

ARBOLES DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) EN PASTIZALES
I. PRODUCCION DE FRUTA Y POTENCIAL DE DISPERSION DE SEMILLAS¹ /

E. SOMARRIBA *

Summary

*Fruit production and the seed dispersion potential of the fruits of guava (*Psidium guajava* L.) trees growing in pastures were measured in 1983. Guavas established naturally from seeds. Stand density was 109 trees/ha, tree ages were unknown, and stem diameters (10 cm above ground) ranged from 9 to 32 cm.*

Total fresh fruit production was 12.8 ton/ha/year. The mean dry matter content of whole fruits was 13% of fresh weight. Guava fruits were available to cow consumption during 5.6 months/year. An average production of 6.3 kg/year/tree was measured, but some trees produced as much as 245 kg/year. No consistent relationship between tree size and fruit production was detected.

The seed dispersion index (seed number/fruit weight) decreased as fruit weight increased ($r = -0.41$). Therefore, the eradication of trees producing fruits < 40 g of fresh weight is recommended. Selection of desirable trees can reduce the mean dispersion index from the actual value of 5.4 to a minimum of 2.7 seeds/g of fresh fruit produced.

Introducción

Los árboles de guayaba se encuentran prácticamente en todas las áreas de pastos entre 20°N y 20°S de latitud y en todo el rango longitudinal, desde el nivel del mar hasta 2 100 msnm, en climas con precipitaciones entre 800-6 000 mm/año y en una gran variedad de suelos (6, 16, 21, 23, 31). Gracias a su gran capacidad de regeneración vegetativa (15, 30) y a su tolerancia a terrenos degradados,

compactados y de baja fertilidad (6), los árboles de guayaba han sido declarados malezas de primer orden en las áreas de pastos de Hawái (13), Islas Vírgenes (4) y Fiji (14, 17, 18, 19), y han justificado costosos programas de erradicación y control (12).

La fisonomía de estas pasturas con árboles de guayaba difiere entre zonas ecológicas. En zonas bajas, cálidas y estacionalmente secas del Pacífico Norte de Costa Rica (p.e. 1 800 mm/año y seis meses con < 50 mm de precipitación), los árboles se presentan dispersos por todo el pastizal en densidades de 10-15 árboles/ha. En zonas húmedas, desde el nivel del mar hasta 1 200 msnm, los árboles se presentan en "parches" densos (200-340 árboles/ha) de 1-7 ha, circundados por pastizales desprovistos de árboles o con densidades muy bajas (5-10 árboles/ha). Estos "parches", normalmente a razón de uno por finca, se presentan en los sitios de descanso del ganado, donde se acumulan grandes cantidades de estiércol y semillas de guayaba. Los propietarios toleran este tipo de rodales porque facilitan el aprovechamiento de los frutos o de la leña, pero se cuidan de evitar aumentos en la densidad de los árboles dentro de los "parches" y de su expansión a otras áreas del pastizal.

¹ Recibido para publicación el 27 de setiembre de 1984

* Departamento de Recursos Naturales Renovables, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
Estos estudios han sido posibles gracias al decidido apoyo económico brindado por la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) al CATIE, a través de un proyecto cooperativo iniciado en 1977 para la investigación y la enseñanza de la agroforestería. El autor agradece los valiosos comentarios técnicos del Ing. John Beer, Ing. John Palmer, Dr. Julio Henao, Dr. Tomas Schlichter y Dr. Rolain Borel. Mis agradecimientos al Ing. Mario Gutiérrez por su cuidadosa revisión editorial, a Paulo Dittel por su dedicada asistencia en los trabajos de campo, a la Sra. Celia de Rojas y Marjorie de Fernández por el trabajo mecanográfico y al Sr. Guillermo Thiele, propietario de la finca en estudio, por su entusiasta anuencia al desarrollo de estas investigaciones.

La producción de frutas para el consumo del ganado o para comercialización, es uno de los beneficios más importantes obtenido de los árboles de guayaba (*Psidium guajava*) presentes en los pastizales de muchas zonas ganaderas tropicales. Sin embargo, poco se conoce de los niveles de producción de fruta de los árboles en estas condiciones (6), ni de las cantidades de semillas producidas (y eventualmente dispersadas por el ganado) por unidad de peso de fruta. En este trabajo se estudian ambos aspectos.

