

Acondicionamiento y Maduración de kiwi



Juan Pablo Zoffoli

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal,
Pontificia Universidad Católica de Chile

Problemas y desarrollo de soluciones

presentado en seminario de kiwi Asoex. 2008

- Desuniformidad de maduración (Ablandamiento)
 - Fruta de cosecha temprana
 - Asegurar cosecha con MS > 16%, con < 10% de fruta <14% MS.
 - Desarrollar protocolo de pre-maduración con etileno que asegure arribo <10 Lb.
 - Fruta de salida de AC
 - Reducir fruta blanda al tacto
 - Estudiar origen de la fruta con sensibilidad a ablandamiento prematuro e implementar protocolo de manejo de follaje y poda.
 - Desarrollar sistemas de separación no destructiva de fruta con firmeza <3 lb.
 - Fruta de largo tiempo de almacenaje (AC, 1-MCP)
 - Verificar necesidad de protocolo de pre-maduración

PROYECTO FIA-COMITÉ DEL KIWI (ASOEX-FEDEFRUTA)

FORTALECIMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DEL KIWI CHILENO

Mejoramiento de la Calidad Comestible del kiwi a través del acondicionamiento y manipulación de la fruta en poscosecha.

Ejecutado por
Laboratorio poscosecha
P. Universidad Católica de Chile



EMPRESAS :
FRUSAN
GREENVIC
DOLE
ADB COOL COMPANY



A cosecha

Firmeza 15-20 lb

MS \geq 15,5%

SS \geq 5,5%

Acidez $<$ 1,1%



$>$ 10 lb



Al consumo

Firmeza

Pulpa 2-3 lb

Columela $<$ 8 lb

$<$ 45 d a 0C



Bolsa Perforada

45-90 d a 0C

Cosecha



Bolsa AM, 1-MCP

S. Solubles: \geq 12,5%

Acidez $<$ 1 %

$>$ 90 d a 0C

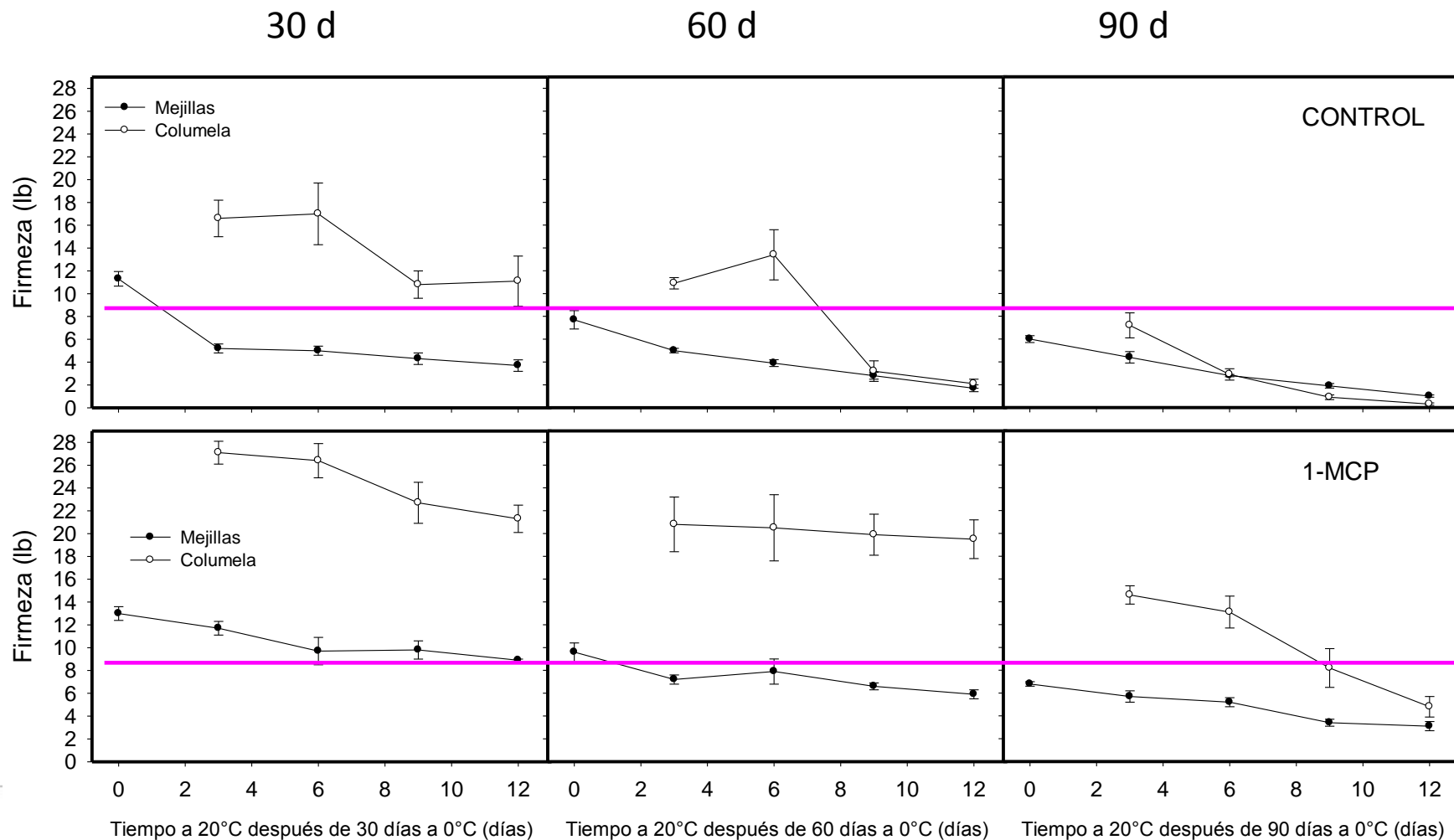


AC, 1-MCP, Bolsa AM



Kiwi rico, sabroso

Des-sincronización de la maduración

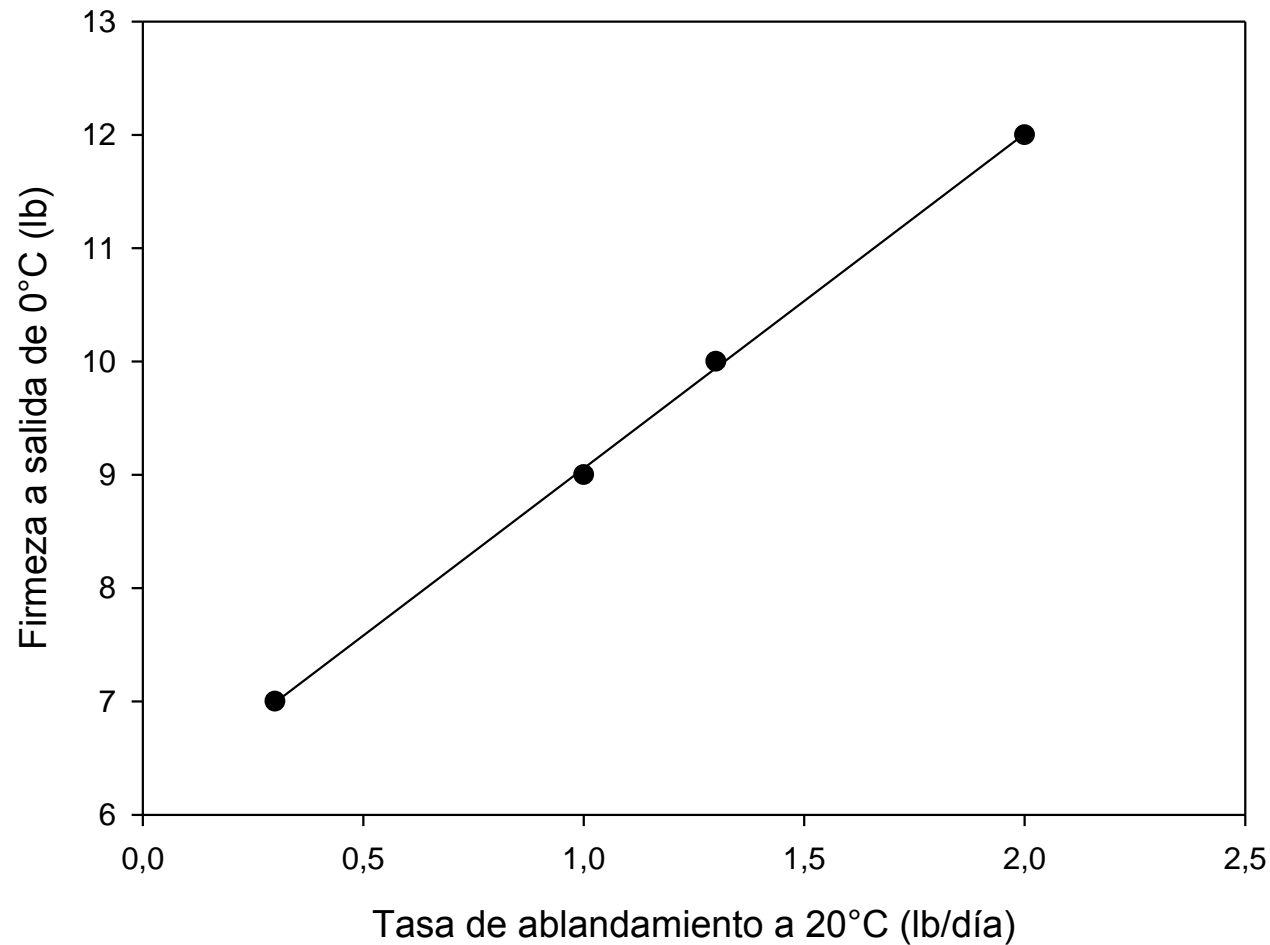


Problemas



- Represión del ablandamiento....genera
 - Desincronización de la madurez de la pulpa con la columela. *Columela dura*.
- Fruta de cosecha temprana
 - Inconsistencia en calidad organoléptica.
 - Atraso en la madurez de consumo.

Tasa ablandamiento / firmeza inicial



SITUACIONES	TIEMPO A 0°C (DIAS)							
	< 50				60-90			
<15,5% MS, independiente SS	BAJO DULZOR – ALTA ACIDEZ							
< 16,5% MS, < 5,3% SS	BAJO DULZOR - ALTA ACIDEZ							
	BP	AM	MCP	AM+MCP	BP	AM	MCP	AM+MCP
> 15,5% MS, 5,5%- 5,8% SS Bajo dulzor, alta acidez Atraso y des. maduración Columela dura Firmeza al arribo (8-10lb) OK	X	X	X	X	X	X	X	X
> 15,5% MS, 6,2%- 7,0% SS Bajo dulzor, alta acidez Atraso y des. maduración Columela dura Firmeza al arribo (8-10lb) OK	X	X	X	X	X	X	X*	X

Atraso y des. Maduración: atraso y desuniformidad de maduración

X*= 60 días.

SITUACIONES	TIEMPO A 0°C (DIAS) AC							
	< 60				90-120			
Embalaje pos AC 30 d	BP	AM	MCP	AM+MCP	BP	AM	MCP	AM+MCP
> 16,0% MS, 5,8%- 7,0% SS								
Bajo dulzor, alta acidez								
Atraso y des. Maduración		X	X	X				X
Columela dura		X	X	X				X
Firmeza al arribo (8-10 Lb)					+	+	+	
OK	X				X	X	X	

Atraso y des. Maduración: atraso y desuniformidad de maduración

Acondicionamiento y maduración de kiwi



- Prácticas de manejo para reducir el tiempo en alcanzar la madurez de consumo de la fruta.
- **Acondicionamiento**, generalmente es un estímulo producido previo al almacenaje de la fruta y sus efectos se producen después de un largo periodo de tiempo.
- **Maduración**, estímulo producido al final del proceso de almacenaje para lograr la maduración de consumo en forma acelerada.

Requerimiento
Comercial, firmeza

FRUTA

MADUREZ

TIEMPO
de almacenaje

Tiempo de conservación
en el país y transporte a destino

TECNOLOGÍA
de almacenaje

Camara convencional
AC, AM, 1-MCP



PROTOCOLO

ACONDICIONAMIENTO
MADURACIÓN

Etileno,
Tiempo, concentración
Temperatura

Temperatura
Tiempo

Madurez 5,5 – 5,8% SS

Firmeza (18-20 lb),

Tiempo: cosecha, viaje 15-30d, max., 60 d.

Venta rápida, Embalaje en bolsa perforada.

Calidad organoléptica.

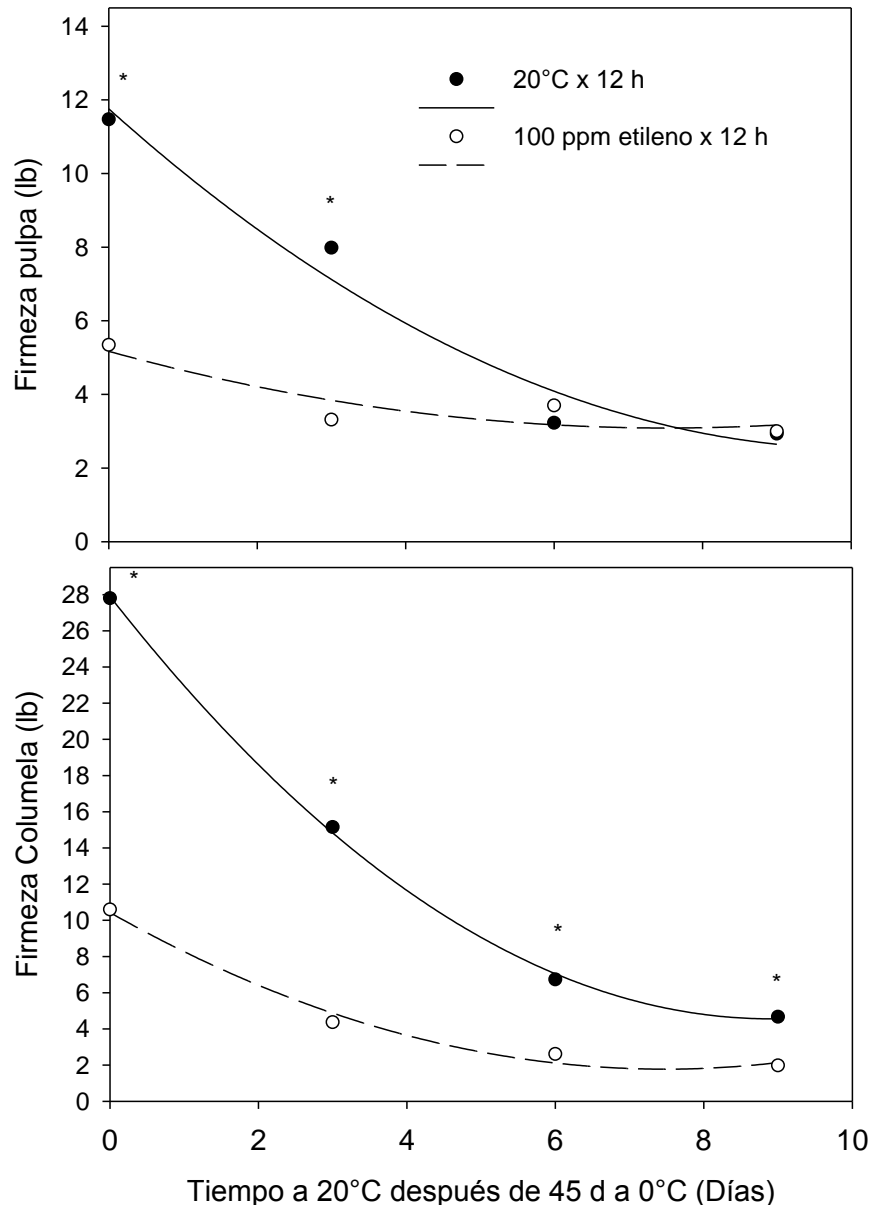
Atraso en madurez de consumo.

Madurez 5,5 – 5,8% SS



- *ACONDICIONAMIENTO a cosecha*
 - Si la firmeza de la fruta >16lb, acondicionar. (18-20 lb).
 - Temperatura de pulpa: 18-20°C
 - Etileno: 100 ppm
 - Tiempo: 12 o 24 h + 6 horas homogenización.

