



MANGO: PRODUCCIÓN DE ALTA DENSIDAD FENOLOGÍA Y GRADOS-DÍAS

MANGO: HIGH PLANT DENSITY PHENOLOGY AND DEGREE-DAYS

Mercedes Azkue ¹
Luis Avilan ²
Marelia Puche ³

Originales
Recepción: 18/12/2000
Aceptación: 17/04/2001

RESUMEN

La alta densidad en el cultivo del mango es una solución factible para incrementar la producción. Sin embargo, no se tiene información sobre la influencia que el ambiente, como un todo, o a través de determinados factores, ejerce sobre las distintas fases de desarrollo del cultivo ni de cómo este manejo agronómico modifica el microclima. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la fenología del mango y el cálculo de los grados-días bajo un sistema de alta densidad de población para evaluar las relaciones fenología-ambiente en Maracay (Venezuela). Al comparar los cultivares se observa que cada variedad presenta un patrón de fenofases diferentes. El tratamiento de poda + PBZ modificó la fenología de los cultivares. Pareciera que la poda favorece la acumulación de grados-días en Springfels y Haden. Es necesario continuar las evaluaciones un mínimo de tres años.

ABSTRACT

The use of high plant density in mango is a possible solution to increase the production of this crop. However, there is no information about the influence that the environment, either as a whole or through specific factors, exerts on different phases of cultivar development. Also, it is unknown how the agricultural management by using high density of population can modify the microclimate of the crop. The objective of this work was to characterize the mango phenology and calculate the degree-days under a system of high density of population to evaluate the relationship between mango phenology and environment in Maracay (Venezuela). When cultivars were compared among them, it was observed that each variety had a different pattern of phenological phases. The treatment of prune + PBZ modified the phenology of the cultivars. It appears that pruning favors the accumulation of degree-days in Springfels and Haden cultivars. It is necessary to continue the evaluations, at least, for 3 years.

Palabras clave

Mangifera indica L. • bioclimatología

Key words

Mangifera indica L. • bioclimatology

INIA - CENIAP Apdo. 4846. Maracay 2101. Venezuela.

1 Agroclimatología. e-mail jazkue@cantv.net

2 Frutales

3 UCV-FAGRO. Climatología. puchem@agr.ucv.ve

INTRODUCCIÓN

El manguero es un cultivo tropical con importancia económica en Venezuela ya que se puede cosechar cuando los principales productores internacionales todavía no han lo han hecho (2). El uso de altas densidades en dicho cultivo es una solución factible para incrementar la producción. Sin embargo, existe poca información sobre la influencia del ambiente en cada fase de su desarrollo y la modificación del entorno mediante su manejo agronómico. El estudio fenológico, observando los cambios cíclicos de vegetales y animales a través del tiempo, permite interpretar -en parte- el efecto de las condiciones ambientales: sequías, heladas, déficit hídrico, etc., sobre los organismos (8). Este cultivo se define como perenne sin un patrón estacional; es decir, manifiesta varias fases fenológicas simultáneamente (8). Las mismas están principalmente controladas por los cambios climáticos. Por ello, el cultivo puede no desarrollar todas sus fases fenológicas si crece en condiciones climatológicas diferentes a las de su región de origen. Por tal motivo se requiere superponer las observaciones fenológicas tomadas a campo con los registros de variables tales como: fotoperíodo, temperaturas máxima y mínima del aire, humedad, componente genético de la planta y manejo del cultivo (7). La medición de estas variables mejora si las unidades de desarrollo se expresan en *tiempo fisiológico* en lugar de *tiempo cronológico*; por ejemplo, la acumulación de temperatura mediante grados-días (GD), definibles como días en términos de grado sobre una temperatura umbral base.

Objetivo

- ★ Caracterizar la fenología del mango y calcular los grados-días bajo un sistema de alta densidad de población.
- ★ Extraer conclusiones o realizar predicciones respecto de las respuestas de los individuos al ambiente aprovechando la precitada integración.

