

ALGUNAS RESPUESTAS FISIOLÓGICAS DEL DURAZNO (*Prunus persica* L. Batsch) 'DIAMANTE' A ESTRES HIDRICO Y FERTILIZACION BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN CHAPINGO, MEXICO

Almaguer-Vargas, G.¹; A. Larqué-Saavedra²; J. Olivares¹; E. A. Ju rez¹

¹ Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, M x. C. P. 56230

² Colegio de Postgraduados, Montecillos, M x. C. P. 56230.

RESUMEN: Con la finalidad de evaluar algunas respuestas fisiológicas y nutrimentales en hojas de durazno 'Diamante' en Chapingo, México, al estrés y fertilización. Se aplicaron tratamientos de sequia (50% riego), ácido acetilsalicilico (AAS) 1.8 g-litro⁻¹ y nitrofoska 20 g-litro⁻¹ a árboles de 1.5 años de edad creciendo en macetas de 20 litros en invernadero. Se asperj  AAS y nitrofoska el 3 de junio, 19 de junio y 4 de julio. Las evaluaciones de fotosíntesis, respiración, transpiración, resistencia estomática, conductancia del mesófilo y temperatura de la hoja, se realizaron a una hora, 24 horas y 30 días después de iniciadas las aplicaciones (DDIA). Se evaluaron concentraciones de prolina, azúcares totales, azúcares reductores, n tr geno reducido, clorofila a, b y total, n tr geno, fósforo, potasio, manganeso, cobre, zinc y hierro en hojas a los 16 DDIA. Se encontr  que la sequia disminuyó fotosíntesis y conductancia del mesófilo, aumentando resistencia estomática y temperatura de hoja de durazno, a las 24 horas DDIA con respecto al testigo. La aplicación de nitrofoska favoreció la fotosíntesis en el durazno, con respecto a plantas sometidas a sequia una y 24 horas DDIA, y conductancia del mesófilo a las 24 horas DDIA, mostrando además la mayor concentración de hierro con respecto a los demás tratamientos. También, aumentó el número de flores con respecto al AAS, que no provocó ninguna respuesta diferente al testigo.

PALABRAS CLAVE: Sequia, nitrofoska, ácido acetilsalicilico, fotosíntesis, conductancia estomática, transpiración.

SOME PHYSIOLOGICAL RESPONSES IN 'DIAMANTE' PEACH (*Prunus persica* L. Batsch) TO STRESS AND FERTILIZATION UNDER GREENHOUSE CONDITIONS IN CHAPINGO, MEXICO

SUMMARY: In order to evaluate physiological and nutrimental response in 'Diamante' peach leaves, in Chapingo, México. Drought, acetyl salicylic acid (ASA) 1.8 g-litro⁻¹ and nitrofoska 20 g-litro⁻¹ treatments were supplied in 1.5 year old trees in a greenhouse. ASA and nitrofoska were sprayed in June 3, 19, and July 4. Photosynthesis, respiration, transpiration, stomatal resistance, mesophyll conductance and leaf temperature evaluations were at one h, 24 h and 30 days after sprays (DAS). Prolin, total sugars, reducing sugars, reducing nitrogen, chlorophyll a, b and total, nitrogen, phosphorous, potassium, magnesium, copper, iron and zinc were evaluated in leaves at 16 DAS. It was found that drought decreased in plants the photosynthesis, mesophyll conductance and leaf temperature at 24 h DAS than the control. Nitrofoska increased in leaves the photosynthesis than drought at one and 24 h DAS. It was found that iron was higher than other treatments. Finally flower also number increased compared to ASA, and it hadn't different response than the control.

KEY WORDS: Drought, nitrofoska, acetyl salicylic acid (ASA), photosynthesis, stomatal conductance, transpiration.

INTRODUCCION

El conocimiento de fisiología y morfología de la floración y del desarrollo de los árboles en general, es necesario profundizarlo para aquellas especies sometidas a producción forzada, ya que ésta afecta el balance entre el crecimiento vegetativo y el reproductivo favoreciendo a uno u otro, según su efecto sobre los procesos metabólicos de carbohidratos, de sustancias que promueven el crecimiento vegetativo o reproducti-

vo o de aquellos relacionados con el desarrollo del frutal (Becerril y Rodríguez, 1989).

El estímulo necesario para que se inicie la diferenciación floral, está determinado por una substancia o substancias producto del metabolismo de las hojas (Jackson y Sweet, 1972). Los factores que afectan el proceso de floración son: la presencia de frutos, ya que ocasionan una alteración en el balance hormonal de las yemas; por el desarrollo de las semillas, inhibiendo la iniciación floral y competición por carbohidratos

(Jackson y Seet, 1972); el estrés hídrico, al reducir el crecimiento vegetativo estimula la inducción y diferenciación floral (Díaz, 1989); la presencia y acción de hormonas, las giberelinas inhiben y las citocininas y etileno son estimulantes de la floración (Díaz, 1989); los factores ambientales como la intensidad de la luz y la temperatura tienen efectos inhibitorios en la floración al igual que la nutrición mineral, que en exceso provoca un crecimiento prolongado de los brotes, causando sombreados en las hojas interiores. Para la región de Montecillos, Méx., la iniciación floral del durazno 'Diamante' se da entre el 12 de junio y el 11 de agosto (Vidal, 1990).

El estrés por déficit hídrico es una práctica que se utiliza para favorecer la floración; sin embargo, causa reducción en el potencial hídrico de la hoja y cierre estomático con subsecuente reducción en transpiración y fotosíntesis (Larson *et al.*, 1988; Kramer, 1983; Pérez, 1990). El cierre estomático provoca además un aumento en la temperatura de la hoja debido a que se pierde el poder de enfriamiento, que la pérdida de vapor de agua ejerce sobre las hojas (Bidwell, 1982). Por otro lado, condiciones de estrés hídrico favorecen la acumulación de prolina (Bates *et al.*, 1972), la cual se ha relacionado con la capacidad de resistencia a sequía (Rajagopal *et al.*, 1977).

Se ha comprobado que el ácido acetilsalicílico (AAS) tiene efectos en las plantas como el cierre de estomas, lo que puede ayudar a evitar la pérdida de agua en las plantas (Larqué-Saavedra, 1978). Según Rodríguez (1990) los principales efectos que se le han atribuido en las plantas son: 1) confiere resistencia a nemátodos en zanahoria, 2) reduce transpiración, 3) inhibe el desarrollo de espinas en cítricos, 4) induce resistencia al tabaco contra el virus VMI, 5) induce resistencia en el pepino a *Colletotrichum lagenarium*, 6) incrementa el número de estructuras reproductivas en frijol.

Por lo anterior, en este trabajo se estudió el efecto de nitrofoska, sequía y ácido acetilsalicílico en algunos aspectos nutrimentales y el intercambio gaseoso en hojas de durazno 'Diamante'.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló en Chapingo, México, en condiciones de invernadero rústico. Esta zona presenta un clima templado subhúmedo. La temperatura media anual oscila entre 18 y 22°C. El clima se clasifica como C Wo w b (y) g (García, 1988). Se utilizó el durazno cultivar Diamante, originario de Brasil, obtenido de cruzar 'Cardenal' x 'Aldrichi' (Pérez, 1988). Los árbo-

les utilizados tenían 1.5 años de edad, creciendo en macetas de 20 litros de capacidad, con tierra de monte como sustrato y en condiciones de invernadero. Se realizó una poda a cinco yemas el 5 de febrero de 1997. La brotación comenzó 15 días después y cuando los brotes tenían aproximadamente 35 cm de longitud, se empezaron a aplicar los tratamientos.

Los tratamientos que se aplicaron fueron los siguientes:

1. Acido acetilsalicílico 1.8 g·litro⁻¹ (aplicado tres veces).
2. Aspersión de nitrofoska al 20 g·litro⁻¹ (aplicado tres veces).
3. Estrés por sequía (aplicación del 50 % del agua de riego).
4. Testigo (sin ningún tipo de aplicación).

Para los tratamientos de ácido acetilsalicílico y nitrofoska se utilizó el producto grado reactivo de la casa Merck y producto comercial (10-4-7-0.2) de la compañía Basf, respectivamente. Los tratamientos se aplicaron en tres fechas: el 3 de junio, el 19 de junio y 3 de julio de 1997. El tratamiento sequía se inició 15 días antes a la primera aplicación de los demás tratamientos; consistió en reducir el riego al 50 %, aplicando solamente 4 litros por semana; las aspersiones de los productos se realizaron con la ayuda de un atomizador manual de medio litro de capacidad, agregando 2 ml de adherente (Agral Plus), las aspersiones se realizaron a punto de goteo.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con seis repeticiones, siendo un árbol la unidad experimental. Las plantas elegidas para el experimento fueron lo más similares posible en cuanto a apariencia general. En total sumaron 24 unidades experimentales. Se colocaron a 40 cm de distancia entre ellas.

Las variables estudiadas fueron: clorofila, determinada por la metodología de Arnon (1970; citado por Wittman *et al.*, 1970); para azúcares reductores y totales se utilizó la metodología de Ting (descrita por Morales, 1996); prolina con la metodología de Bates *et al.* (1972); nitrógeno reducido, con la metodología de Umbreit *et al.* (1957); para determinar los contenidos de manganeso, hierro, cobre y zinc, se hizo análisis mediante digestión húmeda de muestras foliares y con el método del espectrofotómetro de absorción atómica; potasio se analizó con el método del flamómetro, nitrógeno foliar por el método microkjeldahl y el fósforo con el método de amarillo de vanamolibdato. Las muestras folia-

res para la determinación de estas variables se tomaron el día 20 de junio, un día después de la segunda aplicación. Se utilizaron hojas de la parte media del brote.

La tasa de intercambio gaseoso, la fotosíntesis neta, la conductancia estomática, respiración, transpiración y resistencia del mesófilo fueron estimadas usando un aparato portátil analizador de gases infrarrojos (IRGA), modelo LI-6200 de la compañía LI-COR, Inc., utilizando hojas ubicadas en el tercio superior del brote, en seis repeticiones, con tres fechas de muestreo: una hora, 24 horas y 30 días después de aplicados los tratamientos de AAS y nitrofoska. Todas las mediciones se realizaron entre las 12:30 y 14:30 horas, en que sucede la máxima tasa fotosintética.

RESULTADOS Y DISCUSION

La aplicación de sequía a las plantas de durazno causó disminución de su fotosíntesis 24 horas después

de aplicados los tratamientos (Cuadro 1), debido probablemente, de acuerdo con Kramer (1983) y Larson *et al.* (1988), al incremento de la resistencia de aplicados los tratamientos (Cuadro 1), debido probablemente, de acuerdo con Kramer (1983) y Larson *et al.* (1988), al incremento de la resistencia estomática, disminución en la conductancia del mesófilo (Cuadro 5), y según Bidwell, a un aumento en la temperatura de la hoja (Cuadro 2).

Sin embargo, la tasa de respiración (Cuadro 1), la de transpiración (Cuadro 2) y las variables nutrimentales (Cuadro 6) no fueron afectadas en ninguna fecha de evaluación

Por otro lado, la concentración de azúcares totales y reductores, de prolina, nitrógeno reducido, clorofila a, b y total (Cuadro 3), no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos. Asimismo, la cantidad de flores en las plantas sometidas a sequía fue similar estadísticamente al testigo (Cuadro 4).

CUADRO 1. Tasa aparente de fotosíntesis y respiración en hojas de durazno 'Diamante' sometidos a estrés y fertilización en condiciones de invernadero.

| TRATAMIENTO | TASA FOTOSINTÉTICA ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{S}^{-1}$ de CO_2) | | RESPIRACIÓN ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{S}^{-1}$ de CO_2) | | |
|-------------------------------------|---|----------|--|---------------------|---------|
| | Una hora ^y | 24 horas | 30 días | 24 horas | 30 días |
| Testigo | 7.2 ab ² | 9.14 a | 9.9 a | 2.60 a ² | 23.57 a |
| Sequía | 5.5 b | 6.28 b | 11.7 a | 2.09 a | 18.57 a |
| AAS 1.8 g·litro ⁻¹ | 6.8 ab | 9.60 a | 13.2 a | 2.35 a | 12.76 a |
| Nitrofoska 20 g·litro ⁻¹ | 9.7 a | 9.19 a | 7.2 a | 2.78 a | 23.53 a |

² Medias con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey, a una $P \leq 0.05$.

^y Tiempo después de la primera aplicación (3 de junio).

CUADRO 2. Tasa de transpiración y temperatura de la hoja en hojas de durazno cv. Diamante en condiciones de estrés y fertilización bajo invernadero.

| TRATAMIENTO | TASA DE TRANSPIRACION ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{S}^{-1}$ de H_2O) | | | TEMPERATURA DE LA HOJA ($^{\circ}\text{C}$) | | |
|-------------------------------------|---|----------|---------|---|----------|---------|
| | Una hora ^y | 24 horas | 30 días | Una hora | 24 horas | 30 días |
| Testigo | 8.08 a ² | 16.2 a | 20.28 a | 32.53 b | 33.33 b | 28.82 a |
| Sequia | 9.02 a | 14.7 a | 22.00 a | 34.40 a | 35.55 a | 28.9 a |
| AAS 1.8 g·litro ⁻¹ | 8.90 a | 16.5 a | 22.00 a | 33.58 ab | 34.93 ab | 29.8 a |
| Nitrofoska 20 g·litro ⁻¹ | 9.80 a | 18.3 a | 24.00 a | 33.61 ab | 34.46 ab | 30.2 a |

² Medias con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey, a una $P \leq 0.05$.

^y Tiempo después de la primera aplicación (3 de junio)

CUADRO 3. Concentración de prolina, nitrógeno reducido, clorofila a, b y total, azúcares reductores, y azúcares totales en hojas de durazno 'Diamante' en condiciones de estrés y fertilización bajo invernadero.

| TRATAMIENTOS | Prolina (mg·g ⁻¹) | N. Reducido (mg·g ⁻¹) | Az. reductores (mg·g ⁻¹) | Az. totales (mg·g ⁻¹) | Clorofila a (μg·g ⁻¹) | Clorofila b (μg·g ⁻¹) | Clorofila total (μg·g ⁻¹) |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Testigo | 27.478 a ² | 1.409 a | 3.147 a | 1.819 a | 0.050 a | 0.048 a | 0.098 a |
| Sequía | 29.679 a | 1.712 a | 3.563 a | 1,957 a | 0.050 a | 0.048 a | 0.098 a |
| ASA 1.8 g·litro ⁻¹ | 28.040 a | 1.648 a | 3.455 a | 1.711 a | 0.051 a | 0.048 a | 0.100 a |
| Nitrofoska 20 g·litro ⁻¹ | 33.989 a | 2.173 a | 2.838 a | 1.718 a | 0.051 a | 0.062 a | 0.113 a |

² Medias con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey, a una $P \leq 0.05$
Az = Azúcares; N = Nitrógeno

CUADRO 4. Número de flores e durazno 'Diamante' en condiciones de estrés y fertilización bajo invernadero.

| TRATAMIENTO | NUMERO DE FLORES |
|-------------------------------------|---------------------|
| Testigo | 5.4 ab ² |
| Sequía | 2.6 ab |
| AAS 1.8 g·litro ⁻¹ | 1.2 b |
| Nitrofoska 20 g·litro ⁻¹ | 6.8 a |

² Medias con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey, $P \leq 0.05$.

La falta de acumulación de carbohidratos (Grigorenko *et al.*, 1974) y prolina (Bates *et al.*, 1972) en respuesta a la sequía (Cuadro 3), sugiere que los árboles de durazno 'Diamante' son resistentes en cierto nivel al estrés hídrico y debido probablemente a esto, no se afectó en forma significativa su proceso de formación de flores con respecto al testigo (Cuadro 4) de acuerdo con Grigorenko *et al.* (1974) y Bates *et al.* (1972).

Las plantas tratadas con AAS, tuvieron el mismo comportamiento que el testigo en todas las variables de intercambio gaseoso (Cuadros 1 y 2) y nutrimentales (Cuadro 6) durante el desarrollo del experimento, debido probablemente a que se aplicó en bajas concentraciones (1.8 g·litro⁻¹).

Las hojas de los árboles de durazno tratados con nitrofoska, no mostraron diferencias en comparación con el testigo para la tasa de fotosíntesis en ninguna

fecha, sin embargo, en comparación con las plantas de sequía, la tasa de fotosíntesis fue superior con aspersiones de nitrofoska, una hora y 24 horas después de aplicados los tratamientos (Cuadro 1), debido probablemente a una rápida asimilación de nutrimentos. La resistencia estomática de la hoja en las plantas asperjadas con nitrofoska fue más baja que la de sequía 24 horas después de iniciados los tratamientos, mientras que la conductancia del mesófilo fue mayor para las hojas de las plantas asperjadas con nitrofoska en relación a sequía (Cuadro 5), lo que posiblemente favoreció una tasa de fotosíntesis más alta con la aspersión de nitrofoska en comparación con las plantas de sequía (Pérez, 1990).

La temperatura de la hoja de las plantas asperjadas con nitrofoska no mostró diferencias en comparación con el resto de los tratamientos, en las fechas de evaluación, al igual que respiración y las variables nutrimentales, a excepción del hierro, pues para este elemento nitrofoska mostró una concentración superior con respecto al testigo (Cuadro 6), debido probablemente a que nitrofoska aporta una cantidad considerable de hierro (100 mg·litro⁻¹).

Finalmente tenemos que las plantas asperjadas con nitrofoska tuvieron un número similar de flores con respecto al testigo, sin embargo, al compararlas con las plantas asperjadas con AAS, tenemos que aumentaron el número de flores (Cuadro 4), probablemente el actuar en la iniciación floral, ya que, como se señaló anteriormente, coincidieron las fechas de las aplicaciones con las de iniciación floral (Vidal, 1990).

CUADRO 5. Conductancia del mesófilo y resistencia estomática en hojas de durazno cv. Diamante en condiciones de estrés y de fertilización bajo invernadero.

| TRATAMIENTO | CONDUCTANCIA DEL MESOFILO ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) | | | RESISTENCIA ESTOMÁTICA ($\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$) | | |
|-------------------------------------|--|---------------------|---------|---|----------|---------|
| | Una hora ^y | 24 horas | 30 días | Una hora | 24 horas | 30 días |
| | Testigo | 0.14 a ^z | 0.425 a | 1.88 a | 2.11 a | 0.745 b |
| Sequía | 0.16 a | 0.274 b | 1.73 a | 1.49 a | 1.231 a | 0.169 a |
| AAS 1.8 g litro ⁻¹ | 0.15 a | 0.403 ab | 1.66 a | 1.97 a | 0.790 ab | 0.166 a |
| Nitrofoska 20 g litro ⁻¹ | 0.20 a | 0.406 a | 2.9 a | 2.28 a | 0.680 b | 0.123 a |

^z Medias con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey, a una $P \leq 0.05$.

^y Tiempo después de la aplicación (3 de junio).

CUADRO 6. Concentración de nutrimentos en hojas de durazno cv. Diamante en condiciones de estrés y fertilización bajo invernadero

| TRATAMIENTO | N (%) | P (ppm) | K (ppm) | Mn (ppm) | Zn (ppm) | Cu (ppm) | Fe (ppm) |
|-------------------------------------|----------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Testigo | 2.039 a ^z | 7.363 a | 76.50 a | .0776 a | .5877 a | .0094 a | 1.58 b |
| Sequía | 2.182 a | 7.295 a | 89.75 a | .1061 a | .5858 a | .0094 a | 2.45 ab |
| AAS 1.8 g litro ⁻¹ | 2.115 a | 6.889 a | 79.58 a | .1299 a | .5479 a | .0077 a | 2.49 ab |
| Nitrofoska 20 g litro ⁻¹ | 2.039 a | 6.076 a | 82.16 a | .1247 a | .5669 a | .0098 a | 2.65 a |

^z Medias con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey, $P \leq 0.05$.

CONCLUSIONES

1. Las plantas de durazno 'Diamante' sometidas a sequía creciendo bajo invernadero incrementaron resistencia estomática y redujeron su tasa de fotosíntesis y conductancia del mesófilo 24 horas después de aplicados los tratamientos.
2. Las plantas de durazno 'Diamante' asperjadas con nitrofoska al 20 g-litro⁻¹, creciendo bajo invernadero, incrementaron las concentraciones de hierro foliar.
3. Los árboles de durazno tratados con nitrofoska tuvieron más alta floración, en comparación con los árboles sometidos a sequía.

LITERATURA CITADA

- BATES L., S.; R.P. WALDREN; I. D. TEARE. 1972. Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and Soil* 39: 205-207.
- BECERRIL E.; J. RODRIGUEZ A. 1989. Producción forzada en frutales de clima templado. Memorias del Simposium de Producción Forzada en Frutales, 9 de mayo de 1989.

Centro de Fruticultura, Colegio de Postgraduados, Montecillos Edo. Méx., México.

- BIDWELL R., G. S. 1982. *Fisiología Vegetal*. Ed. AGT editor. México, D. F.
- CONTRERAS B., L. D. 1986. Efectos de la remoción de las flores en la diferenciación floral en durazno (*Prunus persica* L. Batsch) Tesis profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Edo. de Méx. México.
- DIAZ M., D. H. 1989. Fisiología de la floración y comportamiento de los árboles de clima templado en los subtrópicos. Memorias del Simposium de Producción Forzada en Frutales, 9 de mayo de 1989. Centro de Fruticultura, Colegio de Postgraduados, Montecillos Edo. de Méx., México.
- GARCIA, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 4a. de. Ed. UNAM, México.
- GRIGORENKO, N.V.; A. I. LISHCHUK; L.S. SHUBINA. 1974. Carbohydrate metabolism in peach leaves under different conditions of water supply. *Trudy Gosudarstrennogo Nikitskogo Botanicheskogo Sada* 64: 35-42.
- JACKSON, D. I.; G.B. SWEET. 1972. Flower initiation in temperate woody Plants. *Hort. Arbst.* 42: 9-24.

- KRAMER, P.J. 1983. Water Relations of Plants. Ed. Academic Press, Inc. USA.
- LARQUE-SAAVEDRA, A. 1978. The antitranspirant effect of acetyl salicylic acid. *Physiol. Plant.* 43: 126-128.
- LARSON K. D.; T. M. DE JONG; R. S. JOHNSON. 1988. Physiological and growth responses of mature peach trees to postharvest water stress. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 13(3): 296-300.
- MORALES R., E. 1996. Comparación de métodos de extracción y cuantificación de carbohidratos. Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de Méx. México.
- PEREZ B., H. 1988. Efecto del anillado en el rendimiento y la calidad del fruto de árboles de durazno (*Prunus persica* L. Batsch) bajo un sistema intensivo de producción. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Fruticultura, Colegio de Postgraduados. Chapingo Edo. de Méx., México.
- PEREZ G., S. 1990. Manual para Cultivar Durazno. Ed. Limusa. D. F. México.
- RAJAGOPAL, V.; V. BALASUBRAMANIAN; K. SINHA. 1977. Diurnal fluctuations in relative water content, nitrate reductase and proline content in water stressed and non-stressed wheat. *Physiol. Plantarum* 40: 69-71.
- RODRIGUEZ G., M. C. 1990. Reguladores del crecimiento: Efecto de la aspirina y giberelina en *Opuntia anyclaea*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillos Edo. de Méx., México.
- UMBREIT, W.; R. H. BURRIS; J. F. STAUFFER. 1957. Manometric Techniques. Ed. Burges Publ. pp. 238.
- VIDAL L., E. 1990. Producción forzada en tres cultivares de durazno (*Prunus persica* Batsch) bajo un sistema intensivo de producción. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Fruticultura, Colegio de Postgraduados. Montecillos Edo. de México, México.
- WITMAM F., H.; D. F. BLAYDES; R. M. DEVLIN. 1970. Experiments in Plant Physiology. Ed. Van Nostrand. Reinhold Company. U. S. A.