PLAN PILOTO PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD EN EL MANGO (*Mangifera indica*) DE EXPORTACION

CINDE-SERVICIOS AGRICOLAS

Preparado por: **Ing. Angel Aquiles Castro**

Introducción:

A nivel internacional se están dando una serie de cambios en las políticas de comercialización en los bloques de países desarrollados, estos cambios afectan directamente a países como COSTA RICA.

Como parte de estos cambios uno de los aspectos de gran importancia que deben asegurarse nuestros países ante estos nuevos retos es poder ofrecer una excelente calidad en cada uno de los productos que se pretende enviar a estos mercados.

Debido a ésto y a la necesidad que hay en el país de trabajar en lo referente a los aspectos de la calidad de nuestros productos de exportación, es que CINDE mediante el Departamento de Servicios Agrícolas se ha interesado en poder crear un Servicio de "Certificación de Calidad de Productos Agrícolas", así durante la temporada de producción de mango de 1994 se llevó a cabo un "Plan Piloto" para la evaluación de la calidad del mango de exportación en Costa Rica.

Plantas empacadoras participantes:

Para llevar a cabo la ejecución del "Plan Piloto" se contó con la colaboración de cuatro empresas exportadoras de mango ubicadas en distintas zonas productoras del país.

Objetivos:

Los objetivos del "Plan Piloto de Calidad", fueron:

a. Realizar un diagnóstico de la calidad del mango de exportación producido en diferentes zonas del país.

b. Capacitar al personal del Departamento de Servicios Agrícolas de Cinde, en las labores de inspección y pruebas para la evaluación de la calidad.

Metodología:

Para llevar a cabo el trabajo se siguieron varias etapas:

a. Elaboración de procedimientos, instructivos, tablas y formularios necesarios para realizar las inspecciones y pruebas durante el proceso de evaluación de la calidad.

b. Seleccionar y capacitar a los inspectores para tomar y registrar debidamente los datos de las inspecciones.

c. Se utilizó como norma de referencia la norma del mango del Codex Alimentarius.

Período de ejecución:

El trabajo de inspección se realizó en las diferentes plantas empacadoras en la siguiente manera:

Planta A: Del 19 de abril al 8 de junio
Planta B: Del 15 de marzo al 11 de mayo
Planta C: Del 17 de marzo al 30 de mayo
Planta D: Del 26 de abril al 11 de mayo

Inspecciones realizadas

Inspección de preempaque:

Esta inspección se realizó cuando la fruta ingresó a la planta, antes del proceso de empaque.

El muestreo utilizado se basó en la inspección por atributos lote por lote.

Se evaluó cada fruta de la muestra en los siguientes aspectos:

a. Grado de madurez interno
b. Presencia de:
   - Daño de "Mosca de la fruta"
   - Daños de "Semilla Negra"
   - Daños Mecánicos
   - Daños internos

Inspección después del empaque:

El sistema de muestreo consistió en la inspección por atributos con inspección por muestreo continuo.

Los aspectos evaluados fueron:

Aspectos de presentación:

Donde se consideró la apariencia del empaque, la uniformidad de la fruta y el peso de la fruta en la caja ya empacada.

Aspectos relativos a la presencia de defectos en la fruta; los defectos evaluados fueron:

- Rajaduras
- Deformidades
- Manchas de látex viejo
- Manchas de látex nuevo
- Cicatrices
- Picaduras de insectos
- Daño fresco
- Unidades no permitidas (por el peso)
- Costras
- Magulladoras (golpes)
- Enfermedades
- Mancha por residuos visibles de agroquímicos

Resultados Generales

Las principales variedades de mango empacadas en las diferentes plantas empacadoras que participaron en el "Plan Piloto", fueron las siguientes:

PLANTA EMPACADORA	VARIEDAD
A	Tommy Atkins, Hadem Amarillo, Irwin
B	Tommy Atkins, Hadem, Irwin
C	Tommy Atkins, Irwin, Mora
D	Tommy Atkins, Irwin

El número de frutas y cajas evaluados en cada Planta Empacadora fue:

PLANTA	# FRUTAS	# CAJAS
A	10131	1102
B	8466	854
C	10172	1022
D	2879	295

En la figura anexa se observa el PFDE (Porcentaje de fruta dentro de especificaciones) obtenida en las distintas Plantas Empacadoras durante los días de la evaluación.

