

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA

DETERMINACION DE CONDICIONES OPTIMAS DE ALMACENAMIENTO
EN MELON CANTALOUPE (Cucumis melo L.) ENCERADO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A

IRMA LETICIA GONZALEZ SALAS

1 9 7 9 .



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

TESIS 1979
CLAS. M. C.
ABO. 154
PROHA.
PROC.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PRESIDENTE	NATALIA SALCEDO OLAVARRIETA
VOCAL	NINFA GUERRERO DE CALLEJAS
SECRETARIO	DR. GABRIEL SIADÉ BARQUET
1er. SUPLENTE	FIDEL FIGUEROA MARTINEZ
2o. SUPLENTE	WENCESLAO FUENTES SOLIS

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA S. A. R. H.

SUSTENTANTE:

IRMA LETICIA GONZALEZ SALAS

ASESOR:

DR. GABRIEL SIADÉ BARQUET

A mis padres por su incondicional ayuda y comprensión.

A mis hermanos, amigos y profesores.

Al Lic. Felipe (Becerril)² por su apoyo.

Agradezco profundamente a la Comisión Nacional de Fruticultura
en cuyos laboratorios e instalaciones fue posible desarrollar la
presente investigación.

Agradezco al personal de la CONAFRUT, que de alguna u otra manera intervinieron colaborando para el desarrollo integral de dicho trabajo y de manera especial al Dr. Gabriel Siade Barquet por su orientación.

Agradezco a la Dra. Bertha Elizabeth Navarrete por su ayuda.

Agradecimientos:

Al Químico Sergio Chatelain Mercado, por su desinteresada colaboración durante los experimentos.

A la Srita. Ana Rosa Medina Flores, por su impecable labor mecanográfica.

INDICE.

	Pag.
I.- Introducción y Objetivo.	1
II.- Antecedentes sobre Conservación del Melón en Estado Fresco.	3
a) Indices de Cosecha y Definición de Grados de Madurez.	3
b) Hidrocalentamiento.....	5
c) Preenfriamiento.....	5
d) Refrigeración.....	7
e) Tratamientos para el Control de Infecciones.....	15
f) Películas Cubrientes.....	17
III.- Metodología y Materiales.....	19
IV.- Descripción de Experimentos.....	29
Experimento 1.....	29
Experimento 2.....	36
Experimento 3.....	44
Experimento 4.....	54
V.- Conclusiones Finales.....	69
VI.- Bibliografía.....	91

1979.

DETERMINACION DE CONDICIONES OPTIMAS DE ALMACENAMIENTO
EN MELON CANTALOUPE (Cucumis melo L.) ENCERADO.

I.- INTRODUCCION Y OBJETIVO.

El cultivo del melón se encuentra ampliamente difundido en México, el fruto es muy apreciado por su sabor y aroma. Desde un punto de vista taxonómico, se le ubica dentro de la familia de las CURBITACEAS en el género Cucumis y la especie Cucumis melo L; las variedades más importantes son: Reticulatus Naud e Inodorus (1), dentro de la primera se encuentra el melón Cantaloupe que se caracteriza por ser una especie altamente perecedera y susceptible al ataque de diversos géneros de hongos, posee una red y tejido suberoso y presencia o ausencia de canales de nervadura (2, 3).

En la grafica Núm. 1, podemos observar la tendencia ascendente en producción de melón de 1970-1976 (4). Esta producción se obtiene en su mayor parte en los distritos de riego, donde se cuenta con los recursos y tecnología apropiada.

Los principales estados productores en orden de importancia según el ciclo son (4):

<u>Ciclo Otoño-Invierno</u> 1975-1976	<u>Ciclo Primavera-Verano</u> 1976-1976
1º Michoacán	1º Coahuila
2º Sinaloa	2º Guerrero
3º Jalisco	3º Durango
4º Guerrero	4º Chiapas
5º Oaxaca	5º Chihuahua

De la producción total de 1976-1977 el 47.9% se destinó a la exportación y el resto consumo nacional (5), ocupando en valor el 5° lugar de importancia entre los productos hortícolas de exportación, equivalente al 7% del valor total de esos productos (6). El período de exportación está comprendido de octubre a julio, con un máximo del 96.5% durante marzo, abril y mayo, dirigido primordialmente a los Estados Unidos, donde el melón ha resentido la competencia de la producción interna, siendo necesario buscar nuevas perspectivas de mercado, entre las que se cuentan América del Sur y Canadá (7).

Las variedades comerciales más solicitadas para exportación en México son: SR-91, Top-mark, PMR-45, Honey Dew y Perlita, entre otras (8).

En la gráfica Núm. II, podemos observar que durante los últimos años el precio medio de exportación del melón Cantaloup, va en aumento (8), siendo en la actualidad una fuente generadora de divisas para el país.

Si se desea buscar nuevas perspectivas de mercado, es necesario alargar la vida útil del melón Cantaloup, manteniendo su calidad a lo largo del transporte, arribo al lugar de destino y distribución, (a pesar de su condición perecedera), lo cual es objeto del presente trabajo. Es importante considerar que además de las técnicas de

conservación es necesario establecer condiciones adecuadas de manejo y transporte que nos permitan garantizar la calidad del producto y con ésto la estabilidad del mercado internacional. Por contar con referencias de estudios hechos en otros países con el mismo fin, en las que se detalla la aplicación de diferentes fungicidas en hidrocalentamiento, películas cubrientes y refrigeración, en el presente trabajo se evalúan algunos tratamientos reportados y se analiza su adaptabilidad al melón producido bajo nuestras propias condiciones ecológicas.

II. ANTECEDENTES SOBRE CONSERVACION DEL MELON EN ESTADO FRESCO.

a) Indices de cosecha y Definición de Grados de Madurez.

La determinación del grado de madurez es un factor importante dentro de la conservación de la calidad y de la vida de almacenamiento del fruto.

Actualmente, en melón Cantaloup se tiene bien establecido el grado de madurez en el cual es más conveniente cosechar, sin embargo, en la práctica se recolecta en varios estados de madurez, dependiendo de lo distante que se encuentre el lugar de consumo, pero siempre en la etapa de madurez fisiológica.

Existe según Ogle W.L. y Christopher E.P. (9), 3 grados de madurez para cosecha.

- 1° Half-slip (medio desprendido) claramente inmaduro.-
- 2° Full-slip green (por completo desprendido) ligeramente inmaduro.
- 3° Full-slip yellow (completamente desprendido) completamente maduro.

En el primer grado, aún cuando la fruta conserva su firmeza, no alcanza el grado óptimo de calidad. El segundo parece ser adecuado para propósitos de transporte y almacenamiento, ya que su vida útil es mayor y alcanza un buen grado de calidad. El tercero, aunque alcanza su grado óptimo de calidad, tiene una vida útil muy corta.

Hoover M.W. (10), trabajó en 1955 con 3 estadíos de madurez:

- 1.- Non-slip (antes de la formación de la capa de abscisión).
- 2.- Half-slip (cuando la capa de abscisión se encontraba a la mitad de desarrollo).
- 3.- Full-slip green (cuando la abscisión fue completa y la fruta presentaba indicios de color amarillo).

A 22.2°C los frutos cosechados en los estadíos 2.- y 3.- alcanzan su calidad óptima de 3 a 6 días, en cambio los del estadio 1.- obtienen su máxima calidad a los 6 días, pero sin alcanzar las características de los dos anteriores.

b) Hidrocaletamiento.

Este método ha sido usado por muchos años en algunas frutas, pero su aplicación en hortalizas es relativamente nueva, iniciada por Johnson en 1968, se basa en que el agua caliente a una temperatura específica y aplicada por cierto tiempo es más dañina al microorganismo que al producto tratado. Generalmente el agua está entre 48.8 a 60°C y en ella vegetales y frutos se exponen 15 segundos o medio minuto como máximo.

La ventaja del agua caliente sobre otros agentes químicos para el control de enfermedades, es que penetra más profundamente y así inactiva organismos que se encuentran bajo la superficie; su principal desventaja es que no posee efecto residual, pero esto se remedia con la adición de un fungicida que puede estar disuelto o suspendido. Esta combinación agua caliente-fungicida es más efectiva para el control del deterioro en Cantaloupes, además de reducir la cantidad de fungicida usado y evitar así el problema de residuos excesivos (11).

c) Preenfriamiento.

Para evitar que el melón recién cosechado mantenga temperaturas altas (30-37°C) a las que el fruto madura rápidamente perdiendo azúcar y jugo, se recomienda un preenfriamiento.

friamiento (12) tan rápido como sea posible entre 10 y 15.5 °C, como un paso previo a la refrigeración.

El preenfriamiento puede ser con agua, aire o hielo, el método depende de factores económicos y preferencia personal.

El hidrogenfriamiento es el más eficiente de los métodos para alcanzar rápidamente intervalos de 10-15°C, aunque para menores temperaturas requiere de más tiempo de exposición a la agua fría; ejemplificando, se requieren 10 minutos de exposición al agua fría cuando el fruto se encuentra a 26.6°C para bajar su temperatura a 15.5°C cuando el agua se encuentra entre 0.1-1°C.

El preenfriamiento con aire frío consiste en pasar aire a presión en un tunel, permitiendo la circulación entre cajas, de otro modo aparecen manchas que aceleran la pérdida de calidad, la humedad relativa por lo menos debe ser de 90%, ya que a una más baja, el aire a presión ayudará a una más rápida deshidratación del fruto. Con este método se logra enfriar el fruto de 32.2 a 10°C en 3 h. cuando el aire se encuentra a 4.4°C.

Por último, el preenfriamiento con hielo es todavía usa-

do por un bajo costo, consiste en dispersar hielo picado entre las cajas, los melones son enfriados de 32.2 a 12.7°C - en 5 h. Este enfriamiento se completa en el transporte el cual puede llevar un sistema mecánico de refrigeración o hacer uso de hielo.

d) Refrigeración.

Las temperaturas de refrigeración se encuentran relacionadas en forma proporcional con la velocidad de (13) respiración, esto indica que a más bajas temperaturas la respiración se ve notablemente disminuida en el fruto, lo cual trae consigo retardo en la actividad metabólica del mismo y por lo tanto alargamiento de su vida útil (14).

Si lo que se desea es prolongar la vida de almacenamiento de una fruta se buscará disminuir el ritmo respiratorio y así escoger una temperatura de refrigeración óptima que no deteriore las características organolépticas de la misma, ya que a temperaturas muy bajas puede presentarse daño por enfriamiento, cuyos síntomas más generales son coloración café en la superficie, picado, maduración impropia (12), cuando la fruta se transfiere a temperaturas más altas (12), mayor susceptibilidad a enfermedades (13), pérdida de la firmeza (9) sabores indeseables (13) y desaparición de aroma en

ciertos casos.

Otro aspecto muy importante es el efecto de la temperatura sobre la velocidad de crecimiento de los microorganismos (16) presentes en el fruto al cosecharlo, ya que a menor temperatura, esta velocidad se ve reducida en gran parte; por lo que podemos concluir que la refrigeración alarga la vida útil del melón reduciendo su metabolismo y la incidencia de enfermedades.

(19) Rosa J.T. (1928), reportó que en Cantaloupes recolectados en estadio medio desprendido y almacenados por 10 días a 3.3°C se presentaba cierto amarillamiento de la corteza, pero con la pulpa firme y dulce durante el período de almacenamiento y después de colocarlos a 22.2°C maduraron con un sabor a fermentado.

(15) Wiant J.S. (1938) trabajó con diferentes variedades de melón en 2 estados de madurez medio desprendido y completamente maduro. En melones en estadio medio desprendido el rango de temperatura $4.4 - 5.5^{\circ}\text{C}$ es demasiado alto para un almacenamiento de 1 semana, por la rápida descomposición que ocurre, pero si la temperatura se reduce a $0-1.1^{\circ}\text{C}$ ó $2.2 - 3.3^{\circ}\text{C}$ resulta satisfactorio por 2 semanas. Con-

frutos en estado de madurez full-slip o completamente maduro, los intervalos de temperatura 0 - 1.1°C, 2.2 - 3.3°C y 4.4 - 5.5°C por una semana apenas afectan el melón, el sabor es bueno, aunque presenta marchitamiento a las 3 temperaturas con muy poca diferencia entre ellas. En los intervalos 2.2 - 3.3°C y 4.4 - 5.5°C los resultados son muy similares.

(15) Chace y colaboradores (3)⁴ citado por Wiant J.S. (1938) observaron que los Cantaloupes almacenados por 10 días a temperaturas de 1.6 - 4.4°C no cambiaron en cuanto a composición durante el almacenamiento o inmediatamente después.

... Rosa y col. (10) citado por Wiant J.S. (1938) establecieron que los Cantaloupes tendían a presentar depresiones y deteriorarse en sabor cuando eran almacenados por 1 semana a 0.0-2.2°C. Estos investigadores recomiendan el almacenamiento a 10 - 12.7°C con una humedad relativa de 75-85%.

... Platenius y col. (6) citado por Wiant J.S. (1938) reportaron que se mantuvieron exitosamente Cantaloupes maduros en almacenamiento por 1 mes a 0°C pero después de este tiempo se producía un rápido deterioro del fruto.

... Wardlaw y col. (12) citado por Wiant J.S. (1938) encontraron que los Cantaloupes cuando se mantenían a 7.2 ó 10°C por 15 ó 20 días, desarrollaron un sabor pobre.

En un reporte de la estación Experimental Agrícola de Arizona (1) se informa que los Cantaloupes almacenados abajo de 4.4°C desarrollan un sabor no muy bueno y una textura gomosa. A 4.4 y 10°C los melones de maduración dura o half-ripe (1er. estado de madurez al cual se puede cosechar) fueron mantenidos satisfactoriamente por más de 1 semana; debido a las alteraciones que se desarrollan durante el almacenamiento, no son practicadas las temperaturas arriba de 10°C.

... Harvey y col. (4) citado por Wiant J.S. (1938) mostraron que Cantaloupes y Honey Dew podían mantenerse exitosamente por largos períodos de congelación a -32°C o a temperaturas cercanas a ésta.

... Ramsey y col. (7) citado por Wiant J.S. (1938) hacen una descripción leve del daño por bajas temperaturas en melones Honey Dew.

(17) En 1948 Barger W.R. y col. efectuaron varias pruebas de almacenamiento con melones de la variedad Powde

ry Mildew Resistant No. 45 con los siguientes tratamientos.

- Gas.- Ozono, CO₂, SO₂ y tricloruro de nitrógeno.
- Lavados.- Tetraborato de sodio, metaborato de sodio, - hipoclorito de calcio, mertiolate, compuestos cuaternarios de amonio, ácido bórico e hipoclorito de sodio.
- Polvos.- Azufre y Bisulfito de Sodio.
- Ceras.- Parafina, carnaúba, emulsión de cera y mezcla bisulfito de sodio-cera.
- Papel para empaque impregnado con difenilo y cobre,- oxiquinolina.
- Tratamientos con hielo.- Hielo conteniendo ácido benzóico y cloramina.

Se efectuaron 5 pruebas de almacenamiento con estos -
tratamientos:

- 1a. 7 días de almacenamiento a 18.3°C y 5 días a 10°C resultando el más efectivo el bisulfito de sodio con un -- 36% de deterioro.
- 2a. 14 días de almacenamiento con un lento enfriamiento de - 21.1°C a 12.7°C, resultando el tratamiento más efectivo el lavado a 37.7°C con bórax al 2.5% por 2 minutos con 0% de deterioro.
- 3a. 14 días de almacenamiento (1 día a 21.1°C, 5 días a - 18.3°C y 10 días a 10°C) resultando el tratamiento con menor por ciento de deterioro (0%), el lavado a 43.3 - °C con bórax a 2.5% por medio minuto sin lavado previo del fruto.
- 4a. 6 días de almacenamiento a 18.3°C donde el mejor trata - miento resultó ser lavado a 33.7°C con bórax al 5% por 2 minutos, arrojando entre un 0-2% de deterioro.

- 5a. 10 días de almacenamiento a 10°C, de donde el lavado con hipoclorito de calcio al 0.25% de Cl₂ por 2 minutos fue el mejor tratamiento con 7% de deterioro.

(10) En 1955 Hoover W.M. trabajó con Cantaloupes de la variedad Smith Perfect en 3 estados de madurez (antes de la formación de la capa de abscisión, medio desprendido y por completo desprendido) a 5 diferentes temperaturas de almacenamiento (4.4, 12.7, 21.1, 32.2 y 37.7°C) durante 12 días.

A 4.4°C los estados de antes de la formación de la capa de abscisión y por completo desprendido, no mejoraron en calidad, pero sí presentaron una leve tendencia a reducirla, - en cambio medio desprendido mantuvo su calidad. En 12.7°C los 3 estados de madurez mostraron una tendencia a aumento de calidad, siendo más evidente en el estado de antes de la formación de la capa de abscisión que en aquellos estados posteriores de desarrollo, pero nunca alcanzó la calidad de las frutas más maduras.

La máxima calidad del fruto se alcanza según el estado de madurez en el cual se coseche, de tal manera:

- | | | |
|---|---|---|
| Antes de la formación de la capa de abscisión | - | la alcanza a los 7 días de almacenamiento a 21.1°C. |
| Medio desprendido. | - | la alcanza a los 5 días de almacenamiento a 21.1°C. |

Por completo desprendido - la alcanza a los 4 días de almacenamiento a 21.1°C.

Por otro lado el autor encontró el tiempo en el cual el estado de madurez antes de la formación de la capa de abscisión alcanza su máximo estado de calidad a diferentes temperaturas.

Temperaturas aplicadas °C	Tiempo para alcanzar la máxima calidad.
32.2 y 37.7°C	- Después de 3 días
21.1°C	- A los 6 días
12.7°C	- Mejora ligeramente mientras el almacenamiento aumenta.

Las pruebas a 32.2°C fueron las únicas que alcanzaron una calidad apenas por encima de lo bueno.

(9) Ogle W.L. y Chrispother E.P. en 1955-56 trabajaron con Cantaloupes de las variedades Granite-State, Hales Best Jumbo e Iroquois en los estados de madurez medio desprendido, por completo desprendido y completamente desprendido. Almacenados a 3 temperaturas 0, 4.4 y 10°C efectuando remociones cada 5, 10, 15 y 20 días.

Recomiendan temperaturas abajo de 4.4°C. A 0°C en todas las variedades no hubo pérdidas. Temperaturas inferiores a 0°C como -1.6, no fueron buenas, ya que al deshielar -

sobreviene una rápida pudrición.

Entre 4.4 y 10°C hubo pérdidas significativas. Todas las variedades responden en forma similar al almacenamiento.

El estado por completo desprendido en la madurez más recomendable para cosechar cuando se desea almacenar de 5 a 10 días, durante los primeros 5 días el sabor aumenta y después disminuye gradualmente, pero se puede considerar aceptable en comparación con los completamente desprendidos en que los sólidos solubles totales se redujeron aún más.

Los medio desprendidos fueron inferiores en sólidos solubles y por lo tanto en sabor.

(13) En 1956 Ford K.E. trabajó con Cantaloupes PMR-45 en 2 estados de madurez, completamente maduro y medio-desprendido, a los que aplicó un previo hidrogenfriamiento logrando 8 días de almacenamiento a 3.3°C sin reporte de humedad relativa.

(18) Según Stewart J.K. y Wells J.M. (1970) trabajando con la variedad PMR-45 a diferentes tiempos y temperaturas de inmersión en agua caliente adicionada de Captán a 600 ppm, el almacenamiento duró 7 días a 7.7°C más 3 días a 22.2°C -

(simulando la distribución).

