

FIRMEZA Y DISMINUCION DE PECA EN FRUTOS DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) EN JALPA, ZACATECAS

Domínguez Alvarez, J.L.¹; D. Nieto Angel²

¹Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. C. P. 56230.

²Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. C. P. 56230

RESUMEN. Se evaluaron combinaciones de fertilización orgánica e inorgánica, aplicación de caldo bordelés y niveles de poda en la incidencia y severidad de la peca y firmeza de la guayaba; pero no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Apparentemente la peca no es causada por microorganismos ya que no hubo una asociación constante con alguno de ellos; no obstante, esta enfermedad estuvo relacionada con deficiencias de cobre, zinc, manganeso y magnesio.

PALABRAS CLAVE: Enfermedad, deficiencia nutricional.

FIRMNESS AND DIMINUTION OF SPOT IN GUAVA FRUIT (*Psidium guajava* L.) IN JALPA, ZACATECAS

SUMMARY. No differences were found between combinations of organic and inorganic fertilizer with bordeaux mixture and pruning levels on the incidence and severity of guava spot and on fruit firmness. Apparently the disease is not caused by microorganisms, since a constant association was not found with any. The disease was related with deficiencies of copper, zinc, manganese and magnesium.

KEY WORD: Disease, nutritional deficiency.

INTRODUCCION

El guayabo (*Psidium guajava* L.) se encuentra distribuida por todas las regiones tropicales y subtropicales del país (Pennington y Sarukhán, 1968). México ocupa el segundo lugar en producción mundial. Los principales estados productores son: Aguascalientes y Zacatecas, con 13 000 ha (SARH, 1990).

El guayabo presenta una serie de limitaciones, de orden técnico, ambiental, socioeconómico, fitosanitario, organizativo, de comercialización, etc. La baja firmeza en frutos es un factor que reduce la vida de anaquel de los mismos y tienen poca resistencia al transporte. La presencia de la peca en frutos limita las posibilidades de su exportación, debido a que no se tiene claro su agente causal.

Chauhan *et al.* (1986), reportaron que la presencia de elementos con excepción del cobre fue más alto en la estación lluviosa que en invierno. La fruta de más alta calidad se cosechó en la estación invernal comparada con la estación de lluvias, ello se atribuyó al crecimiento lento de la fruta durante el período de bajas temperaturas.

Se ha encontrado que el zinc afecta el crecimiento de la planta de guayaba en varios aspectos como son:

mejora la calidad de la fruta (Gohsh, 1986), incrementa firmeza en frutos, rendimiento, reduce períodos de precosecha y caída repentina de fruta (Mansour y El-Sied, 1981), incrementa la concentración de potasio y nitrógeno en hojas (Sarma y Bhatpacharyya, 1989). El zinc mezclado con fungicidas (Benomyl), insecticida (Metasyxtos) y poda severa, contribuyó en la regeneración de árboles enfermos (Suhag, 1976); cuando se aplicó mezclado con nitrógeno, mitigó la propagación de enfermedades cuya etiología es incierta aún (Suhag y Khera, 1986); en combinación con nitrógeno, fósforo y potasio corrigió el bronceado de hoja (Gawda y Sulladmath, 1985; Gopikumar *et al.*, 1985).

Trabajos realizados por Singh (1984), cuando aplicó magnesio al 0.4% logró incrementar firmeza de fruta. Gohsh (1986), adicionó magnesio combinado con zinc y boro al follaje y logró mejorar la calidad de la fruta. Al incrementar los niveles de cobre en la planta de 0.005 a 0.02 ppm, se obtuvo un incremento en altura de planta, número de hojas, diámetro de vástago, número de raíces y peso de renuevos (Singh y Ram, 1984).