Hay diferencias entre las Plantas en los porcentajes diarios del PFDE. Cabe mencionar que para que la fruta sea considerada de primera calidad, debe obtener un valor de PFDE igual o superior al 90%.

Entre los aspectos que influyeron más negativamente en los valores del PFDE en la inspección después del empaque, se mencionan los defectos que se presentaron más frecuentes en la mayoría de las Plantas Empacadoras evaluadas. En orden de prioridad los defectos fueron: manchas de látex, pedúnculo largo, cicatrices, rajaduras y unidades no permitidas por el peso.

El porcentaje promedio y el valor máximo obtenido para estos principales defectos en las distintas plantas empacadoras se observa en el siguiente cuadro:

PLANTAS EMPACADORAS								
Tipo Defecto		**A**		**B**		**C**		**D**
	$\bar{X}$	**V. Máximo**	$\bar{X}$	**V. Máximo**	$\bar{X}$	**V. Máximo**	$\bar{X}$	**V. Máximo**
Manchas de látex nuevo	1,18	5,8	3,09	7,6	3,01	6,89	2,81	4,8
Manchas de látex viejo	0,81	2,5	0,88	1,9	4,27	8,79	0,7	0,9
Pedúnculo largo	2,1	2,10	2,31	12,0	4,96	20,0	4,89	9,10
Cicatrices	0,56	1	1,01	2	0,88	2,43	0,85	1,39
Rajaduras	0	0	0,84	1,9	1,30	2,70	0,4	0,4
Unidades no permitidas/peso (UNP)	2,42	4,6	0,62	2	1,72	3,85	0,4	0,4

$\bar{X}$= Porcentaje promedio
V= Valor máximo

En relación a la inspección (preempaque) el principal defecto interno de la fruta detectado en todas las Plantas Empacadoras fue el conocido como "semilla negra", seguido en segundo lugar por el daño provocado por la "mosca de la fruta". Esto se resaltó sobre todo en la variedad Tommy Atkins que fue la principal variedad empacada.

El mayor porcentaje promedio obtenido semanalmente para el daño de "semilla negra" en las distintas plantas empacadoras se presenta a continuación en el siguiente cuadro:

Planta Empacadora	**% Promedio mayor/semanal de "semilla negra"**
A	6,67
B	10
C	4,69
D	20,3

Con respecto a los daños provocados por la "mosca de la fruta" también en la variedad Tommy Atkins, se mencionan los mayores porcentajes promedios semanales del daño; los cuales se presentaron de la manera siguiente: Planta A con con valor de (1,11%), Planta B con un valor de (10%), Planta C con (4%) y Planta D con un (0,65%).

Determinación de índices de madurez interna:

En relación a la determinación de la madurez interna de la fruta durante el período de evaluación; se hace el comentario para cada planta empacadora por separado haciendo referencia únicamente a la variedad Tommy Atkins que fue la principal variedad empacada en la mayoría de las plantas empacadoras.

Para la variedad Tommy Atkins los grados de madurez adecuados son los grados 1, 2 y 3; considerando adecuado un 80% de la fruta entre los grados 1 y 2 y un 20% restante en el grado 3. Los grados 0, 4 y 5 no se consideran adecuados para esta variedad independientemente hacia donde se exporte la fruta.

PLANTA A:

En esta planta la evaluación se efectuó durante ocho semanas del empaque. Se obtuvo en esta planta que a excepción de la primera semana todas las restantes semanas superan el 20% de fruta con grado 3 de maduración, acentuándose sobre todo al final del período de empaque (semanas 6, 7 y 8) que superan el 30 por ciento. Cabe mencionar que se encontró fruta con índice de madurez de grado 4 en todas las semanas de la evaluación, con rangos que van desde 2,5% hasta 7,5%. Sólo en la primera semana se detectó fruta con grado de maduración cero.

PLANTA B:

En esta planta la evaluación se realizó en un período de nueve semanas. Aquí la fruta en grado de maduración 3 superó el 20% en todas las semanas evaluadas, acentúandose en las semanas 1, 6 y 8 en que se supera el 50%. Además se obtuvieron índices de madurez de grado 4 desde la cuarta hasta la novena semana, con rangos que van desde el 5% hasta el 18%. Cabe mencionar que sólo en la quinta semana se detectó fruta con grado 5 de maduración con un valor de 1.5%.

PLANTA C:

El período de evaluación para esta planta fue durante 10 semanas del empaque.

Al igual que en las plantas anteriores el grado de maduración 3 superó el 20% en casi todas las semanas evaluadas, exceptuando las semanas 1 y 4; este grado de maduración se acentua sobre todo en las semanas (2, 5, 7, 8, 9 y 10) donde se supera el valor de un 30%. Cabe mencionar que se determinó índices de madurez de grado 4 desde la semana 2 hasta la semana 10; con rangos que van desde un 7% hasta 28%. Se obtuvo fruta con grado de maduración 5 en seis semanas de la evaluación; con porcentajes entre un 1.2% y un 4.6%. También se determinaron índices de maduración interna en grado 0 en siete semanas, con porcentajes que oscilaron entre 0, 45% y un 10%.

PLANTA D:

Esta planta se evaluó durante tres semanas de empaque. Para el grado de maduración 3 se obtuvieron porcentajes superiores al 20% en las semanas uno y dos, con valores de un 30% y un 25% respectivamente. Cabe mencionar además que se encontró índices de madurez de grado cuatro en las tres semanas de la evaluación, con valores que van desde un 3,25% hasta 5%. En esta planta se determinó fruta en grado cero de maduración en la segunda semana con un valor del 2%.

Como se aprecia hay diferencias entre las diferentes plantas empacadoras evaluadas en el grado de maduración de la fruta que reciben, y a la vez en una misma planta los grados de maduración en que se recibe la fruta varían a lo largo del período de empaque.

Peso de la fruta en caja empacada:

El peso de la fruta en la caja empacada obtenido en las cuatro plantas empacadoras fue el siguiente:

	PESO DE FRUTA/	**CAJA (KILOS)**
PLANTA		
	Valor promedio general	**valor máximo promedio/semanal**
A	4,1	4,14
B	4,3	4,63
C	4,20	4,28
D	4,14	4,19

Como se aprecia el valor promedio general superó al valor recomendado de (4.1 kilo) en tres de las cuatro plantas evaluadas; siendo en la planta B en donde se obtuvieron los valores más altos.

Definiciones:

I- Descripción de defectos:

- Mal formación (DE)

Fuera de la forma típica de la variedad que afecta significativamente la apariencia.

- Rajaduras (RA)

Agrietamientos en la cáscara, debido a daño mecánico o efecto fisiológico, el cual se encuentra cicatrizado.

- Mancha y/o decoloraciones (ML)

Es la presencia en la cáscara de manchas o estrías de color café oscuro o negro, causado por el látex de la fruta.

- Cicatrices (CI)

Raspones o abraciones secas y/o cicatrizadas, debido al roce de las ramas y/o panículas con el fruto durante su desarrollo. Las cicatrices profundas y oscuras que afecten la apariencia no son aceptables.

- Costra/roña (CO)

Areas de forma irregular de textura áspera o escamosa.

- Daño de insecto (PI)

Daños causados por picaduras de insectos (áreas hundidas, daños superficiales de la cáscara causado por minadores, etc.)

- Magulladuras (MA)

Manifestación en la cáscara de golpe (s) fuerte (s) mostrados como decoloraciones en y debajo de la cáscara. Usualmente suaves y húmedas.

- Enfermedades (EN)

Desarrollos anormales de enfermedades (hongos, bacterias, etc) en la cáscara usualmente se manifiesta como manchas de tamaños y forma variable y de colores café o negro; blandura y/o podredumbres.

- Daños de semilla negra

Se incluye los daños internos tanto por cáscaras bacteriales como los generados por anormalidades fisiológicas.

- Daño por mosca.

Daño interno en la fruta provocada por la "mosca de la fruta".

- Unidad no permitida (UNP)

Son las frutas que no se encuentran dentro del rango del peso, para el calibre especificado de empaque.

II Madurez interna:

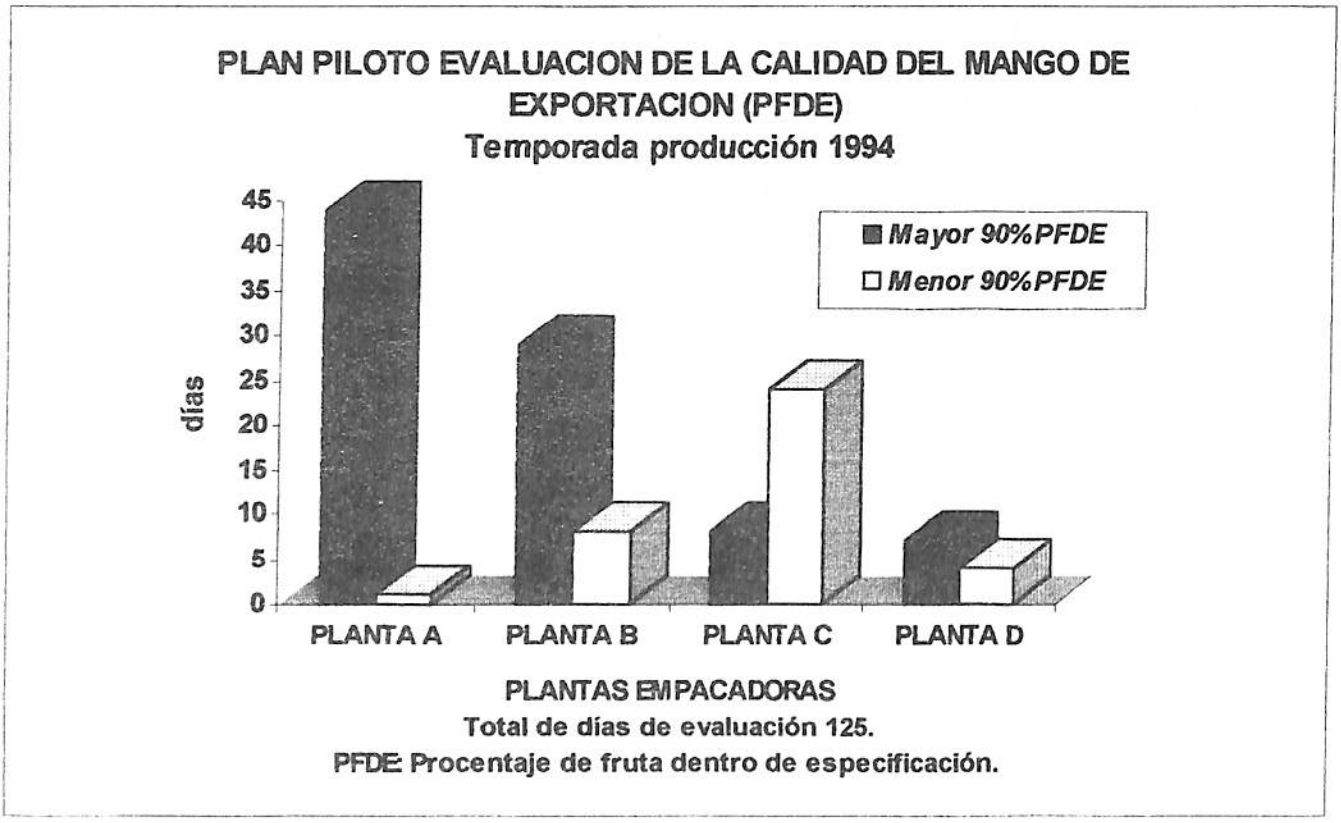
Es la coloración interna de la pulpa de la fruta, que cambia de un color verde a un amarillo intenso, según el grado:

a. Grado 0. Coloración interno de la pulpa verde
b. Grado 1. Hasta un 25% de la pulpa color amarilla
c. Grado 2. Hasta un 50% de coloración amarilla
d. Grado 3. Hasta un 75% de coloración amarilla
e. Grado 4. Hasta un 100% de coloración amarilla
f. Grado 5. Totalmente sobre maduro

PFDE

Es el porcentaje de fruta dentro de especificaciones. Se obtiene de la diferencia de 100 menos la suma de los porcentajes de defectos externos de la fruta encontrados en las cajas ya empacadas.

ANEXO


PLAN PILOTO EVALUACION DE LA CALIDAD DEL MANGO DE EXPORTACION (PFDE)
Temporada producción 1994
días
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Mayor 90%PFDE
Menor 90%PFDE
PLANTA A
PLANTA B
PLANTA C
PLANTA D
PLANTAS EMPACADORAS
Total de días de evaluación 125.
PFDE: Procentaje de fruta dentro de especificación.