Características del sitio

Los estudios se hicieron en una finca ganadera ubicada a 1 100 msnm en La Suiza, Turrialba, Costa Rica (9°52' latitud Norte y 83°37' longitud Oeste) en la zona de vida de bosque premontano muy húmedo *sensu* Holdridge. La precipitación media es de 3 500 mm/año, distribuida homogéneamente a lo largo del año con un período relativamente seco de febrero a abril. La temperatura media anual es de 19°C, con pocas oscilaciones mensuales. La topografía es fuertemente ondulada, con un promedio de pendiente del 30%. Los suelos son inceptisoles rojizos, de textura arcillosa, ácidos (pH 4.5 - 5.1), con bajos contenidos de fósforo y potasio, 4-5% de materia orgánica en los primeros 30 cm de suelo, 60% de saturación de aluminio y CIC de 4 meq/100 (5).

La finca tiene una extensión total de 90 ha, de las cuales 72 ha son dedicadas a la ganadería extensiva de cría y engorde. El resto de la finca se mantiene bajo cobertura forestal para satisfacer las necesidades de postes y madera de la finca y como tierras de reserva para satisfacer los incrementos de la actividad ganadera. El área de pastos está dividida en una sección de cría de 55 ha con una carga de 321 kg peso vivo (pv)/ha y otra de engorde de 17 ha, con una carga de 323 kg pv/ha. En la sección de cría, los períodos de pastoreo y de descanso de cada potrero son de 15 y 22 días respectivamente; en la sección de engorde, el ganado es pastoreado continuamente en los potreros disponibles. Durante el período más seco del año (febrero-abril), cuando la cantidad de forraje disponible decrece considerablemente, todo el ganado pastorea libremente en la finca.

El hato ganadero actual es una mezcla de ganado cebú, criollo y Holstein, en grados variables de pureza. El hato está compuesto por 34 vacas (incluyendo 20 vacas con terneros menores de seis meses de edad), un toro, 27 terneras de 2 1/2 años de edad, 21 novillos de dos años y cinco de tres años de edad. Los novillos se venden a los cuatro años de edad, cuando alcanzan 350-400 kg pv, produciendo un rendimiento total anual de carne de 4 200 kg pv. El ganado recibe

anualmente un total de 1 600 litros de melaza, 1.7 ton de NaCl y 216 kg de sales minerales como suplemento alimenticio. Los terneros son destetados a los siete meses de edad y transferidos a la sección de engorde, donde permanecen hasta el momento de su venta. Las terneras son mantenidas en la sección de cría e incorporadas al hato de reproducción.

Los pastos principales son *Axonopus compressus* y *Paspalum conjugatum*, aunque también se encuentran *Oplismenus hirtellus*, *Homolepsis aturensis* y *Sporobolus* spp. en pequeñas proporciones, y unas 20 especies de hoja ancha. Los pastos no se fertilizan y reciben una aplicación anual de 2.4-D y control con machete 3-4 meses antes de la aplicación de herbicidas, al final del período seco.

Los árboles de guayaba se presentan en un rodal denso de 6 ha, con una densidad promedio de 264 árboles/ha y un área basal de 9 m²/ha. Los árboles provienen de regeneración natural y tienen un diámetro promedio de 20 cm (medido a 10 cm sobre el suelo), 8 m de altura total y un diámetro de copa de 7 m. Se ha estimado que con una densidad de 300 árboles/ha (medidos en una parcela de 0.15 ha), un 88% del suelo de estos rodales densos se encuentra bajo la sombra de los árboles (2).

Métodos

Producción de fruta

En un cerco rectangular de 0.54 ha se incluyeron 59 árboles de guayaba (109 árboles/ha) de un amplio rango de tamaños. Cada 2-3 días se registró la producción de frutas por árbol durante los meses mayo-junio y agosto-diciembre de 1983. En cada registro los árboles fueron sacudidos con fuerza para reducir la caída de frutas maduras entre mediciones. Las frutas se pesaron en el campo y se retiraron del área para facilitar las recolecciones posteriores. En contenido de materia seca de frutas enteras se determinó con base en 60 frutas maduras colectadas al azar y secadas en una cámara seca (5% humedad relativa) durante 30 días y luego en un horno a 70°C durante 96 horas.

A los árboles incluidos dentro del cerco se les midió: 1) el diámetro del tronco a 10 cm sobre el suelo, el diámetro de todas las ramas en la primera ramificación, la altura total y dos mediciones perpendiculares (con uno de los ejes fijado en dirección norte-sur) del diámetro de la proyección de la copa. Estas mediciones sirvieron para realizar estudios de correlación y regresión entre las dimensiones de los árboles y la producción de fruta, tratando de identificar los tamaños en que se alcanza la máxima producción.

