

**Determinación del momento óptimo de cosecha de la
jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg)**

Juan Antonio Vásquez Arroyo

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Determinación del momento óptimo de cosecha de la
jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg)**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de
Licenciatura

Presentado por

Juan Antonio Vásquez Arroyo

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas y jurídicas se reservan los derechos de autor.

Juan Antonio Vásquez Arroyo

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

Determinación del momento óptimo de cosecha de la jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg)

Presentado por:

Juan Antonio Vásquez Arroyo

Aprobada:

Odilo Duarte, Dr. Sci. Agr., M.B.A.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de la Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Cinthya Martínez, Ing. Agr., M.A.E.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Juan Xavier Elizalde, Ing. Agr.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de Fitotecnia

DEDICATORIA

A mis padres Alfonso y Carmen por el respaldo y la confianza que siempre me han dado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme iluminado para salir adelante.

A mis padres por el apoyo incondicional, comprensión y consejos.

Al Dr. Odilo Duarte, por su valiosa colaboración, paciencia, apoyo, tiempo y consejos, los cuales me ayudaron a realizar este trabajo.

A los ingenieros Cinthya Martínez y Xavier Elizalde por su colaboración.

A Elizabeth Ochoa, Ana Urquia, Julia Gomez, Vivian Salas, César Anguaya y Felipe Morán, Carlos Molina y Felipe Molina por su amistad y colaboración.

RESUMEN

Vásquez, Juan. 2007. Determinación del momento óptimo de cosecha de la jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg)

La jaboticaba pertenece a la familia de las Myrtáceas. El periodo de floración es de dos a tres días y el tiempo de flor a fruto maduro es de 27 a 30 días, dependiendo de las condiciones climáticas. Es un fruto que dura dos o tres días almacenado sin ningún tratamiento de poscosecha y no se puede cosechar antes ya que es no climatérico. Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar el día óptimo de cosecha para obtener un mejor sabor y mayor tiempo de conservación de la fruta. La cosecha se realizó durante siete días consecutivos desde que la fruta alcanzó su color de madurez (morado-oscuro), se midió azúcares totales, grosor de la cáscara y pérdida de humedad. Con un panel sensorial se evaluó, la apariencia física, textura y sabor, el día de cosecha y a los siete y catorce días después de almacenamiento, a 10°C y en atmósfera modificada por película de PVC que cubrió las bandejas. Para el consumo como fruta fresca el cuarto, quinto, sexto y séptimo día después que la fruta alcanzó el color maduro fueron los más aceptados. Los frutos cosechados el cuarto día fueron los más aceptados para fruta almacenada por siete días y para fruta almacenada por catorce días los frutos cosechados el tercer día después de haber alcanzado el color maduro fueron los únicos aceptados. Hubo un incremento en el contenido de azúcares totales y una disminución en el grosor de la cáscara con el paso de los días después que la fruta alcanzó su madurez. La mayor concentración de azúcares (30° Brix) se presentó el séptimo día después que la fruta alcanzó color maduro y este sería el momento de mejor sabor y suavidad de la fruta.

Palabras clave: Azúcares totales, conservación, día óptimo de cosecha, grosor de cáscara pérdida de humedad.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Páginas de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
CONCLUSIONES.....	7
RECOMENDACIONES.....	8
LITERATURA CITADA.....	9

