn en comparación con suficiente Mn (4).



## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el campo experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora localizada en el Km. 21 de la carretera Hermosillo - Bahía de Kino, durante el ciclo verano - otoño de 1989, utilizando la variedad Topmark y un tratamiento con el híbrido Durango.

La preparación del terreno fue la siguiente: barbecho, rastreo, nivelación, trazo del riego y camas.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con 13 tratamientos y 3 repeticiones. La parcela experimental constó de 3 camas de 12 m. de largo por 3 m. de ancho, utilizando la cama central como parcela útil.

Los tratamientos con nitrógeno, fósforo y potasio en Kg/Ha se especifican en el cuadro 1.

Cuadro 1.- Tratamientos con N, P y K utilizados en el experimento en Kg/Ha.

Trat	N	P205	K20 (kg/Ha)
1	100	50	50
2	150	50	50
3	120	70	70
4	170	70	70
5	135	85	85
6	185	85	85
7	150	100	100
8	200	100	100
9	135	85	85
10	135	85	00
11	185	85	00
12	185	85	85 H1. Dgo.
13	00	00	00



Las aplicaciones de los fertilizantes se realizaron en banda, manualmente, aplicándose una porción del N y todo el P y K en presembrado el 21 de agosto, y el resto del N se aplicó en la etapa de crecimiento de guías el 16 de octubre.

Las fuentes de nitrógeno utilizadas fueron urea (46-00-00) y triple (17-17-17), para el fósforo triple 17 y superfosfato triple (00-46-00), y para el potasio triple 17.

Cuadro 2.- Fechas de aplicación de los fertilizantes, dosis y fuentes de N, P<sub>205</sub> y K<sub>20</sub>.

Trat	Aplicaciones (Kg/Ha)					
	Presembrado			Fuente	Formación de guías	Fuente
	N	P <sub>205</sub>	K <sub>20</sub>		N	
1	50	50	50	T-17*	50	UREA
2	50	50	50	"	100	"
3	70	70	70	"	50	"
4	70	70	70	"	100	"
5	85	85	85	"	50	"
6	85	85	85	"	100	"
7	100	100	100	"	50	"
8	100	100	100	"	100	"
9	85	85	85	"	50	"
10	85	85	00	U+ST**	50	"
11	85	85	85	"	100	"
12 +	85	85	85	T-17	100	"
13	00	00	00	-	00	-

\* Triple 17

\*\* Urea + Superfosfato triple

+ Híbrido Durango

La siembra se realizó el 23 de agosto manualmente en seco. La semilla se trató con los fungicidas PCNB (pentacloronitrobenzoceno) y CAPTAM [ (triclorometiltio) - 4 -ciclo-mexeno - 1,2 - dicarboximido ], para protegerlas contra hongos del suelo, realizándose la siembra a una profundidad



de 2.5 cm. depositando 3 semillas por punto, con una separación entre puntos de 33 cm. y a doble hilera. Se formaron un total de 42 parcelas de 12 m. de largo por 9 m. de ancho, con 3 camas de 3 m. de ancho cada parcela. Como se presentó una lluvia inmediatamente después del riego de germinación, el suelo se encostró afectando la germinación y emergencia de las plántulas causando una desuniformidad en la población de plantas por parcela en todos los tratamientos variando por lo tanto la parcela útil en cada tratamiento, dejándose en algunos casos de 1 a 2 plantas como efecto de orilla.

El desahije se llevo a cabo el 22 de septiembre manualmente cuando las plantas tenían de 3 a 4 hojas verdaderas dejando una planta por punto. El movimiento de guías se realizó el 12 de octubre.

Se llevaron a cabo muestreos tanto de suelo como foliares, iniciándose los de suelo el 19 de septiembre, y realizándose un 2do. muestreo el 3 de noviembre, dándose un total de 2 muestreos. Se realizaron con una barrena tipo California (acanalada), tomándose una muestra por repetición dándose 3 puntos por muestra a una profundidad de 30 cm. Las muestras se llevaron al laboratorio donde se pusieron a secar sobre una hoja de papel al medio ambiente, una vez secas se pasaron por una malla de 2 mm, guardándose las muestras tamizadas en bolsas de plástico para su posterior análisis. Los foliares se realizaron el 13 de octubre, 2 y 23 noviembre, dándose un total de 3 muestreos. Se tomó como



muestra el peciolo de la 6ta. hoja a partir de la yema terminal, recolectándose entre 40 y 50 peciolos por muestra por repetición. Una vez tomada la muestra se trasladó al laboratorio donde se lavó con agua corriente y después se enjuagó con agua destilada, poniéndose a secar en una estufa a 70°C, una vez secas, se pasaron por un molino con malla # 20, guardándose en bolsas de papel para su posterior analisis.