Potencial de dispersión

Durante seis periodos de fructificación se colectaron 312 frutas procedentes de 52 de los árboles incluidos dentro del cerco (seis frutos por árbol). Las frutas se llevaron al laboratorio en bolsas plásticas, se midieron con un calibrador vernier y se pesaron en una balanza electrónica. Cada fruta se desmenuzó sobre un cedazo fino, debajo de una corriente de agua y las semillas obtenidas se frotaron con papel absorbente para remover el exceso de pulpa. Una vez limpias, se secaron en un horno a 70°C durante 72 horas, se pesaron en una balanza analítica y se contaron.

A partir de las dimensiones de los frutos y del número (SEMINUM) y peso (SEMPES) de las semillas por fruto, se derivaron cuatro nuevas variables: 1) un índice de la forma del fruto (INDFORM), que se obtiene dividiendo largo/ ancho del fruto, 2) un índice del potencial de dispersión de semillas de cada fruto (INDISPER), que se obtiene dividiendo el número de semillas por fruto entre el peso del fruto, 3) un índice de la forma y dimensión de las semillas (INDISEM), que se obtiene dividiendo el número de semillas entre el peso seco total de las semillas de cada fruto y 4) un índice del valor alimenticio del fruto (INVAL), que expresa el peso seco de pulpa libre de semillas como porcentaje del peso seco total del fruto.

El potencial dispersivo de las frutas de guayaba se analizó por medio de correlación, regresión y análisis de conglomerados (8). Los análisis de regresión se concentraron en las variables más directamente relacionadas con el proceso de dispersión de semillas (SEMINUM, INDISPER y peso del fruto). Previo a estos estudios, se evaluaron los ajustes de estas variables a los supuestos de normalidad requeridos para las pruebas de hipótesis e inferencia de los análisis de regresión. Se utilizaron pruebas de χ^2 , datos con y sin transformaciones a su raíz cuadrada e intervalos de clase igual a un decil del rango de los datos. Se evaluaron 12 modelos de regresión, seleccionando el modelo de mejor ajuste con base en el mayor valor de R^2 y al más bajo índice de F-estadístico (9). Finalmente, se consideró que el modelo tuviese una interpretación biológica razonable. En el análisis de conglomerados se utilizaron datos estandarizados, distancias euclidianas y tres procedimientos aglomerativos (vecino más cercano, distancia promedio y distancia entre centroides).

Resultados

Producción de fruta

La producción de frutas frescas fue de 1.92 y 12.84 ton/ha en el periodo mayo-junio y agosto-

diciembre, respectivamente. Las diferencias entre cosechas son debidas a diferencias en el número de árboles en fructificación y en la producción promedio por árbol (Cuadro 1). El contenido de materia seca de las frutas fue 13% del peso fresco.

Un 92% de los árboles fructificó durante el año de mediciones. Todos aquéllos que fructificaron en el primer periodo lo hicieron en el segundo. Únicamente cinco árboles no produjeron fruta en todo el año. Los periodos de fructificación duraron 43 y 126 días, respectivamente (i.e. 5.6 meses/año), con diferencias considerables en el número de días de fructificación por árbol (Cuadro 1). Los árboles fructificaron en forma de relevos, permitiendo extender y distribuir más homogéneamente la producción de fruta dentro de cada periodo. Árboles, con niveles de producción < 5 kg/año, fructificaron esporádicamente.

La producción diaria de fruta en la primer cosecha mostró una forma truncada, indicando que las mediciones se iniciaron cuando la fructificación ya había comenzado. Por esta razón y por la pequeña magnitud de la primer cosecha, los análisis de regresión se limitaron al segundo periodo. La producción diaria de frutas durante el segundo periodo (y) puede describirse con el polinomio $y = 237.76 + 15.54x - 0.149x^2$ ($R^2 = 0.70$), donde x = número de días desde el inicio del periodo de fructificación. La máxima oferta diaria (estimada por la primer derivada del polinomio anterior) es de 643 kg/ha y se alcanza a los 52 días de haberse iniciado la fructificación.

Diagramas de dispersión y estudios de correlación entre la producción anual de fruta y las dimensiones de los árboles, no permitieron detectar una relación.

Cuadro 1. Producción promedio por árbol, producción/ha y duración del periodo de fructificación de 55 árboles de guayaba (*Psidium guajava* L.) en potreros, La Suiza, Turrialba, Costa Rica, 1983.

	Mayo-junio	Agosto-diciembre	Anual
Arboles fructificando	36	55	55
Producción kg ms/árbol	1.56	6.63	8.24
Producción ton ms/ha	0.25	1.67	1.92
Fructificación días/árbol	30	69	106
Total días fructificación	43	126	169

ms = materia seca

consistente entre estas variables. Sin embargo, los coeficientes de correlación positivos (la mayoría del orden de 0.50) y observaciones personales, sugieren que la producción es mayor en árboles grandes.