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Prueba de sabor, textura y aroma de la fruta de jaboticaba (<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Berg) cosechada diferentes días después de haber alcanzado el color morado oscuro. El Zamorano, Honduras, 2007.	3
2.. Prueba de sabor, textura y aroma de la fruta de jaboticaba (<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Berg) almacenada por siete días después de haber alcanzado el color morado oscuro. El Zamorano, Honduras, 2007.....	4
3. Prueba de sabor, textura y aroma de la fruta de jaboticaba (<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Berg) almacenada por catorce días después de haber alcanzado el color morado oscuro. El Zamorano, Honduras, 2007.....	4
4. Atributos de aroma y sabor de fruta fresca de jaboticaba (<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Berg) cosechada en diferentes tiempos después de haber alcanzado color maduro. El Zamorano, Honduras, 2007.....	5
5. Atributos de aroma y sabor de fruta de jaboticaba (<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Berg) almacenada a 10°C en atmósfera modificada por siete días, luego de diferentes momentos de cosecha. El Zamorano, Honduras, 2007.....	5
6. Atributos de fruta de jaboticaba (<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Berg) almacenada a 10 °C en atmósfera modificada por catorce días luego de diferentes momentos de cosecha. El Zamorano, Honduras, 2007.....	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1. Porcentaje de pérdida de peso en frutos maduros de jaboticaba mantenidos a 10°C y cubiertos con una película plástica (PVC). El Zamorano, Honduras, 2007.....	6
2. Disminución del grosor de cáscara en siete días consecutivos de cosecha después que la fruta alcanzó el color de madurez (morado oscuro). El Zamorano, Honduras, 2007.....	7
3. Cambio en azúcares totales en frutos de jaboticabas en siete días consecutivos de cosecha después que la fruta alcanzó el color de madurez (morado oscuro).....	8

INTRODUCCIÓN

La jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg) es nativa de la región montañosa de Río de Janeiro y Minas Gerais en Brasil, también se encuentra en Bolivia, Paraguay y el noreste de Argentina. El árbol tiene hojas perennes, lanceoladas o elípticas, redondeadas en la base, señaladas agudamente en el ápice, con pecíolos muy cortos; puede llegar a medir de 2.5 a 10 centímetros de largo y de 1.25 a 2 centímetros de ancho, de color verde oscuro y brillante (Morton 1987).

La jaboticaba pertenece a la familia de las Myrtáceas. Sus principales características reproductivas son: flores hermafroditas, que nacen en los troncos y ramas principales (Martínez 2000). El periodo de floración es de dos a tres días y el de flor a fruto maduro es de 27 a 30 días, dependiendo de las condiciones climáticas.

La fruta es redonda o elipsoide, varía de tamaño dependiendo de la especie y la variedad. Su piel es lisa, resistente y muy brillante, los colores son: verde intenso, rojo-púrpura, marrón-púrpura y morado-oscuro, según su etapa de maduración. La producción de fruta por árbol es abundante, se puede encontrar sola o en racimos, es ocultada en gran parte por el follaje, pero es visible en las porciones bajas del tronco (Morton 1987).

El uso más común de la fruta es para consumo fresco, también es utilizada para hacer vino, jalea, mermeladas y jugo de fruta licuada. El árbol es usado para bonsai debido a su crecimiento lento o como planta decorativa de jardines.

El momento usual de cosecha de esta fruta es cuando alcanza el color (morado oscuro realmente). Sin embargo, se ha notado que si el fruto se deja unos días adicionales la cáscara se adelgaza y el fruto se torna más suave y dulce. Por ello se trató de estudiar el mejor momento para la cosecha, que permitiera el mejor sabor a la vez no afectara significativamente su vida pos cosecha.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en agosto y septiembre de 2007, en la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), a 800 msnm, con un clima seco tropical con temperatura promedio de 25°C y una precipitación media anual de 1100 mm.

La cosecha se realizó durante siete días consecutivos desde que la fruta alcanzó su color de madurez (morado-oscuro). A una parte de la fruta cosechada se le midió azúcares totales y grosor de la cáscara, el resto fue conservada por siete y catorce días. La fruta fue evaluada por un panel sensorial el días de cosecha y a los siete y catorce días después de su almacenamiento, estableciendo así cual es el mejor día para cosechar con el fin de lograr una menor pérdida de peso y calidad.

Las variables medidas en este experimento fueron: pérdida de humedad, grosor de la cáscara, azúcares totales, y variables cualitativas. En las variables cualitativas se evaluó apariencia física, textura y sabor de la fruta, para lo que se organizó un panel de degustación de 5 personas quienes probaron y calificaron los frutos de los distintos días de cosecha y almacenamiento. Como parámetros de calificación se usó una escala de uno a cinco siendo cinco el más aceptado y se realizó a su vez una descripción de aroma y sabor.

En la etapa de fruta fresca se cosechó frutas de jaboticaba durante siete días consecutivos luego de haber alcanzado el color (morado oscuro) en la planta. Cada día de cosecha se pesaron, empacaron y almacenaron a 10°C cuatro bandejas plásticas con cuarenta frutos, las que se cubrieron con una película plástica (PVC). Se midió el grosor de la cáscara de veinte frutos con un pie de rey (décimas de milímetro) y azúcares totales con un brixometro. Todos los días se realizaron pruebas de evaluación sensorial en las que se analizó sabor, textura y aroma. Los frutos que fueron calificados con una nota mayor o igual a tres en las pruebas sensoriales se consideran aptos para el consumo humano.

En la fruta almacenada por siete y catorce días, se usó igualmente un panel sensorial para la evaluación de sabor, textura y aroma. Para obtener la pérdida de humedad se pesaron los frutos el día de cosecha, a los siete y catorce días de almacenaje y por diferencia se obtuvo la pérdida de humedad.

Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) utilizando una separación de medias por el método de TUKEY para una significancia de 0.05 usando el programa "Statistix 8".

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las frutas frescos cosechados durante siete días consecutivos presentaron diferencias ($P < 0.05$) en el sabor (Cuadro 1), los frutos cosechados a los dos, tres, cuatro, cinco, seis y siete días de haber alcanzado el color morado oscuro fueron los aceptados. Los frutos cosechados a los tres, cuatro, cinco, seis y siete días no presentaron diferencias significativas entre ellos, esto se debe al incremento de azúcares totales a medida que pasó del tiempo. Tampoco hubo diferencias ($P < 0.05$) en la textura y el aroma; esto se debe al grosor de cáscara y a la falta de olor de la fruta (Cuadro 1).

Cuadro 1. Prueba de sabor, textura y aroma de la fruta de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg) cosechada diferentes días después de haber alcanzado el color morado oscuro. El Zamorano, Honduras, 2007.

Prueba	Días de cosecha después de alcanzar el color morado oscuro						
	1	2	3	4	5	6	7
Sabor	2.8 ^c	3.4 ^{bc}	4.2 ^{ab}	4.8 ^a	4.8 ^a	4.6 ^a	4.6 ^a
Textura ^(ns)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Aroma ^(ns)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

Cifras en una fila con letra común no difieren estadísticamente al nivel 0,05.

^{ns} No hubo diferencia significativa.

Todos los frutos cosechados en los diferentes días fueron aceptados. El sabor de los frutos cosechados el día cuatro fue más aceptados que el de los frutos cosechados los días uno, dos, tres, cinco, seis o siete. Lo anterior como resultado de un aumento en azúcares totales con el paso del tiempo (Cuadro 2).

Los panelistas percibieron una textura más dura a los días uno, dos y tres comparados con los días seis y siete (Cuadro 2), esta diferencia se debe a la disminución del grosor de cáscara con el paso del tiempo y al metabolismo interno de la fruta. El aroma no presentó diferencias en los distintos días de cosecha, ya que es que esta fruta no posee olor

Cuadro 2. . Prueba de sabor, textura y aroma de la fruta de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg) almacenada por siete días después de haber alcanzado el color morado oscuro. El Zamorano, Honduras, 2007.

Prueba	Días de cosechada luego de alcanzar color maduro ^{&}						
	1	2	3	4	5	6	7
Sabor	3.2 ^b	3.2 ^b	4.4 ^{ab}	4.8 ^a	4.4 ^{ab}	4.4 ^{ab}	4.4 ^{ab}
Textura	5.0 ^a	5.0 ^a	5.0 ^a	4.4 ^{ab}	4.4 ^{ab}	4.2 ^b	4.2 ^b
Aroma ^(ns)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

[&] Cifras en una línea con una letra común no difieren estadísticamente al nivel 0.05.

^(ns) No hay diferencia significativa.

Los frutos almacenados por catorce días presentaron diferencias ($P < 0.05$) en los atributos de sabor, textura y aroma. En sabor los frutos cosechados el día tres fueron los únicos aceptados. Esto se debe a la degradación de los frutos con el paso del tiempo (Cuadro 3). En el atributo de textura los frutos cosechados el día tres fueron igualmente los únicos aceptados (Cuadro 3).

En el atributo aroma fueron aceptados los frutos cosechados los días uno, dos, tres y cuatro. Entre estos no hubo diferencias ($P > 0.05$). La causa del olor a fermento es la fermentación de azúcares (Cuadro 3).

Cuadro 3. Prueba de sabor, textura y aroma de la fruta de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg) almacenada por catorce días después de haber alcanzado el color morado oscuro. El Zamorano, Honduras, 2007.

Prueba	Días de cosechada después de alcanzar el color maduro ^{&}						
	1	2	3	4	5	6	7
Sabor	2.8 ^{ab}	2.8 ^{ab}	3.4 ^a	2.2 ^{bc}	2.0 ^c	1.0 ^d	1.0 ^d
Textura	3.8 ^a	3.4 ^a	3.4 ^a	3.4 ^a	2.8 ^{ab}	2.2 ^b	2.0 ^b
Aroma	3.0 ^a	3.0 ^a	3.0 ^a	3.0 ^a	2.6 ^{ab}	1.8 ^{bc}	1.6 ^c

[&] Cifras en una línea con una letra común no difieren estadísticamente al nivel 0.05.

El 100% de la fruta cosechada durante los siete días de cosecha no presentó ningún olor (Cuadro 4). El 100% de los panelistas caracterizó con un sabor levemente ácido a la fruta cosechadas el primer día. El 80% de las frutas cosechadas el segundo día fue catalogada con un sabor levemente ácido y el 20% con sabor normal. La fruta cosechada los días tres, cuatro, cinco, seis y siete presentó un sabor normal. El sabor levemente ácido indica que si bien la fruta alcanzó su color maduro todavía no estaba del todo madura internamente.

Cuadro 4. Atributos de aroma y sabor de fruta fresca de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg) cosechada en diferentes tiempos después de haber alcanzado color maduro. El Zamorano, Honduras, 2007.

Atributo	Descripción	Días de cosecha desde que alcanzo color maduro						
		%						
		1	2	3	4	5	6	7
Aroma	No hay	100	100	100	100	100	100	100
	Fermento	0	0	0	0	0	0	0
	Podrido	0	0	0	0	0	0	0
Sabor	Levemente ácido	100	20	0	0	0	0	0
	Normal	0	80	100	100	100	100	100
	Guardado	0	0	0	0	0	0	0
	Dañado	0	0	0	0	0	0	0

La fruta almacenada por siete días tampoco presentó aroma (Cuadro 5), esto se debe a que esta fruta no tiene aroma y que aún no empezó el proceso de degradación. Las frutas cosechadas los días uno, dos, tres, cuatro y cinco tuvieron un sabor normal. El 60% de los evaluadores determinó que la fruta cosechada el sexto día presentó un sabor normal y el 40% determinó un sabor a guardado. El 100% de los panelistas determinó que la fruta cosechada el séptimo día tenía sabor a guardado, lo que indica que no se puede esperar tanto para cosechar fruta que se quiere guardar siete días.

Cuadro 5. Atributos de aroma y sabor de fruta de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg) almacenada a 10°C en atmósfera modificada por siete días, luego de diferentes momentos de cosecha. El Zamorano, Honduras, 2007

Atributo	Descripción	Días de cosecha luego de alcanzar color maduro						
		%						
		1	2	3	4	5	6	7
Aroma	No hay	100	100	100	100	100	100	100
	Fermento	0	0	0	0	0	0	0
	Podrido	0	0	0	0	0	0	0
Sabor	Levemente ácido	0	0	0	0	0	0	0
	Normal	100	100	100	100	100	60	0
	Guardado	0	0	0	0	0	40	100
	Dañado	0	0	0	0	0	0	0

La fruta cosechada uno, dos, tres y cuatro días después de llegar a color maduro y almacenada por catorce días no presentó aroma (Cuadro 6). El 80% de los panelistas determinó que la

fruta cosechadas el día cinco tuvo sabor a guardado y el 20% de panelistas la catalogaron con sabor a dañado.

Cuadro 6. Atributos de fruta de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg) almacenada a 10 °C en atmósfera modificada por catorce días luego de diferentes momentos de cosecha. El Zamorano, Honduras, 2007.

Atributo	Descripción	Días de cosecha luego de alcanzar color maduro						
		%						
		1	2	3	4	5	6	7
Aroma	No hay	0	0	0	0	0	0	0
	Fermento	100	100	100	100	90	60	40
	Podrido	0	0	0	0	10	40	60
Sabor	Levemente ácido	0	0	0	0	0	0	0
	Normal	0	0	0	0	0	0	0
	Guardado	100	100	100	100	80	0	0
	Dañado	0	0	0	0	20	100	100

La pérdida de humedad de los frutos almacenados por siete días fue de 4.9%, no hubo diferencias ($P > 0.05$) entre los distintos días de cosecha, mientras que los frutos almacenados por catorce días la pérdida de humedad fue de 7.2% y no presentaron diferencias ($P > 0.05$) ente los distintos días de cosecha (Figura 1). Esto se debe a la respiración de los frutos después de cosecha. En todos los casos estas pérdidas fueron bastantes similares.

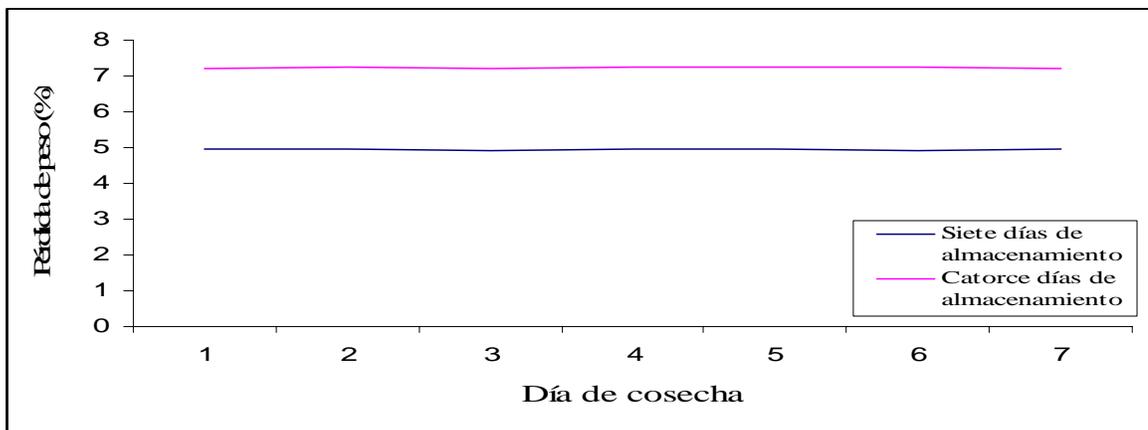


Figura 1. Porcentaje de pérdida de peso en frutos maduros de jaboticaba mantenidos a 10°C y cubiertos con una película plástica (PVC). El Zamorano, Honduras, 2007.

Los frutos cosechados el primer y segundo día tuvieron la cáscara más gruesa sin diferencias ($P > 0.05$) entre ellos, pero sí presentaron diferencias ($P < 0.05$) con los frutos cosechados los

días siguientes. Los frutos cosechados el día tres tienen similitud con los frutos cosechados el día cuatro, pero difieren de los frutos cosechados otros días. Los frutos cosechados los días cinco, seis y siete no presentan diferencias ($P > 0.05$) entre ellos y tienen similitud con los frutos cosechados el día cuatro. En la Figura 2 se puede ver como el espesor de la cáscara fue disminuyendo a medida que el fruto pasó más tiempo en la planta luego de alcanzar el color morado oscuro.

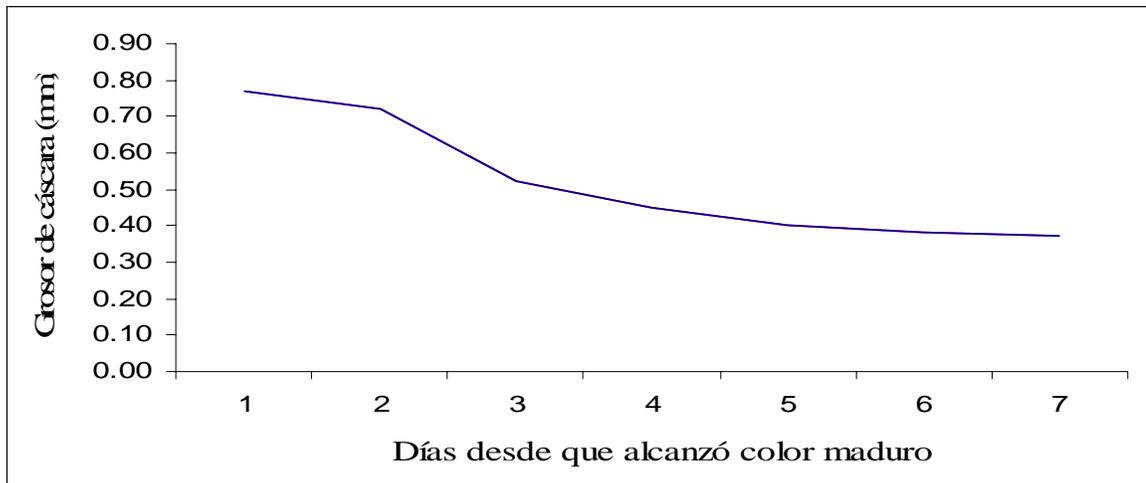


Figura 2. Disminución del grosor de cáscara en siete días consecutivos de cosecha después que la fruta alcanzó el color de madurez (morado oscuro). El Zamorano, Honduras, 2007.

El contenido de azúcares totales aumentó con el paso de los días después que la fruta alcanzó su color de madurez (Figura 3) como lo encontró Duarte (2005). El grosor de cáscara disminuyó significativamente ($P < 0.05$) desde el primer día hasta el séptimo día de cosecha. Estos dos aspectos determinan cuál es el día óptimo de cosecha para un mejor sabor y vida en anaquel. En la mayoría de especies, los azúcares se incrementan a medida que el fruto madura y en este caso una vez que se torna morado oscuro todavía sigue unos días el incremento de éstas.

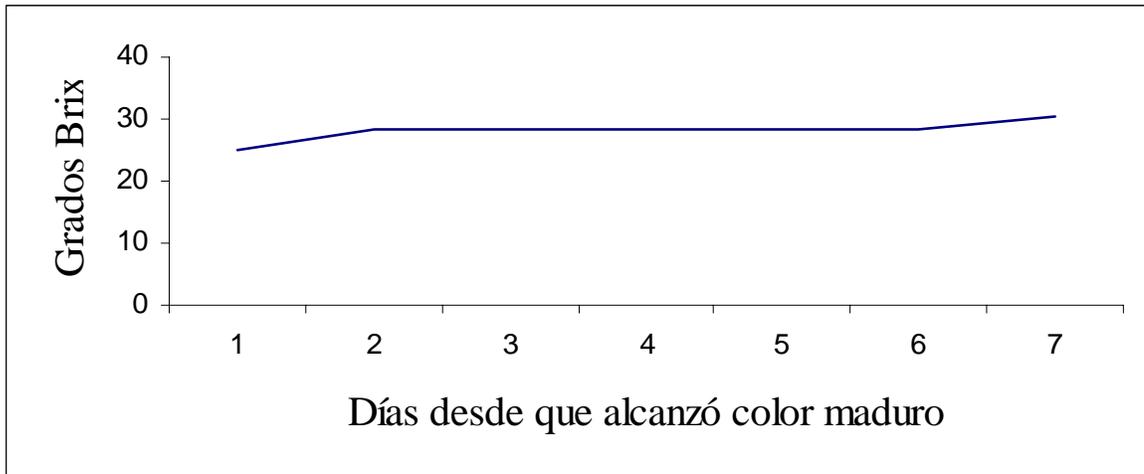


Figura 3. Cambio en el contenido de azúcares totales en frutos de jaboticabas en siete días consecutivos de cosecha después que la fruta alcanzó el color de madurez (morado oscuro).

La determinación del día en el cual la fruta tiene mayor cantidad de azúcares totales puede ayudar a la industria que fabrica vino y bebidas alcohólicas ya que se obtendría un mayor rendimiento por fruta.

McGregor (1987) afirma que el periodo de almacenamiento de la fruta es de dos a tres días, con este trabajo se demostró que se puede alargar este período a dos semanas, dependiendo del día de cosecha, con el uso de una película plástica (PVC) y 10°C. Esto coincide con lo encontrado por Duarte y Huete (1996) quienes encontraron que es posible alargar la vida comercial de la fruta a dos semanas con el uso de ceras y/o cubiertas de una película plástica a 12°C. Igualmente coincide con lo encontrado por Martínez (2000) quien llegó a resultados similares con el uso de cobertores derivados de sacarosa y/o película de PVC a 12°C.

El mejor día de cosecha para mayor aceptación y duración en almacenamiento a 10°C en atmósfera modificada fue tres días después que la fruta alcanzo el color de madurez. El hecho que la cáscara se adelgace y que aumenten los grados Brix es una indicación que las frutas serán más agradables en suavidad y sabor a medida que avancen del día que alcanzan su color maduro hasta seis o siete días más tarde, que sería el momento óptimo de consumo directo o para mercado fresco, al igual que para elaborar vino y aguardiente.

CONCLUSIONES

- Como fruta fresca, la cosechada los días cuatro, cinco, seis y siete después de alcanzar el color maduro fue la más aceptada.
- Para fruta almacenada por siete días, la cosechada el día cuatro presentó mayor aceptación en la prueba de sabor. La fruta que presentó mejor textura fue la cosechada los días uno, dos y tres.
- Para fruta almacenada por catorce días, la cosechada el día tres fue la única aceptada.
- El grosor de la cáscara disminuyó a medida que se cosechó más tarde después de haber alcanzado el color maduro. Esto le da mayor suavidad al fruto.
- Hubo un incremento en azúcares totales con el paso de los días. La mayor concentración de azúcares se presentó el sexto y séptimo día de cosecha después de haber alcanzado el color maduro. Esto significa que esos son los días que la fruta estará más dulce.

RECOMENDACIONES

- Realizar un nuevo ensayo en el cual se evalué el contenido de azúcares simples, azúcares reductores, minerales, cantidad de agua, ceniza y proteína cruda y pH.
- Probar diferentes temperaturas y cobertores para alargar la vida de almacenamiento.
- Cosechar los días cuatro, cinco, seis y siete para el consumo fresco. Para almacenar fruta por siete días cosechar el día cuatro. Para almacenar fruta por 14 días cosechar los días uno a tres después de haber alcanzado el color maduro.
- Cosechar los días seis y/o siete para elaborar licores.

LITERATURA CITADA.

Duarte, O; Huete, M. 1996. Extending the Storage Life of Jaboticaba Fruit. Proc. Interamerican Society for Tropical Horticulture. 40: 65 – 68

Duarte, O. 2005. Cambios en la Composición Química Durante el Desarrollo y Almacenaje y Características Físicas de los Frutos Maduros de Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg). Proc. Interamerican Society for Tropical Horticulture. 49: 160 – 161

Martínez, O. 2000. Prolongación de la vida poscosecha de la jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg.) con uso de cobertor, cera y película de cloruro de polivinilo (PVC). Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 18.

McGregor, M. 1987. Tropical products transport handbook, U.S. Dep. of Agric. Agricultural Handbook No.668. Washington, DC., U.S.A.

Morton, J. 1987. Jaboticabas (en línea). Estados Unidos. Consultado el 1 de junio de 2007. Disponible en: [http:// www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/jaboticabas.html&sa=X&oi=result&prev=/search%3Fq%3Djaboticaba%26hl%3Des%26lr%3D](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/jaboticabas.html&sa=X&oi=result&prev=/search%3Fq%3Djaboticaba%26hl%3Des%26lr%3D)