MATERIALES Y MÉTODOS

Plantación estudiada con mango de alta densidad

Ubicación: Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP)
Maracay (Aragua, Venezuela) (latitud N. 10°, longitud O. 67°)

Altitud: 450 msnm

Característica: bosque seco premontano (4)

Precipitación: 850 - 1000 mm (promedio anual)

Temperatura: 24 - 26 °C (media anual)

Variedades: Edward, Haden y Springfels. Edad: 5 años.

Vigor vegetativo: alto, intermedio y bajo, respectivamente (3)

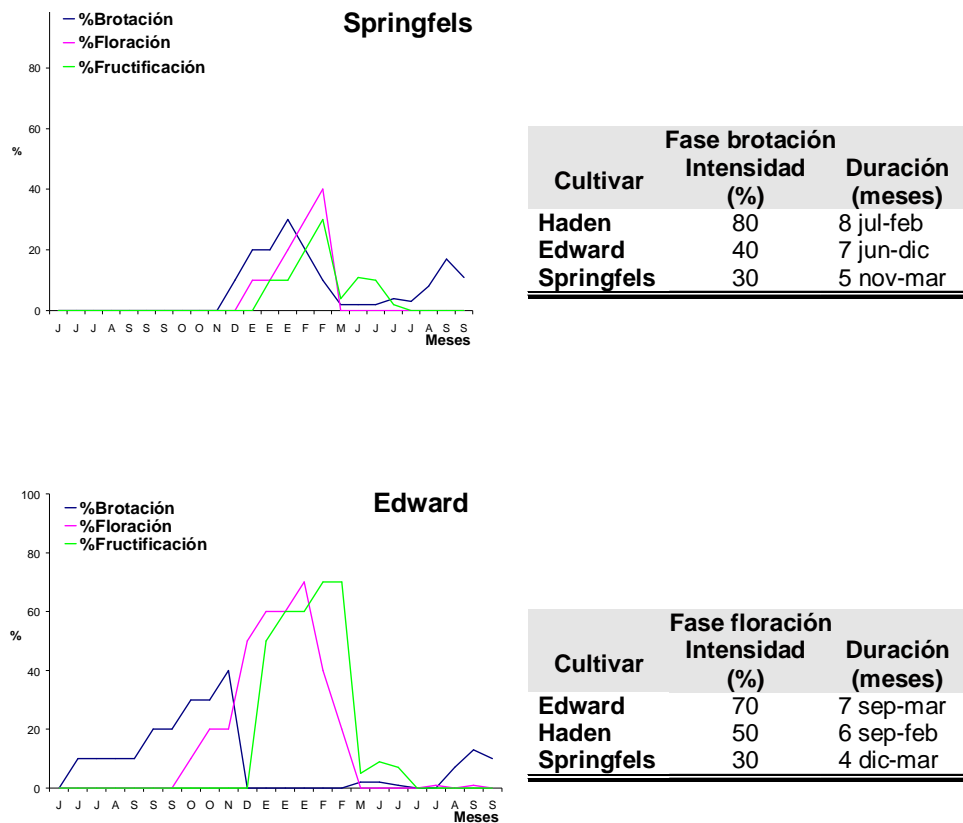
Método empleado

Se marcaron tres individuos por variedad distribuidos aleatoriamente en el campo bajo las prácticas de aplicación de regulador de crecimiento (Paclobutrazol = PBZ), poda a 2 m de altura y PBZ + poda, tomando como referencia el testigo.

Las etapas fenológicas fueron determinadas en función del comportamiento del cultivo partiendo de brotación, floración y fructificación. Para realizar las observaciones y cuantificar la magnitud de cada fase se dividió la copa de los árboles en cuatro cuadrantes imaginarios, asignándoles un máximo de 25 % en caso de estar completamente florecido o con fructificación o brotación total (5). Se graficaron los porcentajes semanales durante el lapso estudiado en cada variedad seleccionada. La duración de cada fase se cuantificó semanalmente. Los grados-días fueron acumulados con datos diarios (6) asumiendo en todos los casos la presencia del 20 % de la fase. La temperatura mínima basal considerada fue 12 °C (1). Los datos de precipitación, evaporación, temperatura del aire, radiación global, fotoperíodo e insolación se obtuvieron en la estación meteorológica del CENIAP, a 300 m del lugar de trabajo. En todos los casos los valores se agruparon por semanas para hacerlos coincidir con la frecuencia de muestreos en el campo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Figura 1. Comportamiento e intensidad de las fases fenológicas en las tres variedades durante 1998/99 indicando el inicio de las fenofases de brotación, floración y fructificación.



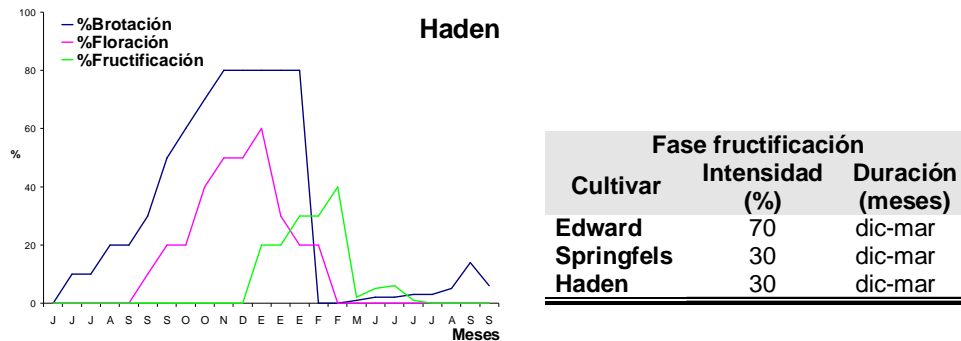
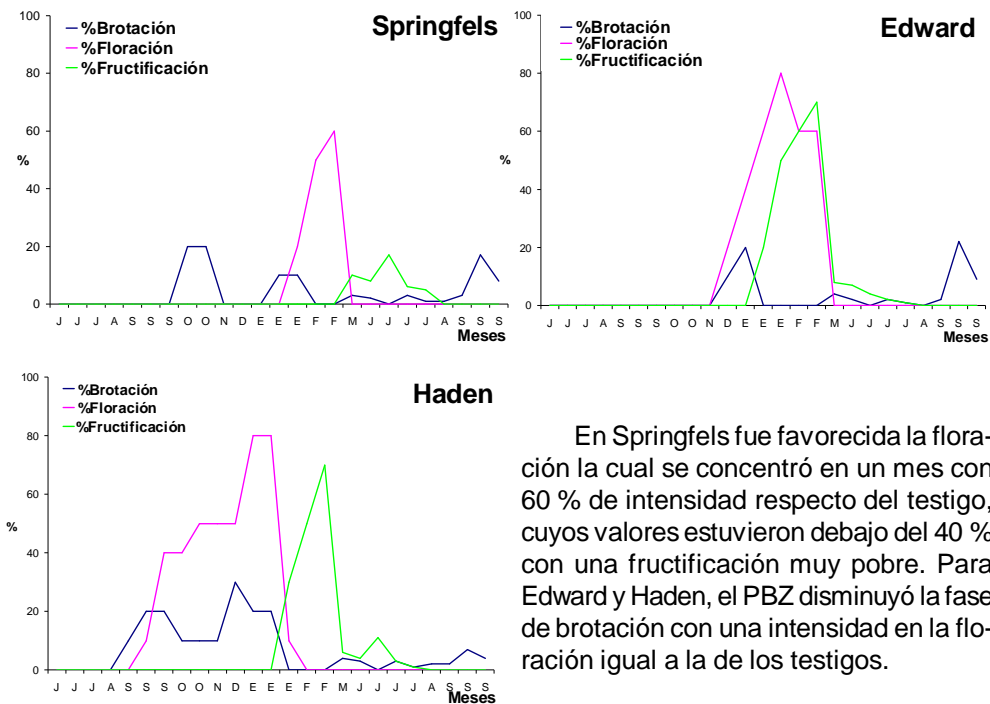


Figura 2. Variación de las fases fenológicas de las tres cultivares con aplicación del regulador de crecimiento (PBZ) durante 1998/99.



En Springfels fue favorecida la floración la cual se concentró en un mes con 60 % de intensidad respecto del testigo, cuyos valores estuvieron debajo del 40 % con una fructificación muy pobre. Para Edward y Haden, el PBZ disminuyó la fase de brotación con una intensidad en la floración igual a la de los testigos.

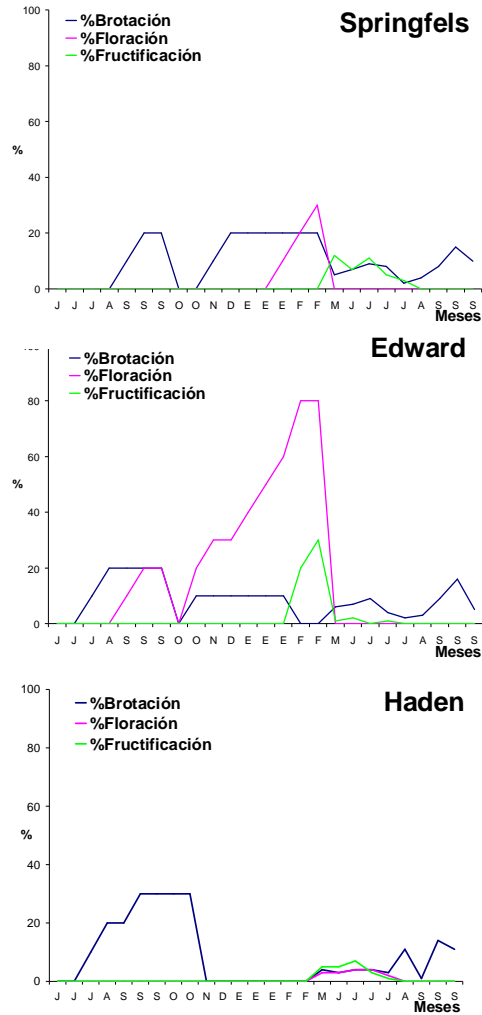
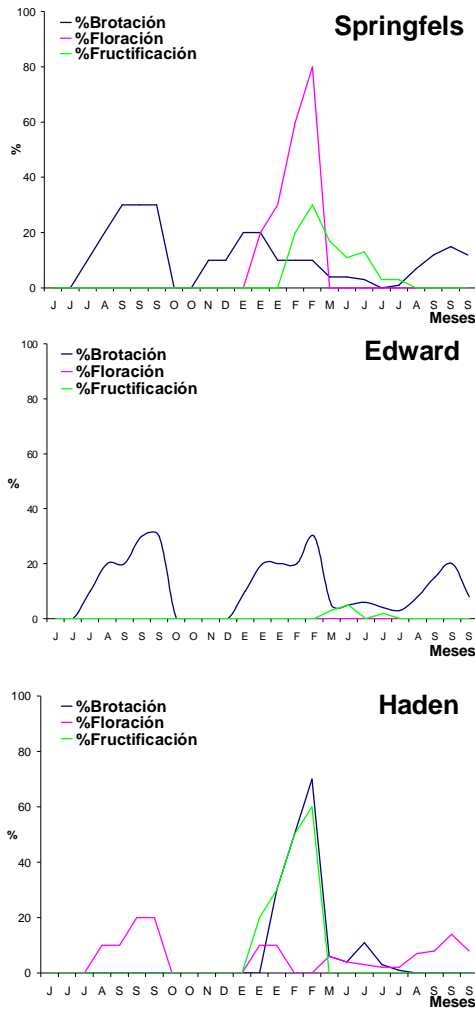
En el tratamiento con poda (figura 3, pág. 29) Springfels fue favorecido con la floración ya que en Haden la intensidad de esta fase fue muy baja. Igualmente la poda favoreció la fructificación en Haden siendo muy bajos los valores para Springfels. En Edward no se observaron las fases de floración y fructificación.

En el tratamiento con poda + PBZ (figura 4, pág. 29) la fase de brotación en todos los cultivares fue inferior al 20 %. En cuanto a la intensidad de la fase de floración fue del 70 % en Edward, no se observó en Haden y tuvo valores muy bajos en Springfels.

En la parte inicial de este proceso, el comportamiento de los testigos de los cultivares Haden y Edward parecieran ser tempranos con respecto al Springfels en las fases de brotación y floración. La fase de fructificación se presentó en la misma época para los tres cultivares mostrando Edward la mayor intensidad. Con respecto a los tratamientos pareciera que la aplicación del PBZ en Haden acortó la brotación y floración con retardo en la fructificación, mientras que en Springfels podría eliminar o retardar la fructificación. La poda alargó la brotación en los tres cultivares produciendo ausencia de la floración en Edward. La combinación de poda + PBZ eliminó o retardó la fructificación en los tres cultivares con respecto a los testigos.

Figura 3. Variación de las fases fenológicas de Springfels, Edward y Haden, durante 1998/99 con PODA .

Figura 4. Variación de las fases fenológicas de Springfels, Edward y Haden, durante 1998/99 con PODA + PBZ (regulador de crecimiento).



La siguiente tabla reporta los grados-días (GDA) para las diferentes fases de desarrollo en los tres cultivares. Se observó variación en la acumulación de temperatura para la fase de brotación y floración mientras que, para la fructificación, no hubo diferencias. Springfels presentó la menor cantidad de GDA para expresar la fase de brotación, mostró menor duración de dicha fase en estas condiciones climáticas. En cambio, en Haden se obtuvo el mayor número de GDA para expresar la misma fase. Igual comportamiento se repite para la fase de floración.

Suma de grados-días (GDA), base 12 °C, para las fases de brotación, floración y fructificación en los tres cultivares.

Cultivares	Brotación	Floración	Fructificación
Springfels	346	183,5	98,2
Haden	2129,8	174,7	432,2
Edward	937,2	1313,6	432,3

- En el cultivar Haden, el PBZ disminuyó tanto el porcentaje como la duración de la fase de brotación y aumentó el porcentaje de floración. La poda y la poda + PBZ disminuyó el porcentaje y la duración de las tres fases reportadas.
- En el cultivar Springfels, los tres tratamientos modificaron la expresión de las fenofases con respecto al testigo. Este comportamiento podría estar asociado a un cultivar poco vigoroso.
- En el cultivar Edward no hubo intensidad tangible de las fases de floración y fructificación con la poda.

Al comparar los cultivares se observa que cada uno presentó un patrón de fenofases diferentes. El tratamiento de poda + PBZ modificó su fenología. Probablemente la poda favoreció la acumulación de grados-días en Springfels y Haden. Sería necesario continuar las evaluaciones como mínimo por tres años.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aubert, B. 1976. Possibilities productions de mangues greffes a la Reunion Fruits 30(7-8):447-479.
2. Avilan, L. 1998. El cultivo del manguero en Venezuela. IICA/CreA/Prociandino/Fruthex. 230 pp.
3. Cumare, A. y L. Avilan. 1994. Descripción y caracterización de nueve variedades de mango *Mangifera indica* L. Agronomía Trop. 44 (3):393-439.
4. Ewel, J. y Madriz, A. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Memorias explicativas sobre el mapa ecológico. Caracas. Venezuela. 216 pp.
5. Fournier, L. A. y Charpantier, C. 1978. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. Cespadesia. Suplemento 2. Vol VII 25-26.
6. Ometto, J. 1981. Bioclimatología vegetal. Sao Paulo. Brasil. Ed. Agronomica Ceres. 425 pp.
7. Riera V. y Marin, D. 1993. Fenología de las especies más importantes de la selva decidua del Jardín Botánico Universitario de Maracay (JABUM). Cuadernos de Agronomía. 1:2. 18-21
8. Villalpando J. F. y Ruiz, J. A. 1993. Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura. Limusa. México.