Potencial de dispersión

Los cambios de asimetría y el mejor ajuste a la normalidad después de transformaciones a raíz cuadrada y la similar magnitud del promedio y de la varianza de los datos de indisper, indican que esta variable tiene un comportamiento de Poisson (27). Con base en estos resultados, los datos de indisper fueron transformados a su raíz cuadrada para los análisis de regresión.

El coeficiente de correlación lineal negativo ($r = -0.41$) entre el peso del fruto e INDISPER indica que existe la tendencia de obtener bajos índices de dispersión en frutos grandes. El análisis de regresión con estos datos produjo resultados poco satisfactorios. En frutos grandes la mayoría de los valores de indisper son menores que el promedio. Esta tendencia fue más evidente cuando se promediaron los valores de indisper en clases de peso de 5, 10 y 15 g.

Los resultados indicaron que existe un valor máximo de INDISPER en frutos de 40 g de peso y luego un descenso consistente hacia los frutos grandes.

El análisis de conglomerados mostró la existencia de dos grupos de árboles (Figura 1). Los árboles del grupo 1 poseen frutos pequeños, livianos (8.6 g peso seco), esféricos, con INDISPER = 5.96 semillas/g fruta fresca y 126 semillas/g seco de semillas. Los árboles del grupo 2 tienen frutos grandes (9.3 g peso seco), ligeramente oblongos, INDISPER = 4.9 y 98 semillas/g seco de semillas. Ambos grupos fueron separados por los tres criterios de fusión utilizados.

Discusión

Producción de fruta

La producción de 1.92 ton/ha/año de fruta representa 17% de la producción anual de forraje de pastizales con las mismas especies que las del sitio de estudio, pero a elevaciones menores, en mejores suelos y con mejor manejo (1). Asumiendo una producción de pasto de 8 ton/ha/año en el sitio de estudio, la pro-