A las muestras de suelo se les analizó el N disponible (N-NO<sub>3</sub>) por el método de ácido fenoldisulfónico, el P por el método Bray P-1. A las muestras foliares se les analizó el contenido de N (N-NO<sub>3</sub>) por el método del ácido fenoldisulfónico, de P por el método del ácido acético, de Zn, Fe, Mn, Na, K, Ca y Mg por el método de acenización seca por técnica de espectrofotometría de absorción atómica.

Se dieron un total de 9 riegos de auxilio en las siguientes fechas: 31 de agosto, 11, 20, 28 de septiembre, 9, 18 y 28 de octubre, 7 y 14 de noviembre.

Las malezas que se presentaron fueron: quelite (Amaranthus palmeri L.), correhuela (Convolvulos arvensis L.) y chual (Chenopodium album L.), controlándose manualmente con azadón, dándose 5 deshierbes en las siguientes fechas: 9 y 21 de septiembre, 12 y 26 de octubre y 10 de noviembre.

Las plagas que se presentaron fueron: pulgón (Aphis gossipi G.) y mosquita blanca (Bemisia tabaci G.). En cuanto a enfermedades se presentaron en forma leve síntomas de



cenicilla polvorienta (Erysiphe cichoracearum D.C.) y mildiu veloso (Pseudoperonospora cubensis B.C.), al final del ciclo se presentaron síntomas en todos los tratamientos de una enfermedad probablemente causada por virus denominada "doradilla".

Los insecticidas y fungicidas utilizados para el control de las plagas y enfermedades mencionadas fueron los siguientes.

Fecha	Nombre del producto		Dosis (MC/Ha)
	Comercial	Técnico	
20 Sept	Tamarón 60	Amida del ester O-S dimetil tiofosforico	1.5 lt/Ha
6 Oct	Thiodan + Ridomil Bravo	6,7,8,9,10,10 - Hexa cloro-1,5,5,5a,6,9,-9a- Hexahidro-6,9 metano-2,4,3benzodioxathiepin-3-oxido + estermetilico del ac.N-(2,6,dimetilfenil)-N-metoxiacetil alanina	1.0 lt/Ha + 2.5 Kg/Ha
27 Oct	Ridomil MZ	Estermetilico del ac. N-(2,6-dimetilfenil) - N - (metoxiacetil) alanina + mancozeb	2.5 Kg/Ha
31 Oct	Tamarón 60 + Oxicloruro de Cu	Amida del ester O-S dimetil tiofosforico + oxicloruro de Cu	1.5 lt/Ha + 2.0 Kg/Ha
13 Nov	Ridomil Bravo + Karathane	Estermetilico del ac. N-(2,6-dimetilfenil) -N - (metoxiacetil)-alanina + clorotalonil	2.5 Kg/Ha + 24 cc/Ha

La cosecha se realizó manualmente iniciándose el 24 de



noviembre y terminandose el 11 de diciembre llevandose a cabo 6 cortes. Se tomò como criterio para iniciar la cosecha la separaciòn del pedùnculo del fruto. Se analizò el contenido de solidos solubles por medio de un refractòmetro de mano, tipo de red y tamaño del fruto (27, 36, 45) y la producciòn total en cajas/Ha.

Cuadro 3.- Fechas en que se llevaron a cabo los cortes en el cultivo del melòn.

# DE CORTES	FECHA
1	24 de Noviembre
2	27 "
3	29 "
4	03 de Diciembre
5	06 "
6	11 "



## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cuanto a producción se pueden observar en el cuadro 4.

Cuadro 4.- Producción en cajas/Ha para los tamaños indicados. Promedio de tres repeticiones.

TRATAMIENTOS	TAMANOS			TOTAL
	27	36	45	
1	59.8	176.8	366.9	603.5
2	64.1	212.3	325.1	601.5
3	69.3	133.3	374.4	577.0
4	99.3	273.8	394.4	767.5
5	151.1	287.1	384.4	822.6
6	135.3	155.9	450.0	741.2
7	84.2	183.8	330.3	598.4
8	85.7	192.7	422.9	701.3
9	168.6	299.6	414.8	883.0
10	198.9	196.5	280.4	675.8
11	222.3	346.4	471.2	1039.9
12*	454.3	151.2	300.6	906.0
13	41.9	181.0	380.8	603.7

\* Híbrido Durango



Cuadro 5.- Significancia estadística para la producción de melones tamaño 27, al evaluar las formulas nitrofosforicas y potásicas.

TRATAMIENTOS (Kg/Ha)			# PARCELAS	PRODUCCION	
N	P205	K20		(Cajas/Ha)	
*185	85	85	2	454.3	a
185	85	00	3	222.3	b
135	85	00	2	198.9	b
135	85	85	3	168.6	b
135	85	85	3	151.1	b
185	85	85	3	135.3	b
170	70	70	3	99.3	b
200	100	100	3	85.7	c
150	100	100	3	84.2	c
120	70	70	3	69.3	c
150	50	50	3	64.1	c
100	50	50	3	59.8	c
00	00	00	3	41.9	d

C.V. 59.0  
\* Híbrido Durango

El analisis de varianza por el metodo de la D.M.S. indicó que hubo diferencia significativa entre tratamien- tos para la producción de melones tamaño 27. Siendo los tratamientos con la formulación ( 185N - 85P - 00K ) y (135N - 85P - 00K ) Kg/Ha, los que presentaron mayor rendi- miento. En tanto que para la producción de melones tamaño 36 y 45 no hubo diferencia significativa entre tratamientos.

Para la concentración de los solidos solubles y



aparición de la red no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, según la prueba de Duncan. Los resultados para la concentración de los sólidos solubles y aparición de la red se pueden observar en los cuadros 6 y 7.

Los resultados del primero, segundo y tercer muestreo foliar se pueden observar en los cuadros 8, 9 y 10 respectivamente. Los resultados de los muestreos de suelo se pueden observar en los cuadros 11 y 12.



Cuadro 6.- Promedios de la concentración de los sólidos solubles para los tamaños indicados ( 'Brix ). Promedio de tres repeticiones.

TRATAMIENTOS	TAMANOS			$\bar{X}$
	27	36	45	
1	10.0	10.3	9.3	9.8
2	11.5	11.0	9.5	10.6
3	10.6	9.8	9.4	9.9
4	9.9	10.0	8.7	9.5
5	10.6	9.8	8.3	9.5
6	10.3	10.0	9.3	9.8
7	11.4	10.3	10.2	10.6
8	10.2	9.7	8.7	9.5
9	9.8	9.3	8.3	9.1
10	10.9	9.8	9.0	9.9
11	10.4	9.2	8.2	9.5
12 *	10.0	9.5	8.8	9.4
13	9.9	8.8	8.6	9.1
X	10.4	9.8	8.9	

\* híbrido Durango



Cuadro 7.- Formación de la red, para los tamaños indicados.  
Promedio de tres repeticiones.

TRATAMIENTOS	TAMANOS			$\bar{X}$
	27	36	45	
1	2.7	2.1	1.8	2.2
2	2.5	2.3	1.9	2.5
3	2.6	2.2	1.8	2.2
4	2.9	2.4	1.7	2.3
5	2.4	2.0	1.6	2.0
6	2.8	2.3	1.8	2.3
7	2.6	2.3	2.0	2.3
8	2.5	2.2	1.8	2.2
9	2.7	2.3	1.7	2.2
10	2.9	1.9	1.7	2.2
11	2.4	1.8	1.6	1.9
12 *	2.7	2.6	1.9	2.3
13	2.2	1.9	1.6	1.9
X	2.6	2.2	1.8	

- 1.- MALA  
2.- REGULAR  
3.- BUENA  
\* Híbrido Durango



Cuadro 8.- Resultados del primer muestreo foliar, 42 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.

Trat.	N-NO <sub>3</sub>	P	K	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn	Na
	ppm		%			ppm			
1	20896	4167	7.85	2.56	0.28	30	147	38	6465
2	29541	4936	7.85	2.51	0.25	31	101	44	8185
3	29462	4803	8.09	2.38	0.26	37	181	38	7062
4	23535	4745	8.59	2.27	0.25	27	79	40	7367
5	26177	5053	8.20	2.48	0.26	29	106	45	8034
6	21789	4114	8.32	2.60	0.25	27	99	45	7340
7	25933	4491	9.00	2.48	0.31	34	75	44	8622
8	24816	4914	7.81	2.47	0.27	39	90	45	8988
9	25962	5222	7.60	2.50	0.29	31	84	50	8343
10	22120	3608	8.02	2.064	0.30	23	93	38	7266
11	26374	4584	8.62	2.26	0.27	31	83	34	7229
12 *	20887	4037	8.47	2.44	0.27	22	99	41	7754
13	16547	3600	8.45	2.68	0.27	32	86	29	8490

\* Híbrido Durango



Cuadro 9.- Resultados del segundo muestreo foliar, 70 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.

Trat.	N-N03	P	K	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn	Na
	ppm		%			ppm			
1	9795	2180	6.72	2.95	0.22	25	97	99	6089
2	14329	2433	2.29	2.79	0.23	20	75	43	5713
3	16364	2433	6.83	3.14	0.22	24	158	69	5732
4	18824	2054	6.25	3.27	0.21	18	105	48	5544
5	17348	2539	6.47	2.94	0.23	20	140	48	6371
6	19610	2003	6.89	2.68	0.23	20	162	62	5768
7	11751	2094	7.07	2.60	0.22	20	78	68	5563
8	18554	2346	7.07	2.28	0.24	23	166	71	5732
9	14673	2819	6.45	2.84	0.24	22	96	77	5962
10	20519	2299	6.67	2.90	0.26	19	91	61	6012
11	18139	1987	6.67	2.82	0.26	20	143	34	5493
12 *	16324	1566	6.54	2.90	0.29	18	124	57	5193
13	9312	1514	6.45	2.90	0.40	20	99	33	5603

\* Híbrido Durango



Cuadro 10.- Resultados del tercer muestreo foliar, 89 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.

Trat.	N-N03	P	K	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn	Na
	ppm		%			ppm			
1	4758	1962	3.91	4.30	0.28	22	194	127	5705
2	6298	1585	4.39	5.52	0.29	24	187	112	6627
3	5785	1811	4.00	3.63	0.25	13	286	99	5972
4	7596	1627	4.16	5.34	0.28	20	203	103	5994
5	7721	1829	3.00	5.01	0.28	15	210	103	7196
6	4015	1884	4.01	3.80	0.22	13	338	114	4338
7	4116	1838	3.97	3.76	0.28	10	405	125	5372
8	6765	2104	4.09	2.56	0.32	14	190	171	5903
9	6280	1812	4.19	4.07	0.24	13	257	98	5345
10	4938	1584	3.91	4.73	0.24	20	336	110	6238
11	5623	1730	3.23	4.01	0.18	17	205	71	5268
12 *	5481	1400	3.66	5.01	0.28	12	161	84	4390
13	3893	1358	3.86	3.60	0.20	10	190	67	6208

\* Híbrido Durango



Cuadro 11.- Resultados del primer muestreo de suelo, 26 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.

TRATAMIENTOS	N-N03	P
	ppm	
1	42.6	25.3
2	41.2	23.4
3	53.0	31.6
4	60.4	29.4
5	66.3	39.4
6	67.3	41.5
7	72.1	37.4
8	71.4	47.4
9	52.9	37.5
10	62.8	39.7
11	61.2	43.3
12 *	59.8	40.7
13	34.7	9.4

\* Híbrido Durango



Cuadro 12.- Resultados del segundo muestreo foliar, 70 días después de la siembra. Promedio de tres repeticiones.

TRATAMIENTOS	N-NO3	P
	ppm	
1	29.4	20.0
2	45.6	15.0
3	46.0	12.2
4	55.4	15.7
5	53.8	17.4
6	56.6	18.0
7	53.9	19.9
8	59.3	19.9
9	55.0	13.8
10	45.8	12.2
11	41.7	12.2
12 *	47.6	13.4
13	10.4	9.7

\* Híbrido durango

## DISCUSION

En este estudio se observó que el cultivo del melón responde a las aplicaciones de nitrógeno, fósforo y potasio,<sup>2</sup> ya que al aumentarse la dosis con respecto al testigo <sup>por qué?</sup> aumentó la producción, principalmente los frutos de tamaño 27, por lo cual el mayor efecto del nitrógeno es sobre el tamaño del fruto, concordando estos resultados con los obtenidos por Zink (29). Sin embargo, los tratamientos no tuvieron efectos significativos sobre el contenido de sólidos solubles, pero se aprecia un ligero incremento a medida que se aumenta la dosis hasta 150 Kg N/Ha, y un descenso por arriba de esta dosis coincidiendo estos resultados con los obtenidos por Zink (16) y Pew (17), pero no en la dosis.