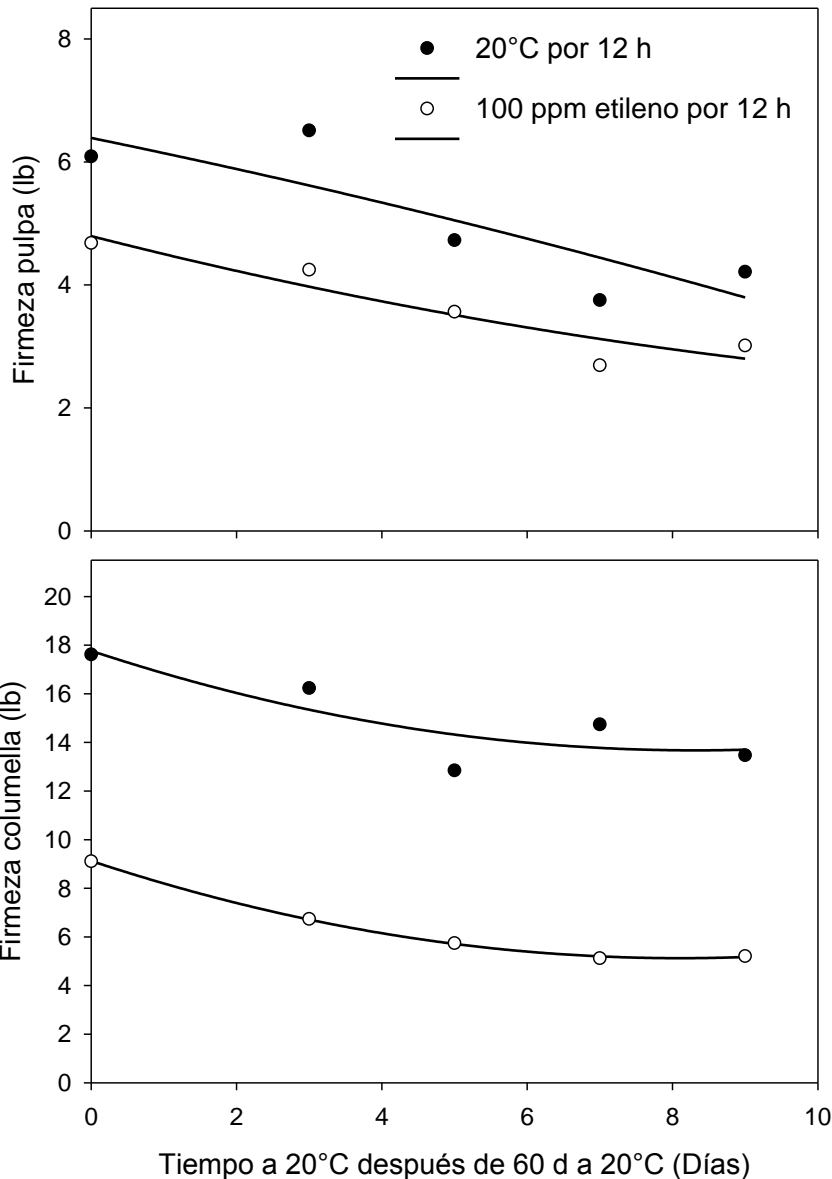
45 d a 0°C



*= significativo $p < 0,05$

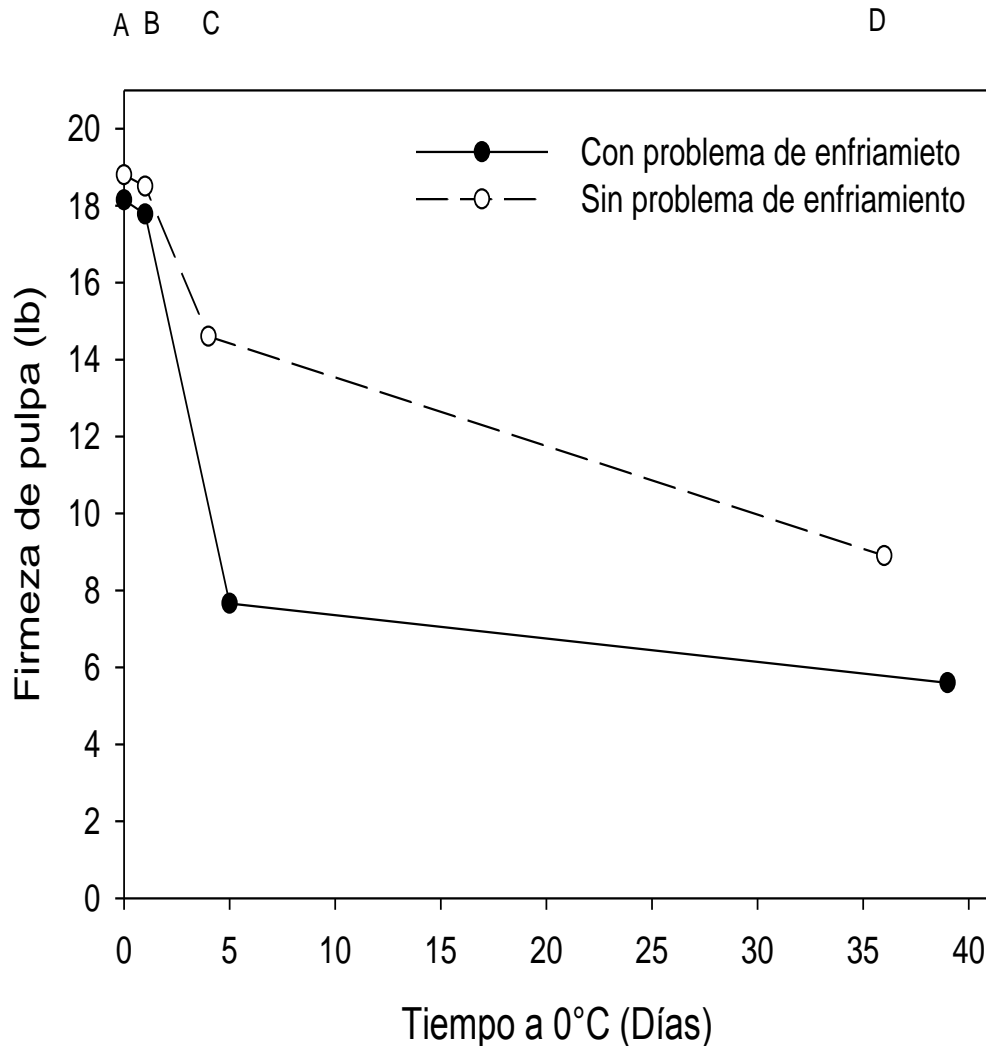
- Madurez a cosecha:
 - SS= 5,6%, AT= 1,7%,
 - MS= 16,6%
 - Firmeza= 15,3 lb
- Madurez al consumo
 - SS= 13%
 - AT= 1,25%
 - Acondicionamiento reduce el tiempo a consumo

60 d a 0°C



- Madurez a cosecha:
 - SS= 5,6%, AT= 1,7%,
 - MS= 16,6%
 - Firmeza= 15,3 lb
- Madurez al consumo
 - SS= 13%
 - AT= 1,25%
 - Acondicionamiento reduce el tiempo a consumo

AB: Acondicionamiento BC: Pre-embarque CD: Transporte a Canada



- Madurez de cosecha
 - SS= 5,5 – 5,9%
 - MS= 17,1%
 - Firmeza= 18,8lb
- Acondicionamiento
 - 100 ppm etileno, 12h a 20°C.

Madurez 5,5 – 5,8% SS /



- *ACONDICIONAMIENTO a cosecha*
 - Ablandamiento: 1-2 lb en origen.
 - OBJETIVO Obtener en destino:
 - » > 80% 5-8 lb, sin maduración.
 - » > 80% 8-12 lb, maduración con temperatura.
 - 10°C: 48 H
 - 15°C: 24 H.

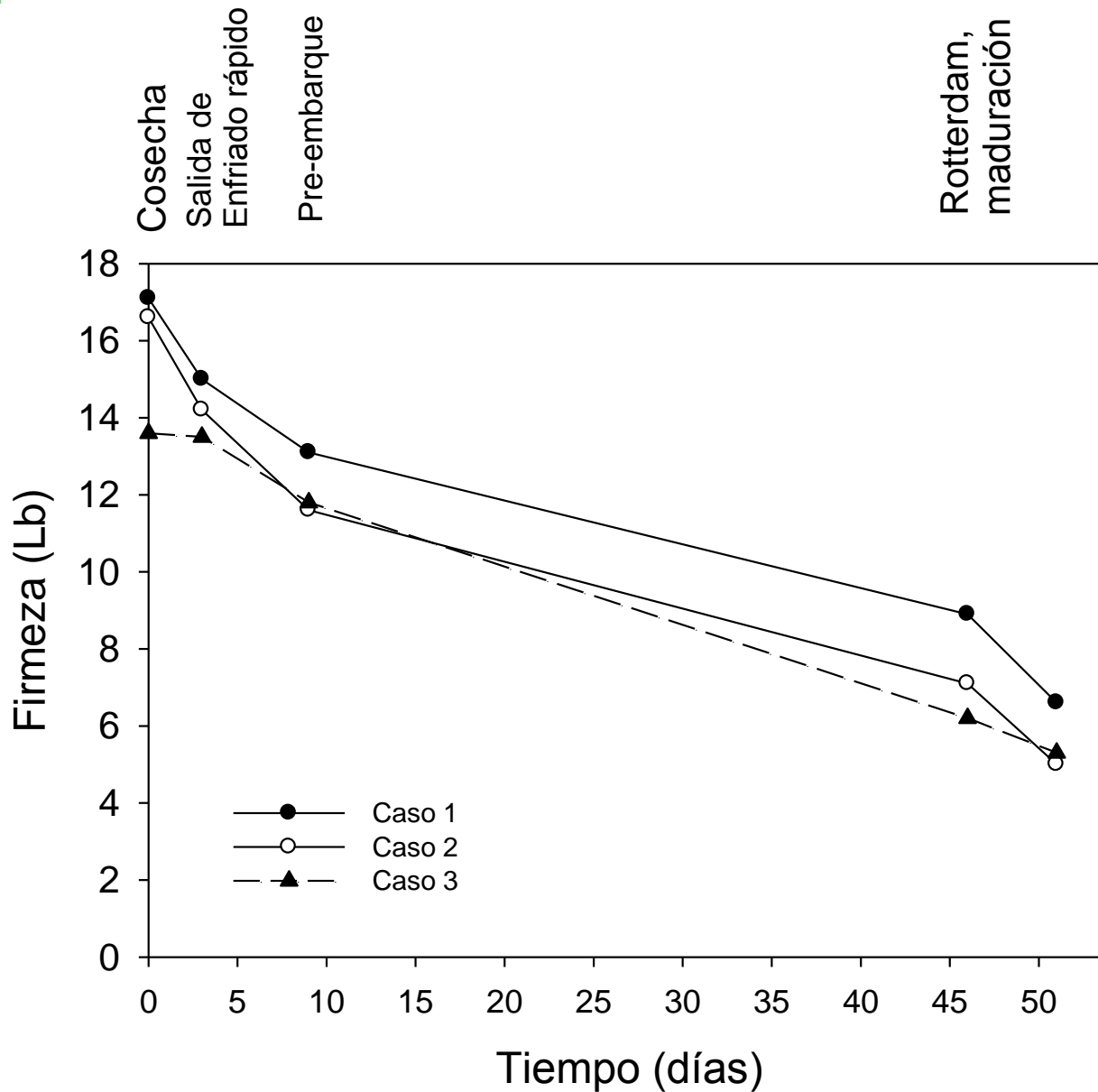
Madurez 6,2 - 7,5% SS

Fruta cosechada con alta MS >16%,
Se cosecha y embarca.
Almacenaje en bin en espera de proceso.

1-MCP

AM

AM + 1-MCP



Acondicionado a cosecha
100 ppm etileno, x 6 h +
6 h a 20°C

Tiempo a Rotterdam: 37 d

Maduración
5 d a 15°C

Madurez a cosecha 7- 7,2% SS

Calidad de maduración / SS, pulpa / columela



Productor	Firmeza (lb)		S. Solubles %	M. Seca %
	Pulpa	Columela		
CASO 1	6,6	11,3	11,7	16,3
CASO 2	5,0	10,1	12,3	16,6
CASO 3	5,3	10,5	10,8	15,5

Madurez 6,2 – 7,5 % SS /



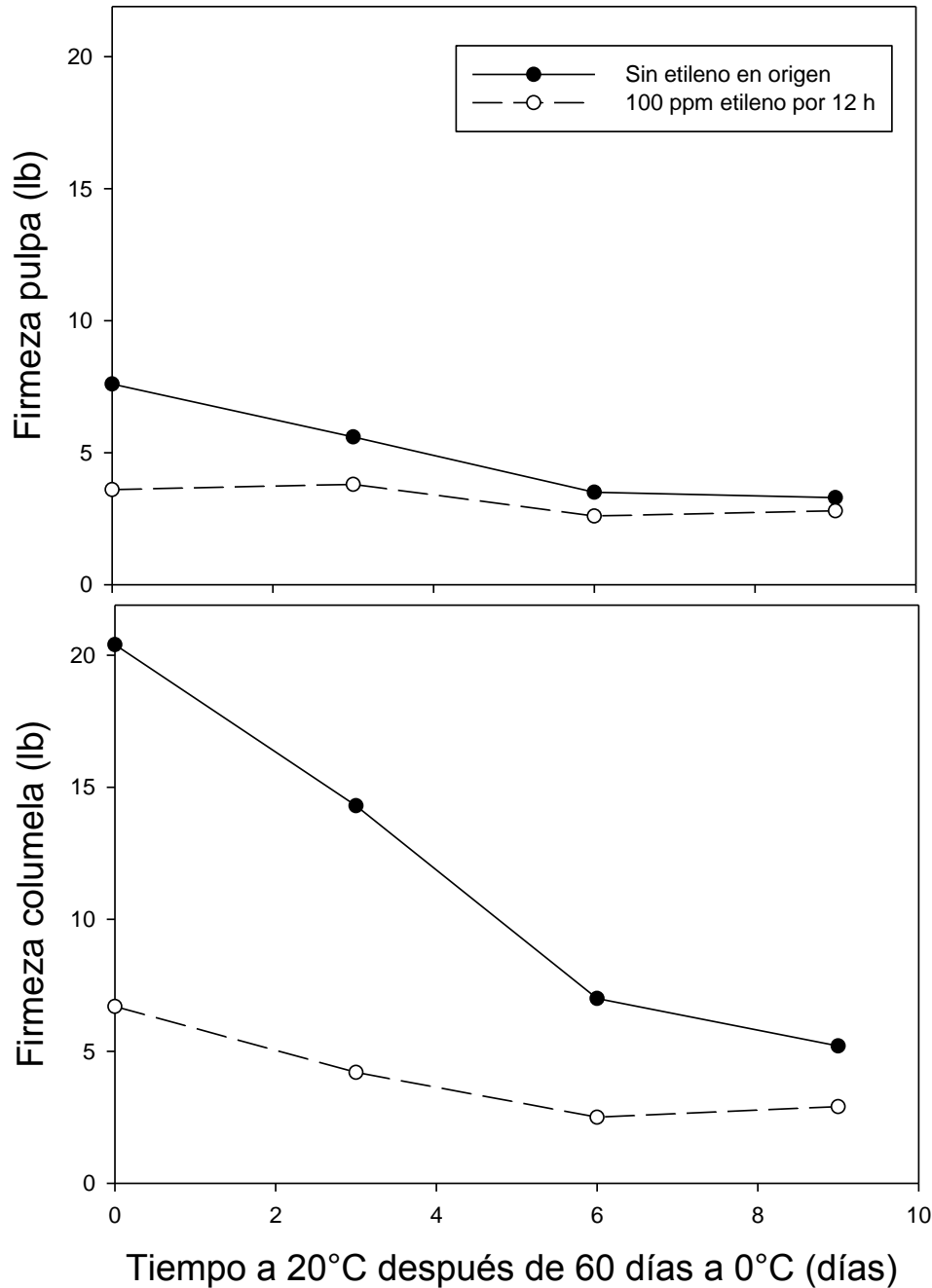
- ***TIEMPO > 60 DÍAS***
- ***EMBALAJE BOLSA PERFORADA.***
- ***NO ACONDICIONAR.***
- ***MADURAR EN DESTINO***

60 Días a 0°C
Bolsa perforada

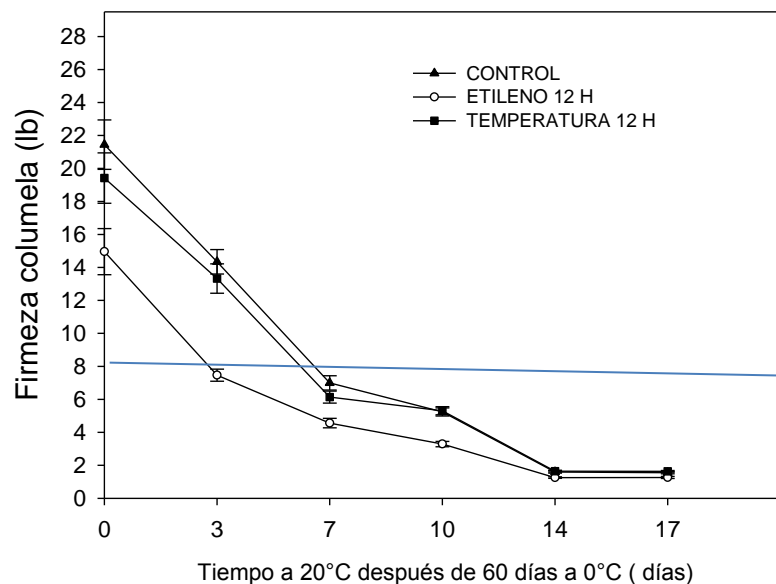
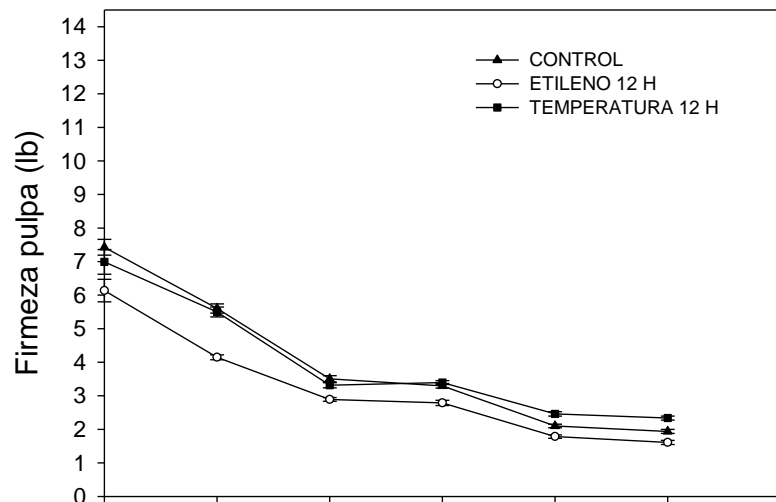
No se justifica
acondicionamiento a cosecha

Rango de firmeza finales:
60 d origen + 30-40 d viaje
5-8 lb
8-12 lb

Maduración con temperatura
opcional
10-15°C por 20 h



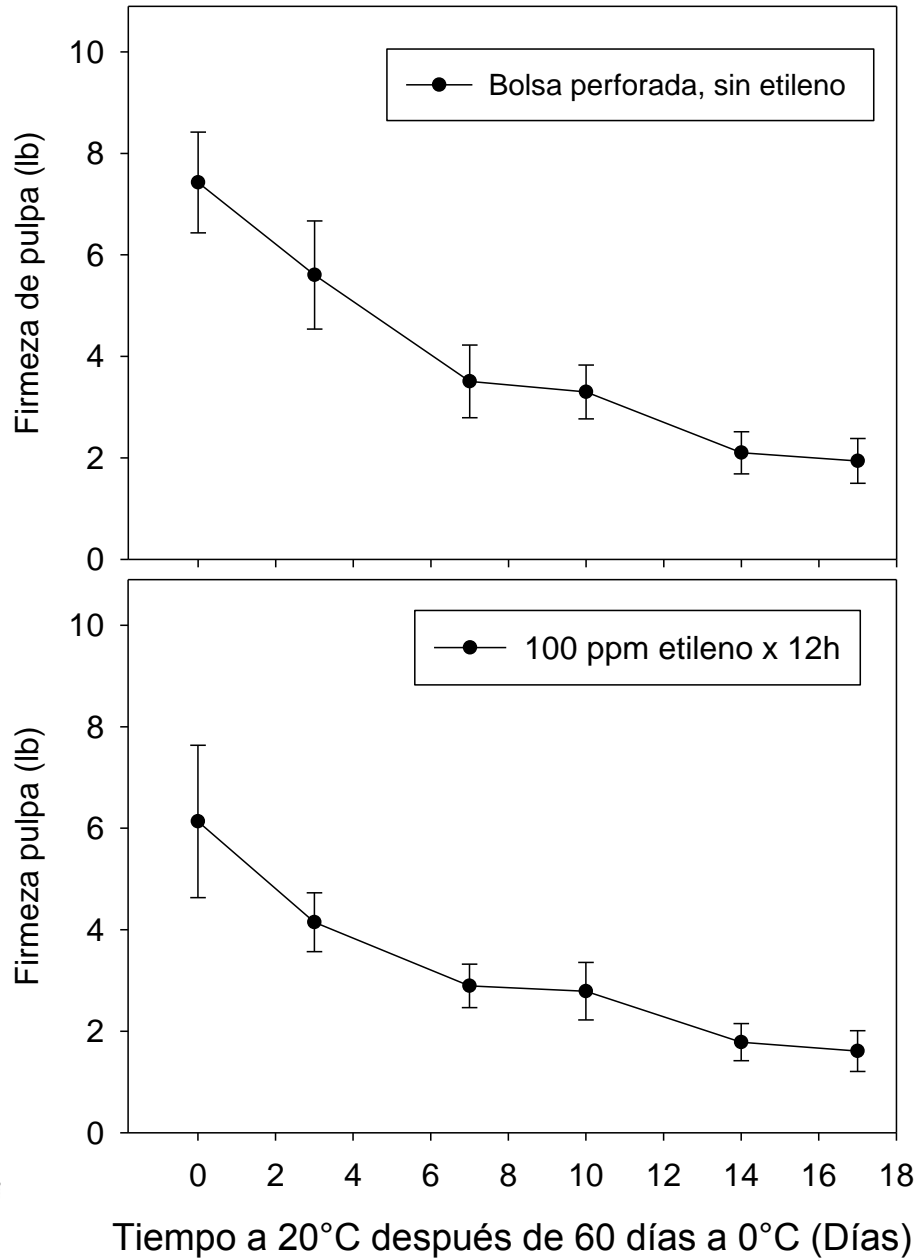
Productor 1
Madurez 1: MS 17,2% / SS 6,4%
Bolsa Perforada - SIN MCP



60 Días a 0°C
Bolsa perforada
Maduración en destino=
100 ppm de etileno

No se justifica
Maduración en destino

Maduración en destino:
SOLO MANEJO DE TEMPERATURA
PARA AJUSTAR FIRMEZA.
8-12 LB, 20 H A 20°C



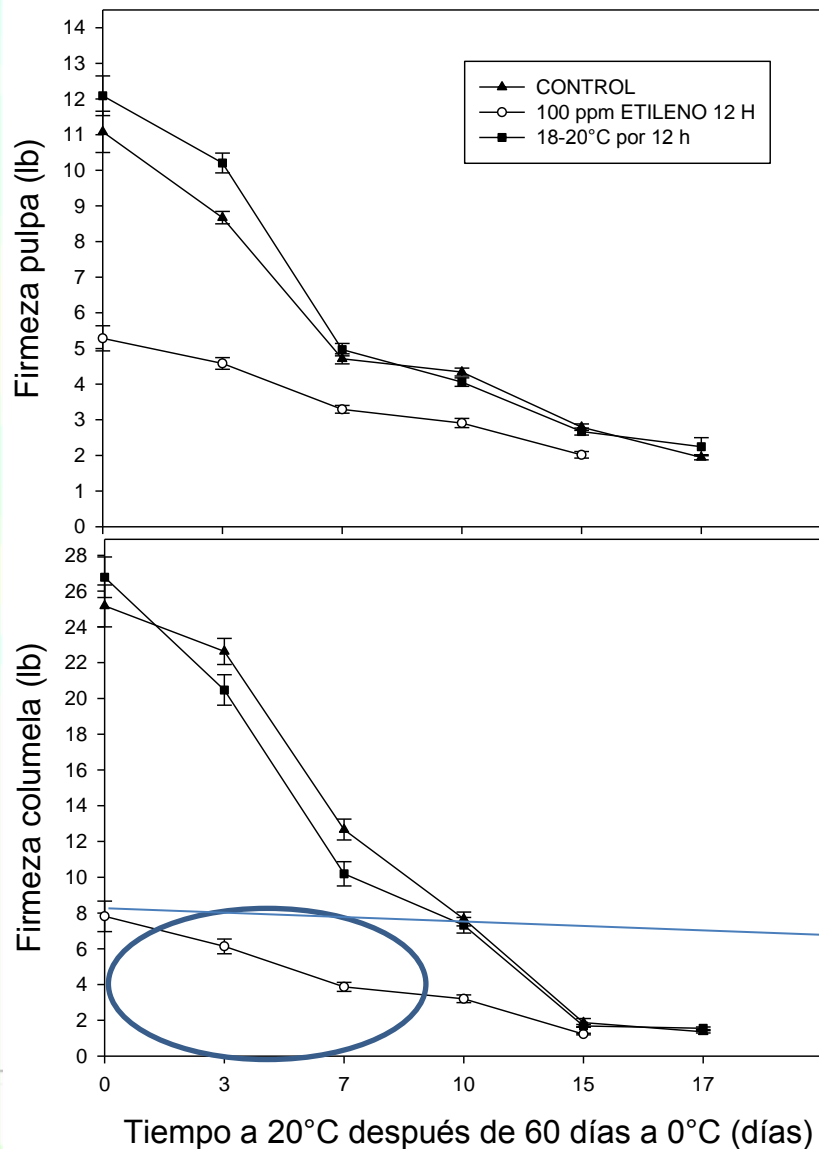
Desviación estándar de los promedios
en cada fecha de evaluación a 20°C,
100 ppm etileno por 12 h.
Control .

Madurez 6,2 – 7,0 % SS / >60 d a 0°C



- **TIEMPO > 60 DÍAS**
- **EMBALAJE MAP.**
- **ACONDICIONADO EN ORIGEN A COSECHA EN BINS**
 - 100 ppm Etileno
 - 20°C
 - 12 H

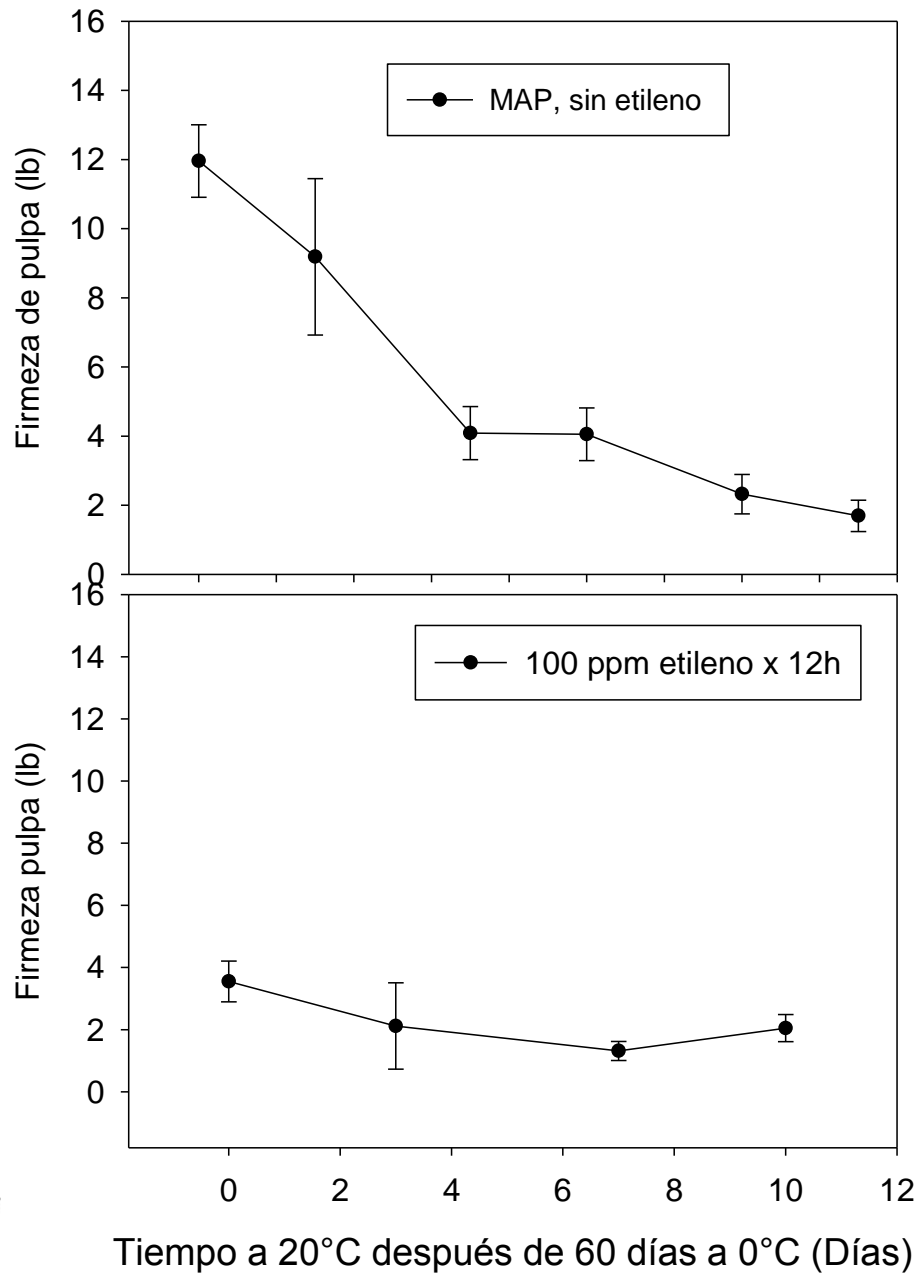
Productor 1
Madurez 1: MS 17,2 / SS 6,4
firmeza 15,4 lb
MAP - SIN MCP



Acondicionamiento
a cosecha

100 ppm etileno x 12 h
almacenaje por 60 d. en MAP
Incluso puede almacenarse por 100 d

Acondicionamiento en bin?, procesar
y embalar en AM.



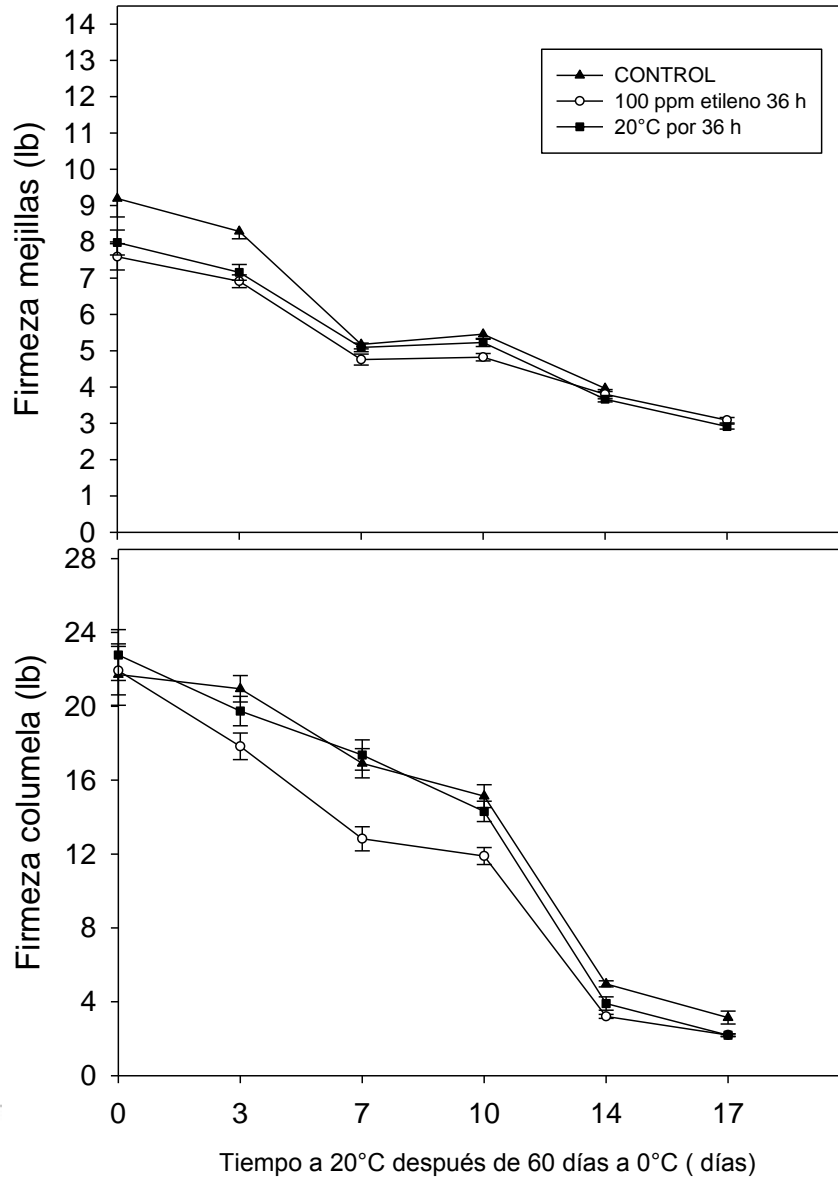
Difícil manejar a cosecha
obliga hacer aplicación de etileno
en bin.

Madurez 6,2 – 7,0 % SS / >60 d a 0°C



- **1-MCP**
- **EMBALAJE BOLSA PERFORADA.**
- **MADURACION EN DESTINO**
 - 100 ppm Etileno
 - 10°C
 - 36 H

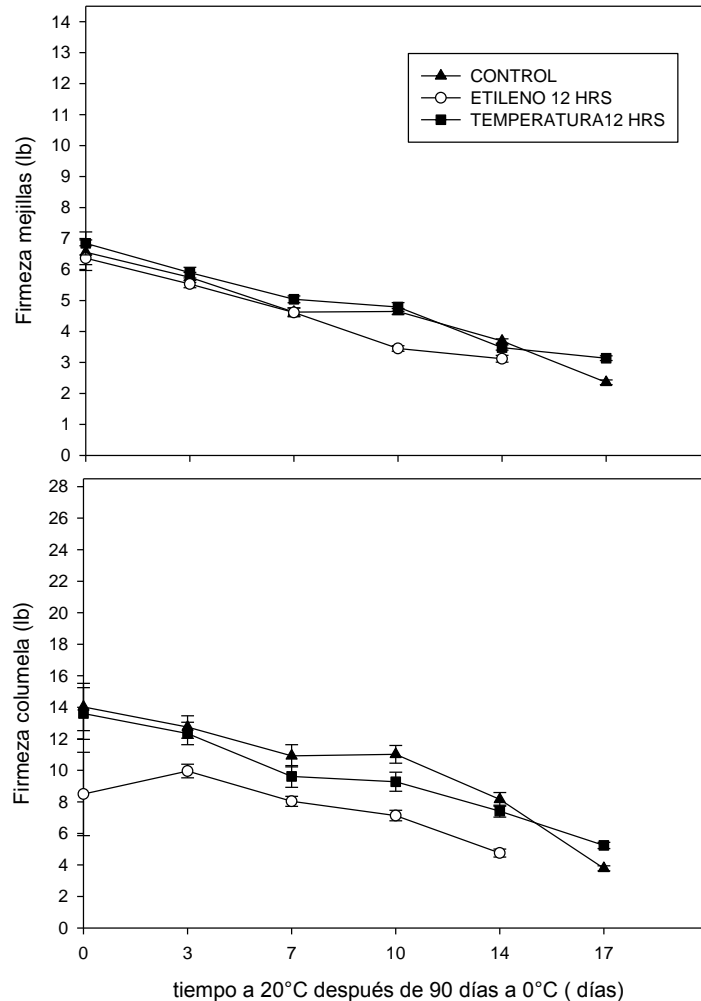
Productor 1
Madurez 1: MS 17,2 / SS 6,4
Bolsa Perforada - MCP



Maduración
Fruta con 1-MCP bolsa perforada

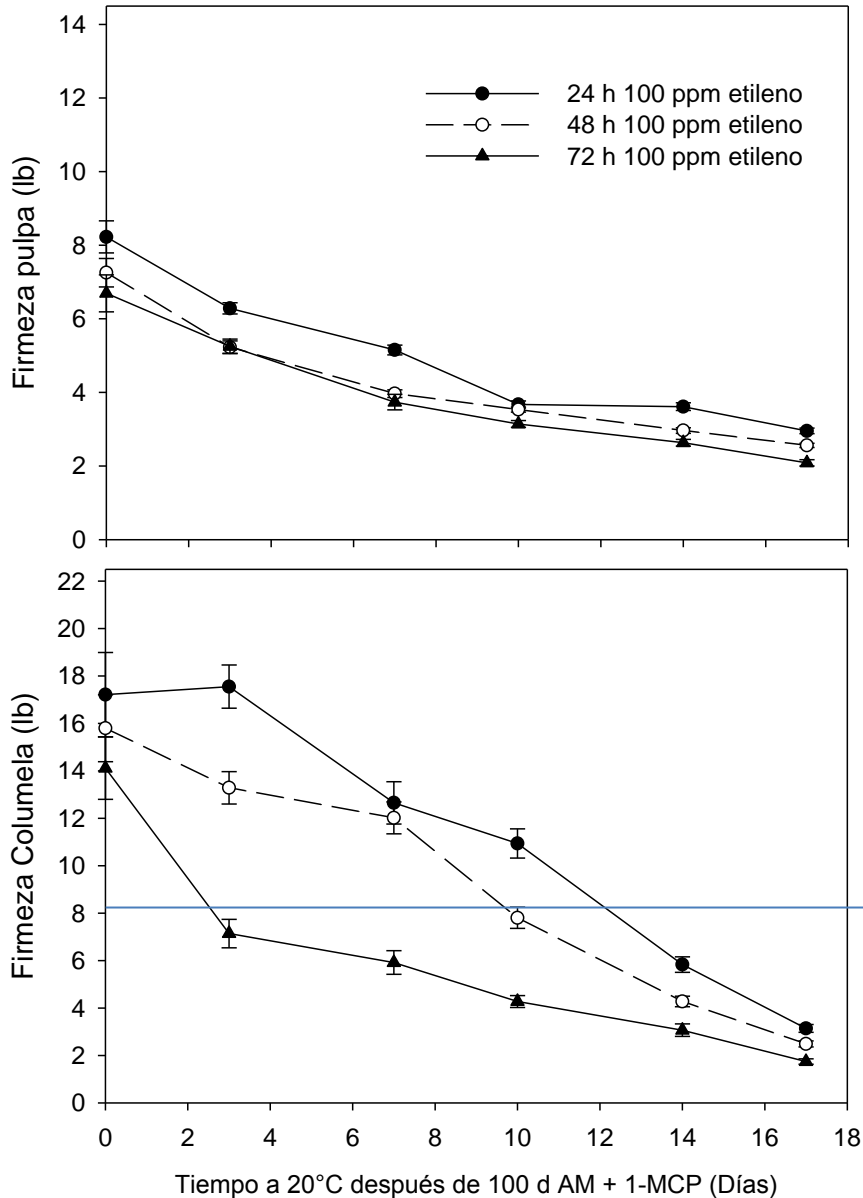
100 ppm etileno x 36 h.,
Atraso en el ablandamiento
de columnela

Productor 1: Caren
Madurez 1: MS 17,2 / SS 6,4
Bolsa Perforada - MCP

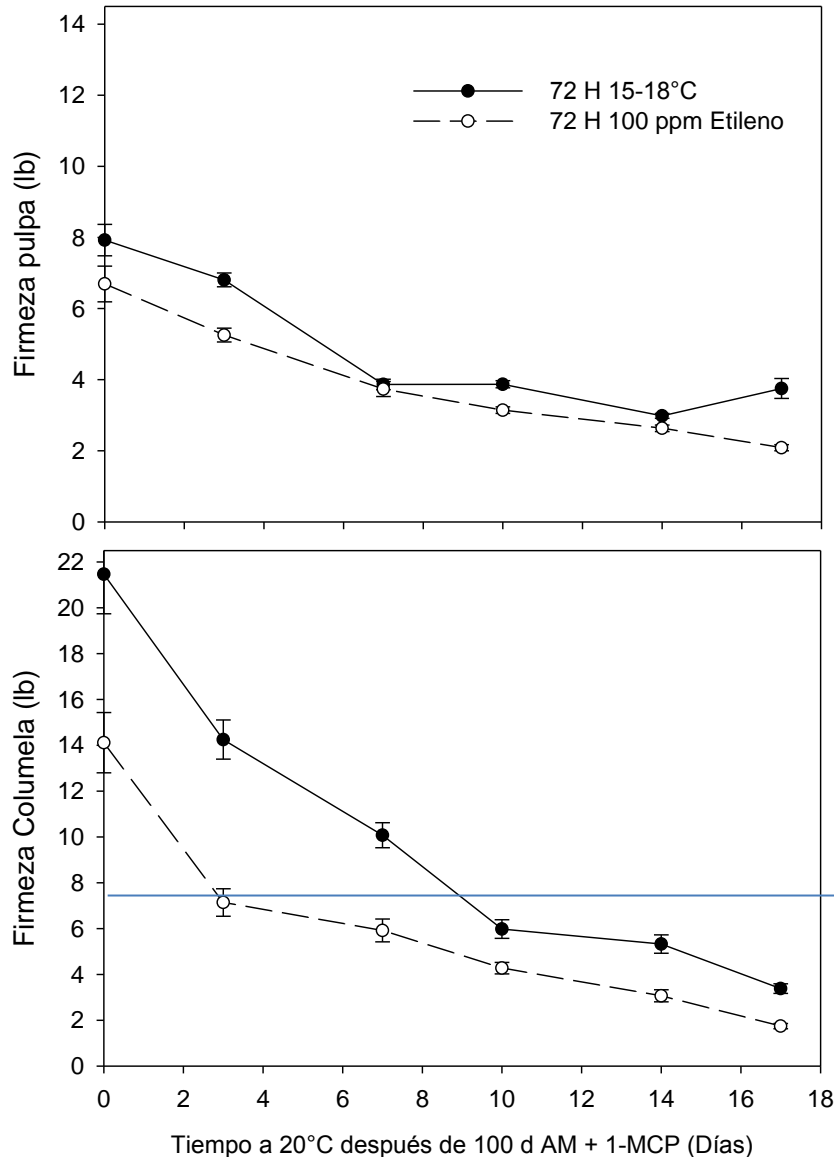


Maduración con etieno.
Fruta con 1-MCP bolsa perforada

100 ppm etileno x 12 h.,
Ablandamiento
de columnela



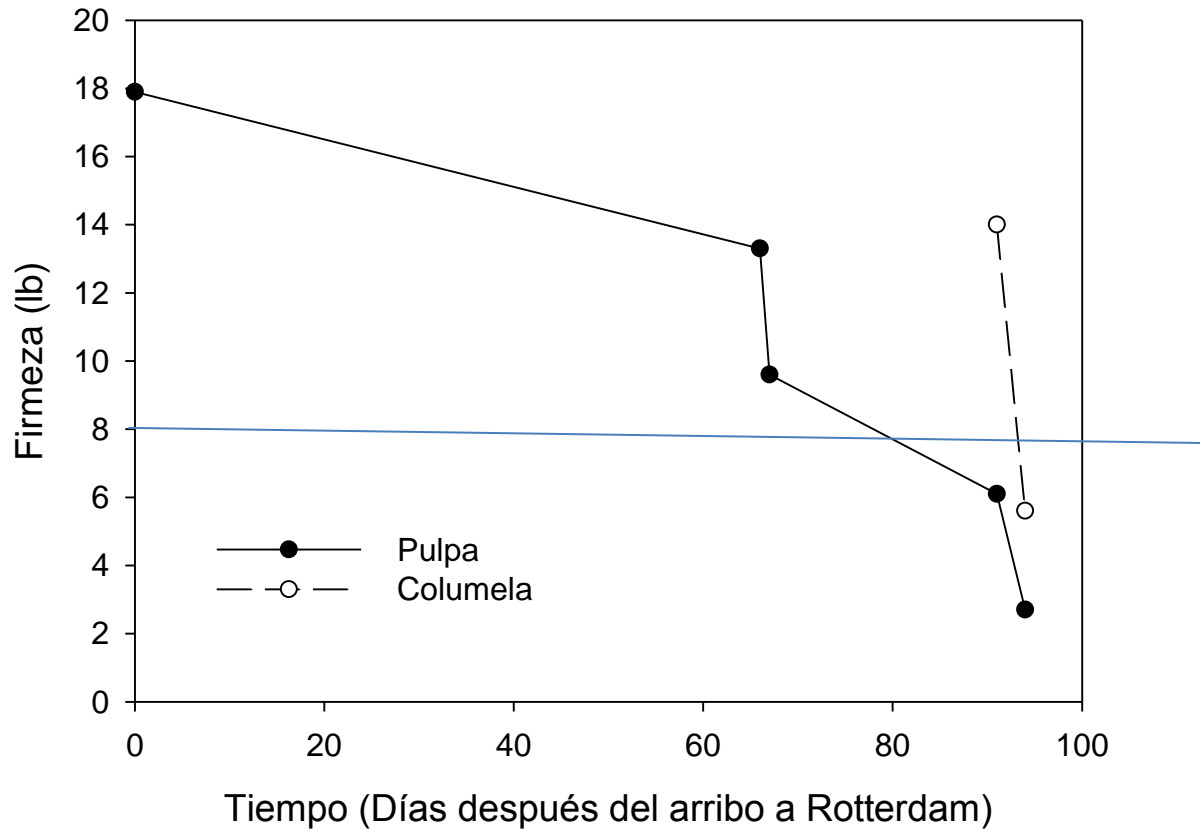
- 1-MCP, AM 100 d.
 - 24, 48 o 72h 15-18°C
 - Mayor efectividad en homogenizar firmeza de columela
 - 72 h de etileno.



- 1-MCP, AM 100 d.
 - 72h a 15-18°C o 100 ppm Etileno
 - Mayor efectividad en homogenizar firmeza de columela
 - 72 h de etileno.

POS-TRATAMIENTO
MADURACION
ARRIBO

AC 3 DIAS A 15°C



66 d AC,

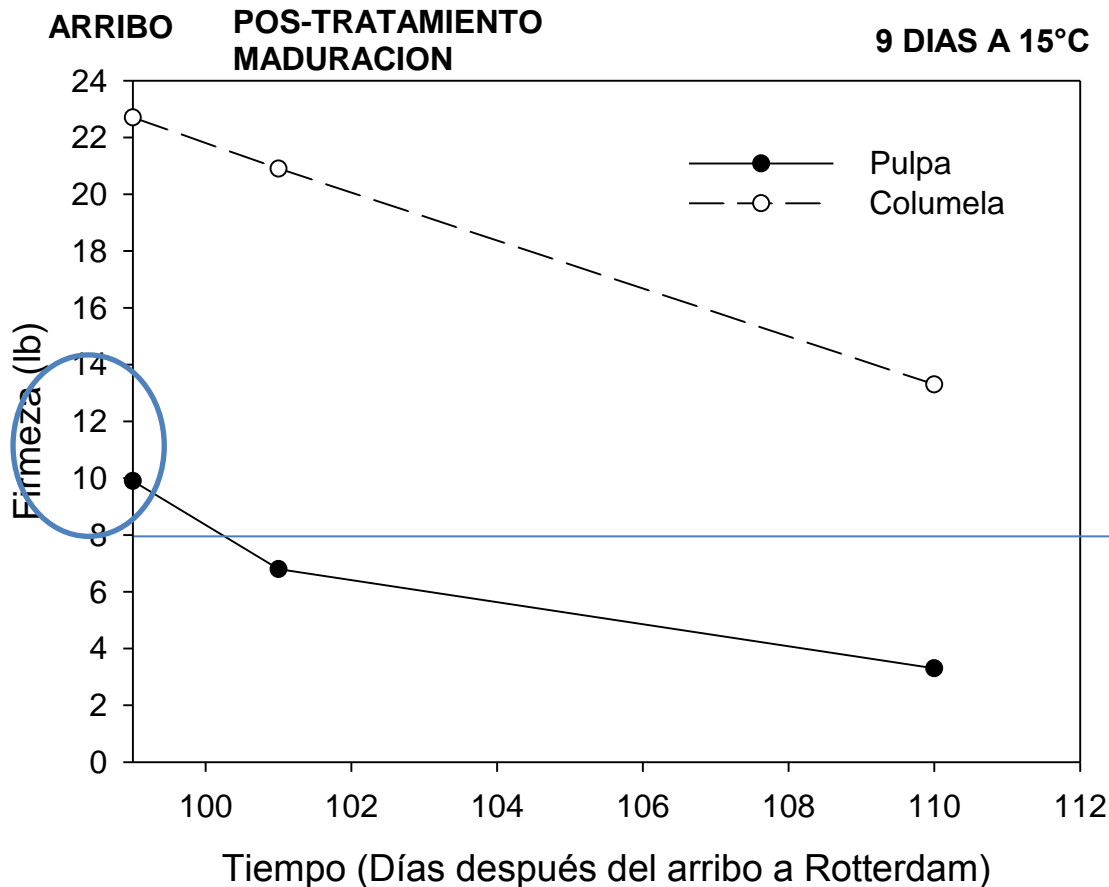
Acondicionamiento

– 100 ppm etileno

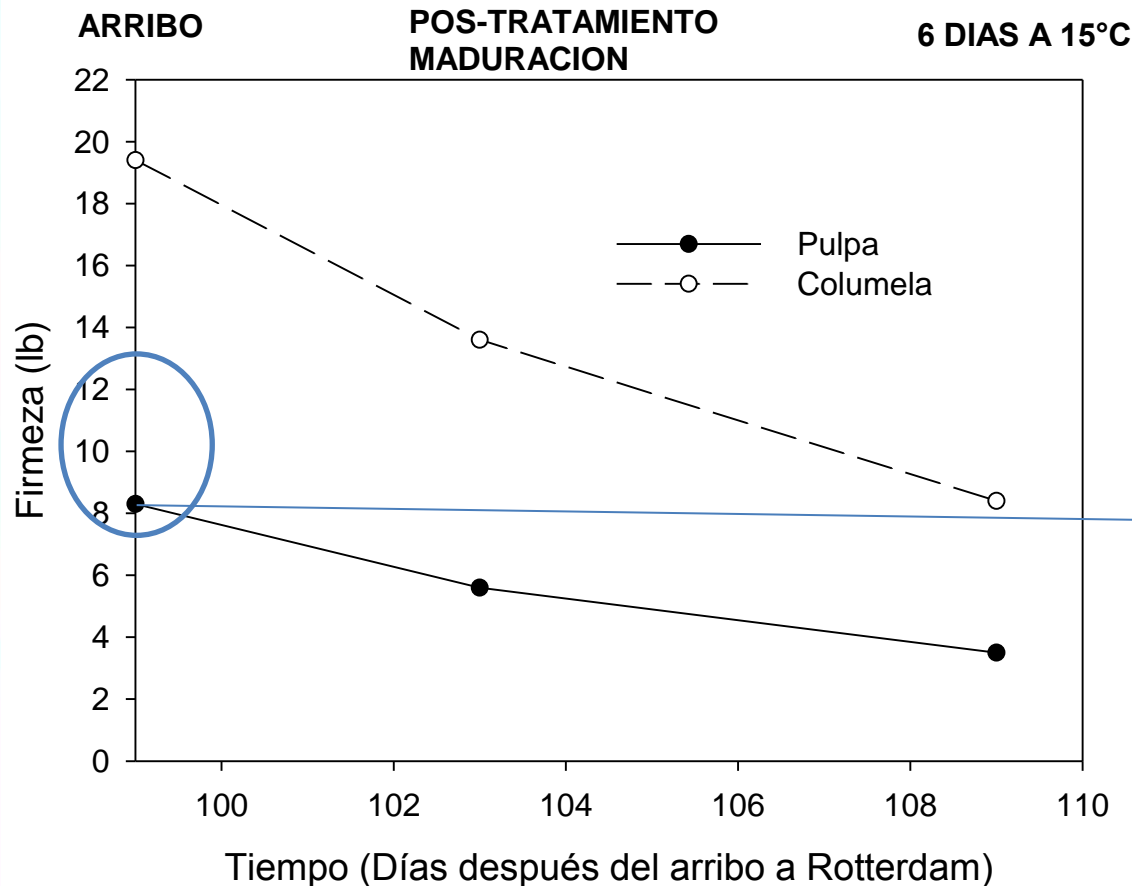
• por 10 h + 6 h a 18-20°C

– 24 d de transporte a Rotterdam.

– 14,6% SS.

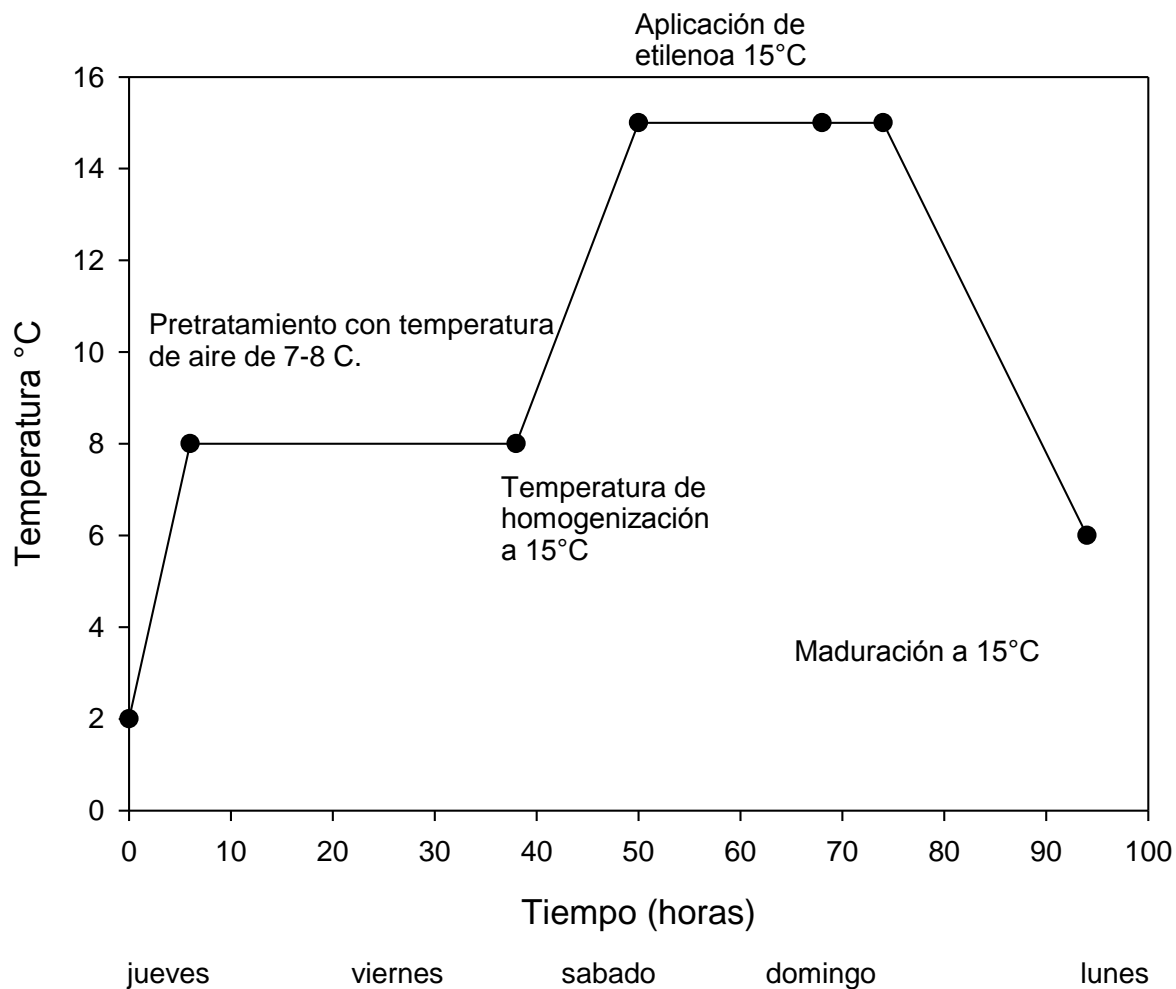


- 1-MCP, 75 d., AC, Bolsa perforada, 24 d transporte.
- Maduración en destino.
 - 24 h homogenización.
 - 24 h etileno a 10°C.
 - 13,8% SS



- 1-MCP, 75 d., AC, Bolsa perforada, 24 d transporte.
- Maduración en destino.
 - 48 h homogenización.
 - 18 h etileno + 6 h 15°C + 20 h a 6°C.
 - 13,5% SS

Protocolo de maduración en destino



CONCLUSIONES

MADUREZ	Acondicionamiento	Maduración
<p>SS: 5,5 – 5,8%</p> <p>>17 lb, 60 días</p>	<p>100 ppm etileno x 12 h + 6 h 20°C, a cosecha</p>	<p>Complementar con temperatura en destino.</p> <p>48 h homogenización, 20 h 15°C</p>

MADUREZ**Acondicionamiento****Maduración****SS: 6,2 – 7,0 %**

15-18 Lb, < 60 días

100 ppm etileno x 12 o 6 h
+ 6 h, a cosecha.Complementar con
temperatura en
destino.48 h
homogenización, 20
h 15°C>10 lb
48 h
Homogenización a
15°C
12-24 h etileno + 6 h
a 15°C

15-18 Lb, > 60 días

NO

NO

15-18 Lb, > 60 días,
1-MCPNO, 24 h homogenización
+ 24 h 15-18°C48 h.,
homogenización +
18 h ETILENO + 6 h a
15°C

MADUREZ	Acondicionamiento	Maduración
15-18 Lb, > 60 días, AC	NO	Complementar con temperatura en destino. 48 h., homogenización 20 h 15°C
15-18 Lb, 90 días AC + 1-MCP	24 h a 15-18°C o 100 ppm 10°C en evaluación	En evaluación.

PROCEDIMIENTO EN DESTINO



Definir situación según tabla

Establecer proporción de fruta blanda y firme al tacto.

Cuantificar firmeza.

Si firmeza > 10 lb con > 60%,

Si firmeza 8-10 lb

Madurar

Si 5-8 lb No madurar.

Madurar en 8lb con 1-MCP



GRACIAS

Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores

Fedefruta
FEDERACIÓN DE PRODUCTORES DE FRUITO DE CHILE

ASOEX
ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES DE FRUITO DE CHILE A.C.
"Juntos, nuestra fruta vale más"

Agradecimientos



Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores

Fedefruta
FEDERACIÓN DE PRODUCTORES DE FRUITO DE CHILE

ASOEX
ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES DE FRUITO DE CHILE S.A.
"Juntos, nuestra fruta vale más"

Agradecimientos



- Srs. Jose Monasterio, Pablo Duarte (Frusan).
- Sra- Alejandra Cifuentes, Sr. Leen Droogendijk (Dole).
- Sr. Juan Carlos Kania (Greenvic).
- Sr. Alex de Bruijn (Cool Company)

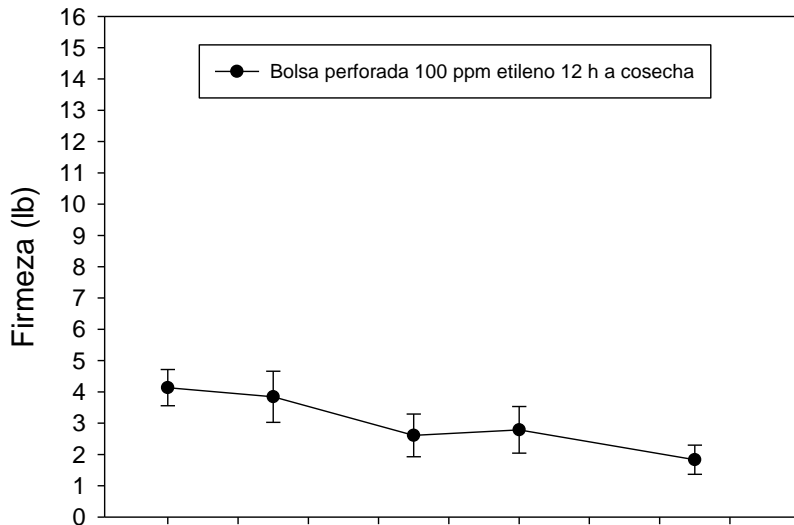
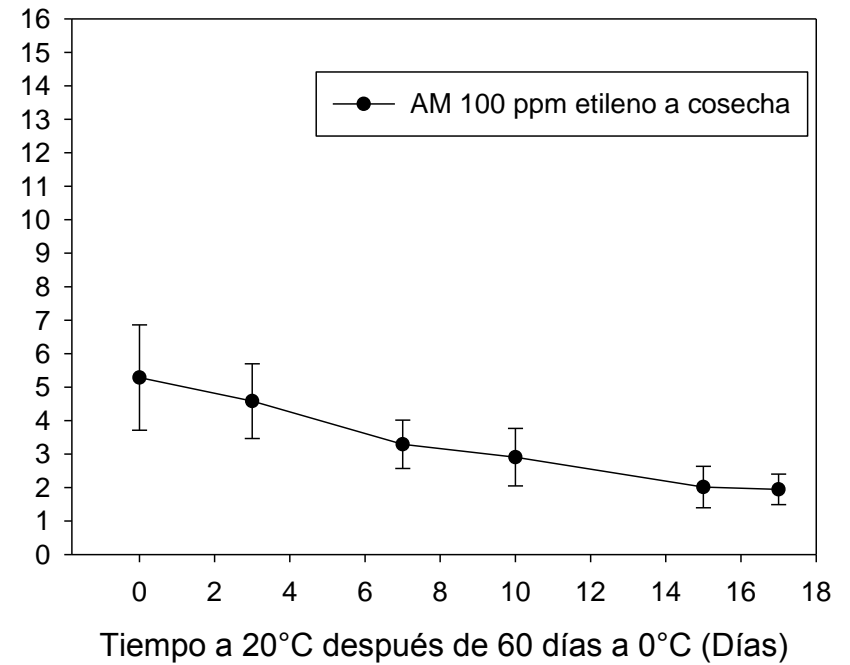
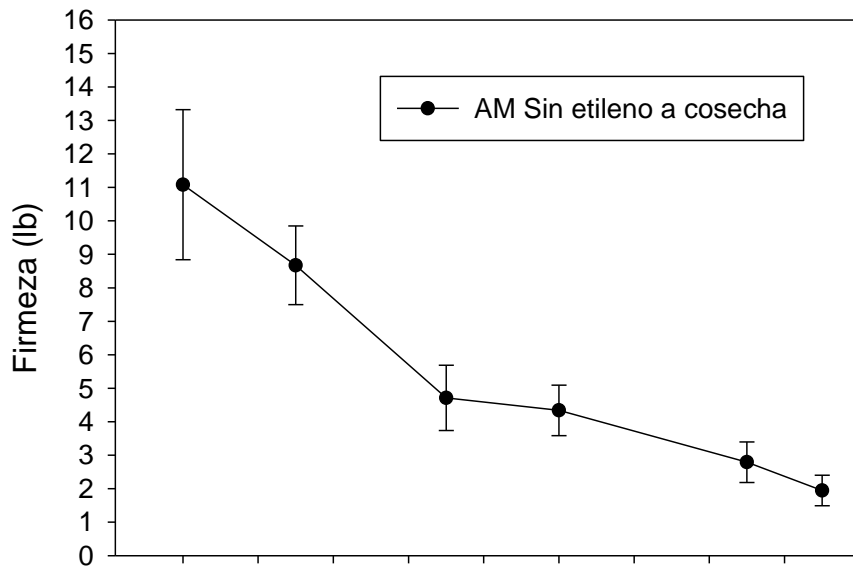


DOMINIQUE SYLVIA D'HAINAUT



Un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores





Tiempo a 20°C después de 60 días a 0°C
 un esfuerzo conjunto entre Productores y Exportadores