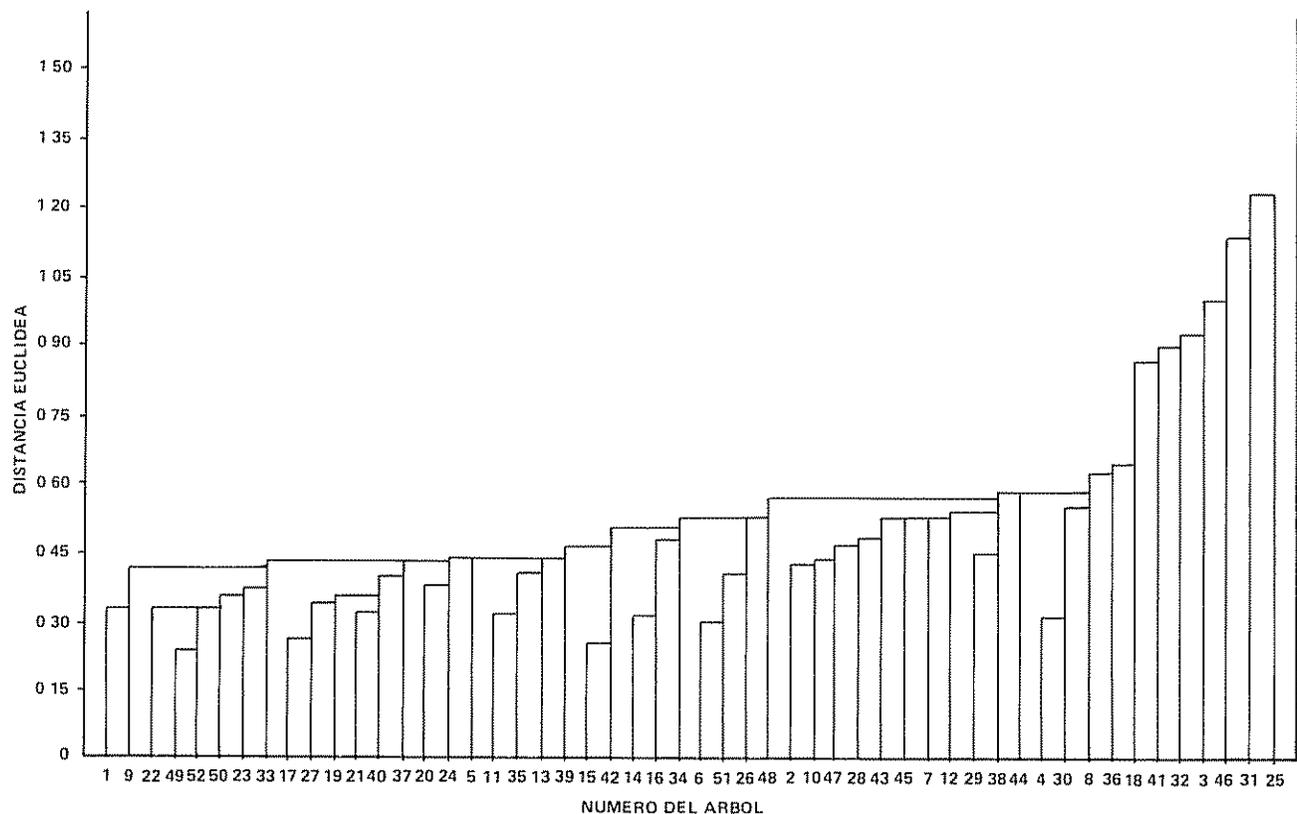


Fig. 1. Dendrograma de caracterización de árboles de guayaba (*Psidium guajava* L.) presentes en pastizales La Suiza, Turrialba, Costa Rica, con base a las dimensiones y características de dispersión de semillas de los frutos.

ducción de fruta podría representar el 25% de la producción de forraje en la asociación. Una más completa evaluación del potencial forrajero de la fruta, debería considerar su valor de oportunidad ante posibles cambios en la cantidad y calidad del pasto producido a lo largo del año. Desafortunadamente, los datos de este estudio no permiten este tipo de evaluación.

La ausencia de relaciones bien definidas entre el tamaño de los árboles y la producción de fruta en el sitio de estudio, podría deberse a la presencia de diferentes variedades y de árboles de un amplio rango de edades. Sin embargo, estudios de este tipo, con árboles coetáneos y de cinco variedades comerciales, han producido resultados igualmente desalentadores (7).

Ninguna de las condiciones de manejo, variedades, arreglos de siembra y densidades, comunes en plantaciones comerciales de esta especie (6, 11, 20, 23, 26) son comparables a las condiciones encontradas en los rodales de guayaba creciendo libremente en potreros. Esto obliga a restringir las comparaciones del rendimiento, únicamente a nivel de árbol. Aún en este caso, las comparaciones deben tomarse con cuidado ya que requieren una edad base ($p \leq 7$ años) para tener completa validez (6, 7). Este es un requisito insalvable para las condiciones de este estudio. Un promedio razonable del rendimiento de variedades comerciales de guayaba, con árboles de más de siete años de edad y en climas húmedos, es del orden de 150 kg/árbol/año (7, 10, 20, 26). Árboles creciendo en potreros en zonas húmedas producen unos 40 kg/árbol/año. El promedio medido en este estudio fue de 63 kg/árbol/año.

El número de animales requerido para consumir toda la fruta producida, cambia conjuntamente con la curva de producción diaria. Considerando unidades animales (UA) de 300 kg de peso vivo y un consumo individual de fruta fresca de 11 kg/UA/día (28), se requerirán 49 UA para consumir toda la fruta producida en la época de máxima producción de la segunda cosecha. En las condiciones actuales de manejo, se mantienen permanentemente 30 UA, lo cual produce excedentes considerables de fruta (que se descomponen sobre el suelo) en la parte media de la segunda cosecha y déficits hacia ambos extremos. En la primera cosecha, la demanda es siempre mayor que la oferta. La posibilidad de ajustar la carga animal a la disponibilidad diaria de fruta, es una medida poco viable ya que depende de la disponibilidad de pasto. Se supone que las fluctuaciones estacionales de la disponibilidad de pasto no son tan amplias (y probablemente no ocurren al mismo tiempo) como las fluctuaciones en la producción de fruta.

Si el objetivo de producción del propietario es aumentar simultáneamente la producción de pasto y de fruta, las manipulaciones del componente arbóreo deben tomar en consideración que se desea mantener el mínimo número de árboles requerido para satisfacer el consumo del ganado u otras necesidades impuestas por los propietarios (p.e. comercialización de la fruta) y minimizar los efectos adversos del excesivo sombreado sobre los pastos. La utilización de variedades de guayaba que fructifiquen continua y profusamente a lo largo del año, o el mantenimiento de una mezcla de variedades cuyos periodos de fructificación se traslapen en forma de relevos a lo largo del año, son dos tipos de innovaciones promisorias que deben ser evaluadas experimentalmente.