En cuanto a la apariencia de la red, se observó que es mejor conforme aumenta el tamaño del fruto, obteniéndose la mejor apariencia con el tratamiento de 185N - 85P -85K Kg/Ha.

En cuanto al comportamiento de los niveles nutricionales foliares se observó que el contenido de nitrógeno (N-NO<sub>3</sub>), fósforo (P), potasio (K) y zinc (Zn) bajan a medida que el cultivo va madurando, mientras que el calcio (Ca), fierro (Fe) y manganeso (Mn) van aumentando, en tanto que el magnesio (Mg) y sodio (Na) bajan a mediados del ciclo y vuelven a subir a finales del ciclo. El contenido



de N y P del suelo disminuye conforme madura el cultivo .

En la separación de medias el mejor tratamiento fue el de 185N - 85P - 00K Kg/Ha, no coincidiendo con los resultados obtenidos por Zink 70 Kg N/Ha (29), Pew 113.5 Kg N/Ha (17), Flocker 90 Kg N/Ha (9) y Stroehlin 40 Kg N/Ha. Como se puede observar cada investigador difiere en sus resultados, por lo tanto cada región productora debiera manejar de forma diferente su programa de fertilización. Sin embargo, los trabajos reportados coinciden en que la dosis debiera ser aplicada fraccionadamente principalmente en presiembra o pretransplante y en la etapa de crecimiento de gula.

## CONCLUSIONES

- 1.-El mejor tratamiento fue el de 185N - 85P -00K Kg/Ha, con una aplicación de 85 Kg N/Ha y todo el fósforo en presembrado y 50 o 100 Kg N/Ha en la etapa de formación de guías dependiendo del análisis foliar.
- 2.-El mayor efecto de la fertilización se observó sobre la producción de frutos tamaño 27.
- 3.-No hubo diferencia significativa en los niveles foliares con el uso de triple 17 y superfosfato triple como fuentes de fósforo.
- 4.-No se observaron efectos del potasio sobre la producción.
- 5.-No hubo efectos significativos entre tratamientos en cuanto a la concentración de sólidos solubles, apariencia de la red y producción de melones tamaño 36 y 45.
- 6.-Para el primer muestreo foliar la concentración en los tejidos para los mejores tratamientos fueron, para el nitrógeno (N-NO<sub>3</sub>) 24,314 ppm, para el fósforo (P) 4655 ppm y para el potasio (K) 8.17 %.
- 7.-En el segundo muestreo foliar la concentración en los tejidos para los mejores tratamientos fueron, para el nitrógeno (N-NO<sub>3</sub>) 16,855 ppm, para el fósforo (P) 2291 ppm y para el potasio (K) 6.51 %.
- 8.-Para el tercer muestreo foliar la concentración en los tejidos para los mejores tratamientos fueron, para el



nitrógeno (N-NO<sub>3</sub>) 6367 ppm, para el fósforo (P) 1698 ppm y para el potasio (K) 3.75 %.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Brantley, B.B. and G.F. Warren. 1960. Effect of nitrogen nutrition on flowering, fruiting, and quality in the muskmelon. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77: 424-431.
- 2.- Centro de Investigaciones Agricolas del Golfo Centro Papaloapan. 1982. Guia para cultivar sandia de humedad residual en el bajo Papaloapan. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agricolas. p. 6-7.
- 3.- Corella, B.R. Armando. 1980. Evaluación de 5 cultivares de melón en 6 fechas de siembra, ciclo primavera - verano, 1978. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganaderia. p. 2. ( Tesis ).
- 4.- Crawford, T.W., J.L. Stroehlein, and R.O. Kuehl. 1989. Manganese and rates of growth and mineral accumulation in cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114 (2): 300-306.
- 5.- Dufault, J.R. 1986. Influence of nutritional conditioning on muskmelon transplant quality and early yield J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (5): 698-703.
- 6.- Elmain, M.O. and G. Wilcox. 1986. Nitrogen from ratio influence on muskmelon growth, composition, and manganese toxicity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (3): 320-322.
- 7.- Elmain, M.O. and G. Wilcox. 1986. Effect of magnesium and manganese nutrition on muskmelon growth and manganese toxicity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (4): 582-587.
- 8.- Elmain, M.O. and G. Wilcox. 1986. Manganese toxicity development in muskmelon as influenced by nitrogen form. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (3): 323-327.
- 9.- Flocker, W.S. 1965. Influence of irrigation and nitrogen fertilization on yield, quality, and size of cantaloupes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 86: 424-432.
- 10.- Halfacre, R.G. and J.A. Barden. 1984. Horticultura. México. Ed. A.G.T. p. 560-562.
- 11.- Harbans, S.B. 1989. Lime and nitrogen influence soil acidity, nutritional status, vegetative growth, and



- yield of muskmelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(4): 606-610.
- 12.- Lorenz, O.A., B.L. Weir, and J. Bishop. 1972. Effect of controlled-release nitrogen fertilizer on yield and nitrogen absorption by potatoes, cantaloupes and tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97 (3): 333-337.
  - 13.- Lorenz, O.A. and D.N. Maynard. 1988. Handbook for vegetable growers. New York. Third edition. Ed. Wiley InterScience. p. 150-155.
  - 14.- Masao, M., A. Ishida, and E. Suzuki. 1973. Studies on the manganese excess of muskmelon. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 42 (1): 22-26.
  - 15.- Masao, M., A. Ishida, and E. Suzuki. 1980. Studies on the manganese excess of muskmelon. Manganese distribution in the plant parts. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 49 (1): 79-84.
  - 16.- Pew, W.D.; B.R. Gardner, and P.D. Gerhardt. 1976. Growing cantaloupes in Arizona. College of Agriculture of Arizona. Bulletin A86-R. p. 1-6.
  - 17.- Pew, W.D. and B.R. Gardner. 1972. Nitrogen effects on cantaloupes. Plant analysis, plant nitrate, soil nitrate, cantaloupe. *Communication in soil science and plant analysis.* 3 (6): 467-476.
  - 18.- Sharples, G.C. and R.E. Foster. 1958. The growth and composition of cantaloupe plant in relation to the calcium saturation percentage and nitrogen level of the soil. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 72: 417-425.
  - 19.- Simon, J.E. and G.E. Wilcox. 1986. Identification of manganese toxicity and magnesium deficiency on melon grown in low-pH soils. *Hortscience.* 21(6): 1383-1386.
  - 20.- Splittstoesser, W.E. 1984. Vegetable growing handbook. Westport, Connecticut: Second edition. Ed. A.V.I. p. 234-239.
  - 21.- Stroehlin, J.L., J. Pier, and T.C. Tucker. 1990. Effects of nitrogen on yield and quality of watermelon, cantaloupes, and honeyloup. *Vegetable Report College of Agriculture. University of California. Serie P-82:* 47-53.
  - 22.- Tadao, S. 1977. Studies on the fruiting of muskmelon. Effects of fertilizer kind and level and water supply, on quality particularly on cracking. *Bull. Coll. Agr. and Vet. Med. Nihon Univ.* 34: 97-110.



- 23.- Tadao, S. 1978. Studies on the fruiting of muskmelon. Effects of fertilizer kind, method fertilizer application, and manure on plant growth and quality. Bull Coll. Agr. and Vet. Med. Nihon Univ. 35: 97-110.
- 24.- Tadao, S. 1978. Studies on the fruiting of muskmelon. Effects of fertilizer kind and application method on plant growth and fruit quality. Bull. Coll. Agr. and Vet. Med. Nihon Univ. 35: 111-118.
- 25.- Tamaro, D. 1988. Manual de Horticultura. México. Ed. Gili. p. 393-405.
- 26.- Valdez, L.A. 1989. Producción de hortalizas. México Ed. Limusa. p. 245-259.
- 27.- Wiedenfenfeld, R.H. 1986. Rate, timing, and slow-release nitrogen fertilizer on bell-pepper and muskmelon. Hortscience. 21 (2): 233-235.
- 28.- Williams, R.L. and R.P. Rice. 1986. Practical horticulture. Englewood Cliffs. Ed. Reston. p. 142-144.
- 29.- Zink, F.W. and G.N. Davis. 1951. Nitrogen on cantaloupes. California Agriculture. p. 9.