Toda esta información aparece resumida en la Tabla --
Núm. 1. Como puede observarse no hay acuerdo entre los --
autores en cuanto a la temperatura óptima de almacenamiento,
ya que mientras algunos recomiendan 10°C o más, otros es--
timan que no debe ser inferior a 4.4°C y otros más estipu--
lan intervalos menores de 4.4°C. Esto puede deberse a las --
diferentes variedades, estados de madurez y zonas de proceden--
cia del melón empleado, lo que si es evidente es que los gra--
dos de madurez más adecuados para cosecha y posterior alma--
cenamiento son medio desprendidos y por completo desprendi--
dos.

e) Tratamiento para el control de infecciones.

Siendo las principales enfermedades de postcosecha cau--
sadas por hongos de los géneros Fusarium, Rhizopus, Alter--
naria, Cladosporium y Botrytis, la literatura reporta una se--
rie de tratamientos para su control:

(17) Barger W.R. y col. en 1948 probaron ozono, CO₂,
SO₂, tricloruro de nitrógeno, tetraborato de sodio, metabora--
to de sodio, hipoclorito de calcio y sodio, mertiolate, com--
puestos cuaternarios de amonio, ácido bórico, azufre en pol-

vo, bisulfito de sodio, hielo conteniendo ácido benzóico y --
cloramina, borax, papel para empaque impregnado de dife---
nilo o cobre-oxiquinolina y una mezcla de bisulfito de sodio --
y cera. Resultando el mejor tratamiento el lavado a 43.3°C
con bórax al 2.5% por medio minuto logrando un total control
de hongos.

(18) Wells, J.M. y Stewart J.K. en 1968 tratando de --
controlar 2 especies de Fusarium probaron varios fungici--
das, resultando en orden decreciente de efectividad TBZ a --
250 ppm, Maneb-Zn a 3250 ppm y Captán a la misma concen--
tración. También trabajaron cloro activo a 2 concentraciones
750 y 3250 ppm, Bromo a 750 ppm, Botran y Ziram a 3250 --
ppm considerándose regulares para el control de dichas espe--
cies.

Pero por otro lado las concentraciones aplicada de TBZ,
Manzate-Zn y Captán no están aprobadas por la FDA para su
uso en postcosecha.

(18) Stewart J.K. y Wells J.M. en 1970 trabajaron con
Captán a menor concentración (600 ppm) a diferentes tiem--
pos y temperaturas de inmersión en el agua. Resultando las
temperaturas y tiempos más eficientes 54.4 ó 57.2°C por 15

segundos y 30 segundos.

f) Películas cubrientes.

(20) Harvey R.B. y Landon R.H. en 1923, trabajaron con melones Cantalup encerados y sin encerar presentándose moho en los primeros.

(19) Según Rosa J.T. y col. en 1926 trabajaron con la variedad Salmon Tint en Davis California, encontró con el aceite mineral incoloro de la Standar Oil Co. (Frutoil) que al parecer no penetra en la pulpa del melón Cantaloupe, se reduce el acceso de aire a la fruta. Las frutas aceitadas fueron comestibles cuando se retiraron del almacenamiento frío a 3.3°C por 10 días pero después de 3 días a 22.2°C desarrollaron un sabor a fermentado.

Frutas aceitadas a 22.7°C por 1 semana con previo enfriamiento desarrollan sabores indeseables, los azúcares disminuyeron y los cambios posteriores fueron lentos.

(20) El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, llevó a cabo una serie de pruebas en 1934, 36 y 39 con melones de la variedad Perfecto y PMR-45 con varias emulsiones aceite/agua que difieren en el tipo de emulsificante usado y la concentración de los materiales cerosos (cera --

carnaúba y parafina). También usó una solución de cera con un disolvente volátil de petróleo aplicado en aspersión. Los resultados obtenidos no fueron alagadores en ningún caso.

(20) En 1935 Wharton M.F. aplicó cera en Cantaloupes prolongando la vida de almacenamiento por retardo del proceso de ablandamiento, pero no reduce el por ciento de pérdida por descomposición.

(17) Barger W.R. y col. en 1948 encontraron que aplicaciones de cera (Brogdex B-123) en Cantaloupes de la variedad Powdery Mildew Resistent No. 45 almacenados por 14 días con un lento enfriamiento de 21.1 a 12.7°C arrojaron un 52% de melones dañados.

(25) En la tesis elaborada en 1975, concerniente a preservación de tuna y melón con emulsiones de cera de candilla, se concluye que la emulsión 170 de dicha cera es la más eficiente en prolongar la vida de almacenamiento del melón de red.

III. METODOLOGIA Y MATERIALES.

Este proyecto se dividió en 2 fases: Control de Enfermedades y Selección de la Mejor Temperatura de Refrigeración, con un total de 4 experimentos. Los dos primeros cubren la primera fase, el tercero fundamentalmente la segunda, pero además incluye la evaluación de 2 nuevos tratamientos que prometían un buen control de infecciones y con el cuarto, debido a la irregularidad de resultados obtenidos en el tercero, confirmamos las temperaturas probadas.

En todos los experimentos se empleó melón proveniente de Torreón, Coahuila; Mexicali, B.C.N. y Nueva Italia, Michoacán, encerado con emulsión 170 de cera de candelilla.

El conocimiento de los cambios químicos y sensoriales que tienen lugar durante el almacenamiento del melón, permite evaluar su calidad y en consecuencia, comparar diversos tratamientos que se estén experimentando. Por tal motivo, las variedades analizadas fueron:

- 1.- Por ciento de fruta comerciable.
- 2.- Pérdida fisiológica de peso en por ciento.
- 3.- Análisis sensoriales.
- 4.- Ritmo respiratorio.
- 5.- Análisis químico.

Las 3 primeras variables se efectuaron en los 4 experimentos a excepción de la segunda variable en el último experimento y las ultimas 2 sólo en el primero.

El por ciento de fruta comerciable es importante porque nos proporciona un índice de la eficiencia de cada tratamiento en el control de infecciones y maduración, para su evaluación, se estableció una escala de 3 grados.

Denominación	Aspecto General	% Superficie sana o deshidratada	% cicatriz peduncular sana.
Vendible (comerciable)	Bueno	90	90
Intermedios (comerciable)	Regular	70	70
Invendibles (no comerciable)	Malo	< 70	< 70

NOTA.- Esta escala no incluye fruta dañada por mal manejo. El por ciento de fruta comerciable se determinó 3 veces en los dos primeros experimentos, 4 en el tercero y 2 en el cuarto y último experimento.

En el primer experimento se llevaron a cabo 3 calificaciones, dos durante el período de refrigeración y la última 3 días después de este período en los cuales se mantuvo el fruto en condiciones ambientales, esto se hace con objeto de ver el rendimiento de los tratamientos inmediatamente después de salir de refrigeración, además de observar, que tanto baja cuando el fruto tiene 3 días de haberse transferido a temperatura ambiente que simula la distribución.

En el segundo experimento se hicieron 3 clasificaciones, efectuándose de igual manera que en el primer experimento, pero por venir

el fruto de (Méxicali, B.C.N.) lugar tan distante, al laboratorio (D.F.) duró 6 días en camino, lo cual provocó que a su llegada el fruto presentara un estado de madurez avanzado, lo que indujo a una inmediata clasificación, siendo ésta la primera y la segunda al término del período de refrigeración.

En el tercer experimento se practicaron 4 clasificaciones, la primera y tercera se hicieron de igual manera y con los mismos objetivos que las dos primeras del primer experimento, sólo que en la segunda y cuarta, además del tiempo en refrigeración, tienen 3 días más a temperatura ambiente con objeto de fijar el período de refrigeración más conveniente para sacar el fruto a su distribución.

En el cuarto experimento, sólo se clasificó 2 veces, donde después del período de refrigeración el fruto se transfirió 2 días a temperatura ambiente, esto para ver si reduciendo el tiempo de permanencia a condiciones ambientales se logra aumentar el porcentaje de fruta comerciable.

Una excesiva deshidratación repercute en la apariencia externa del fruto provocando una baja de calidad y el subsiguiente castigo en el precio de compra, por lo que es necesario determinar el máximo % de pérdidas en peso que sufre cada tratamiento, para lo cual se evaluó diariamente (en cada uno) de 5 a 8 frutos por lote, independientemente

de los usados para evaluar fruta comerciable.

(26) Las evaluaciones sensoriales se hace por los sentidos - del gusto, olfato y tacto, cuando el alimento se come. La sensación - completa que resulta de la interacción de nuestros sentidos, se usa pa - ra medir la calidad del alimento en programas de control de calidad y nuevos productos. En el presente trabajo la evaluación sensorial se - usará para indicar la existencia en caso de haberla, de algún efecto ad - versos en la pulpa respecto a sus características de sabor y textura. En el cuarto experimento esta evaluación no se incluye por arrojar en si - misma un error tan alto que no permite que los resultados obtenidos - sean confiables. En el segundo y tercer experimento se calificó aparien - cia externa. Estos caracteres se determinaron por pruebas de diferencia con la siguiente escala:

1. Mucha diferencia.
2. Moderada diferencia. Mejor que el testigo.
3. Ligera diferencia.
4. Ninguna diferencia con respecto al testigo por lo tanto igual a él.
5. Ligera diferencia.
6. Moderada diferencia. Peor que el testigo
7. Mucha diferencia.

En donde el testigo es una muestra fresca recién adquirida.

Para obtener las conclusiones se compararon las medias de - los resultados obtenidos, empleando para ello el método de Rango Múlti

ple de Duncan al 0.95% de confiabilidad en los dos primeros experimentos, en los últimos se usó la prueba de Tukey a la misma confiabilidad por ser más exacta.

El ritmo respiratorio nos da un índice de la actividad metabólica y en caso de frutas nos indica los diferentes estadios de madurez por los que pasa un fruto después de cosechado, por ejemplo, en un fruto climatérico como el melón, es importante conocer cuando alcanza el máximo climaterio, ya que en este momento sabremos cuando alcanza su total madurez.

En el presente trabajo, el ritmo respiratorio se practicó con objeto de observar si la cera retarda el climaterio del fruto además de verificar en que día después de cosechado alcanza el pico, ya que el grado de desplazamiento en tiempo del patrón respiratorio o del máximo (pico) constituye un buen indicador de la vida en almacenamiento. Esta determinación se practicó diariamente a partir del día en que se recibió la fruta en el laboratorio.

Los análisis químicos se hicieron con la finalidad de ver si la concentración de fungicidas, el hidrocalentamiento, o la cera aplicada alteran los componentes importantes de calidad del fruto a través de los que se reflejaría también la velocidad con que transcurre la maduración o alguna modificación de éste proceso. Estos parámetros fueron, azúca-

res reductores, sacarosa, azúcares totales y sólidos solubles totales. Además se determinó la vitamina C y carotenos totales, ya que junto con los azúcares consituyen el mayor aporte nutritivo del melón.

Los azúcares fueron determinados por el método de Ting, S.V. (21) el cual se basa en que los aldehidos o cetonas (aldosas o cetosas) en medio alcalino se oxidan en presencia de iones férricos (Ferricianuro de potasio) los cuales se reducen en presencia del reactivo de Nelson (arsenomolibdato de amonio) y la coloración azul resultante se mide colorimétricamente a 515 nm. La ventaja de este método es que aprovecha las diferentes velocidades de reacción de la glucosa y fructosa exhiben a 55°C y de esta manera se determinan por separado. Así calentando a 100°C por 10 min. antes de agregar el arsenomolibdato, glucosa y fructosa son oxidados en igual cantidad, calentando a 55°C por 30 min. toda la fructosa y solo $1/8$ ó $1/9$ de la glucosa se oxida. De esta manera puede ser calculada la cantidad de cada uno de los 2 azúcares.

Los azúcares totales se cuantificaron de igual forma, sólo que antes se llevó a cabo una hidrólisis de la sacarosa en medio ácido, para liberar la glucosa y fructosa con capacidad reductora. Y por diferencia entre los azúcares totales y reductores se obtiene la cantidad de sacarosa.

Se empleó el método de extracción de xileno (22) para cuantificar el ácido ascórbico (ácido L ascórbico reducido). En este método se extrae la vitamina C con ácido metafosfórico al 3% y se adiciona un regulador de acetatos para mantener la acidez adecuada (pH-4) para la reacción y evitar su oxidación a ácido deshidro-ascórbico. Cuando la vitamina se ha extraído y se encuentra a un pH adecuado se agrega una cantidad conocida, pero en exceso, del reactivo colorido oxidoreductor; - 2,6 diclorofenol indofenol; después de la reacción, que es casi instantánea, el exceso de reactivo se extrae con xileno y se le determina la absorbancia a 520 nm. La concentración de la muestra problema se determina por interpolación en una curva standar.

Los carotenos totales se cuantificaron por el método de la Asociación Experimental de Vitaminas (23) que se basa en la extracción - de éstos pigmentos con acetona en la que son solubles también las xantofilias, los carotenos se transfieren después a eter de petróleo y se llevan a cabo varios lavados con agua hasta eliminación completa de la acetona (hipofase) que lleva disueltas las xantofilias, finalmente se determina la absorbancia del extracto etéreo a 450 nm.

Para calcular la concentración de carotenoides en la muestra - problema se parte de que una solución de B caroteno a concentración de 3.857 mcg/ml produce una absorción de 1.0, tal consideración no produce mucho error puesto que de los carotenoides totales del melón canta

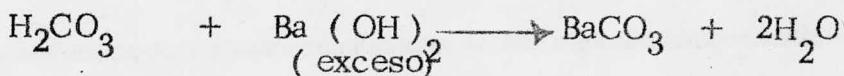
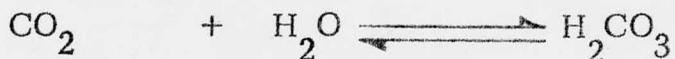
loup el 85% corresponde a β caroteno (14).

Para medir el ritmo respiratorio se usó el método de corriente continua de Lakshminarayana y col. (24) en el cual el CO_2 , producto de la respiración de la fruta, se recoge y absorbe en una solución de hidróxido de bario de volumen y normalidad conocidos, aplicando para ello un vacío medido y constante que garantiza que el mismo flujo de aire circule en cada uno de los recipientes en donde se coloca la fruta durante todo el tiempo que dure la medición. Antes de que el aire entre al sistema pasa a través de una torre que contiene lentejas de hidróxido de sodio para eliminar el CO_2 y la humedad que contiene y después se hace burbujear en una solución de hidróxido de potasio que elimina residuos de CO_2 y restituye la humedad del aire.

Transcurriendo un cierto tiempo, el hidróxido de bario residual se valora con ácido clorhídrico y por diferencia se determina la cantidad de este alcali que reaccionó con el CO_2 desprendido por la fruta.

Como la eliminación del CO_2 del aire que entra al sistema no es completa, se corre paralelo a la muestra problema un blanco.

Reacciones que se llevan a cabo:

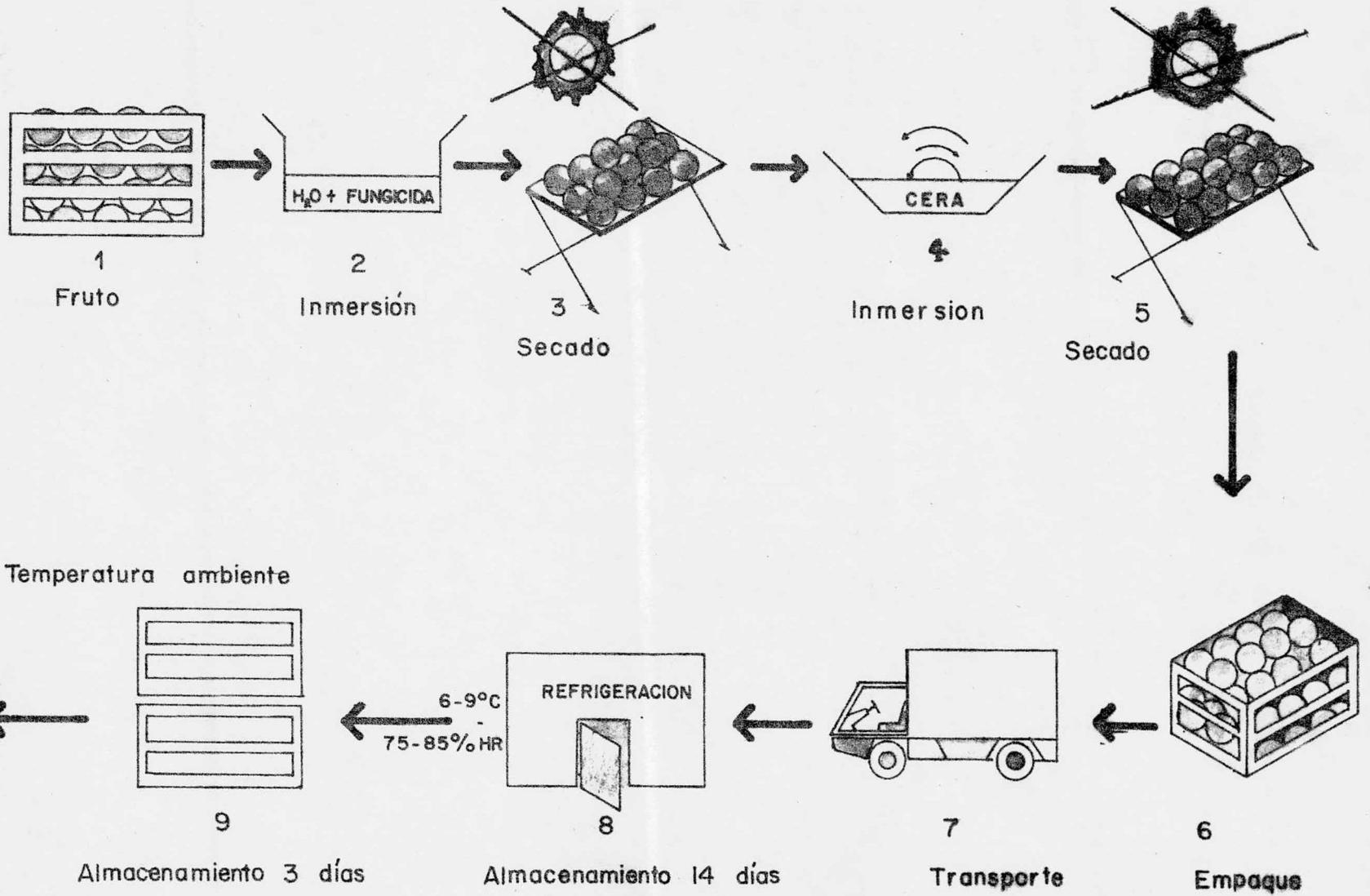


En el diagrama No. 1, se muestra un resumen del método seguido para la aplicación de los tratamientos de melón Cantaloup.

- (1) Los melones en cajas se dividieron en lotes para tratarlos el mismo día de corte.
- (2) Se efectuó la inmersión de cajas en la suspensión de fungicida a la concentración y temperatura especificadas durante 30 segundos.
- (3) Se procedió a secar el fruto bajo techo o artificialmente dependiendo de las condiciones ambientales prevalecientes.
- (4) A continuación se enceró por inmersión y rotación manual por fruto con emulsión 170 de cera de candelilla.
- (5) Secado de igual forma que el paso (3).
- (6) Empaque de manera tradicional (reja estándar de madera con capacidad de 35 kg).
- (7) Transporte del fruto en camioneta o trailer con o sin hielo según lo distante del lugar de procedencia.
- (8) Almacenamiento en cámaras de refrigeración.
- (9) Transferencia del fruto a condiciones ambientales para simular condiciones de venta o "vida de anaquel".
- (10) Análisis sensoriales.

Diagrama 1

TRATAMIENTO DE MELON CANTALOUPE



IV DESCRIPCION DE EXPERIMENTOS.

EXPERIMENTO I.

Variedad -----	Imperial
Estado de madurez -----	Medio desprendido
Procedencia -----	San Miguel el Alto - Muni- cipio Viezca Torreón, Coah.
Cantidad de fruta empleada -----	35 cajas o 1125 melones
Tamaños -----	27 y 36 (número de melones/ caja).
Iniciación -----	12 de agosto de 1977
Duración -----	18 días a partir de la co- secha.

Siguiendo la secuencia del diagrama No. I, las cajas se divi-
dieron en 5 lotes para tratarlas con 2 fungicidas como lo muestra la -
Tabla Núm. 2

Fungicida	Concentración de Principio activo en ppm.	Forma de Aplicación	Temperatura del agua
Captán	600	Agua caliente y cera	56°C
Borax	47,619.04	Agua caliente y cera	46°C ^{+ 1°C}

TABLA Núm. 2

Resultado de 5 tratamientos:

1. Hidrocalentamiento captán ----- HC
2. Hidrocalentamiento captán y cera ----- HC-C'
3. Hidrocalentamiento borax ----- HB
4. Hidrocalentamiento borax y cera ----- HB-C'
5. Testigo (sin ningún tratamiento) ----- T

Terminados los tratamientos, se empacaron y trasladaron en 2 camionetas Pick-up a la ciudad de México, llegando al 4.º día de cosechada la fruta a una cámara de refrigeración que mantuvo su temperatura en un rango de 6-9°C y humedad relativa de 75-85% a lo largo de 14 días de almacenamiento, al cabo de los cuales se trasladaron las cajas a temperatura ambiente (20-22°C) por 4 días, al término de éstos se efectuó, en fruta considerada comerciable, un muestreo al azar para llevar a cabo los análisis sensoriales.

RESULTADOS.
"POR CIENTO DE FRUTA COMERCIALIZABLE"

Gráfica III

Días de Cosechados

Tratamientos	11*			15			18		
	8 Días de Refrigeración			12 Días de Refrigeración			12 Días de Ref. más 3 días a temp. ambiente.		
	V	Int.	Inv.	V	Int.	Inv.	V	Int.	Inv.
HC	44.8	30.9	24.2	26.8	41.4	31.7	12.5	35.5	52.5
HC-C'	64.9	26.7	6.4	60.2	28.3	11.5	47.5	27.2	25.2
HB	19.5	42.6	37.9	30.1	13.2	56.7	22.3	36.1	41.5
HB-C'	50.2	42.2	7.5	60.2	31.4	8.8	19.1	57.8	23.0
T	32.4	45.7	21.9	1.4	16.8	81.8	0	0	100

* Cada dato es el promedio de 3 y *4 cajas evaluadas.

Los datos a los 18 días de cosechados son resultado de los melones considerados vendibles e intermedios de la clasificación hecha a los 15 días.

POR CIENTO DE PERDIDA FISIOLÓGICA DE PESO

Gráfica IV

Tratamientos	Días de cosechados.						
	4	6	8	10	12	14	17
HC	0.34*	0.74*	1.17*	1.57*	1.86*	2.16 [▲]	3.03 [■]
HC-C''	0.42*	0.70*	0.87*	1.18*	1.39*	1.84*	2.73*
HB	0.50*	0.88*	1.27*	1.64*	2.15 [■]	2.84 [°]	4.66 ^{°°}
HB-C'	0.20*	0.46*	0.74*	0.97*	1.29 [■]	1.62 [~]	1.72 [△]
T	0.31*	0.71*	1.07*	1.51*	2.01 [°]	2.45 ^{°°}	--

Cada resultado es el promedio de:

* 8 frutos ■ 7 frutos ° 6 frutos ▲ 5 frutos ~ 4 frutos ■ 3 frutos
 °° 2 frutos △ 1 fruto

ANÁLISIS SENSORIALES

Sabor	Medias de las Calificaciones asignadas*						Aroma	
	Textura			Aroma				
HB-C'	6.62	a	HB-C'	5.50	a	HB-C'	4.93	a
HB	6.31	a c	HB	5.31	a c	HC-C'	4.50	a b
HC	4.56	b d e	HC	4.06	b d e	HB	4.25	a b c
HC-C'	4.06	b d e	HC-C'	3.68	b d f	HC	4.12	a b c

* Escala: Mejor que el testigo, (1) si es mucha la diferencia; (2) si es moderada; (3) ligera; (4) si no hay ninguna diferencia con respecto al testigo fresco. Inferior que el testigo fresco, (5) ligera; (6) moderada y (7) si es mucha la diferencia.

Para la comparación de medias se empleó el método de Rango Múltiple de Dunca.

Letras iguales significa que no hay diferencia significativa, letras distintas si la hay a una confiabilidad del 0.95.

Se practicó a los 19 días después de la cosecha.

ANÁLISIS QUÍMICOS.
4 días de cosechados

Tamaño	Análisis Inicial**					
	Reductores totales Por ciento	Sacarosa Por Ciento	Azúcares totales Por ciento	Sólidos Solubles totales °Bx	Vitamina C mg/100 g de pulpa	Carotenos totales mg/100 g de pulpa
27	3.02	4.27	6.91	10.25	17.09 - 29.09	1839.60
36	3.18	5.20	8.22	10.75	7.93 - 52.15	1894.81

Tratamiento	Análisis a los 12 días de cosecha *.					
HC	3.02	4.35	7.22	10.00	9.32	2239.42
HC-C'	2.88	5.76	8.50	11.25	17.43	2563.11
HB	2.69	5.63	8.19	9.25	13.76	1892.69
HB-C'	3.43	4.34	7.67	10.00	11.04	1686.43
T	2.89	5.21	7.95	11.00	21.09	2961.24

Tratamiento	Análisis a los 16 días de cosecha *.					
HC	2.10	6.17	7.96	10.25	18.51	2194.62
HC-C'	2.01	6.25	8.11	10.25	2.44	1661.47
HB	2.17	8.19	10.75	10.50	20.48	1992.45
HB-C'	2.26	7.10	9.16	8.25	6.10	1844.56
T	2.02	6.20	8.13	9.75	4.89	1769.25

Tratamiento	Análisis a los 19 días de cosecha *.					
HC	2.6	6.89	9.36	10.5	3.91	2505.59
HC-C'	2.4	6.46	8.45	8.75	6.60	2016.03
HB	2.57	4.04	6.48	8.25	2.11	1877.92
HB-C'	2.13	7.55	9.25	9.75	7.38	1765.21
T	2.98	5.91	8.74	8.75	9.99	2048.77

** Los resultados son el promedio de 4 repeticiones, partiendo de 2 homogenizados de 2 melones cada uno.

* Los resultados, excepto para °Bx. son el promedio de 3 repeticiones partiendo de un homogenizado de 2 melones. Los °Bx. se determinaron una vez por homogenizado.

RITMO RESPIRATORIO EN mgCO₂/kg. h.

Grafica V

Tratamiento	Días de Cosechados.									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
HC-C'	7.24	1.85	15.76	6.11	1.27	2.33	6.59	7.47	8.66	2.15
HB-C'	4.80	2.46	9.99	3.29	5.12	2.45	5.89	6.11	5.87	4.41
T	5.80	1.48	27.20	5.42	5.80	5.68	-	-	-	-

Cada resultado es el promedio de 3 evaluaciones. En cada evaluación se usó diferente fruta.

OBSERVACIONES.

La camioneta que transportó el fruto sólo lo protegió del sol, no llevando ningún sistema de enfriamiento.

El melón empleado en este experimento se obtuvo de una huerta a la que se había efectuado 26 cortes, o sea que corresponde a la última etapa de cosecha.

DISCUSION.

Los frutos tratados sólo con fungicida en el agua de lavado presentan diferencia marcada en el porcentaje de fruta comerciable con respecto a los frutos tratados de igual manera, pero además encerados presentando mejores resultados estos últimos. Comparando con el testigo, éste siempre presentó el más alto porcentaje de fruta no comerciable, en seguida están los tratamientos donde el fungicida se adicionó al agua de lavado y por último dando los valores más bajos de fruta no comerciable los lotes encerados.

En el período en que se almacenó el fruto a temperaturas de refrigeración, el porcentaje de fruta comerciable se mantuvo más o menos constante en los lotes que se les aplicó fungicida, aspecto que no presentó el testigo, éste bajó gradualmente y al término del período de almacenamiento en refrigeración se encontró no comerciable. Los frutos tratados después de este período se trasladaron a un cuarto a condiciones ambientales donde se notó una reducción en el por ciento de fruta comerciable.

En lo que respecta a la pérdida fisiológica de peso, fue mayor en los lotes tratados con agua caliente y en el testigo que en los encerados, ya que la cera, retarda el ritmo respiratorio y la deshidratación. Los melones testigo y los tratados con agua caliente exhibieron pérdidas similares, de donde se infiere que el agua caliente no tiene mayor efecto sobre esta variable.

Según se aprecia en la Grafica Núm. V, no hay retardo del climaterio en melón encerado con respecto al testigo, pues ambos lo presentan entre el séptimo y octavo día después de la cosecha.

En lo que respecta a la composición química en el fruto, hay diferencia con respecto a un testigo en azúcares totales, sacarosa, reductores totales, sólidos solubles totales y vitamina C, pero en carotenos totales no se puede concluir nada, ya que por melón, varía el contenido de carotenos desde que se cosecha y como en cada análisis se usó diferente fruta, no se pudo observar la síntesis que se presenta.

Finalmente, ni el captán ni la cera (ver la Tabla de resultados en análisis sensoriales) afectaron en forma notoria el sabor, textura y aroma de la pulpa, comparando en cada caso la muestra almacenada con una fresca recién adquirida, no pudiendo decir lo mismo del borax, ya que imparte un sabor y textura muy desagradables al fruto, aunque el aroma se ve inafectado.

CONCLUSIONES.

El tratamiento que mejor controló el daño por infecciones fungales fue HC -C', el cual sin embargo no logra ejercer un suficiente control como para recomendarse, se hace evidente entonces la necesidad de buscar nuevos fungicidas que lleven a cabo un mayor control de los hongos.

EXPERIMENTO 2.

Variedad -----	Top-mark.
Estado de madurez -----	Medio desprendido
Procedencia -----	Colonia Zaragoza 2a. Sección Municipio Mexicali, B.C.N.
Cantidad de fruta empleada ----	67 cajas ó 2117 melones.
Tamaños -----	23, 27, 36, 45 y 54 (número de melones / caja).
Iniciación -----	7 de octubre de 1977
Duración -----	17 días a partir de la cosecha.

Siguiendo el orden del diagrama 1, las cajas se dividieron en 18 lotes para ser tratados con 3/fungicidas como lo muestra la Tabla - Núm. 3.

Tabla Núm. 3

Fungicida	Concentración de principio activo en ppm.	Forma de Aplicación	Temperatura del agua.
Captán	600	Agua caliente y cera.	56°C ± 1°C
Tecto* 60	30	Agua caliente y cera.	56°C ± 1°C
Tecto ₆₀ -Manzate* _D	30 T + 120M	Agua caliente y cera.	56°C ± 1°C

* La aplicación de estos fungicidas a la dosis que se especifican se hizo en base a los resultados obtenidos en el estudio fitopatológico que se efectuó en forma paralela al presente trabajo.

Resultando así 19 tratamientos:

- | | | | |
|-------|---------------|-------------|--------------|
| 1.- T | 4.- H-C' | 7.- HC | 11.- HT |
| 2.- L | 5.- H-C'T | 8.- HC-C' | 12.- HT-C' |
| 3.- H | 6.- H-C'TM | 9.- HC-C'T | 13.- HT-C'T |
| | | 10.- H-C'C' | 14.- HT-C'TM |
| | 15.- HTM | | |
| | 16.- HTM-C' | | |
| | 17.- HTM-C'T | | |
| | 18.- HTM-C'TM | | |
| | 19.- L-C'TM | | |

En donde:

- | | | |
|------|-----|--|
| T | --- | Testigo sin ningún tratamiento. |
| L | --- | Inmersión en agua fría. |
| H | --- | Inmersión en agua caliente. |
| HC | --- | Inmersión en una suspensión caliente de Captán. |
| HT | --- | Inmersión en una solución caliente de Tecto ₆₀ . |
| HTM | --- | Inmersión en una solución caliente de Tecto ₆₀ - Manzate _D . |
| C' | --- | Encerado con emulsión 170. |
| C'C | --- | Encerado con emulsión 170 conteniendo Captán. |
| C'T | --- | Encerado con emulsión 170 conteniendo Tecto ₆₀ . |
| C'TM | --- | Encerado con emulsión 170 conteniendo Tecto ₆₀ -Manzate _D . |

Terminados los tratamientos, los melones se empacaron y trasladaron en trailer con hielo esparcido, finamente picado (aislando el fruto tratado del que venía en el trailer, con hule) llegando al 6° día de cosechado y un día después se trasladó al laboratorio donde se almacenó por 8 días en una cámara de refrigeración que mantuvo una temperatura entre 6-9°C y una humedad relativa de 82-84%, una vez cumplido este periodo (en que el fruto lleva 14 días de cosechado) se trasladó el fruto a temperatura ambiente (20-22°C) por 3 días, al término de los -

cuales hubo un muestreo al azar de la fruta considerada comerciable - para llevar a cabo el análisis sensorial de los mejores tratamientos.

RESULTADOS.

Grafica VI.

POR CIENTO DE FRUTA COMERCIALBLE.

DIAS DE 14 COSECHADOS.											
7			14				17				
Llegada al Laboratorio			7 Días de Refrigeración				7 Días de Refrigeración más 3 días a Temperatura Ambiente.				
Tratamiento	V	Inter.	Inve.	Tratamiento	V	Inter.	Inve.	Tratamiento	V	Inter.	Inve.
1° HT-C'TM	100	0	0	6° HT-C'T	91.65	8.35	0	13° H-C'C	56.55	19	24.4
2° L-C'TM	100	0	0	4° HC-C'TM	78.95	16.45	4.5	6° HT-C'T	55	11.65	33.3
3° HTM-C'T	100	0	0	1° HT-C'TM	72.2	15.5	12.25	1° HT-C'TM	51.2	12.9	35.85
4° HC-C'TM	100	0	0	10° H-C'TM	65.7	19.05	15.25	4° HC-C'TM	49.05	34.65	16.2
5° HT	97.2	2.8	0	19° HC-C'	51.1	32.2	16.65	10° H-C'TM	45.4	14.35	40.25
6° HT-C'T	96.9	3.1	0	7° HTM-C'	50	22.95	26.2	19° HC-C'	17.7	13.05	69.25
7° HTM-C'	93.05	6.95	0	2° L-C'TM	39.95	33.95	26.7	8° H-C'	15.9	11.75	72.65
8° H-C	83.3	15.95	1.4	13° H-C'C	34.8	26.7	39.1	2° L-C'TM	15.9	22.7	61.35
9° HT-C'	69.5	19.55	10.85	8° H-C	34.7	25	40.25	7° HTM-C'	11.9	7.15	80.95
10° H-C'TM	69.4	30.5	0	3° HTM-C'T	33.7	36.6	29.65	12° HTM-C'TM	5.55	20.55	73.90
11° HC	66.7	33.3	0	5° HT	27.9	41.1	30.95	3° HTM-C'T	2.15	17.4	80.45
12° HTM-C'TM	60.9	39.10	0	14° H-C'T	27.15	23.55	49.2	14° H-C'T	0	14.65	85.35
13° H-C'C	60.9	39.10	0	12° HTM-C'TM	26.05	45.65	28.25	5° HT	0	8.65	91.65
14° H-C'T	48.1	22.2	29.6	9° HT-C'	17.5	32.7	49.75	9° HT-C'	0	11.1	88.9
15° HTM	47.7	19.44	33.3	15° HTM	12.05	13.15	74.75	15° HTM	0	16.65	83.35
16° H	8.35	55.45	36.1	11° HC	3.45	28.4	68.15	16° H	0	11.1	88.9
17° L	3.7	30.35	65.9	17° L	0	0	100	11° HC	0	6.25	93.75
18° T	0	35.65	64.35	16° H	0	33.3	66.7	18° L	----	----	----
				18° T	0	0	100	18° H	----	----	----

Cada dato es el promedio de 2 cajas.

Los datos del 17°Día de cosechados son resultado de los melones considerados vendibles e intermedios de la clasificación del 14°Día. Las cajas del tratamiento HC-C', no se encontraron al 7°día de cosechados por un error de toma de muestra en el campo.

PERDIDA FISIOLÓGICA DE PESO.

(Por ciento).

Gráfica VII

Tratamientos	Días de Cosechados					
	8*	10*	12*	14*	16*	17*
8° H-C'	0.24	0.36	0.57	0.90	1.50~	1.94~
14° H-C'T	0.25	0.37	0.83	1.07■	1.61■	2.14■
10° H-C'TM	0.25	0.47	0.91	1.27■	1.79■	2.28·
5° HT	0.25	0.76	1.46	1.80	2.44	3.07
17° L	-	-	-	-	-	-
9° HT-C'	0.26	0.42	0.85	1.26■	1.83·	2.31·
6° HT-C'T	0.26	0.44	0.94	1.27■	1.79■	2.43■
1° HT-C'TM	0.27	0.46	0.84	1.78	1.61	1.93·
15° HTM	0.26	0.59	1.19	1.72	2.54·	3.11·
2° L-C'TM	0.26	0.45	0.9	1.27	1.92·	2.43·
7° HTM-C'	0.35	0.63	0.84·	1.43■	2.03~	2.46~
3° HTM-C'T	0.27	0.48	0.89	1.21	1.82·	2.25·
12° HTM-C'TM	0.30	0.47	0.98	1.37	1.97·	2.25~
16° H	0.29	0.68	1.29·	1.72	2.35·	2.83·
11° HC	0.31	0.75	1.57	2.04	2.84·	3.16·
19° HC-C'	0.35	0.6	1.17	1.59	2.23	2.74
13° H-C'C	0.29	0.45	0.7	1.31	1.77■	2.18■
18° T	-	-	-	-	-	-

Cada dato es el promedio de:

* 5 frutos ■ 4 frutos · 3 frutos ~ 2 frutos ¿ 1 fruto

En los tratamientos L y R no se llevó control, porque -
llegó al laboratorio (8° día de cosechado) invendible.

El tratamiento HC-C'TM no está por no tomarse muestra,
ya que sólo se contó con 2 cajas, además de ser éste un tratamien-
to de poca importancia.

ANALISIS SENSORIALES.

Medias de las Calificaciones Asignadas a los Mejores tratamientos*.

Sabor		Textura		Aroma	
HC-C'	4.55 a	HC-C'	4.87 a	HC-C'TM	3.77 a
HC-C'TM	3.55ab	H-C'TM	4.25 ab	HC-C'	3.44 ab
HT-C'TM	3.33 bc	HT-C'T	4.12 abc	HT-C'T	3.33 abc
H-C'TM	3.11 bcd	HT-C'TM	4.12 abcd	HT-C'TM	3.22 abcd
HT-C'TM	2.88 bcd	HC-C'TM	3.87 abcd	H-C'TM	2.77 abcd

APARIENCIA EXTERNA

HC-C'	6.3	
HC-C'TM	5.33	a
HT-C'T	4.93	ab
H-C'TM	4.73	abc
HT-C'TM	4.4	bc

* Escala: Mejor que el testigo (1) si es mucha la diferencia; (2) si es moderada; (3) ligera; (4) si no hay ninguna diferencia con respecto al testigo fresco.

Inferior que el testigo fresco (5) ligera; (6) moderada y (7) si es mucha la diferencia.

Para la comparación de medias, se empleó el método de Rango Múltiple de Duncan.

Una misma letra continua, se considera que no hay diferencia significativa, donde hay ausencia, presenta diferencia a una confiabilidad del 0.95%.

Se practicó al 19° día de cosechada la fruta.

OBSERVACIONES.

Se trabajó en este experimento con fruta del 6.º corte, es decir en la primera etapa de cosecha.

DISCUSION.

Con los resultados obtenidos en por ciento, de fruta comerciable de los 19 tratamientos aplicados, podemos determinar en donde es mayor la efectividad de los fungicidas en el hidrocalentamiento, cera o combinados.

Tecto₆₀ en hidrocalentamiento produce buenos resultados.
Tecto₆₀ en cera no produce buenos resultados.
Tecto₆₀ en cera y en hidrocalentamiento da buenos resultados.

Captán en hidrocalentamiento no da buenos resultados.
Captán en cera no da buenos resultados.
Captán en el tratamiento combinado no se probó.

Tecto₆₀-Manzate_D en hidrocalentamiento no da buenos resultados.
Tecto₆₀-Manzate_D en cera si da buenos resultados.
Tecto₆₀-Manzate_D en cera y en hidrocalentamiento no da buenos resultados.
Tecto₆₀-Manzate_D en cera con Tecto₆₀ en hidrocalentamiento es la mejor combinación.

Los porcentajes de pérdida fisiológica de peso muestran que la diferencia entre frutos encerados y los que no lo están es evidente, reduciéndose en los primeros y aumentándose en los segundos, lo cual corrobora los resultados del primer experimento.

En cuanto a los análisis sensoriales efectuados, sólo en los mejores tratamientos, podemos decir que ninguno de los 3 fungicidas a la -

concentración usada, ni la cera altera las características del fruto, habiendo sido calificados por un grupo de panelistas como mejores que un fruto fresco en sabor, textura y aroma, en lo que respecta a apariencia externa, los únicos 2 tratamientos inferiores fueron HC-C'TM y HC-C'.

CONCLUSIONES.

La mezcla Tecto₆₀-Manzate_D, es más eficiente que el Tecto₆₀ solo, aumentando su eficiencia en cera y disminuyendo notablemente en hidrocalentamiento.

Observando la trayectoria de fruta comerciable detectada, los mejores tratamientos en orden decreciente son HT-C'T, HT-C'TM y HC-C'TM presentando el mayor porcentaje el primero, aunque posteriormente (después de 3 días a temperatura ambiente) baja notablemente, sin embargo mantiene siempre superioridad con respecto a los demás tratamientos. Según las observaciones anteriores se recomienda aumentar la concentración de la mezcla Tecto₆₀-Manzate_D en cera y de Tecto₆₀ en hidrocalentamiento para así mantener niveles de fungicidas que protejan al fruto por mayor tiempo.

EXPERIMENTO 3.

Aun cuando el experimento anterior arrojó resultados alentadores en el control de enfermedades con los tratamientos HT-C'T y HC-C'TM, en éste se introdujo un tratamiento en donde la concentración de HT₁-CT₁M₁ se aumentó, se aplicó un nuevo fungicida que había resultado muy eficiente durante las pruebas in-vitro y se incluyeron, con fines de comparación, los tratamientos HT-C'T y HC-C'TM. En éste experimento además, se comenzaron a analizar los efectos de diferentes intervalos de temperatura sobre la calidad y vida de almacenamiento del melón, siendo éstas temperaturas: 2, 5, 7 y 9°C ± 1°C.

Variedades -----	no determinada.
Estado de madurez -----	completamente desprendido con coloración verde.
Procedencia -----	Empacadora Serrato Valle - Ibérica Michoacan.
Cantidad de fruto empacada ----	104 cajas ó 4680 melones.
Tamaños -----	45 (número de melones/caja).
Duración -----	17 días a partir de la cosecha.

Se trabajó como en los experimentos anteriores, conforme al diagrama Núm. 1, dividiendo el total de cajas como sigue: 90 en 3 lotes y 12 en 2 más, resultando así 5 lotes con los siguientes tratamientos y concentraciones que muestra la Tabla Núm. 4.

TABLA Núm. 4.

CONCENTRACION EN PRINCIPIO ACTIVO EN PPM.

Tratamientos	Captán	Tecto ₆₀	Manzate _D
1.- HT-C'T	---	60	---
2.- HC-C'TM	600	30	120
3.- HT ₁ -C'T ₁ M	---	200	300
4.- HT ₁ -C'T ₁ G	---	200	---
5.- T	---	---	---

Gy-Zinc ₈₀	Fungicidas	Concentración de principio activo en ppm	Temperatura del agua de lavado.
---	T	30 en H y 30 en C'	56°C + 1°C
---	T ₁	600 en H y 150 en C'	56°C + 1°C
---	M	100 en H y 400 en C'	56°C + 1°C
300	M ₁	100 en H y 400 en C'	56°C + 1°C
---	G	-----	56°C + 1°C

TRATAMIENTOS.

- 1.- HT-C'T Hidrocalentamiento Tecto₆₀ y cera adicionada de Tecto₆₀.
- 2.- HC-C'TM Hidrocalentamiento Captán y cera adicionada de Tecto₆₀ con Manzate_D.
- 3.- HT₁-C'T₁M₁ Hidrocalentamiento Tecto₆₀ y cera adicionada de Tecto₆₀ con Manzate_D.
- 4.- HT₁-C'T₁G Hidrocalentamiento Tecto₆₀ y cera adicionada de Tecto₆₀ con Gy-Zinc₈₀.
- 5.- T Testigo (sin ningún tratamiento).

Una vez aplicados estos tratamientos, la fruta se empacó y trasladó en trailer con hielo esparcido, llegando al principal centro de distribución del D.F. en la noche del tercer día de cosechado el fruto, recibiendo en el laboratorio para almacenamiento en cámara de refrigeración la tarde el cuarto día de cosechados, en seguida se rectificaron

las 4 cámaras de refrigeración las que previamente fueron calibradas a 2, 5, 7 y 9°C \pm 1°C y 85-100% de humedad relativa, además se preparó un cuarto para mantener fruta a condiciones ambientales -- (10-20°C prevaleciendo por más tiempo esta última, con una humedad relativa de 45-100%) desde su llegada al laboratorio.

La distribución de los tratamientos por cámara fue la siguiente:

Cámaras de Refrigeración \pm 1°C				Cuarto a Temperatura ambiente
2°C	5°C	7°C	9°C	
HT-C'T	HT-C'T	HT-C'T	HT-C'T	HT-C'T
HC-C'TM	HC-C'TM	HC-C'TM	HC-C'TM	HC-C'TM
T	T	T	T	T
			HT ₁ -C'T ₁ M ₁	
			HT ₁ -C'T ₁ G ₁	

Toda la fruta sometida a tratamiento se manipuló más que el testigo, ya que se desempacó, trató y reempacó, con lo cual aumentaron las posibilidades de provocar daños físicos.

RESULTADOS.

FOR CIENTO DE FRUTA COMERCIABLE

Después de 8 Días de Cosechados.
Después de 4 Días de Refrigeración.

Grafica VIII

Tratamiento	2°C			5°C			7°C			9°C			Condiciones Ambientales		22°C
	V	Int.	Inv.	V	Int.	Inv.									
HT-C'T	36.7	39.9	3.3	81.1	12.2	6.7	85.5	14.4	0	73.0	16.9	9.9	33.3	18.9	47.8
HC-C'TM	79.9	14.4	5.5	62.9	24.7	0	76.8	22.0	1.1	61.1	33.3	5.6	26.6	38.8	34.4
T	71.1	22.2	7.7	58.9	31.1	12.4	73.2	17.0	8.9	75.5	16.7	7.8	8.8	21.1	69.9
HT ₁ -C'T ₁ G										87.6	10.1	2.3			
HT ₁ -C'T ₁ M ₁										74.4	16.6	8.9			

Después de 11 Días de Cosechados.
Después de 4 días en Refrigeración más 3 días a temperatura ambiente.

Tratamiento	2°C			5°C			7°C			9°C			Condiciones Ambientales		22°C
	V	Int.	Inv.	V	Int.	Inv.									
HT-C'T	54.3	22.3	23.4	49.6	27.4	22.9	49.5	35.2	15.3	56.9	17.8	25.3	6.3	14.8	79.0
HC-C'TM	45.9	33.6	20.5	47.9	24.7	27.2	49.9	25.6	24.4	44.4	35.2	20.5	3.9	16.8	79.3
T	31.7	43.0	25.4	33.3	24.8	41.8	23.0	33.9	42.8	30.4	24.1	42.5	3.3	0	74.4
HT ₁ -C'T ₁ G										82.8	11.4	5.9			
HT ₁ -C'T ₁ M ₁										60.6	23.3	16.1			

Después de 14 Días de Cosechados.
Después de 10 días de Refrigeración.

Tratamiento	2°C			5°C			7°C			9°C			Condiciones Ambientales		22°C
	V	Int.	Inv.	V	Int.	Inv.									
HT-C'T	88.9	3.4	7.8	70.0	16.7	13.3	80.2	9.9	9.85	64.8	9.9	25.3	0	0	100
HC-C'TM	61.1	11.1	27.7	60.4	18.7	20.8	58.4	19.1	22.5	36.7	29.9	33.4	0	0	100
T	72.5	18.9	8.9	46.7	29.9	34.4	15.5	25.6	58.8	9.9	35.5	54.5	0	0	100
HT ₁ -C'T ₁ G										84.4	9.9	5.6			
HT ₁ -C'T ₁ M ₁										85.5	7.8	6.7			

Después de 18 Días de Cosechados.
Después de 10 días en Refrigeración más 3 días a temperatura ambiente.

Tratamiento	2°C			5°C			7°C			9°C			Condiciones Ambientales		22°C
	V	Int.	Inv.	V	Int.	Inv.									
HT-C'T	32.3	37.1	30.7	23.4	31.6	44.9	14.4	9.9	75.6	21.4	12.2	66.4	0	0	100
HC-C'TM	20.0	33.3	46.7	23.7	29.2	47.2	20.6	18.5	60.9	8.7	24.3	67.0	0	0	100
T	9.6	54.6	35.9	3.3	34.2	62.2	0	0	100	0	0	100	0	0	100
HT ₁ -C'T ₁ G										41.5	31.6	27.2			
HT ₁ -C'T ₁ M ₁										42.2	20.0	3.7			

POR CIENTO DE PERDIDA FISIOLÓGICA DE PESO.

Grafica IX.

Temperatura °C	Tratamiento	Días de Cosechados.						
		5 *	7 *	9 *	11	13	15	17
2	HT-C'T	0.37	0.94	1.31	1.73~	2.05~	2.91~	5.0°
	T	0.33	0.87	1.41	1.75□	2.00~	2.90~	---
5	HT-C'T	0.57	1.29	2.26	3.18□	3.69	5.35○	8.14□
	T	0.61	1.43	2.57	3.44*	4.43	7.06□	10.20□
7	HT-C'T	0.39	1.09	1.70	2.07~	2.08°	2.18□	---
	T	0.45	1.25	1.96	2.32°	2.57	---	---
9	HT-C'T	0.27	0.76	1.34	1.82*	2.22*	2.54△	3.13°
	T	0.41	1.19	2.20	2.67△	3.30~	---	---
Ambiente	HT-C'T	0.88	3.02	4.58	5.66□	7.33□	---	---
	T	1.55	3.73	6.06	---	---	---	---

Cada dato es el promedio de 2 cajas a excepción del tratamiento HT₁-C'T₁G a los 17 días de cosechados en el que, sólo se contó con una.

* 6 frutos.

5 frutos

△ 4 frutos

~ 3 frutos

○ 2 frutos

□ 1 fruto.

ANÁLISIS SENSORIALES.

MEDIAS DE LAS CALIFICACIONES ASIGNADAS A LOS TRATAMIENTOS*.

SABOR.

4 Días en Refrigeración								5 Días en Refrigeración	
2°C T	22°C T	22°C HT-C'T	2°C HT-C'T	5°C HT-C'T	-5°C T	9°C HT-C'T	9°C T	7°C T	7°C HT-C'T
6.18	5.45	5.33	4.45	5.58	5.41	5.41	4.9	5	4.4
16 Días en Refrigeración.									
2°C HT ₁ -C'T ₁ M ₁	9°C HT ₁ -C'T ₁ G	7°C HT-C'T	9°C HT-C'T	5°C HT-C'T	2°C HT-C'T				
5.18	5.18	4.87	4.87	4.56	3.81				

TEXTURA.

4 Días de Refrigeración								5 Días de Refrigeración	
22°C T	2°C HT-C'T	2°C T	22°C HT-C'T	5°C HT-C'T	9°C HT-C'T	5°C T	9°C T	7°C HT-C'T	7°C T
5.36	4.36	4.36	4.3	5.25	4.91	4.5	4.6	4.6	3.9
16 Días en Refrigeración.									
7°C HT-C'T	9°C HT ₁ -C'T ₁ M ₁	9°C HT ₁ -C'T ₁ G	2°C HT-C'T	9°C HT-C'T	5°C HT-C'T				
4.18	4.18	4.18	4.1	4.25	4.12				

APARIENCIA EXTERNA.

4 Días de Refrigeración								5 Días de Refrigeración	
22°C T	22°C HT-C'T	2°C T	2°C HT-C'T	9°C T	9°C HT-C'T	5°C HT-C'T	5°C T	7°C T	7°C HT-C'T
7	6.3	5	4.36	6.75	6.16	5.91	5.08	5.27	2.72
16 Días en Refrigeración									
2°C HT-C'T	5°C HT-C'T	7°C HT-C'T	9°C HT ₁ -C'T ₁ G	9°C HT ₁ -C'T ₁ M ₁	9°C HT-C'T				
6.5	5.6	5.6	5.1	4.8	3.5				

* Escala: Mejor que el testigo R (1) si es mucha la diferencia (2) si es moderada; (3) ligera; (4) si no hay ninguna diferencia significativa con respecto al testigo fresco; inferior que el testigo fresco (5), ligera; (6) moderada y (7) si es mucha la diferencia. Para la comparación de medias se empleó el método de Tukey. En líneas continuas no hay diferencia significativa a un nivel del 5%.

OBSERVACIONES.

La fruta se encontraba en un estado de madurez más avanzado y era de calidad inferior y más heterógena que la empleada en experimentos anteriores.

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

Como puede observarse en la Grafica Núm VIII, bajo las condiciones de almacenamiento en refrigeración todos los tratamientos exhibieron, durante los 4 períodos de almacenamiento considerados, un mayor porcentaje de fruta comerciable vendible que sus correspondientes testigos; en cambio, a temperatura ambiente, éste comportamiento sólo se observó en el primer período de clasificación; lo cual pone de manifiesto lo enormemente perecedero de esta fruta.

En cuanto al efecto de las diversas temperaturas de refrigeración y al comparar el por ciento no comerciable de fruta, se observa en el testigo la siguiente tendencia; en la primera revisión no hay diferencia entre temperaturas, resultando lógico que después de este corto período de exposición no se observe todavía un efecto apreciable de cada temperatura; sin embargo con este mismo período de almacenamiento más 3 días a temperatura ambiente se propicia la manifestación del efecto de las bajas temperaturas, de manera que para la segunda revisión 2°C resulta la mejor temperatura, mientras que a 5.7 y 9°C no hay diferencia; en la tercera revisión 2°C resultó mejor que 5°C y ambas supe-

riores que 7 y 9°C, que resultan comparables; finalmente en la cuarta revisión se observa este último comportamiento.

Respecto a los tratamientos es más difícil encontrar una relación con la temperatura, a pesar de lo cual, si se considera sólo el porcentaje de fruta no comerciable se observa que en el último período de almacenamiento 2 y 5°C son superiores a 7 y 9°C y que prácticamente no existe diferencia entre 2-5°C y 7-9°C.

Al comparar los tratamientos HT-C'T y HC-C'TM con los 2 nuevos introducidos en este experimento (HT₁-C'T₁M₁, HT₁-C'T₁G) - estos últimos resultaron comparables y siempre superiores a los 2 primeros.

No fue posible analizar estos resultados estadísticamente, en virtud de la enorme variación entre repeticiones para un mismo tratamiento.

Podemos además decir, que 3 días a temperatura ambiente después del período de almacenamiento en refrigeración es un período inadecuado para distribución del fruto, ya que reduce notablemente el porcentaje de fruta sana.

La calidad del fruto tratado (HT-C'T) en sabor y apariencia externa parece no tener diferencia significativa comparándolo con su correspondiente testigo a la misma temperatura tanto a los 8 como a

los 9 días de cosechado, a excepción de la apariencia externa a 7°C, - donde el fruto que fue tratado, resultó de una apariencia mucho mejor que su testigo. Podemos observar, además, que los frutos evaluados durante estos 2 días parecen presentar un sabor ligeramente peor que un testigo (fruto sin tratar) comprado el día de la evaluación; aspecto que parece acentuarse en la apariencia externa a excepción de la temperatura de 7°C donde el fruto que fue tratado presenta las características antes descritas.

A los 20 días de cosechado tanto la fruta tratada (HT-C'T) y almacenada a la temperatura ambiente como la que no lo está a las temperaturas probadas ya se había echado a perder. En este día de clasificación la fruta tratada a las diferentes temperaturas probadas presentó las siguientes características en sabor:

No hay diferencia significativa y comparándolos a 9°C con los 2 nuevos tratamientos introducidos (HT₁-C'T₁G) y (HT₁-C'T₁M) tampoco existe diferencia.

En apariencia externa, la fruta tratada con (HT-C'T) a 2, 5 y 7°C no presentan diferencia significativa, tampoco la presenta con los 2 nuevos tratamientos introducidos a 9°C, pero si con respecto al tratamiento HT-C'T a 9°C.

En cuanto a textura se observa, no hay diferencia significativa

entre la fruta tratada con HT-C'T y su correspondiente testigo a la misma temperatura a los 8 y 9 días de cosecha. A los 20 días tampoco hay diferencia significativa entre la fruta tratada a 2, 5, 7 y 9°C con los 2 nuevos tratamientos probados. Podemos agregar que la textura se puede considerar igual a la de un testigo recién comprado.

EXPERIMENTO 4.

OBJETIVO.

Probar las temperaturas 2, 6 y 9°C para determinar en cual de ellas se mantiene la mayor cantidad de fruta comerciable, en presencia del tratamiento seleccionado previamente para el control de microorganismos.

Este objetivo se plantea en función de dar respuesta en las siguientes preguntas:

- a) ¿ Existe alguna tendencia en las temperaturas probadas para inducir uno de los síntomas de daño por frío (picado - manchas) en el fruto que no es tratado ?.
- b) ¿ Para cada temperatura probada, en cual grupo de frutos se reduce el daño picado manchas, en el de fruta tratada o en el que no lo fué ?
- c) ¿ Existe tendencia en las temperaturas probadas hacia provocar el daño picado manchas en frutas tratadas ?.
- d) ¿ Qué relación guarda a) y c) en caso de haber diferencia ?.
- e) ¿Cuál es la temperatura que recomendaría probar ?.

SELECCION DEL DISEÑO DE TRATAMIENTOS.

Tratamiento seleccionado previamente	Temperaturas		
	2°C	6°C	9°C
Sin tratamiento	T ₁	T ₃	T ₅
Con tratamiento	T ₂	T ₄	T ₆

SELECCION Y MANEJO DEL MATERIAL EXPERIMENTAL.

El material experimental utilizado se trató de manera que fue se homogéneo, considerando para ello:

- a) Un lugar específico (Torreón, Coah.).
- b) La selección de una misma empacadora .
- c) Una misma variedad (Imperial).
- d) Un mismo tamaño (36 melones por caja).
- e) El mismo día de corte.
- f) En el mismo día de corte se aplicó el tratamiento al fruto.
- g) Manejo uniforme de la fruta¹.
- h) Fruto de buena calidad.

El factor productor no pudo ser controlado sin embargo por el manejo al que se le sometió al fruto, puede decirse que cada caja (unidad experimental) tiene melones que entraron aleatoriamente.

Además, antes de meter la fruta a las cámaras de refrigeración, se aleatorizaron las cajas asignadas a cada una de las cámaras. Se contó con una cámara para cada tratamiento, con el fin de evitar posibles infecciones o daños provocados por la cercanía de fruta tratada y no tratada.

(1) ^{*} Por problemas de transporte la fruta una vez tratada permaneció 4 días a temperatura ambiente.

TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.

Fue una caja de 36 melones.

DEFINICION DE OBSERVACIONES POR EFECTUARSE.

La determinación de las mediciones de las variables de interés primario se hizo a los 10 y 16 días de iniciado el experimento^{11*}.

Las variables que se observaron fueron las siguientes:

a) Variables de interés primario.

a₁) Picado Manchas.- Se clasificó la fruta de acuerdo a la siguiente escala, en la que el por ciento indica la superficie aproximada del fruto que fue atacada por dicho daño.

Clave	Daño	%
0	Sin daño	0
1	Huellas	25
2	Ligero	50
3	Moderado	75
4	Severo	99

(11*) La fruta revisada a los 10 días se mantuvo 4 días a temperatura ambiente, los siguientes 4 en refrigeración y los dos últimos a temperatura ambiente. En cuanto a la fruta revisada a los 16 días, se mantuvo 4 días a temperatura ambiente, los siguientes 9 en refrigeración, los siguientes 2 a temperatura ambiente y el último día se revisó.

- a₂) Cantidad de fruta comerciable.- Se estableció una escala de clasificación para evaluar el daño (picado - manchas más infección) que el fruto mostraba en la superficie como en la cicatriz peduncular.

Esta escala constó de 3 grados:

Denominación	% Superficie sana	% de Cicatriz peduncular sana.
Vendible	90	90
Intermedio	70	70
Invendible	< 70	< 70

Las denominaciones vendible e intermedia correspondieron a fruta comerciable, tanto en el caso de superficie sana, como en el de cicatriz sana.

Para tener un sólo dato que reuniera de manera objetiva la apariencia total del fruto, el por ciento de fruta comerciable por superficie y el correspondiente a cicatriz peduncular se ponderaron, asignando a la primera una contribución a la apariencia total del fruto del 75% y a la segunda del 25% obteniendo de ésta manera el por ciento de fruta comerciable total.

(b) Variables Explicativas.

- b₁) Control en las cámaras de temperatura.
- b₂) Control en las cámaras de humedad relativa - 80-100%.

- b₃) Número de entradas a la cámara.
- b₄) Tiempo de permanencia en la cámara.

(c) Verificación de Tratamientos.

T₁ y T₂ No se les aplicó la temperatura planeada por problemas de control.

T₁ se le aplicó 0°C

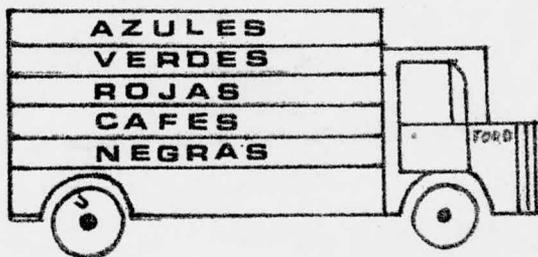
T₂ se le aplicó 4°C

± 1°C.

ELECCION DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño utilizado es el denominado bloques al azar, en donde se bloqueó por posición en el espacio durante el transporte de la fruta, ya que se quería ver si este factor tenía influencia en los resultados dado que el calor que se aumenta en la base del camión provoca madurez prematura y por lo tanto acelera la descomposición y proliferación de microorganismos.

Como es bien sabido, una vez dado un diseño experimental, éste determina un modelo y un análisis estadístico a seguir con dicho modelo.



Bloques	Identificación
B ₁	cajas negras
B ₂	cajas cafes
B ₃	cajas rojas
B ₄	cajas verdes
B ₅	cajas azules

Bloqueo por posición en el camión.

NUMERO DE REPETICIONES POR TRATAMIENTO.

En experimentos anteriores se trabajó con 2 repeticiones, sin embargo, por tener gran variabilidad en los datos las conclusiones que se obtenían no tuvieron buena precisión, por tal motivo se optó por tomar cinco repeticiones.

PROYECTO DE RESULTADOS Y ANALISIS.

Los resultados fueron tomados en formas diseñadas previamente, las que se muestran en la Tabla de datos de la Tabla Núm. 5.

El análisis estadístico aplicado se menciona más adelante.

REALIZACION DEL EXPERIMENTO Y MEDICIONES.

El experimento se llevó a cabo como se había planeado excepto en las cámaras donde se encontraban los tratamientos 1 y 2, como ya se mencionó anteriormente.

En cuanto a las clasificaciones, éstas se realizaron con la participación de 6 personas; de las cuales 2 de ellas cargaron y sacaron la fruta, 3 clasificaron según las escalas ya definidas sin conocer que tratamiento era el que se estaba clasificando y sólo una, la que tomaba datos sabía que tratamiento se estaba clasificando. Todo lo anterior fue hecho con el objeto de no vaciar la clasificación de la fruta y de este modo tener aleatorización en el proceso de medición.

La clasificación para los 10 y 16 días requirió de 6 a 8 horas efectivas de trabajo.

(**) MANIPULACION DE LA INFORMACION DE LA TABLA DE DATOS.

Se consideraron como variables dependientes las siguientes:

X_{ij} , Y_{ij} , W_{ij} , Z_{ij} , denotando la medición sobre la unidad experimental correspondiente al tratamiento i ($i = 1, 2, \dots, 6$) del bloque y j ($j = 1, 2, \dots, 5$) respecto a picado manchas, fruta comerciable en superficie, fruta comerciable en cicatriz y fruta comerciable total respectivamente.

La manera como se manipuló cada uno de los datos de la tabla Núm. 5 para obtener las variables fue la siguiente:

Picado Manchas.

$$X_{ij} = \frac{0.25 (\#FCL1) + 0.50 (\#FCL2) + 0.75 (\#FCL3) + 0.99(\#FCL4)}{\# \text{ Total de frutos de esa caja.}}$$

Fruta Comerciable en Superficie.

$$Y_{ij} = \frac{0.9 (\#F \text{ VENDIBLES})}{\# \text{ Total de Frutos de esa caja.}} + \frac{0.7 (\#F \text{ INTERMEDIO})}{\# \text{ Total de frutos de esa caja.}}$$

Fruta Comerciable en Cicatriz.

$$W_{ij} = \frac{0.9 (\#F \text{ VENDIBLES})}{\# \text{ Total de frutos de esa caja.}} + \frac{0.7 (\# F \text{ INTERMEDIO})}{\# \text{ Total de Frutos de esa caja.}}$$

FCL Número de frutos en cada grado de la clasificación.

F Número de frutos.

1, 2, 3 y clave de la variable.

Fruta Comerciable Total.

$$Z_{ij} = (Y_{ij}) 0.75 + (W_{ij}) 0.25.$$

Todo ésto se realizó para $i = 1, 2, \dots, 6$ y $j = 1, 2, \dots, 5$.

Ejemplo.

Tratamiento 4

Bloque rojo (3)

Picado Manchas.

Clave	#F
-------	----

0	6
---	---

1	12
---	----

$$X_{43} = \frac{0.25 (12) + 0.50 (10) + 0.75 (7) + 0.9}{36}$$

2	10
---	----

$$X_{43} = 0.39 = 39\%$$

3	7
---	---

$$X_{43} = 39\%$$

4	<u>1</u>
---	----------

36 melones.

Fruta Comerciable Superficie.

Siglas	#F
--------	----

Vendibles	19
-----------	----

$$Y_{43} = \frac{(0.9) (19)}{36} + \frac{(0.7) (16)}{36}$$

Intermedios	16
-------------	----

$$Y_{43} = 0.47 + 0.31 + 0.78$$

Invendibles	<u>1</u>
-------------	----------

36 melones

$$Y_{43} = 78\%$$

Fruta Comercializable Cicatriz.

Siglas	#F	
Vendibles	31	$W_{43} = \frac{(0.9)(31) + (0.7)(3)}{36}$
Intermedios	3	$W_{43} = 0.77 + 0.05 + 0.82$
Invendibles	<u>2</u>	
	36 melones	$W_{43} = 82\%$

Fruta Comercializable Total.

$$Z_{43} = (Y_{43}) 0.75 + (W_{43}) 0.25$$

$$Z_{43} = (78) 0.75 + (82) (0.25) = 58.5 + 20.60 = 79.1$$

$$Z_{43} = 79\%$$

De esta manera se obtuvieron las Tablas I, II, III y IV de la Tabla Núm. 6.

TABLA DE RESULTADOS.

Variable	F _c	CME	DMSH	%CV
X ₁₀	* 11.17	0.37	12.1	13
Y ₁₀	* 7.98	0.853	18.1	14.5
W ₁₀	* 31.77	0.61	15.5	10.9
Z ₁₀	* 14.85	6118.45	19.2	12
X ₁₆	* 4.94	1.122	21.1	22.3
Y ₁₆	* 28.80	0.637	23.8	19.2
W ₁₆	* 32.85	1.43	15.8	24.3
Z ₁₆	* 23.80	7628.11	21.48	11.45

* Indica que las diferencias que se detectaron en los análisis de varianza son significativas a un nivel de significancia del 1%.
El subíndice indica día de cosecha.

Fc.- F calculado. CME-Cuadrado medio del error. CV.- Coeficiente de Variación.
DMSH - Diferencia media significativa honesta.

$$1 - \alpha = 90\%$$

Ti	5	1	3	6	2	4
$\bar{X}_{i_{10}}$	60	47	42	40	37	35
Ti	5	2	3	1	6	4
$\bar{X}_{i_{16}}$	66	50	47	45	38	37
Ti	4	2	6	3	1	5
$\bar{Y}_{i_{10}}$	77	70	68	62	56	44
Ti	4	6	2	1	3	5
$\bar{Y}_{i_{16}}$	65	56	46	38	31	11
Ti	6	2	4	1	3	5
$\bar{W}_{i_{10}}$	87	87	85	66	64	37
Ti	4	6	2	1	3	5
$\bar{W}_{i_{16}}$	80	73	68	45	25	2
Ti	4	2	6	3	1	5
$\bar{Z}_{i_{10}}$	79	74	73	63	59	42
Ti	4	6	2	1	3	5
$\bar{Z}_{i_{16}}$	68	58	51	40	29	16

Subíndice - Indica día de cosecha.

Para la comparación de medias se empleó el método de Tukey
En líneas continuas no hay diferencia significativa.

$1 - \alpha = 95\%$

Ti	5	1	3	6	2	4
$\bar{X}_{i_{10}}$	60	47	42	40	37	35
Ti	5	2	3	1	6	4
$\bar{X}_{i_{16}}$	66	50	47	45	38	37
Ti	4	2	6	3	1	5
$\bar{Y}_{i_{10}}$	77	70	68	62	56	44
Ti	4	6	2	1	3	5
$\bar{Y}_{i_{16}}$	65	56	46	38	31	11
Ti	6	2	4	1	3	5
$\bar{W}_{i_{10}}$	87	87	85	66	64	37
Ti	4	6	2	1	3	5
$\bar{W}_{i_{16}}$	80	73	68	45	25	2
Ti	4	2	6	3	1	5
$\bar{Z}_{i_{10}}$	79	74	73	63	59	42
Ti	4	6	2	1	3	5
$\bar{Z}_{i_{16}}$	68	58	51	40	29	16

Subíndice - Indica día de cosecha.

Para la comparación de medias, se empleó el método de Tukey. En líneas continuas no hay diferencia significativa.

1 - α = 99%

Ti	5	1	3	6	2	4
\bar{X}_{i10}	60	47	42	40	37	35
Ti	5	2	3	1	6	4
\bar{X}_{i16}	66	50	47	45	38	37
Ti	4	2	6	3	1	5
\bar{Y}_{i10}	77	70	68	62	56	44
Ti	4	2	6	1	3	5
\bar{Y}_{i16}	65	56	46	38	31	11
Ti	6	2	4	1	3	5
\bar{W}_{i10}	87	87	85	66	64	37
Ti	4	6	2	1	3	5
\bar{W}_{i16}	80	73	68	45	25	2
Ti	4	2	6	3	1	5
\bar{Z}_{i10}	72	74	73	63	59	42
Ti	4	6	2	1	3	5
\bar{Z}_{i16}	68	58	51	40	29	16

Subíndice - Indica día de cosecha.

Para la comparación de medias se empleó el método de Tukey.
En líneas continuas no hay diferencia significativa.

ANALISIS DE RESULTADOS Y ANALISIS ESTADISTICO.

Para analizar los resultados se tomaron las mediciones hechas en el experimento y que se presentan en la Tabla Núm. 5. A tal información se le manipuló como se indico en (**) dando lugar a una serie de datos en las variables "X, Y, W y Z" que se manejaron en el análisis estadístico. Los datos, después de ser manipulados, se presentan en la Tabla Núm. 6, de donde se obtuvieron las gráficas X y XI. Con los datos de la Tablas I, II, III y IV de la Tabla Núm. 6, se llevaron a cabo los análisis de varianza y los de comparaciones multiples -- utilizando el método de Tukey.

DISCUSION.

A un nivel de $I - \alpha = 90\%$.

- 1.- Existe ligera diferencia significativa entre fruta tratada y la que no lo está a la temperatura más baja e intermedia, siendo la fruta tratada la que menos daño por picado manchas presenta a los 10 días de iniciado el experimento, aunque en la segunda clasificación la más baja temperatura de tratados se comportó como el peor de nuestros testigos, pero cabe mencionar que esta anomalía desaparece al eliminar dos bloques el B_3 y B_4 quedando igual que a los 10 días de iniciado el experimento, además de observarse cierta tendencia de ser los tratados los que menos daños presentan y entre éstos, en primer lugar, 6°C en segundo 4°C y en tercero 9°C

- a los 10 días de cosechado y a los 16 días de cosechados en primer lugar 6°C, en segundo lugar 0°C y en tercer lugar 9°C.
- 2.- Se observa una tendencia de reducción de daño por picado manchas a 6°C.
 - 3.- Podemos decir que hay un control de daño por picado manchas a 0 y 9°C en testigos y 6°C en tratado por las bajas diferencias que arrojan entre 10 y 16 días de cosechado el fruto en el % de fruta comerciable.
 - 4.- Aún cuando parece no haber diferencia significativa en fruta comerciable a cualquiera de las temperaturas probadas en el lote tratado, se observa cierta tendencia, que es de esperarse, cuando la fruta es atacada por picado manchas, donde la fruta tratada a 6°C fue la que arrojó menor daño y por lo tanto mayor porcentaje de fruta comerciable y 9°C fue la que mayor daño tuvo y de aquí que tenga el menor porcentaje de fruta comerciable, la más baja temperatura quedó intermedia.
 - 5.- De 10 a 16 días de cosechado el fruto hay una baja en el porcentaje de fruta comerciable muy notable en testigos y menor en tratados, en estos últimos la menor diferencia estuvo en 6°C, que es la que arroja el mayor porcentaje de fruta comerciable.

- 6.- El mayor % de fruta comerciable se encontró en la fruta tratada a 6°C, en seguida 9°C y el más bajo porcentaje en la más baja temperatura.

- 7.- Por lo que respecta a diferencia en % de fruta comerciable entre los 10 y 16 días de cosechados, se obtuvo la menor diferencia en tratados a 6°C, en seguida 9°C y por último 4°C. En lo que respecta a fruta sin tratar, la menor diferencia la arrojó 0°C en seguida 9°C y por último 6°C, de aquí podemos ver como 6°C con fruta tratada reduce el daño producido por picado - manchas, cosa que acontece al contrario en la fruta sin tratar. Además 4°C que es la temperatura que está en seguida en porcentaje de fruta comerciable, arroja la diferencia más alta en tratados, cosa que sucede al contrario en fruta sin tratar, lo que indica que el tratamiento a bajas temperaturas aumenta el daño, cosa que no sucede en las frutas sin tratar, lo que indica que la baja temperatura no es la causante de que aumente el daño, sino el tratamiento a esa temperatura, cosa que se corrobora con los - datos de picado manchas; por otro lado, "altas temperaturas" como 9°C en la fruta tratada si reducen daños, pero en la fruta - sin tratar los aumenta.

- 8.- Podemos decir que 2 días a temperatura ambiente después de - mantenerse a 6°C la fruta tratada es un período adecuado para -

la distribución, ya que durante este lapso, si bien es cierto que el por ciento de fruta comerciable se reduce, no lo hace al grado de la fruta que se mantiene por 3 días a temperatura ambiente.

- 9.- La cicatriz peduncular del fruto siempre se encuentra más dañada que la superficie del fruto.
- 10.- Para obtener los más altos porcentajes de fruta comerciable en superficie debemos tratar la fruta y almacenarla a 6°C.
- 11.- Para obtener los más altos porcentajes de fruta comerciable en cicatriz debemos tratar la fruta y almacenarla a cualquiera de las temperaturas probadas 4, 6 y 9°C.

CONCLUSIONES FINALES.

Resolviendo las preguntas que dan respuesta al objetivo perseguido en el presente experimento podemos concluir lo siguiente:

- a) En fruta sin tratar, tanto a la más baja temperatura probada (0°C) como a la más alta (9°C) parece observarse cierto control del daño por picado manchas, pero a 6°C tiende a incrementarse, por lo tanto, las temperaturas bajas no inducen el daño picado-manchas en fruta sin tratar.
- c) En fruta tratada, 6°C parece controlar el daño picado manchas, pero a la más alta temperatura probada (9°C) como a la

más baja (4°C) parece incrementarse dicho daño, siendo más notorio a la temperatura de 4°C .

Por lo tanto el tratamiento que se le aplica al fruto es el que induce el daño por picado manchas a la más baja temperatura probada.

- d) La relación que guardan las respuestas a) y c) se contestan en el inciso 7 de la discusión, lo mismo que la pregunta b).
- e) La temperatura que se recomienda usar es 6°C , siempre y cuando la fruta se trate de la siguiente manera: Inmersión de las cajas en una solución caliente ($56^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) de Tecto₆₀ a 100 ppm de principio activo, en seguida dejar secar y proseguir a encerar por inmersión y rotación manual del fruto con emulsión 170 de cera de candelilla adicionada de Tecto₆₀ a 100 ppm de principio activo y de Manzate_D a 300 ppm de principio activo.

TABLA Núm. 1.

Variedad	Lugar de Procedencia	Estado de Madurez	Temperatura	Días de Almacenamiento	Condición al finalizar el almacenamiento	Autor		
Salmon Tint	Davis	Medio desprendido	1. - 3.3°C 2. - 22.2°C	10	1. - Amarillamiento en corteza y pulpa firme. 2. - Maduración normal y sabor a fermentado.	Rosa J.T. (1928)		
—	Arizona	Menos Maduro	0-1.1°C	7	Satisfactoria	Wiant J. S. (1938).		
				14	Insatisfactoria			
		Maduro		7 y 14	Satisfactoria			
				7	Satisfactoria			
		California		Menos Maduro	14		Insatisfactoria	
					7		Parte satisfactoria	
	Colorado	Maduro		2.2 - 3.3°C	14		Insatisfactoria	
					7 y 14		Satisfactoria	
		7			Satisfactoria			
		14			Insatisfactoria			
		Menos maduro			3.3 - 4.4°C		7	Insatisfactoria
							14	Insatisfactoria
	Maduro	4.4 - 5.5°C		7	Insatisfactoria			
				7 y 14	Insatisfactoria			
—	—	—	1.6 - 4.4°C	10	No hay cambio en composición	Chase y Colaboradores *		
—	—	—	0 - 2.2°C 10 - 12 °C	7	Depresiones y sabor deteriora Lo recomienda	Rosa y Colaboradores *		
—	—	Maduro	0°C	30	Se mantienen exitosamente pero después de ese tiempo viene un rápido deterioro.	Platenius y colaboradores. *		
—	—	—	7.2 - 10°C	15 ó 20	Sabor pobre y multiples deterioros.	Wardlaw y colaboradores. *		
—	—	Madurez dura	< de 4.4°C 4.4 y 10°C > de 10°C	7	Sabor no bueno y textura gomosa Buena No puede ser practicada por gran cantidad de deterioro.	Reporte de la estación experimental Agrícola de Arizona. *		

NOTA: Los autores que tienen asterisco son citas de Wiant, J.S.(1938).

TABLA Núm. 1

Variedad	Lugar de Procedencia	Estado de Madurez	Temperatura	Días de Almacenamiento	Condición al finalizar el almacenamiento	Autor
—	—	—	Menos de 32°C	Largos períodos de almacenamiento.	Deben mantenerse exitosamente.	Harvey y colaboradores.
Powdery Mildew Resistant No. 45	Fresno	Madurez dura	1. - 18.3°C	7	36% de deterioro con bisulfito de sodio	Barger W.R. y colaboradores (1948).
			2. - 10° C	5		
			21.1°C baja a 12.7°C	14	0% de deterioro con borax al 2.5%	
			1. - 21.1°C	1	0% de deterioro con borax al 2.5%	
			2. - 18.3°C	5		
			3. - 10°C	10	0 - 2% de deterioro con borax al 5%.	
18°C	6	7% de deterioro con cloro.				
10°C	10					
Smith Perfect	Florida	Antes de la capa de abscisión.	21.1°C	7 12 duro	Máxima calidad	Hoover W.R. (1954).
		Medio desprendido	21.1°C	5 12 duro	Máxima calidad	
		Por completo desprendido	21.1°C	4 12 duro	Máxima calidad	
		12.7°C		Mejora ligeramente, mientras el almacenamiento aumenta.		
		21.1°C	6	Máxima calidad		
		32.2°C 32.7°C	Después de 3	Máxima calidad		
NOTA: Las pruebas a 32°C, fueron las únicas que alcanzaron una calidad apenas por encima de lo bueno.						
Granite State				0	0% Invendible	
				5	14.2% Invendible	
				10	27.4% Invendible	
				15	39.4% Invendible	
				20	63.5% Invendible	
					38.7% Invendible	

TABLA Núm. 1

Variedad	Lugar de Procedencia	Estado de Madurez	Temperatura	Días de Almacenamiento	Condición al finalizar el almacenamiento	Autor
Hales Jumbo					29.4% Invendible	Christopher E.P. y Ogle W.L. (1955 - 56).
Iroquois		Medio des- prendido			40.3% Invendible	
					13.4% Invendible	
					32.1% Invendible	
					62.9% Invendible	
					19.1% Invendible	
					35.7% Invendible	
					53.6% Invendible	
Granite State		Medio Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	10.4% Invendible	
				20	36.0% Invendible	
				20	82.2% Invendible	
		Por completo Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	21% Invendible	
				20	100% Invendible	
				20	100% Invendible	
		Completamente Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	82.3% Invendible	
				20	88.7% Invendible	
				20	100.6% Invendible	
Hales Jumbo		Medio Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	7.8% Invendible	
				20	28.9% Invendible	
				20	42.4% Invendible	
		Por completo Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	11% Invendible	
				20	75% Invendible	
				20	75% Invendible	
		Completamente Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	52.3% Invendible	
				20	59.7% Invendible	
				20	100% Invendible	
Iroquois		Medio Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	14.8% Invendible	
				20	47% Invendible	
				20	91.4% Invendible	
		Por completo Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	19% Invendible	
				20	100% Invendible	
				20	100% Invendible	
		Completamente Desprendido	0°C 4.4°C 10°C	20	82.3% Invendible	
				20	87.7% Invendible	
				20	100% Invendible	

TABLA Núm. 1.

Variedad	Lugar de Procedencia	Estado de Madurez	Temperatura	Días de Almacenamiento	Condición al finalizar el almacenamiento	Autor
PMR-45	_____	Completamente Maduro Medio Desprendido	3.3°C	8	_____	Ford K.E. (1956).
PMR-45	_____	_____	1. - 7.7°C 2. - 22.2°C	7 3	_____	Stewart J.K. and Wells J.M. (1970).

TABLA Núm. 5
DATOS EN NUMERO DE FRUTOS.

Número de Cámaras y Tratamiento	Bloque	Daño	10 DIAS DE COSECHA					16 DIAS DE COSECHA										
			Picado Manchas				Vendible	Intermedio	Invendible	Picado Manchas				Vendible	Intermedio	Invendible		
			0	1	2	3				4	0	1	2				3	4
UNO T ₁	Negra	Sup.	2	9	11	9	5	4	12	20	8	6	10	3	9	7	6	23
		Cica.						17	9	10						10	6	20
	Café	Sup.	8	9	10	6	3	17	11	8	5	10	11	4	7	11	10	15
		Cica.						25	5	6						16	9	12
	Roja	Sup.	2	12	9	8	5	15	10	11	11	4	6	7	8	7	9	20
		Cica.						23	6	7						10	7	19
	Verde	Sup.	5	14	8	6	3	21	9	6	11	14	4	6	1	3	14	19
		Cica.						24	6	6						4	6	26
Azul	Sup.	2	10	12	6	6	17	11	8	3	14	5	4	9	15	8	12	
	Cica.						21	6	9						23	9	3	
DOS T ₂	Negra	Sup.	6	9	10	7	4	20	7	9	5	9	7	8	6	12	5	18
		Cica.						31	4	1						24	7	4
	Café	Sup.	12	12	7	3	2	29	5	2	5	9	11	4	7	12	8	16
		Cica.						33	3	0						24	5	7
	Roja	Sup.	11	10	8	7	0	21	6	7	1	10	12	12	1	15	8	13
		Cica.						32	4	0						23	6	7
	Verde	Sup.	4	7	15	5	5	21	5	10	4	7	12	10	3	13	7	16
		Cica.						34	2	0						16	13	7
Azul	Sup.	10	9	9	5	1	22	11	1	6	7	8	10	5	17	4	15	
	Cica.						33	1	0						24	4	8	

Sup. = Superficie .

Cica. = Cicatriz.

TABLA Núm. 5
DATOS EN NUMERO DE FRUTOS.

Número de Cámaras y Tratamiento	Bloque	Daño	10 DIAS DE COSECHA					10 DIAS DE COSECHA										
			Picado Manchas				Vendibles	Intermedios	Invendibles	Picado Manchas				Vendibles	Intermedios	Invendibles		
			0	1	2	3				4	0	1	2				3	4
TRES T ₃	Negra	Sup.	4	10	9	6	5	16	13	5	0	1	2	3	4	9	3	34
		Cica.	7	9	10	6	4	25	4	5	1	3	9	12	12	0	4	33
	Café	Sup.	7	9	10	6	4	13	10	13	8	9	10	3	6	8	5	13
		Cica.	10	9	6	7	4	9	11	16	3	9	10	3	6	3	9	24
	Roja	Sup.	10	9	6	7	4	17	14	5	10	12	9	2	3	7	5	24
		Cica.	6	11	8	7	4	17	15	4	12	10	6	5	3	3	9	24
	Verde	Sup.	6	11	8	7	4	15	15	6	12	10	6	5	3	7	9	20
		Cica.	7	13	8	6	2	20	11	5	3	6	12	7	8	2	11	23
Azul.	Sup.	7	13	8	6	2	16	10	10	3	6	12	7	8	8	12	16	
	Cica.	6	16	11	3	0	18	10	8	14	9	6	7	0	11	9	16	
CUATRO T ₄	Negra	Sup.	6	16	11	3	0	24	10	2	8	14	9	6	7	0	24	6
		Cica.	9	10	10	4	3	32	4	0	8	14	8	6	0	34	2	0
	Café	Sup.	9	10	10	4	3	19	11	6	8	14	8	6	0	25	6	5
		Cica.	6	12	10	7	1	32	3	1	4	14	9	5	3	28	5	3
	Roja	Sup.	6	12	10	7	1	19	16	1	4	14	9	5	3	18	6	11
		Cica.	7	12	12	4	1	31	3	2	5	10	11	4	2	24	10	1
	Verde	Sup.	7	12	12	4	1	30	6	0	5	10	11	4	2	17	8	7
		Cica.	13	11	4	4	3	36	0	0	4	13	8	8	2	27	2	3
Azul	Sup.	13	11	4	4	3	26	6	3	4	13	8	8	2	22	5	8	
	Cica.						27	8	0						29	5	1	

TABLA Núm.5
DATOS EN NUMERO DE FRUTOS.

Número de Cámaras y Tratamientos	Bloque	Daño	10 DIAS DE COSECHA					16 DIAS DE COSECHA										
			Picado Manchas					Vendible	Intermedio	Invendible	Picado Manchas							
			0	1	2	3	4				0	1	2	3	4	Vendible	Intermedio	Invendible
CINCO T ₅	Negra	Sup.	4	8	5	13	6	11	10	15	2	10	6	10	8	3	3	30
		Cica.	5	5	7	9	10	7	8	21	0	0	36					
	Café	Sup.	5	5	7	9	10	12	5	19	2	2	31					
		Cica.	0	5	8	10	8	4	6	26	0	0	35					
	Roja	Sup.	0	5	8	10	8	4	16	11	4	7	25					
		Cica.	0	8	15	3	10	7	13	11	7	6	3	2	18	1	5	30
	Verde	Sup.	0	8	15	3	10	14	6	16	0	1	8	26	0	1	35	
		Cica.	0	8	10	6	10	13	8	15	0	1	1	8	26	0	0	36
	Azul	Sup.	0	8	10	6	10	10	10	14	3	2	31					
		Cica.	3	11	10	9	1	8	7	9	0	0	36					
SEIS T ₆	Negra	Sup.	3	11	10	9	1	18	7	9	8	12	8	6	2	21	6	9
		Cica.	13	13	5	1	2	29	5	0	29	5	2					
	Café	Sup.	13	13	5	1	2	21	12	1	16	9	9	11				
		Cica.	5	12	6	10	3	30	2	2	28	3	5					
	Roja	Sup.	5	12	6	10	3	20	12	3	20	5	11					
		Cica.	4	10	10	7	5	35	0	1	23	4	9					
	Verde	Sup.	4	10	10	7	5	17	12	7	17	9	9					
		Cica.	10	9	7	9	1	31	4	1	28	5	3					
	Azul	Sup.	10	9	7	9	1	20	7	9	12	7	16					
		Cica.	10	9	7	9	1	31	3	2	9	4	8	11	3	20	10	5
Ponderaciones.			0	25	50	75	99	90	70	menos de 70	0	25	50	75	99	90	70	menos de 70

TABLA Núm. 6
 Tabla No. III.
 POR CIENTO DE FRUTA COMERCIALE (Cicatriz).

	10 DIAS							16 DIAS						
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	Wi.	$\bar{W}i.$	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	Yi.	$\bar{Y}i.$
T ₁	59	71	68	71	63	332	66	36	55	38	21	77	227	45
T ₂	84	87	87	88	89	435	87	74	70	68	65	67	344	68
T ₃	74	43	71	72	64	324	64	7	24	24	26	44	125	25
T ₄	87	85	82	90	85	429	85	88	79	80	71	82	400	80
T ₅	33	21	49	47	35	185	37	0	0	11	0	0	11	2
T ₆	86	83	90	84	93	436	87	81	75	64	79	70	369	73
W.j	423	390	447	452	429	2141 = W..		286	303	285	262	340	1476 = W..	
$\bar{W}.j$	70	65	74	75	71	= $\bar{W}..$		47	50	47	43	56	= $\bar{W}..$	

Tabla No. IV
 POR CIENTO DE FRUTA COMERCIALE.

	10 DIAS							16 DIAS.						
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	Wi.	$\bar{W}i.$	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	Wi.	$\bar{W}i.$
T ₁	39.50	65.00	59.00	69.50	63.00	296.00	59.20	30.00	46.75	35.00	30.75	59.75	202.75	40.45
T ₂	68.25	82.50	72.00	67.75	82.25	372.75	74.55	48.50	51.25	56.00	50.00	53.50	259.25	51.85
T ₃	69.50	49.00	69.50	67.50	60.25	315.75	63.15	21.25	27.75	25.50	32.00	43.25	149.75	29.95
T ₄	81.00	72.25	79.00	87.00	79.75	399.00	79.80	75.25	74.50	62.75	62.00	69.25	343.75	68.75
T ₅	42.75	34.50	46.75	46.25	43.25	213.50	42.70	9.00	6.75	20.00	7.50	41.25	84.50	16.90
T ₆	66.50	80.00	78.75	69.75	70.50	365.50	73.10	67.50	61.50	60.25	50.50	50.50	290.25	58.05
Z.j	367.50	383.25	405.00	407.75	399.00	1962.55 = Z..		251.50	268.50	259.50	232.75	317.50	1329.75 = Z..	
$\bar{Z}.j$	61.25	63.87	67.50	67.96	66.50	= $\bar{Z}..$		41.92	44.75	43.25	38.79	52.91	= $\bar{Z}..$	

TABLA Núm. 6
Tabla No. I.
POR CIENTO DE DAÑO PICADO MANCHA

	10 DIAS							16 DIAS						
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	X _{i.}	$\bar{X}_i.$	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	X _{i.}	X _{i.}
T ₁	54	40	51	41	52	238	47	49	48	47	30	51	225	45
T ₂	45	29	32	49	33	188	37	50	49	51	50	50	250	50
T ₃	48	43	40	44	38	213	42	72	42	33	33	57	237	47
T ₄	32	37	39	36	35	179	35	29	33	42	40	42	186	37
T ₅	56	59	66	60	59	300	60	56	59	62	90	64	331	66
T ₆	45	24	45	49	37	200	40	37	38	39	33	46	193	38
X. _j	280	232	273	279	254	1318 = $\bar{X}_{..}$		293	269	274	276	310	1422 = $\bar{X}_{..}$	
X. _j	46	38	45	46	42	= $\bar{X}_{..}$		48	44	45	46	51	= $\bar{X}_{..}$	

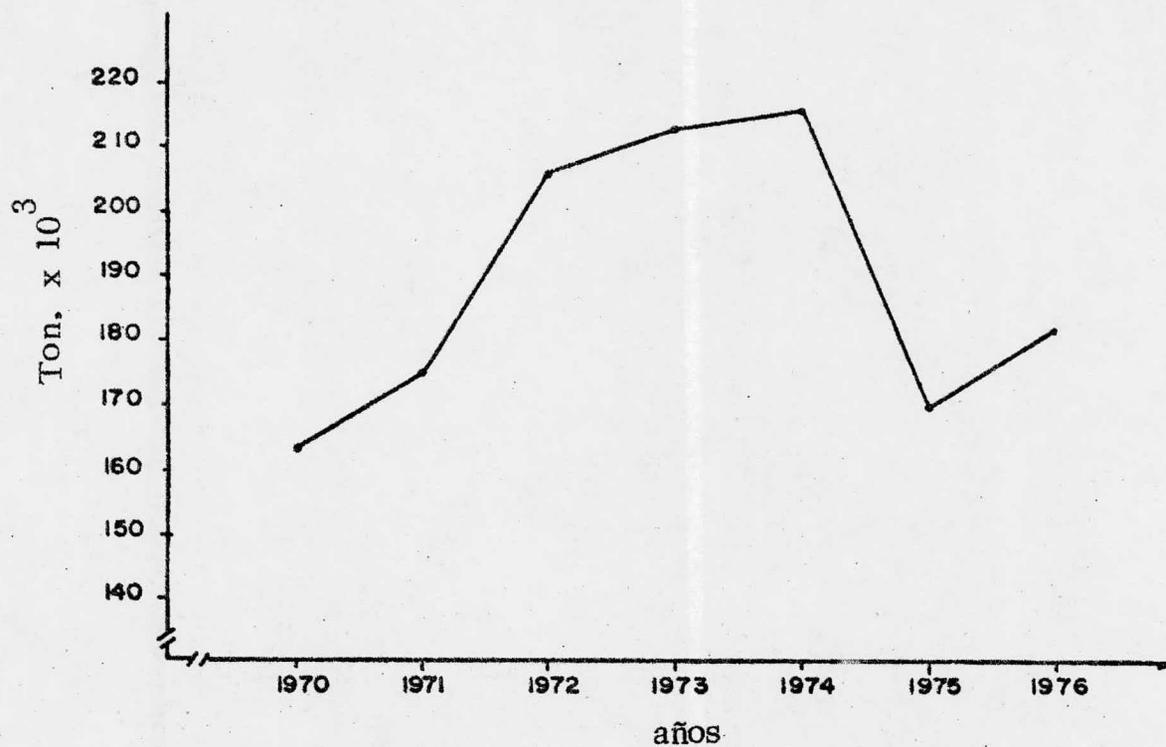
Tabla No. II
POR CIENTO DE FRUTA COMERCIALIZABLE (Superficie).

	10 DIAS							16 DIAS						
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	Y _{i.}	$\bar{Y}_i.$	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	Y _{i.}	$\bar{Y}_i.$
T ₁	33	63	56	69	63	284	56	28	44	34	34	54	194	38
T ₂	63	81	67	61	80	352	70	40	45	52	45	49	231	46
T ₃	68	51	69	66	59	313	62	26	29	26	34	43	158	31
T ₄	79	68	78	86	78	389	77	71	73	57	59	65	325	65
T ₅	46	39	46	46	46	223	44	12	9	23	1	10	55	11
T ₆	60	79	75	65	63	342	68	63	57	59	59	44	282	56
Y. _j	349	381	391	393	389	1903 = $\bar{Y}_{..}$		240	257	251	232	265	1245 = $\bar{Y}_{..}$	
Y. _j	58	63	65	65	64	= $\bar{Y}_{..}$		40	42	41	38	44	= $\bar{Y}_{..}$	



Gráfica N° I
Experimento 1
Producción de Melón

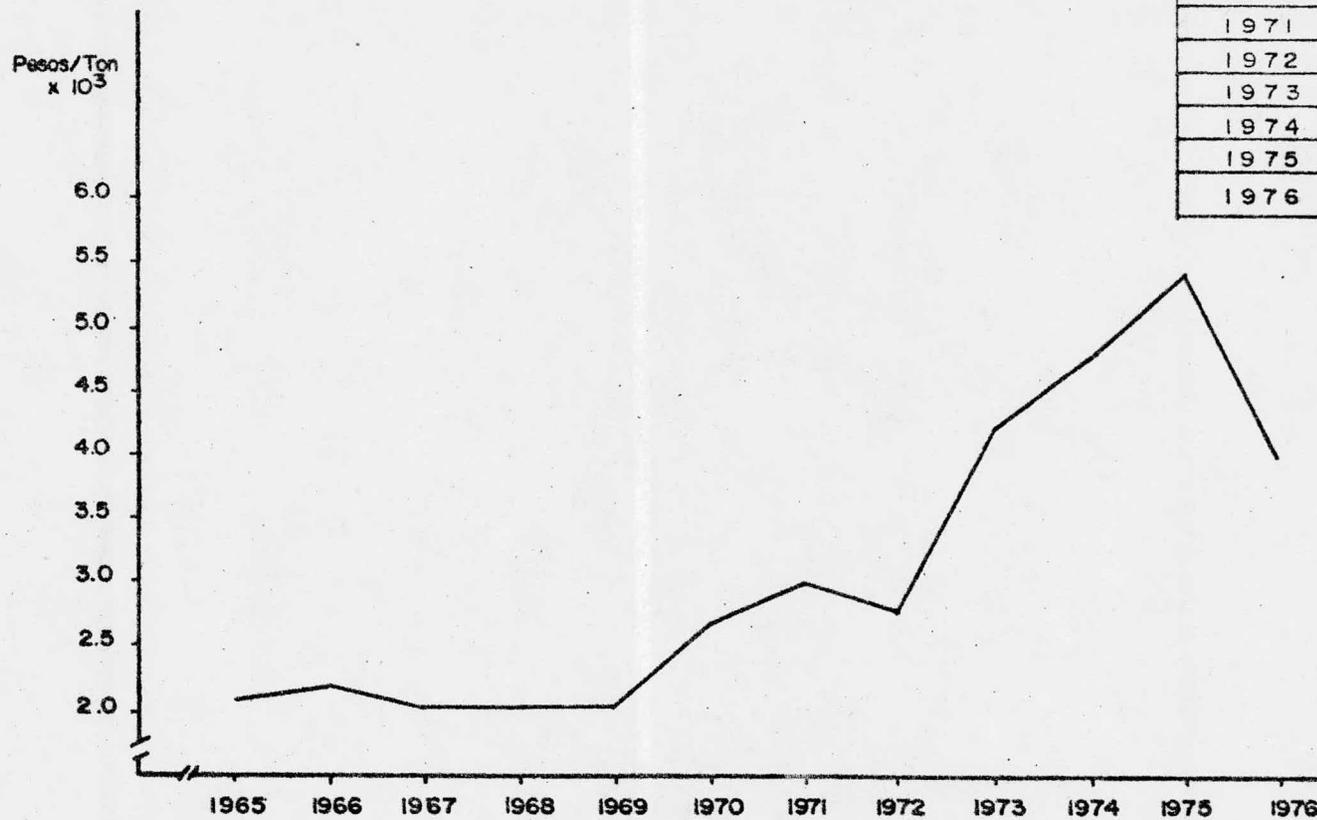
Años	Ton x 10 ³
1970	163.115
1971	175.155
1972	206.913
1973	212.962
1974	216.195
1975	170.525
1976	182.587



Gráfica N° II
Experimento 1

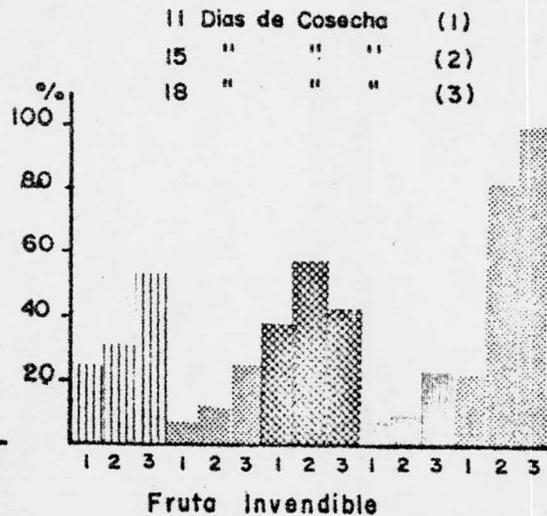
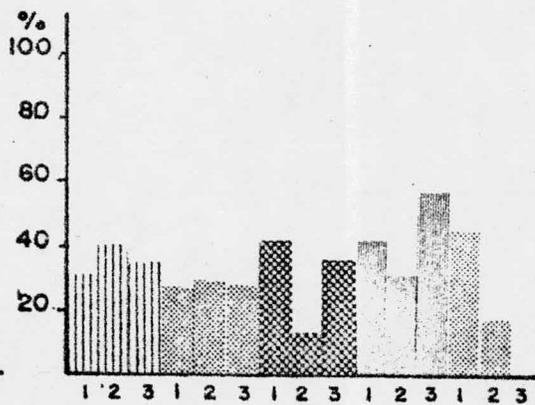
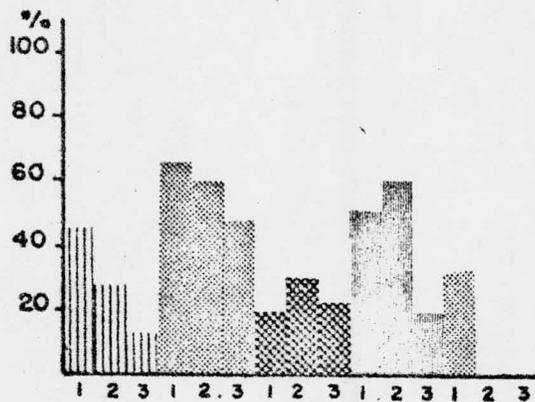
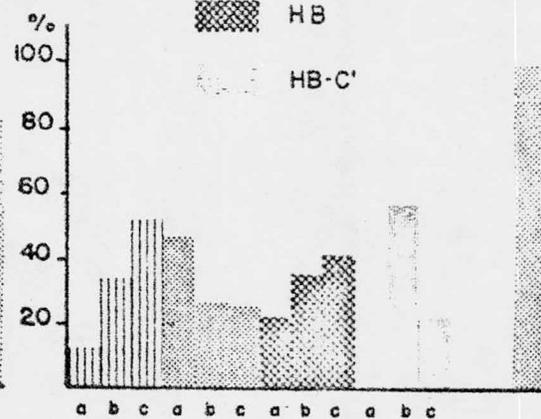
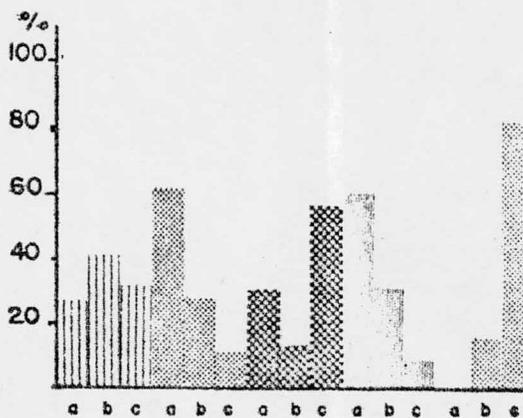
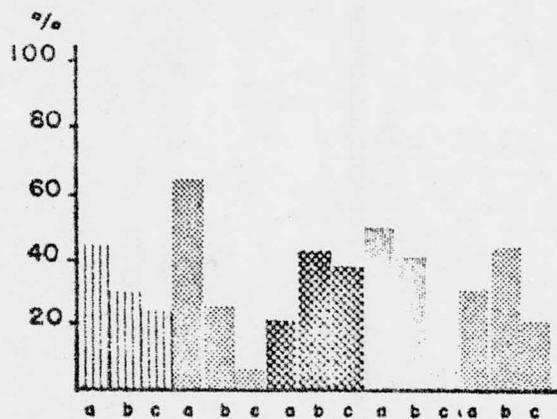
Precio Medio de Exportación de Melón

Años	Pesos/Ton x 10 ³
1965	2.14
1966	2.19
1967	2.08
1968	2.06
1969	2.03
1970	2.71
1971	3.02
1972	2.85
1973	4.27
1974	4.71
1975	5.39
1976	4.05



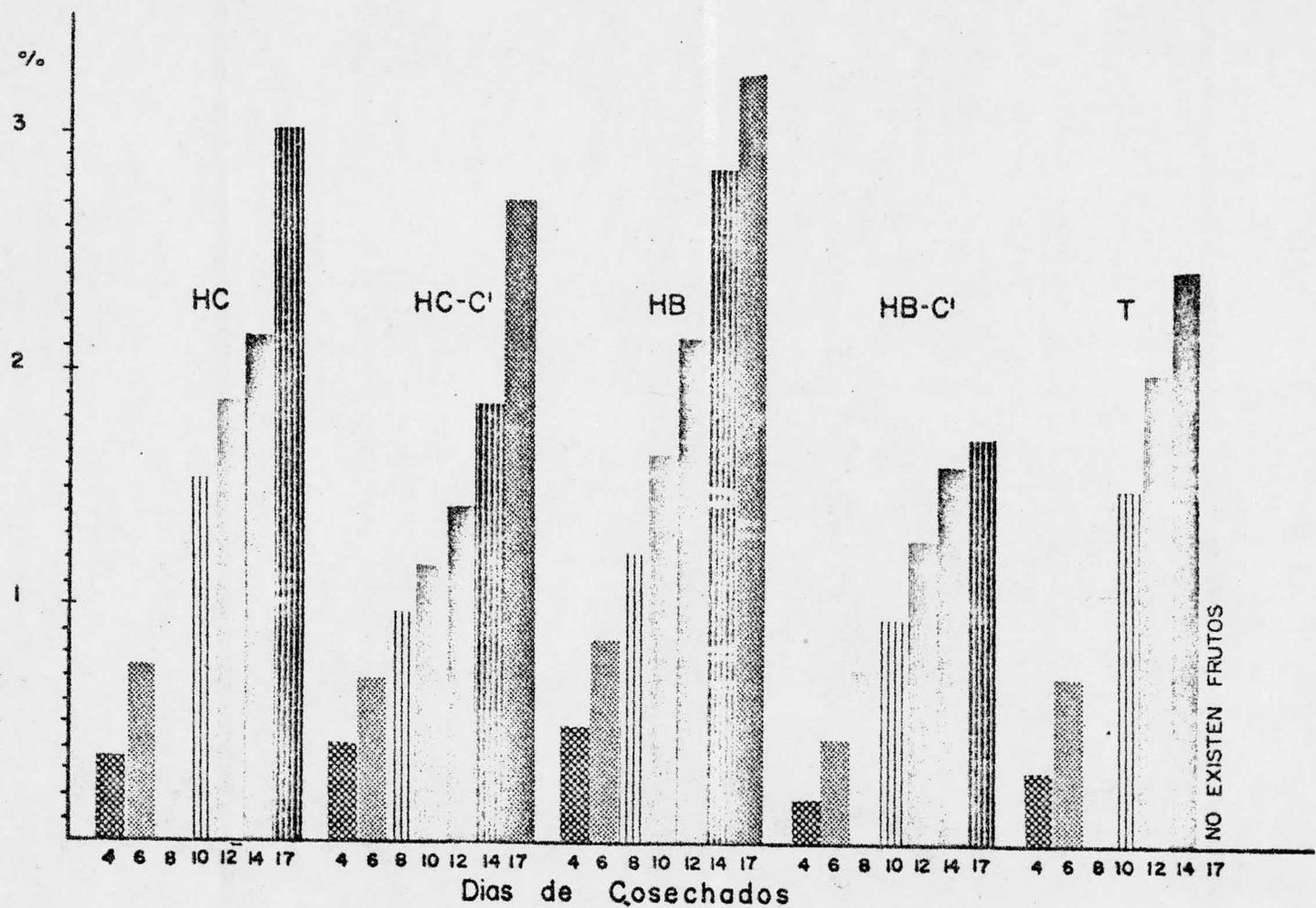
Gráfica N° III
 Experimento 1
 Fruta Comerciable
 "%"

T
 HC [a] Vendibles
 HC-C' [b] Intermedios
 HB [c] Invendibles
 HB-C'



11 Dias de Cosecha (1)
 15 " " " (2)
 18 " " " (3)

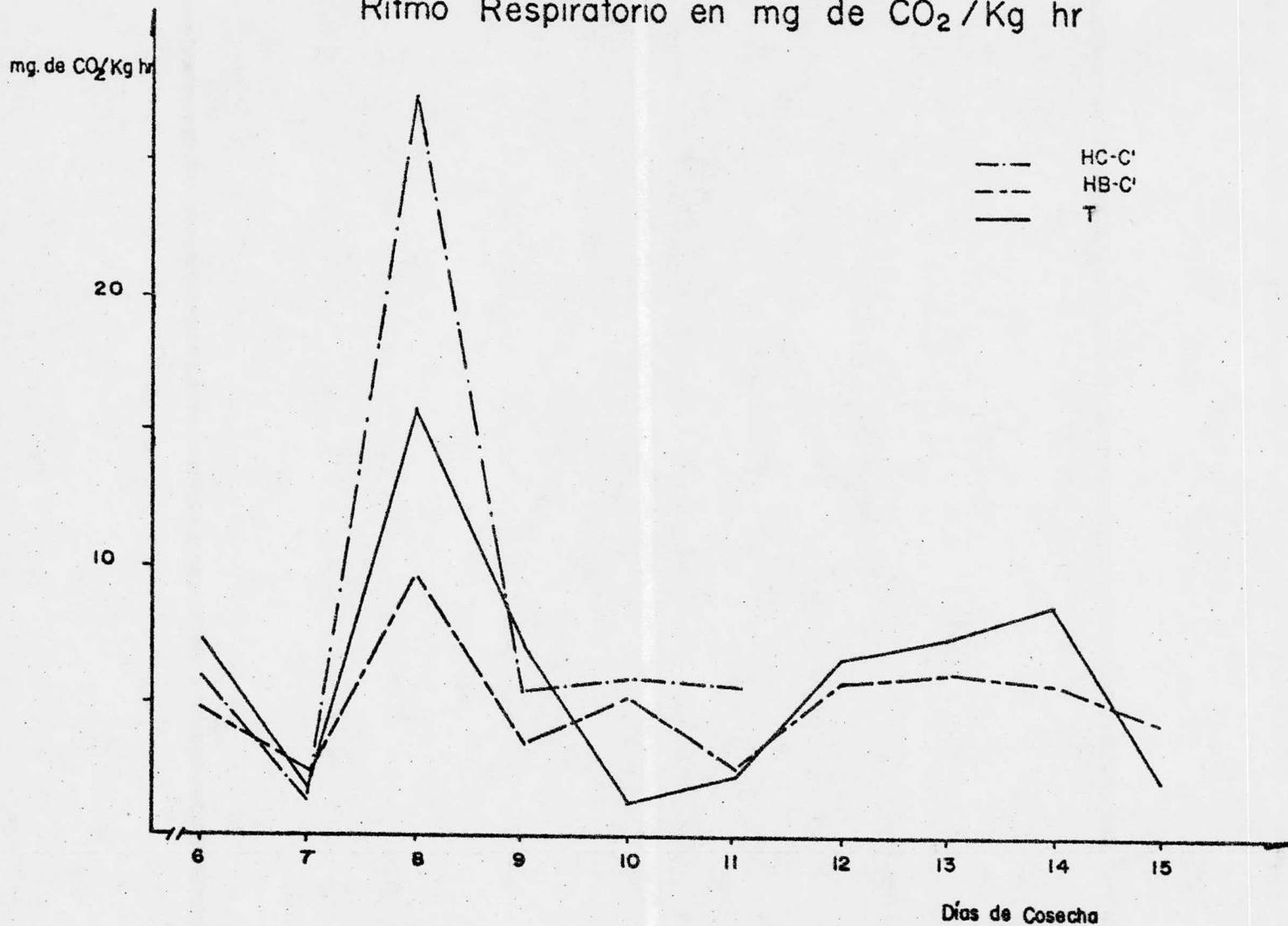
Grafica N° IV
 Experimento 1
 Pérdida Fisiológica de Peso "‰"



Grafica N° V

Experimento 1

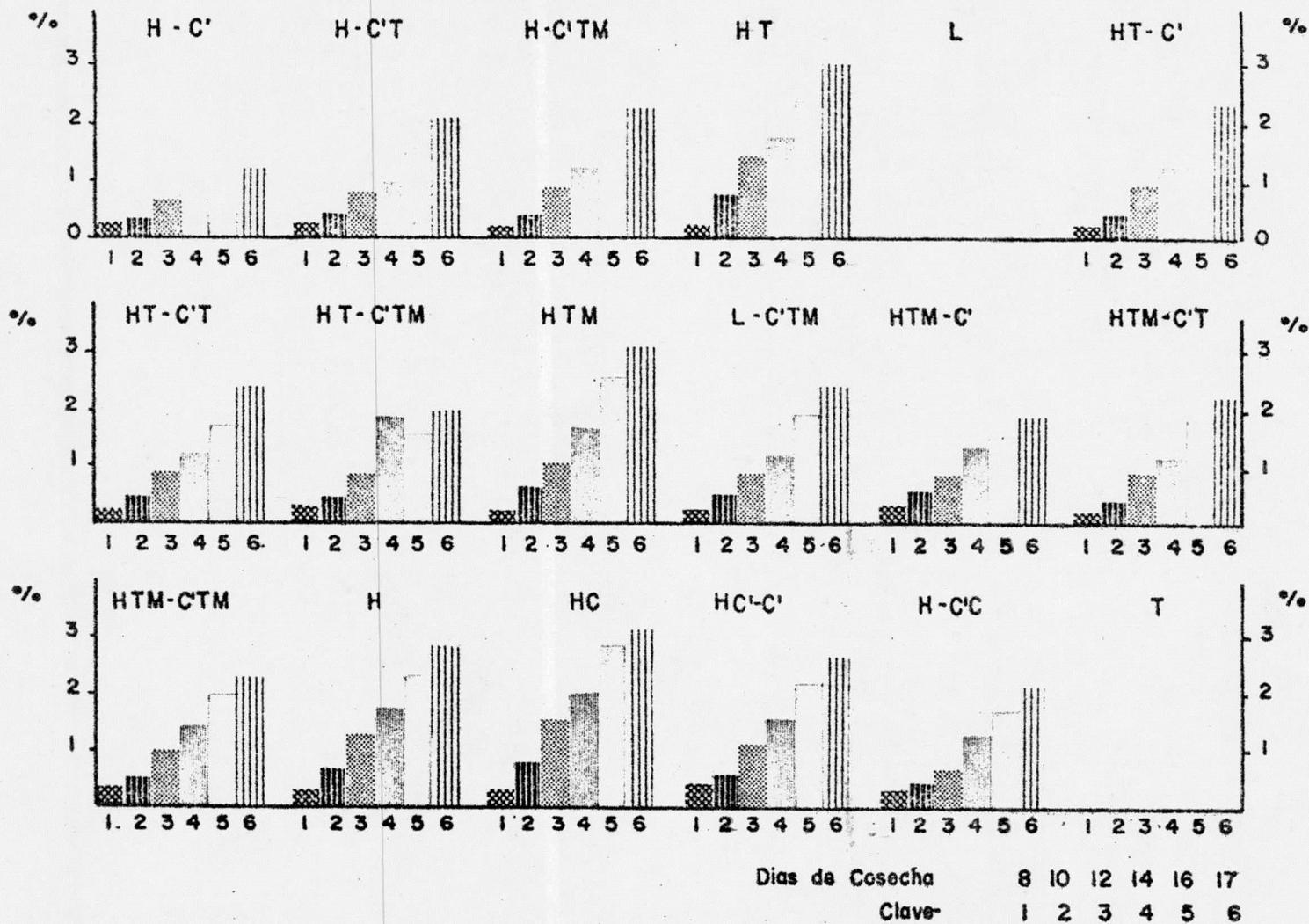
Ritmo Respiratorio en mg de CO₂/Kg hr



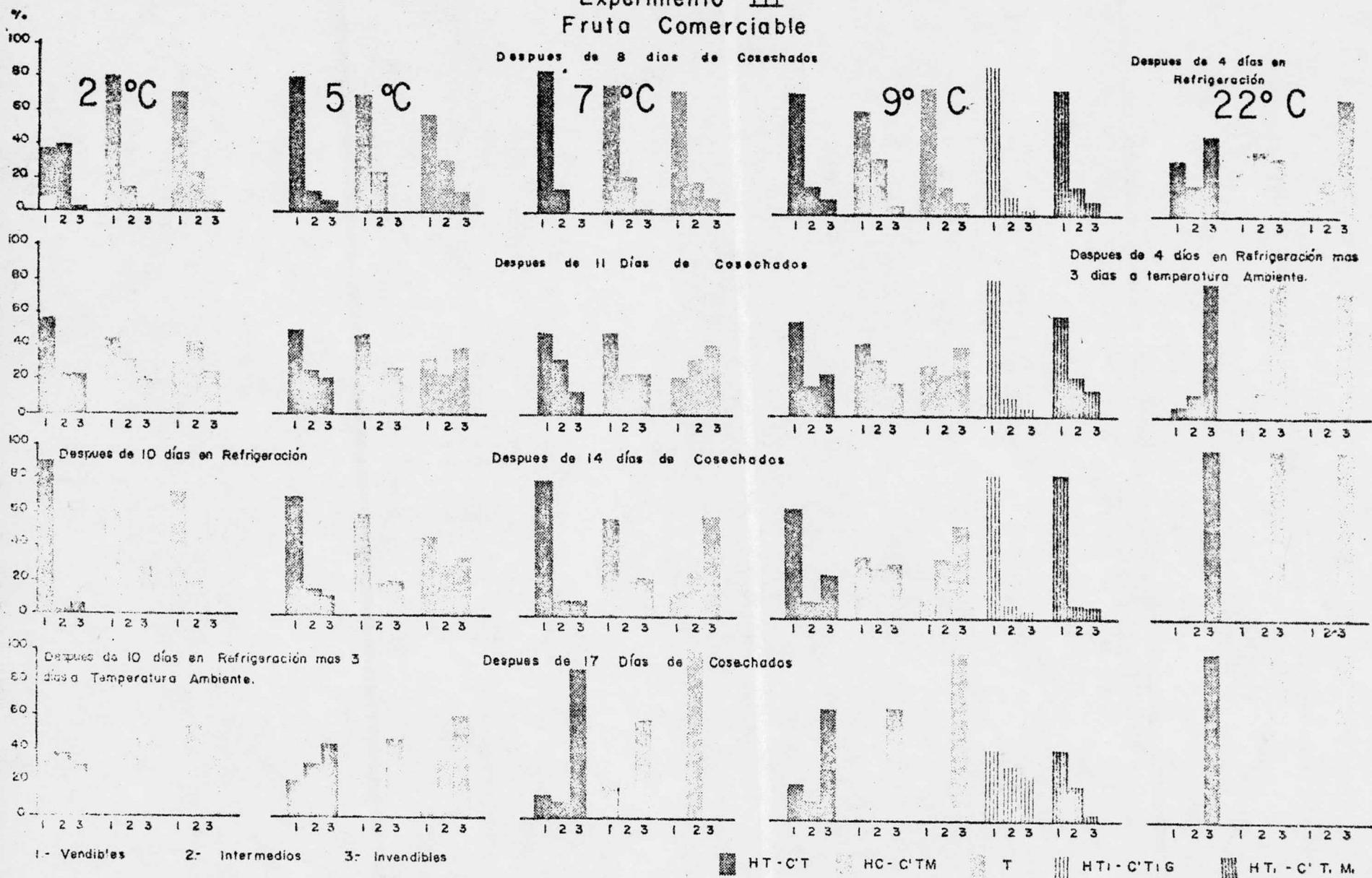
Gráfica VII

Experimento 2

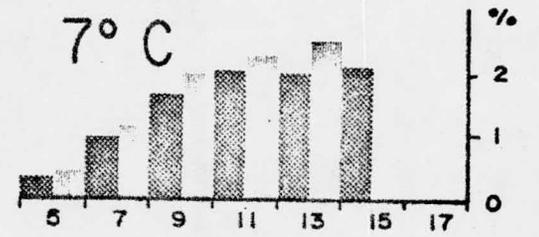
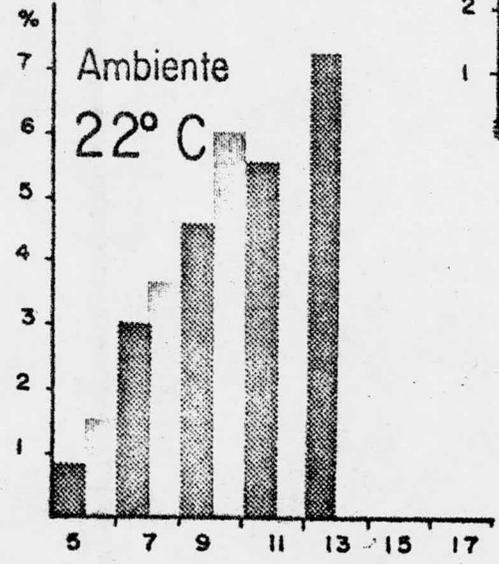
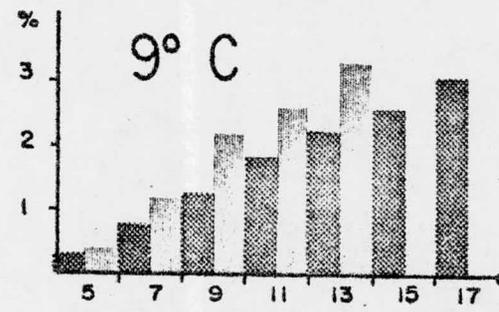
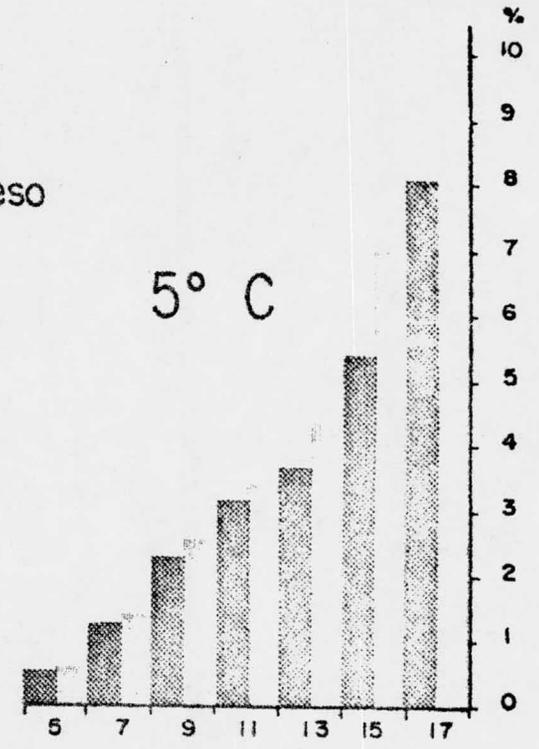
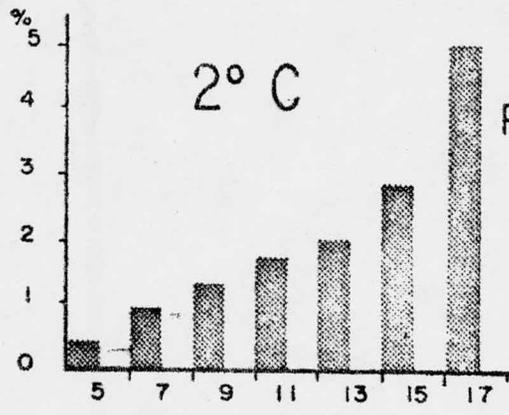
Perdida Fisiologica de Peso



Gráfica VIII
Experimento III
Fruta Comerciable

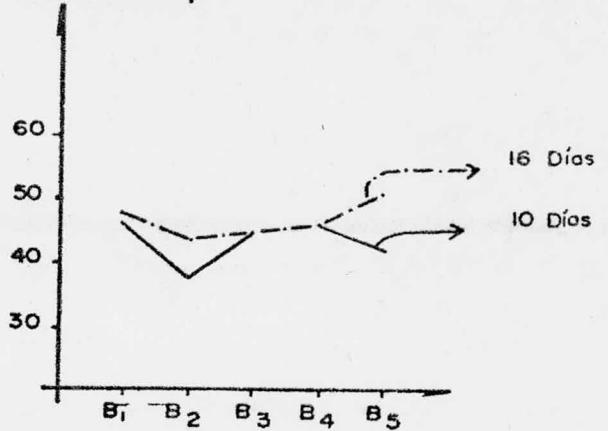
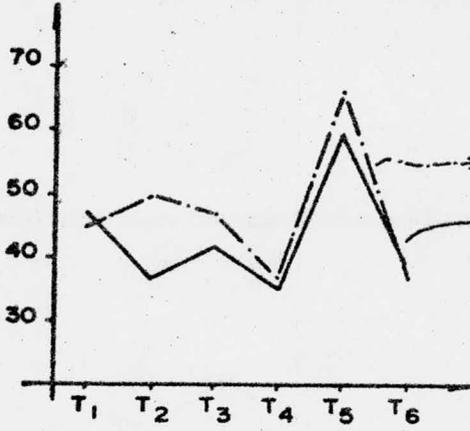


Gráfica IX
Experimento 3
Pérdida Fisiológica de Peso

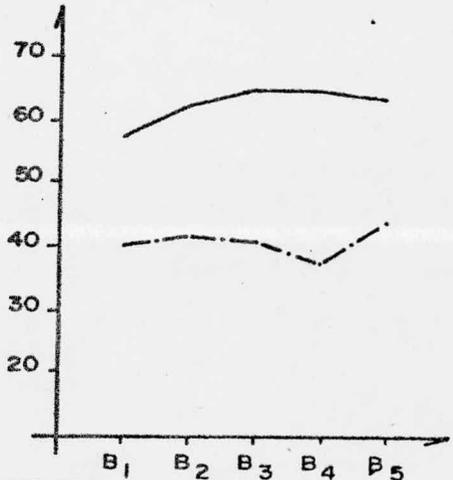
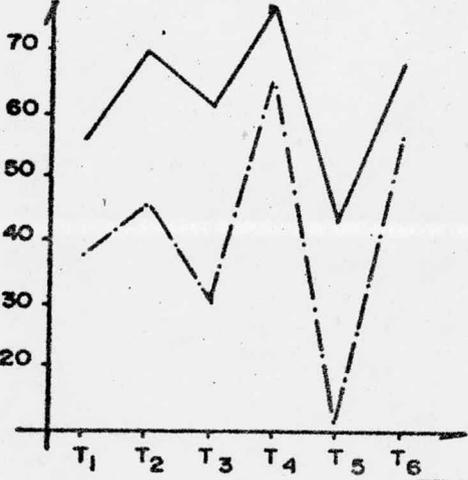


5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 ← Días de Cosechado el Fruto

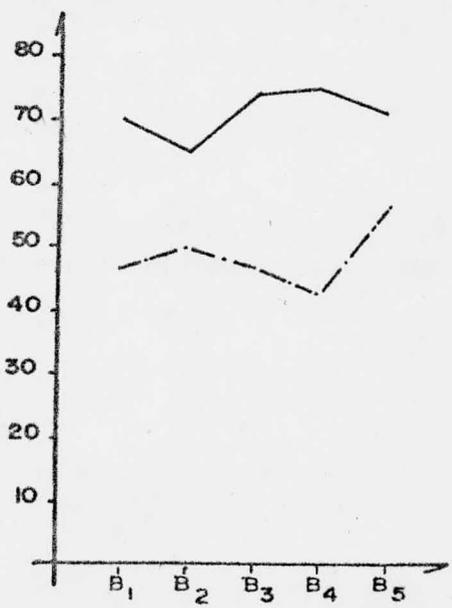
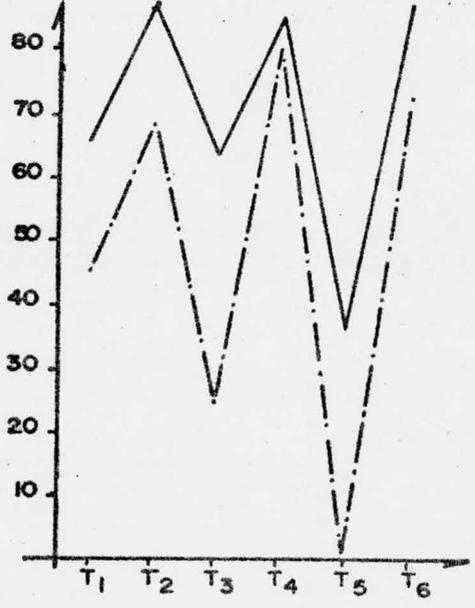
Gráfica X Melón Cantaloup



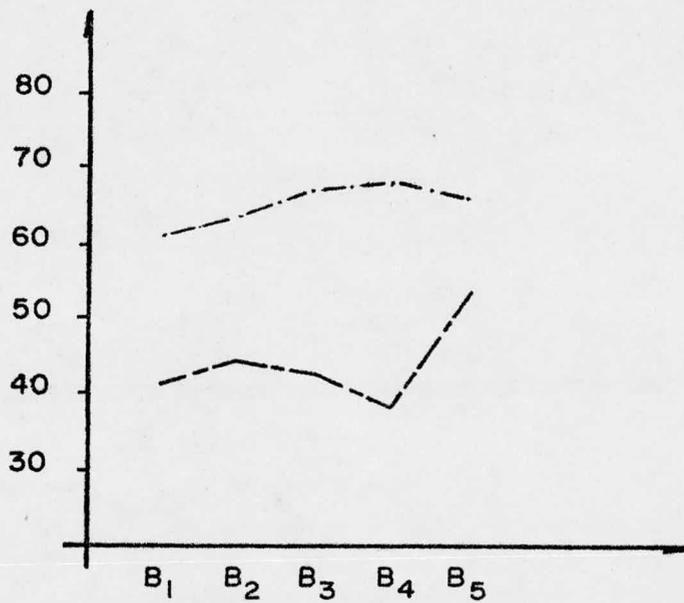
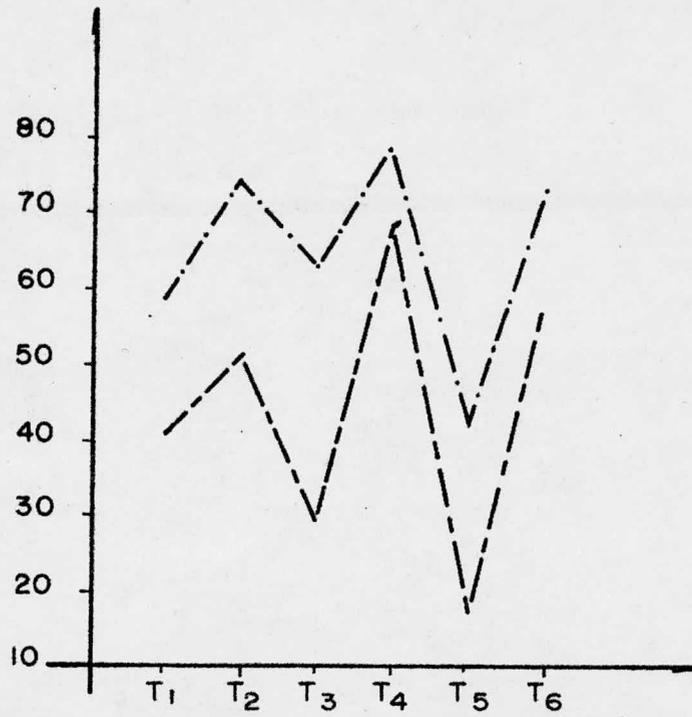
I) % DAÑO, PICADO MANCHAS.
II) % FRUTA COMERCIALIZABLE (SUPERFICIE)



III) % FRUTO COMERCIALIZABLE (CITRIZ).



Gráfica XI Melon Cantaloup



IV) % DE FRUTO COMERCIALIZABLE.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Institut National de Vulgarisation pour les Fruits, Legumes et -
Champignons. El Melón. Primera Ed. Ed. Acribia, p. 125. -
1969.
- 2.- Davis, N.G. y Col. Muskmelon Production in California, Calif.
Exp. Sta. Bull, 536, p. 5, 1965.
- 3.- Muñoz, F.I. Productividad y Características de Ocho Variedades
de Melón. Nov. Hort. Vol. X. No. 2 pp. 3-7, 1965.
- 4.- Dirección General de Economía Agrícola, Depto. de Estadística,
SARH. Comunicación Personal. 1970-1976.
- 5.- Unión Nacional de Productores de Hortalizas. Comunicación Per-
sonal.
- 6.- Balanza Comercial Agropecuaria y Forestal, Dirección General
de Economía, SARH, 1976.
- 7.- Melón y Sandía, Depto. de Estudios, Comercio Exterior Merca-
dos y Productos, Vol. 19, 1969.
- 8.- Dirección General de Economía Agrícola, SAG. Depto. de Esta-
dística y UNPFL 1976-1977.
- 9.- Christopher, E.P. y Ogle, W.L. The Influence of Maturity, Tem-
perature and Duration of Storage on Quality of Cantaloupes Am.
Soc. Hort. Sci. Vol. 70. pp. 319-324, 1957.
- 10.- Hoover, W.M. Preliminary Studies Relating to the Efect of Ma-
turity and Storage Treatment Upon the Quality of Cantaloupes.
Florida State Horticultural Society pp. 185-188, 1955.
- 11.- Ryall, A.L. y Lipton W.J. Handling, Transportation and Storage
of Fruits and Vegetables. Primera Ed. Ed. AVI. Vol. I pp.394-
398. 1972.
- 12.- Ryall A.L. and Lipton W.J. Handling, Transportation and Storage
of Fruits and Vegetables. Primera Ed. Ed. AVI. Vol. I, pp.145-
147.

- 13.- Ford, E.K. Hidrocooling Cantaloupes. Florida State Hort. Society pp. 140, 1956.
- 14.- Hulme, A.C. The Biochemistry of Fruits and Their Products. Primera Ed. Ed. Academic Press London and New York. Vol. II p 223, 1970.
- 15.- Market - Storage Studies of Honey Dew Melons and Cantaloupes U.S. Dept. Agr. Tech. Bull 613.
- 16.- Brock, T.D. Biología de los Microorganismos. Traducción por el Dr. Guerrero R. Ed. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España p. 200, 1976.
- 17.- Barger, W.R. et al. A Comparison of Fungicidal Treatments for the Control of Decay in California Cantaloupes. Phytopathology pp. 1019-1023, 1948.
- 18.- Stewart, J.K. y Wells, J.M. Heat and Fungicide Treatments to Control Decay of Cantaloupes J. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 95 (2) pp. 226-229, 1970.
- 19.- Rosa, J.T. Changes in Composition During Ripening and Storage of Melons. Hilgardia Vol. 3 (15) pp. 412-443, 1928.
- 20.- Market Quality and Conditions of California Cantaloupes as Influenced by Maturity, Handling, and Precooling. U.S. Dept. Agr. - Tech. Bull 730.
- 21.- Ting, S.V. Rapid Colorimetric Method for Simultaneous Determination of Total Reducing Sugars and Fructose in Citrus Juices. J. Ag. Food Chem. 4 : 263-266. 1956.
- 22.- Robinson, W.B. y Stotz, E., The Indophenol Xylene Extraction - Method for Ascorbic Acid. J. Biol. Chem., 160, 217, 1945.
- 23.- Estimation of Carotene in Fresh Fruits. Methods of Vitamin Assay the Association of Vitamin Chromatographic. Method Chemis. Inc. Tercera Ed. p. 97, 1966.
- 24.- Lakshminarayana, S; Muthu M. y R.N. Lingiah. A Modified Continuous Gas Stream Method for Measuring Rates of Respiration in Fruits and Vegetables. Laboratory Practice 23 (12), 704-710 1974.

- 25.- Pelayo Z. C. Preservación de Tuna y Melón con Emulsiones de Cera de Candelilla. Tesis UNAM . Facultad de Química p. 106 1975.
- 26.- Larmond, E., Methods for Sensory Evaluation of Food, Canada Departament of Agriculture. pp. 3, 1974.