La posibilidad de innovar y de mejorar las relaciones oferta-consumo de frutas en esta asociación y la posibilidad de fijar los objetivos de producción de los propietarios, pueden conducir a preguntas decisivas como: ¿hasta qué punto es razonable que un propietario invierta capital y esfuerzo en la introducción y manejo intensivo de variedades comerciales de guayaba en sus potreros, en lugar de dedicarse únicamente a producir fruta o ganado? puesto de otra manera: ¿es más conveniente para un propietario tener potreros con altas densidades de árboles o plantaciones comerciales de guayaba pastoreadas a bajas intensidades para aprovechar los excedentes de cosecha? En ambos casos, es posible diseñar las actividades de manejo que incrementen los beneficios al propietario. La utilización de ganado vacuno para consumir los excedentes de producción en plantaciones comerciales de guayaba, no ha sido evaluada experimentalmente y podría representar una alternativa al tradicional pastoreo de ganado porcino, sin los problemas de daño radicular producidos por los cerdos al escarbar el suelo (6).

Potencial de dispersión

La relación inversa entre el peso del fruto e INDISPER, sugiere la conveniencia de erradicar de los pastizales los árboles que producen frutos < 40 g de peso fresco y de favorecer a aquéllos con frutos tan grandes como sea posible. Esta medida reducirá la cantidad de semillas potencialmente dispersadas por unidad de peso de fruta consumida por el ganado y hará más atractivo el manejo deliberado de los árboles para la producción y comercialización de la fruta. En las condiciones actuales del sitio de estudio, se sugiere establecer un peso mínimo de 70 g como criterio de selección.

La selección de árboles con bajo INDISPER permitiría reducir el potencial de dispersión desde el promedio actual de 5.43 hasta 4.96 semillas/g de fruta si la selección tiene lugar a nivel de grupo (p.e. grupo

2) y hasta un mínimo de 2.7 si la selección se realiza a nivel de árbol. Una manera más directa de reducir a nivel de árbol, el número de semillas producidas por unidad de peso de fruta, es la introducción de variedades comerciales de guayaba, con índices de dispersión del orden de 0.34-1.83 semillas/g de fruta (25).

Los resultados del análisis de conglomerados incluyen dos componentes de error que deben ser evaluados en detalle: 1) el tamaño de muestra y 2) la variabilidad natural del tamaño de los frutos. Algunos estudios diseñados para caracterizar las dimensiones promedio de los frutos de variedades comerciales de guayaba (3), evaluar la calidad industrial de la fruta (24), estimar la tasa de panmixia de la especie (29), han utilizado 3-11 frutas por árbol, pero no han hecho mención a la precisión esperada con este tamaño de muestra. En este estudio se utilizaron seis frutas por árbol, pero se requieren más estudios en este sentido.

La variabilidad natural del tamaño de los frutos incluye una variación debida a la edad del árbol, ya que las frutas tienden a ser más pequeñas a medida que el árbol envejece (6, 22) y otra variación debida a diferencias entre cosechas de un mismo año (10). En el primer caso, la incertidumbre sobre la edad de los árboles medidos podría conducir a la eliminación de clones promisorios, pero actualmente muy viejos. La variación entre cosechas se evaluó analizando las dimensiones promedio de los frutos de 40 árboles para los cuales existen registros de dos o más cosechas. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los frutos de los árboles estudiados, indicando que la variación entre cosechas no es un factor importante de variación en el sitio de estudio.

Conclusiones

Asumiendo un consumo máximo de fruta fresca de 4.3 kg/100 kg peso vivo, los rendimientos actuales de fruta durante la segunda cosecha y la carga animal utilizada (0.9 UA/ha/año), producen excedentes de fruta en la mitad del período de fructificación y déficits hacia ambos extremos. La posibilidad de ajustar la carga animal a las condiciones de oferta de fruta, es una medida poco factible ya que depende de la disponibilidad de pasto.

El manejo de las densidades de los árboles de guayaba en los pastizales, es una de las innovaciones más promisorias para reducir los efectos adversos del sombreado sobre el pasto, sin reducir la oferta de frutas para el consumo del ganado o para la comercialización. Para reducir la cantidad de semillas potencialmente dispersadas por el ganado, es necesario eliminar los árboles que producen frutos

< 40 g y favorecer aquéllos que producen frutos tan grandes como sea posible. Se sugiere un peso mínimo de 70 g como criterio de selección.

Es posible seleccionar árboles con bajos índices de dispersión de semillas que permitirían reducir el potencial de dispersión desde el promedio actual de 5.43 hasta 2.7 semillas/g de fruta fresca producida.