Por lo anterior se planteó la presente investigación con los siguientes objetivos:

1. Buscar un mecanismo de manejo del cultivo que incremente la firmeza en frutos.
2. Determinar el o los agentes causales de la peca de la guayaba.
3. Disminuir la incidencia y severidad de la peca en frutos de guayaba.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en Toecaltichillo, Jalpa, Zacatecas, en 1991, en una huerta de cuatro años de edad, con un trazo de plantación a 7 x 7 m. El clima es semiseco-semicálido con lluvias en verano. Precipitación de 637 mm anuales. El tipo de suelo es Cambisol y Feozem (SARH, 1983).

Se usaron árboles de guayabo tipo criollo de 25 años de edad en una huerta establecida. Hubo variación genética entre árboles, por tanto, los árboles experimentales fueron aquellos que tuvieron mayor homogeneidad en altura, diámetro de tronco y número de ramas por árbol. La unidad experimental fue un árbol. El diseño experimental usado fue bloques al azar con cuatro repeticiones.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

1. Materia orgánica caldo bordelés + 25 % de las ramas podadas (RP)
2. Materia orgánica caldo bordelés + 60 % de RP
3. Materia orgánica sin caldo bordelés + 25 % de RP
4. Materia orgánica sin caldo bordelés + 60 % de RP
5. Fert. inorgánica caldo bordelés + 25 % de RP
6. Fert. inorgánica caldo bordelés + 60 % de RP
7. Fert. inorgánica sin caldo bordelés + 25 % de RP
8. Fert. inorgánica sin caldo bordelés + 60 % de RP
9. Testigo

En la fertilización inorgánica se empleó la fórmula 50-40-50 de N-P-K, respectivamente, aplicándose 1.142 kg por árbol; el nitrógeno se distribuyó en dos aplicaciones, 50 % al inicio de brotación y el resto al final de la floración. El abono orgánico fue estiércol de bovino a razón de 6 ton·ha⁻¹, aplicado después del riego y de 80 a 90 cm del tronco del árbol.

La cosecha se realizó entre julio y septiembre, se hicieron cinco cortes en total, de los cuales se evaluaron tres (corte 1, 3 y 4). Para evaluar los tratamientos, se midieron las siguientes variables: Rendimiento; en

cuanto a clasificación de frutos: extra, primera, segunda y tercera; fruta caída; firmeza y sólidos solubles totales. El análisis de estos tratamientos se hizo por medio de análisis de varianza y separación de medias.

Etiología de la peca de la guayaba: Con la finalidad de dilucidar la etiología de la peca de la guayaba, se seleccionó una superficie en donde los árboles presentaron diferentes grados de severidad del síntoma. Se colectaron frutos y se clasificaron con la escala arbitraria de severidad que a continuación se indica: 1=fruto sano, 2=frutos con menos de 25 % con peca, 3=frutos del 26-50 % del área con peca y 4=más del 50 % del área con peca. Para buscar la etiología de la peca se siguieron dos caminos: análisis de patógenos y análisis nutrimental.

Análisis de patógenos: Los frutos sanos (testigo) y los que tenían mayor incidencia de peca se procesaron en laboratorio para el aislamiento de patógenos; los patógenos aislados se incrementaron y se inocularon en frutos sanos para probar los postulados de Koch (Agrios, 1978).

Los análisis nutrimentales se hicieron de la siguiente manera: el nitrógeno se analizó por el método Kjeldahl, y los demás elementos fueron analizados por el método de digestión ácida y se cuantificaron por absorción atómica (Alcalde *et al.*, 1982).

Se hicieron muestras compuestas de 10 frutos y cada muestra con cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos fueron analizados por el análisis de varianza y separación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los tratamientos probados y en los tres cortes evaluados, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P = 0.05$) en alguna de las variables; esto tal vez se debe a la gran variación genética que existe entre los árboles.

Análisis de patógenos: Tanto en frutos sanos como en enfermos se aisló el hongo *Alternaria* spp., con una incidencia del 7 %; no obstante este hongo se incrementó y se inoculó en frutos sanos y no se reprodujeron los síntomas. Con lo que respecta a bacterias aisladas, ninguna de ellas fue patogénica.

Análisis de macro y microelementos: Los elementos nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, sodio y hierro; no presentaron diferencias significativas ($P = 0.05$), entre tratamientos. Sin embargo, el cobre, zinc, manganeso y magnesio, sí presentaron diferencias estadísticas significativas ($P = 0.05$), y se discuten a continuación:

Se encontró una reducción en la concentración de cobre a medida que la peca incrementa su severidad. En el caso del zinc se observó una disminución de su concentración directamente proporcional a la severidad de la peca (Figura 1), no se encontró un trabajo que confirme o rechace lo obtenido ya que se desconoce la etiología de la peca.

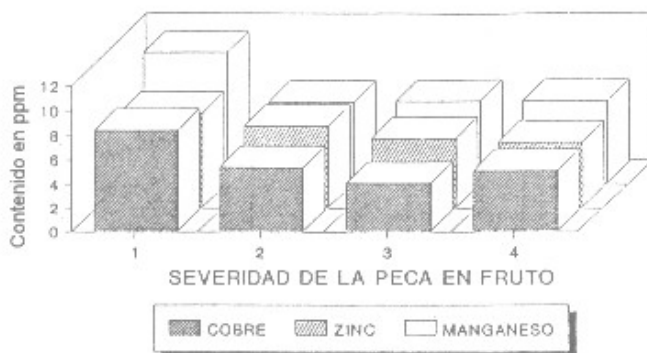


Fig. 1. Concentración de cobre, zinc y manganeso en frutos de guayaba con diferentes grados de severidad de la peca de la guayaba (1 = fruto sano, 2 = frutos con menos de 25 % con peca, 3 = frutos del 26 - 50 % del área con peca y 4 = más del 50 % del área con peca).

El manganeso se detectó en concentraciones elevadas en frutos sanos y aunque presenta una reducción marcada en aquellos frutos atacados por peca, la deficiencia se mantiene constante a pesar del incremento de la severidad (Figura 1); no se encontraron trabajos al respecto.

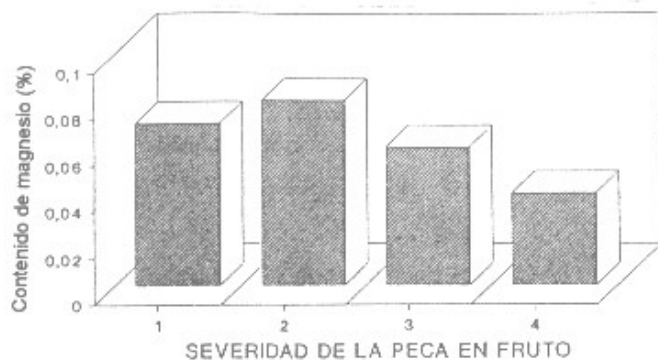


Fig. 2. Concentración del magnesio en frutos de guayaba con diferentes grados de severidad de la peca de la guayaba (1 = fruto sano, 2 = frutos con menos de 25 % con peca, 3 = frutos del 26 - 50 % del área con peca y 4 = más del 50 % del área con peca).

El comportamiento del magnesio no mantiene una tendencia clara, la concentración más alta del elemen-

to se observó en la escala 2 de severidad, sin embargo, al comparar frutos sanos con los de severidad alta, se observan diferencias significativas.

Por lo anterior sugiere que la peca puede deberse a deficiencias nutrimentales de algunos elementos en el árbol; algo similar reportó Suhag y Khera (1986), al hacer aplicaciones de zinc y nitrógeno se mitigó la propagación de enfermedades cuya etiología es incierta aún. Sharma y Yamdagni (1987), afirman que el "declinamiento" en guayaba es una enfermedad compleja donde están involucrados hongos, suelos alcalinos y deficiencias nutrimentales. Suhag (1976), logró regenerar árboles enfermos a través de poda severa, aplicación de fungicidas, insecticidas y sulfato de zinc de manera balanceada. En el mismo sentido Gowda y Sulladmath (1985); Gopikumar *et al.* (1985) encontraron relación entre el bronceado de hoja y deficiencias de nitrógeno, fósforo, potasio y zinc. En el experimento realizado se observó que la incidencia de peca disminuyó en todos los tratamientos, esto sugiere que todas aquellas prácticas de manejo dirigidas a mejorar el cultivo pueden bajar la incidencia de peca.

A la peca de la guayaba no se le había dado importancia en la región, por considerársele una característica intrínseca de la especie: el mercado nacional ha aceptado a la fruta sin problemas, ahora con el tratado de libre comercio se descubre su gran potencial en el mercado internacional (e.g. Canadá), donde la peca se convierte en obstáculo por no conocerse su etiología y que pudiera ocasionar una medida cuarentenaria.

LITERATURA CITADA

- AGRIOS, G. 1988. Plant pathology. Academic Press, Inc. USA. 3rd Edition. p. 34.
- ALCALDE B., C.; G. ALCANTAR G.; J.L. TIRADO T. 1982. Análisis Vegetal. Una herramienta de diagnóstico.
- CHAUHAN, R.; A. C. KAPOOR; O. P. GUPTA. 1986. Note on the effect of cultivar and season on the chemical composition of guava fruit. Haryana Journal of Horticultural Sciences 15(3-4): 228-230.
- GOHSH, S.N. 1986. Effect of magnesium, zinc and manganese on yield and fruit quality of guava cv. Lucknow-49. South Indian Horticulture 34(5):327-330.
- GOPIKUMAR, K.; U.V. SULLADMATH; M.K. BADIGER. 1985. Nature, causes and remedies of bronzing in guava (*Psidium guajava* L.). Singapore Journal of Primary Industries 13(2):112-127.
- GOWDA, P.H.R.; U.V. SULLADMATH. 1985. Studies on bronzing disorder in guava. South Indian Horticulture 33(6): 349-353.

- MANSOUR, N.M.; Z.A.H. EL-SIED. 1981. Effect of zinc sulphate on set and yield of guava trees. *Agricultural Research Review* 59(3): 119-135.
- PENNINGTON, T.D.; J. SARUKAN. 1968. Manual para la identificación del campo de los principales árboles tropicales en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Méx., D F. pp. 328-331.
- SARH. 1983. Diagnóstico General Agropecuario y Forestal. Plan Nacional de Apoyo a la Agricultura de Temporal. IV Distrito Agropecuario y Forestal de Temporal, Jalpa, Zac. pp. 6-16.
- , 1990. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos.
- SHARMA, V.S.; R. YAMDAGNI. 1987. Studies on the causes of decline of guava (*Psidium guajava* L.). Terminal shoot growth, leaf area and relative water content. *Haryana Journal of Horticultural Sciences* 16(3-4): 175-179.
- ; R.K. BHATTACHARYYA. 1989. Effect of foliar nutrition of zinc on the nutrient concentration of guava leaves. *South Indian Horticulture* 37(6):323-325.
- SINGH, S.P.; B.P. SINGH. 1984. Effect of magnesium and season on physico-chemical attributes of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. *Haryana Journal of Horticultural Sciences* 11(1/2) 33-38.
- ; M. RAM. 1984. A note on the effect of varying levels of copper on the growth parameters of guava (*Psidium guajava* L.) seedlings under sand culture conditions. *Haryana Journal of Horticultural Sciences* 11(1/2): 74-76.
- SUHAG, L.S. 1976. Observations on guava decline in Haryana and its control. *Pesticides* 10(11):42-44.
- ; A.P. KHERA. 1986. Studies on the variation in nutritional level of wilted, regenerated and healthy trees of guava cultivar Banarasi Surkha. *Indian Phytopathology* 39(1):90-92.