Resumen

Se midieron la producción de frutas y el potencial de dispersión de semillas de árboles de guayaba (*Psidium guajava* L.) establecidos naturalmente en pastizales. La densidad de los rodales de guayaba fue 109 árboles/ha, con diámetros (10 cm sobre el suelo) que oscilan entre 9-32 cm. Las edades de los árboles no fueron determinadas.

La producción de frutas frescas fue de 12,8 ton/ha/año (materia seca = 13%). Un total de 5,6 meses/año hay frutas disponibles para el consumo del ganado. La producción promedio de fruta fresca por árbol fue de 63 kg/año, aunque algunos árboles producen hasta 245 kg/año. No se detectó ningún tipo de relación consistente entre las dimensiones del árbol y su producción anual de frutas.

El índice de dispersión de semillas (número de semillas/peso del fruto) decrece a medida que aumenta el peso del fruto ($r = -0.41$). Por lo tanto, es conveniente erradicar de los pastizales los árboles que producen frutos con un peso promedio < 40 g. La selección de los árboles con menor índice de dispersión podría reducir la cantidad de semillas dispersadas por el ganado, desde el promedio actual de 5.4 semillas/g de fruta, hasta un mínimo de 2.7.

Literatura citada

1. AVENDAÑO, M. J. C. Período de descanso y asignación de forraje en el crecimiento y la utilización de varias especies en una pradera naturalizada. Tesis Mag. Sci., Turrialaba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1983. 65 p.
2. BEER, J. *et al.* A case study of traditional agroforestry practices in a wet tropical zone: The "La Suiza Project". In Simposio internacional sobre las ciencias forestales y su contribución al desarrollo de la América Tropical. Chavarría, M. ed. CONICIT-INTERCIENCIA-SCITEC. San José, Costa Rica, 1981. pp 191-210.
3. BOYLE, F. P. *et al.* Commercial guava processing in Hawaii. Hawaii agricultural experiment

- station, University of Hawaii. Bulletin 111. 1957 30 p
4. BRITTON, N. W. y WILSON, P. Scientific survey of Puerto Rico and Virgin Islands. N. Y. Academy of Science 6:26. 1925.
 5. CLARKIN, K. Inventario de los recursos naturales y características socioeconómicas de las subcuencas danta y leona de Río Tuis, La Suiza, Turrialba, Costa Rica. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 1983. 69 p (Mimeografo)
 6. CORDOBA, V. J. A. La guayaba. Agricultura Tropical (Colombia) 17:459-479. 1961.
 7. CHAPMAN, K. R. *et al*. Growth, yield, and preliminary selection of seedlings guavas in Queensland. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 21(108):119-123. 1981
 8. EVERIT, B. Cluster analysis. Heinemann educational books. London. 1974. 122 p
 9. FURNIVAL, G. M. An index for comparing equations used in volume tables. Forest Science 7(4):337-341. 1961
 10. LOPEZ, G. J. y PEREZ, P. R. Effect of pruning and harvesting methods on guava yields. J. Agric. Univ. of Puerto Rico 61(2):148-151. 1977
 11. MALO, S. E. y CAMPBELL, C. W. El cultivo del guayabo. Hacienda (USA) 76(3):35-36. 1981.
 12. MANNIER, R. y PIOT, J. Problemas de pastos en Adamanonia. Bois et forest des tropiques 97/98:3. 1964.
 13. MOTTOKA, P. S., PLUCKNETT, D. L. y SAIKI, D. F. Weed problems of pastures and ranges in Hawaii. In: Weed control basic to agriculture development. Procc I Asian-Pacific weed control interchange. Hawaii, East Wester Center, Univ. of Hawaii. 1969. pp. 95-98
 14. MUNE, T. L. y PARHAM, J. W. Guava and its control in Fiji. Agricultural J. of Fiji 27(3/4):3-4. 1956
 15. OAKES, A. J. Herbicidal control of guava (*Psidium guajava* L.) Turrialba 29(1):30-36. 1970
 16. OCHSE, J. J. *et al*. Tropical and sub-tropical agriculture. MacMillan, New York. v. 1. 1961. pp. 686-689.
 17. PARHAM, J. W. The weeds of Fiji. Fiji Dept of Agric. Bull. No. 35. 1958. 196 p.
 18. PARTRIDGE, I. J. Chemical control of guava. Fiji Agric. J. 35(2):101-102. 1973
 19. PARTRIDGE, I. J. The guava threat in Fiji. South Pacific Bulletin 29(2):28-30. 1979.
 20. PASSOS, L. R. *et al*. Competição entre dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.) en Visconde do Rio Branco, Minas Gerais. Revista Ceres 26(147):417-433. 1979
 21. PURSEGLOVE, J. W. Tropical crops: Dicotyledons. Willey, New York. v. 2. 1968. pp. 414-419
 22. RIOS, C. D., TORRES, R. y SALAZAR, R. Selección de variedades de guayaba en Colombia. Agricultura Tropical (Colombia) 24(9):537-553. 1968
 23. RUEHLE, G. D. The common guava: a neglected fruit with promising future. Economic Botany 2:306-325. 1948.
 24. SALAZAR, M. E. Descripción de algunos tipos de guayaba con fines industriales existentes en Costa Rica. Tesis Ing. Agr., San José, Costa Rica. UCR. 1977. 31 p
 25. SETH, J. N. Varietal cross incompatibility in guava (*Psidium guajava* L.). Horticultural Advances 4:161-164. 1960
 26. SINGH, I. S., SINGH, H. K. and CHAUHAN, K. S. Effect of hight and low density plantation on yield and quality of guava under semiarid conditions. Haryana Agric. Univ. J. Research 10(3):421-423. 1980
 27. SOKAL, R. R. y ROHLF, F. J. Biometría. Blume, Barcelona. 1979. 832 p
 28. SOMARRIBA, E. Arboles de guayaba (*Psidium guajava* L.) en pastizales. II. Consumo de fruta y dispersión de semillas. Turrialba 35(4). 1985. (en prensa)
 29. SOUBIHE SOBRINHO, J. y GURGEL, J. T. A. Taxa de panmixia na goiabeira. Bragantia 21(2):15-20. 1962

30 TSCHIRLEY, F. H., HERNANDEZ, R. T. y DOWLER, C. C. Seasonal susceptibility of guava to selected herbicides. Weed 25:217-219

31. ZAYAS, J. C. La guayaba y otras frutas Myrta-ceas. La Habana, Cuba, Instituto de Libro. 1969 87 p

Notas y comentarios

Reunião de Pesquisa de Trigo Irrigado na UEPAE Dourados

A Unidade de execução de Pesquisa de Ambito Estadual (UEPAE de Dourados/EMBRAPA) promoverá de 25 de fevereiro a 01 de março de 1986, uma reunião de pesquisa de trigo irrigado, com participação de pesquisadores de todo País ligados ao setor. O objetivo é promover um diagnóstico completo da situação atual da pesquisa com trigo irrigado no Brasil; caracterizar e discutir os principais problemas comuns e específicos enfocando tanto os parâmetros exclusivos à prática da irrigação em si, como também os demais fatores de produção; discutir metodologia de experimentação como objetivo de promover um aumento e uniformização do nível científico desta, através do intercâmbio de experiências; estruturação de um mecanismo que propicie trocas periódicas de informações entre pesquisadores, bem como de material bibliográfico e equipamentos e levantar subsídios para traçar linhas de pesquisa de trigo irrigado a nível nacional com objetivo de direcionar as investigações dos diferentes parâmetros a serem estudados.

As altas produtividades de trigo têm determinado excepcionais promoções econômicas aos agricultores, tendo porém, em muitas vezes comprometido definitivamente sua estrutura produtiva por ocasião da ocorrência de frustração de safra proveniente de uma adversidade climática, principalmente a seca.

Dentro deste contexto a prática da irrigação assume importância destacada, porém, observa-se que

muitas vezes a prática do trigo irrigado promove frustração por parte do produtor em relação à expectativa inicial, quando então as produtividades conseguidas apresentam-se bem aquém do teto produtivo mínimo compatível com esta sofisticada e cara tecnologia

Tem-se constatado que os principais fatores limitantes são: manejo inadequado da água e má utilização dos equipamentos de irrigação; desconsideração com os outros fatores de produção, tais como, preparo do solo, adubação, tratos fitossanitários e práticas culturais e inadequação da estrutura física e educacional do irrigante.

Esta reunião terá caráter estritamente científico e vai enfocar de maneira global e objetiva a problemática do trigo irrigado no Brasil a partir da situação específica de cada representante, devendo contar com a participação de técnicos reconhecidamente especializados de várias instituições

A comissão organizadora deste evento é composta pelos engenheiros agrônomos, Rinaldo de Oliveira Calheiros e Cláudio Alberto Souza da Silva, ambos da UEPAE de Dourados e Ricardo Tomikazu, da Cooperativa Agrícola de Cotia

Várias entidades deverão participar desta reunião, entre elas a UEPAE de Dourados, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo – CNPT, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados – CPAC/EMBRAPA, Cooperativa Agrícola de Cotia – CAC, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG Fazenda Itamarati, Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, Universidade Federal de Viçosa – UFV e Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP.