

# ATMOSFERA MODIFICADA EN KIWI

*El presente estudio ha sido ejecutado bajo el esquema de financiamiento otorgado por el Fondo de Desarrollo Productivo (FDP). Este es un mecanismo creado por la **Corporación de Fomento de la Producción** destinado a fomentar las acciones de desarrollo, investigación e innovación tecnológica que llevan a cabo los sectores productivos privados, mediante el otorgamiento de un subsidio que cubre parte del costo de estas acciones.*

*Con ello se incentiva además el desarrollo de la capacidad de investigación, a la vez que se incrementa el contacto y la cooperación entre centros y personal de investigación y los sectores productivos.*

*Con este sistema se busca impulsar la adopción de tecnologías necesarias para mantener a las empresas productivas nacionales en un adecuado nivel de competencia en los exigentes mercados actuales.*

*El Fondo de Desarrollo Productivo opera a través de un comité integrado por siete miembros -la mayoría del sector privado- que es el encargado de seleccionar los estudios y proyectos que recibirán el subsidio, para lo cual, convoca periódicamente a concurso nacional de proyectos al que se pueden presentar todos los estudios que tengan un grado adecuado de viabilidad técnica; cuyos resultados sean directamente aplicables a mejorar un proceso productivo existente o a crear uno nuevo; que cuenten con un ejecutor idóneo según la materia de que se trate y que posean un patrocinador que sea usuario real de los resultados potenciales.*

*El presente documento corresponde al informe final de uno de los proyectos seleccionados por el Fondo de Desarrollo Productivo, que la Gerencia de Desarrollo de CORFO entrega para conocimiento y utilización de los sectores productivos nacionales.*



La disminución de los precios de los Kiwis chilenos, registrada últimamente en los mercados externos, sin lugar a duda, obedece a un fuerte aumento de la oferta asociado a problemas con su calidad. Este aumento en la cantidad producida se prevee que será cada vez más importante tanto por el número de plantaciones que aún se encuentran en la etapa de formación como por las técnicas de conservación que los países importadores están incorporando para esta especie.

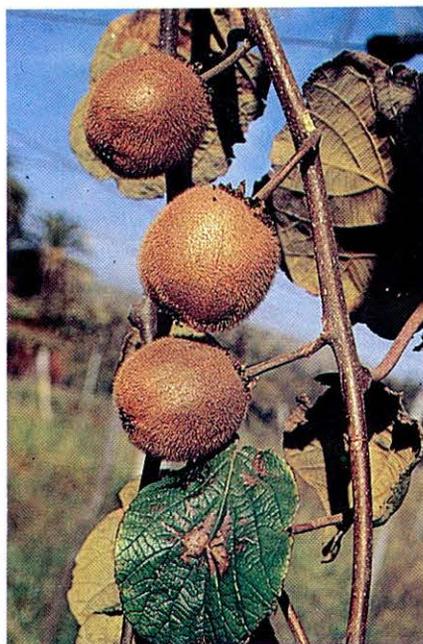
Es fundamental para que nuestro país logre competir eficientemente en di-

chos mercados, adaptar o implementar nuevas técnicas de conservación ya sea al almacenar por largo período la fruta, en espera de mejores expectativas de precios, o durante el tiempo que demore el transporte a los mercados de destino.

La causal de deterioro más importante para esta especie lo constituye el rápido ablandamiento que sufre la pulpa de la fruta una vez cosechada (Gatti y Fernández, 1984). En muchos países se ha demostrado que el etileno juega un rol preponderante en originar y desencadenar dicho problema, incluso a cero grado celsius;

donde las condiciones para la actividad del gas son extremadamente negativas (Yang, 1981; Brigati, S. et.al. 1985).

La atmósfera controlada surge como una alternativa complementaria a la refrigeración (Smock, 1979). En el país se ha estado utilizando con muy buena eficiencia en el almacenaje de manzana (Gatti, 1986). Los ensayos realizados en Kiwi han arrojado resultados bastante positivos, al bajar las concentraciones de O<sub>2</sub> y aumentar los niveles atmosféricos del CO<sub>2</sub> (Mitchell, 1981; Arpaia, 1984; Pratella et.al. 1985).



Todas las investigaciones realizadas en los diferentes países concuerdan en atribuir a la atmósfera controlada un rol preponderante en frenar el ablandamiento de este fruto durante el almacenaje. En efecto, en Italia (Pratella, *et.al.* 1985) se han realizado estudios tendientes a evaluar la efectividad de altas concentraciones de CO<sub>2</sub>, encontrándose un menor ablandamiento a medida que se aumenta la concentración de este gas hasta 15% con niveles de O<sub>2</sub> de 2%. Concentraciones iguales o superiores a 20% de CO<sub>2</sub> producen daño en la fruta y afectan su calidad al consumo. Esta reducción del ablandamiento es mayor en la medida que se mantienen bajos los niveles de etileno (Sozzi *et.al.* 1980). Hasta la fecha las recomendaciones de almacenaje son de 2% de O<sub>2</sub> y 5% de CO<sub>2</sub> (Pratella *et.al.* 1985).

Resultados similares son reportados por investigadores americanos (Mitchell *et.al.* 1981) quienes probaron diferentes combinaciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> e incluso inyecciones de aire conteniendo hasta 20% de CO<sub>2</sub>.

Esta técnica, sin embargo, es difícil de operar en el país principalmente porque la vida de postcosecha de nuestra fruta la mayor parte del tiempo

po la transcurre en el medio de transporte, haciendo difícil y costoso implementar este sistema de manejo así planteado. En el caso de llegar a almacenar la fruta en el país, los volúmenes existentes lo hacen bastante impracticable, para la capacidad que poseen actualmente estas cámaras.

El objetivo de este trabajo fue probar una alternativa de manejo similar a la atmósfera controlada; pero adaptada a nuestra condición de post-cosecha, ya sea durante el transporte o cuando haya que almacenar en destino. Para conseguirlo se probó un sistema de

MATERIALES MENORES

En la actualidad el sistema de manejo de post-cosecha de Kiwi contempla, después de la selección, un embalaje en cajas de madera (3,2 Kg.) conteniendo en su interior una bolsa de polietileno de alta densidad. La fruta en el interior es distribuida en bandejas plásticas con alvéolos individuales la que posteriormente es cubierta con el plegado de la bolsa de polietileno. Finalmente las cajas son tapadas y palletizadas.

En el presente proyecto se utilizó fruta de la zona de Alto Jahuel (cv.

CUADRO Nº 1

TRATAMIENTOS EMPLEADOS EN LA MODIFICACION DEL EMBALAJE EN KIWIS CV. HAYWARD			
Tratamiento	Tipo y densidad polímero	Nomenclatura	CO <sub>2</sub> (%)
1 (Testigo)	PEAD 15 µm	t	0,03
2	PEAD 15 µm	A/D	0,03
3	PEAD 15 µm	A/D	5,0
4	PEAD 15 µm	A/D	10,0
5	PE 35 µm/PP 25 µm	X/Y	0,03
6	PE 35 µm/PP 25 µm	X/Y	5,0
7	PE 35 µm/PP 25 µm	X/Y	10,0
8	PET 12,5 µm/PPTQ 25 µm	W/Z	0,03
9	PET 12,5 µm/PPTQ 25 µm	W/Z	5,0
10	PET 12,5 µm/PPTQ 25 µm	W/Z	10,0

PEAD : Polietileno alta densidad    PP : Polipropileno    PPTQ : Polipropileno tal cual  
 PE : Polietileno    PET : poliéster

embalaje alternativo a la bolsa plástica de polietileno actualmente empleada, buscando retener el CO<sub>2</sub> en el entorno de la fruta por medio de la permeabilidad diferencial que presentan dos tipos de polietileno, potencialmente utilizables en la fabricación de bolsas.

Hayward), la que luego de seleccionada en la línea de packing, según calibre 42, fue transportada a la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, donde fue preenfriada en cajas cosechadoras, en cámara de frío convencional (rango T° de pulpa a la

salida: 6-3 °C). Los tratamientos propuestos comprenden modificar el tipo de polímero o la combinación de ellos en la manufacturación de las bolsas a utilizar, considerando el embalaje de 10 frutos/repetición con un total de 4 repeticiones (Cuadro N° 1).

Es así como se contó con una bolsa de polietileno laminado con polipropileno (PE/PP = X/Y), con una de poliéster laminado con polipropileno tal cual (PET/PPTQ = W/Z) y la bolsa de alta densidad utilizada actualmente (PEAD = A/D).

Cada bolsa fue sellada herméticamente mediante calor y su atmósfera interna fue modificada por la adición de anhídrido carbónico (5% y 10%) a partir de cilindros previamente estandarizados, simulando la incorporación de un dosificador de gas en la línea de embalaje. Otro tratamiento probó modificar el ambiente en el entorno de la fruta al aumentar la concentración de CO<sub>2</sub>, por la oxidación natural del oxígeno en el proceso de respiración con lo cual la regulación de la concentración interna de los gases (0.03% CO<sub>2</sub> inicial) estaría dada por la permeabilidad de los plásticos a probar en el ensayo.

El nivel interno inicial de cada bolsa sellada se verificó con un detector de gases infrarrojo marca Beckman modelo 215 A.

Paralelamente a estas pruebas se embalaron Kiwis en forma tradicional (t), considerando el uso de la bolsa plástica sólo como elemento para reducir la deshidratación, efectivamente no se considera una hermeticidad mayor en el embalaje, que no fuera el envolver entre sí los dos pliegues de la lámina plástica.

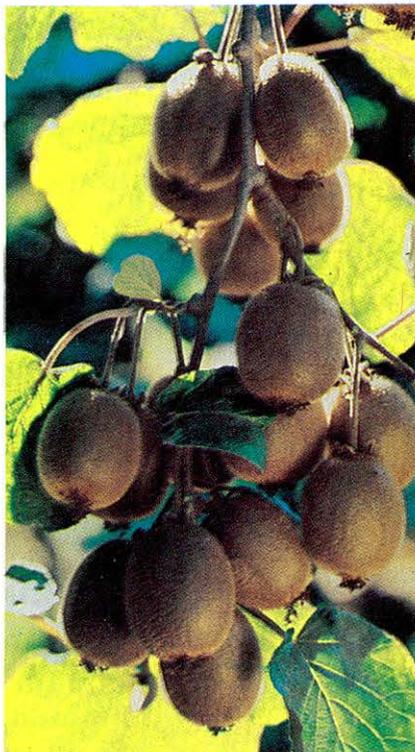
Debido a la alta producción de etileno es que se incluyó dentro del embalaje un absorbedor del gas a base de

permanganato de potasio (KMnO<sub>4</sub>) "Greenkeeper", impidiendo de esta forma la acumulación de este gas debido a la hermeticidad de las bolsas lo que podría provocar un efecto negativo en la fruta.

Los períodos de almacenaje fueron establecidos en 3, 6, 9 y 12 semanas; inicialmente se consideró la evaluación de T° ambiente (18 °C) en períodos fijos de tiempo, pero la inseguridad en conseguir una madurez de consumo óptima obligó a realizar los análisis de los períodos siguientes en espera de conseguir dicha madurez.

Los parámetros de madurez involucrados en los análisis fueron:

- Resistencia de la pulpa a la presión. Se midió con penetrómetro marca Effegi modelo 327, con émbolo de 8 mm. (5/16").
- Sólidos Solubles. Se analizó mediante refractómetro marca Atago



modelo ATC-1 con temperatura compensada.

- Acidez titulable. Se midió por titulación potenciométrica con NaOH 0.1 N hasta neutralizar los ácidos presentes (pH 8.2), mediante potenciómetro marca Coleman modelo 38 A.
- pH. Se midió directamente del jugo de la fruta, con potenciómetro marca Coleman modelo 38 A.
- Determinación de CO<sub>2</sub>. Después de cada período de almacenaje en frío se determinó la concentración de CO<sub>2</sub> interno de la bolsa mediante un detector de gases infrarrojo marca Beckman modelo 215 A.
- Daño por CO<sub>2</sub>. La evaluación se hizo en forma visual a partir de 40 frutos por cada tratamiento, en cada fecha de análisis y se expresó en porcentajes de frutos dañados leve o severo, según las siguientes consideraciones expresadas en la Figura 1.

Determinación del contenido de almidón. Se determinó utilizando el método colorimétrico de Nielsen mediante un fotocolorímetro marca Bausch & Lomb modelo Spectromic 20. La metodología de análisis recomienda trabajar con un filtro rojo (660 um) lo que reduce considerablemente el error debido a la presencia de dextrinas. La solubilización del almidón se realiza mediante ácido perclórico y posteriormente el desarrollo de color es a base de soluciones de yoduro de potasio y yodato de potasio lo que reacciona con la muestra, dando origen al complejo denominado almidón-yodo de color azul-verdoso.

CUADRO Nº 2

EVOLUCION DE LA FIRMEZA (lbs) EN FRUTOS DE KIWI (CV. HAYWARD) EN EL ALMACENAJE A 0 °C						
Bolsa	Semanas a 0 °C					
	0	3	6	9	12	
Testigo (t)	21.2	20.28 b (1)	9.54 c	7.3 b	4.8 b	
A/D	21.2	19.0 c	14.6 b	7.3 b 5.2	b	
X/Y	21.2	20.6 ab	18.9 a	18.1 a	17.9 a	
W/Z	21.2	21.0 a	18.0 a	18.3 a	17.8 a	

EVOLUCION DEL PORCENTAJE DE CO <sub>2</sub> EN LOS DISTINTOS SISTEMAS DE EMBALAJE DURANTE EL ALMACENAJE A 0 °C						
Bolsa	Semanas a 0 °C					
	0	3	6	9	12	
Testigo (t)	0.03	0.03 c(1)	0.03 c	0.035 c	0.03 c	
A/D	0.03	1.179 c	0.708 c	0.433 c	0.417 c	
X/Y	0.03	20.500 b	25.917 b	32.167 b	39.833 b	
W/Z	0.03	32.600 a	48.408 a	47.167 a	59.917 a	

(1) Valores con igual letra o sin letra, dentro de una misma columna no son estadísticamente diferentes, según el Test Duncan ( $p \leq 0.05$ ).

FIGURA 1

**DAÑO LEVE.** CONSIDERO UN PARDEAMIENTO QUE NO COMPROMETIA MAS ALLA DEL ENTORNO DE LA SEMILLA.

**DAÑO SEVERO.** INVOLUCRO UNA INTENSIDAD MAYOR DE LA SINTOMATOLOGIA ANTERIOR ABARCANDO GRAN PARTE DE LA PULPA CON COLORACION AMARILLENTA Y UNA TEXTURA CUERUDA.



PLAN DE TRABAJO

28/marzo/88

Cosecha, prefrío, embalaje, evaluación inicial (según parámetros metodología general), traslado a cámara de 0 °C y 90-95% H.R.

18-22/abril/88

Semana 3. Evaluación salida de frío y temperatura ambiente (según parámetros metodología general).

9-27/mayo/88

Semana 6. Evaluación salida de frío y temperatura ambiente (según parámetros metodología general).

30-13-15/mayo-junio/88

Semana 9. Evaluación salida de frío y temperatura ambiente (según parámetros metodología general).

20-27-4-7/junio-julio/88

Semana 12. Evaluación salida de frío y temperatura ambiente (según parámetros metodología general).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Efecto de la Atmósfera modificada sobre la madurez del Kiwi (cv. Hayward)

Firmeza

El ablandamiento de la pulpa de los Kiwis aumenta violentamente a medida que se prolonga su almacenaje, esto ocurre tradicionalmente en los embarques realizados al extranjero, en este trabajo se mantuvo dicho efecto al observar la tendencia de la fruta testigo (embalaje comercial) al bajar de 21 lbs. a 9.5 lbs. en seis semanas (Cuadro Nº 2).

Las modificaciones efectuadas en el embalaje con el sellado de la bolsa plástica usada comercialmente, muestran una mejor permanencia de

esta condición de calidad, pero dicho efecto se va perdiendo en un almacenaje mayor a seis semanas.

Efectivamente, al retener el anhídrido carbónico, ya sea el incorporado inicialmente o el producido en la respiración de la fruta, produjeron alteraciones en el metabolismo de los Kiwis que con la bolsa comercialmente usada (t) no fue suficiente dado su alta permeabilidad al gas.

Los niveles internos se mantuvieron bastante bajos entre 0.03% y 1.18% (Cuadro N° 3). Estas concentraciones no se modificaron si se agregaba CO<sub>2</sub> inicialmente o se utilizaba la respiración natural de la fruta; por esto los resultados se comentan solamente basado en el sellado hermético de las bolsas y se procura la atmósfera modificada con la respiración natural de la fruta.

Al observar con más detalle el Cuadro N° 3 resaltan las dos bolsas alternativas, por su permeabilidad diferencial al CO<sub>2</sub>, se destacan las mayores concentraciones que se alcanza en su interior. La bolsa X/Y varió de 0.03% al momento del embalaje hasta 39.8% al final del almacenaje; la bolsa W/Z muestra una tendencia a retener mejor el CO<sub>2</sub> de la respiración llegando a 59.9% de anhídrido carbónico (Fig. 2).

La modificación del ambiente conseguido con estas bolsas se refleja en la condición de firmeza de la fruta (Fig. 3).

En efecto, la tasa de ablandamiento de los Kiwis embalados con las bolsas X/Y y W/Z fue dos veces menor en el período de seis semanas de almacenaje si lo comparamos con la fruta embalada con el sistema de bolsa tradicional.

### Sólidos solubles y Almidón

El alto contenido de almidón que tienen los Kiwis al momento de la cosecha, determinan los sólidos solubles y su calidad al momento del consumo (Cuadro N° 4).

CUADRO N° 4

EVOLUCION DEL CONTENIDO DE ALMIDON (g/Kg. f.f.) EN FRUTOS DE KIWÍ (CV. HAYWARD) EN ALMACENAJE A 0 °C						
Bolsa	Semanas a 0 °C					
	0	3	6	9	12	
Testigo (t)	67.375	50.938 c (1)	16.563 b	6.875 b	1.500 b	
A/D	67.375	48.646 c	11.042 c	4.896 b	0.792 b	
X/Y	67.375	65.875 a	39.896 a	40.042 a	26.813 a	
W/Z	67.375	57.604 b	37.396 a	42.896 a	28.042 a	

(1) Valores con igual letra o sin letra, dentro de una misma columna no son estadísticamente diferentes, según el Test Duncan ( $p \leq 0.05$ ).

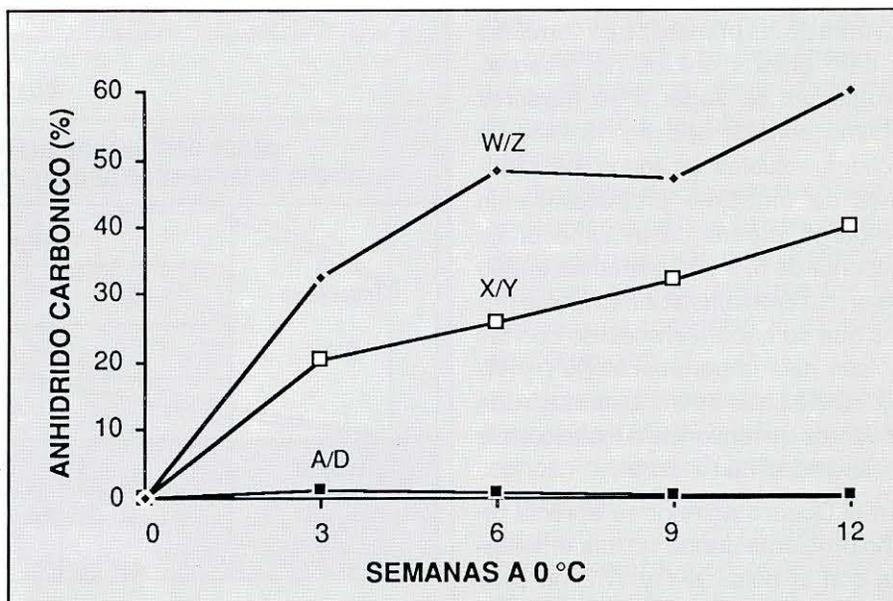
CUADRO N° 5

EVOLUCION DEL CONTENIDO DE SOLIDOS SOLUBLES (%) EN FRUTOS DE KIWÍ (CV. HAYWARD) EN EL ALMACENAJE A 0 °C					
Bolsa	Semanas a 0 °C				
	0	3 (1)	6	9 (1)	12 (1)
Testigo (t)	5.93	9.85 a	12.45 a	13.4 a	13.25 a
A/D	5.93	9.75 a	12.33 a	13.35 a	12.95 a
X/Y	5.93	8.05 b	8.45 b	9.05 b	9.05 b
W/Z	5.93	7.65 b	8.03 b	8.20 b	8.55 b

(1) Se consideró a 0.03% en vez del promedio de los pares, ya que en estos casos existe una interacción entre bolsa y gas.

FIGURA 2

EVOLUCION DE LA CONCENTRACION DEL CO<sub>2</sub> (%) EN LAS DISTINTAS BOLSAS EMPLEADAS EN EL EMBALAJE, ALMACENADAS DURANTE 3, 6, 9 Y 12 SEMANAS A 0 °C.



Durante el almacenaje se produce el desdoblamiento de este polisacárido complejo a azúcares más simples, la velocidad de este proceso químico determina la madurez de la fruta.

Como se observa en las Figuras 4b y 4c con la fruta testigo, el contenido de azúcares fue aumentando progresivamente a medida que los niveles de almidón se reducían, hasta llegar a los 13% en el período más prolongado de almacenaje.

La tendencia de la fruta más madura del ensayo (t) se mantuvo en el sistema de embalaje que consideraba el sellado de la bolsa comercial, esto se demuestra al no encontrar diferencias estadísticas en la acumulación de sólidos solubles en cada período de tiempo evaluado. Esta condición, sin embargo, no se mantuvo para los otros sistemas de embalaje donde efectivamente se atrasa la madurez expresada en una menor tasa de desdoblamiento del almidón a azúcares. En las dos bolsas X/Y y W/Z se mantuvieron los porcentajes de sólidos solubles bajos, sin llegar a asemejarse al nivel más alto de 13%; este efecto conseguido fue muy significativo siempre que se consiguiera llegar a la calidad organoléptica óptima, después de someter la fruta al período simulado de comercialización a temperatura ambiente (Cuadro N° 5).

La fruta de las primeras tres semanas a cero grados celcius no presentó problemas en llegar a su madurez óptima considerado en 13-14% de sólidos solubles en todos los sistemas de embalaje propuestos; sin embargo, a partir de un almacenaje superior de 6, 9 y 12 semanas en frío se produjeron alteraciones en los frutos que se habían embalado con las bolsas más impermeable (X/Y y W/Z), efectos que se tradujeron en una madurez desuniforme e incluso en la incapacidad de madurar.

En el Cuadro anterior se aprecia dicho problema donde la fruta embalada con la bolsa X/Y y W/Z no consiguió un 60% de fruta madura en

**CUADRO N° 6**

NUMERO DE DIAS NECESARIOS PARA ALCANZAR LA MADUREZ DE CONSUMO DESPUES DE UN PERIODO SIMULADO DE COMERCIALIZACION A TEMPERATURA AMBIENTE (18 °C)			
Tratamiento	Semanas a 0 °C		
	6	9	12
Bolsa	Días en sobrepasar el 60% de frutos maduros		
Testigo (t)	18 (67.5) (1)	8 (62.5)	7 (77.5)
A/D	18 (65)	10 (67.5)	7 (57.5)
X/Y	- (10)	- (42)	- (47.5)
W/Z	- (22.5)	- (39)	- (55)

(1) Porcentaje de frutos maduros.

**CUADRO N° 7**

DAÑOS OBSERVADOS EN FRUTOS DE KIWÍ (CV. HAYWARD) EN ALMACENAJE A 0 °C								
Tratamiento	Semanas a 0 °C							
	3		6		9		12	
Bolsa	Porcentaje de frutos dañados							
	D.L.	D.S.	D.L.	D.S.	D.L.	D.S.	D.L.	D.S.
Testigo (t)	0	0	0	0	0	0	0	0
A/D	0	0	0	0	0	0	1.66	0
X/Y	0	0	0	0	24.16	0	58.33	0
W/Z	0	0	0	0	41.66	0	91.66	8.33

D.L.= Daño Leve    D.S.= Daño Severo

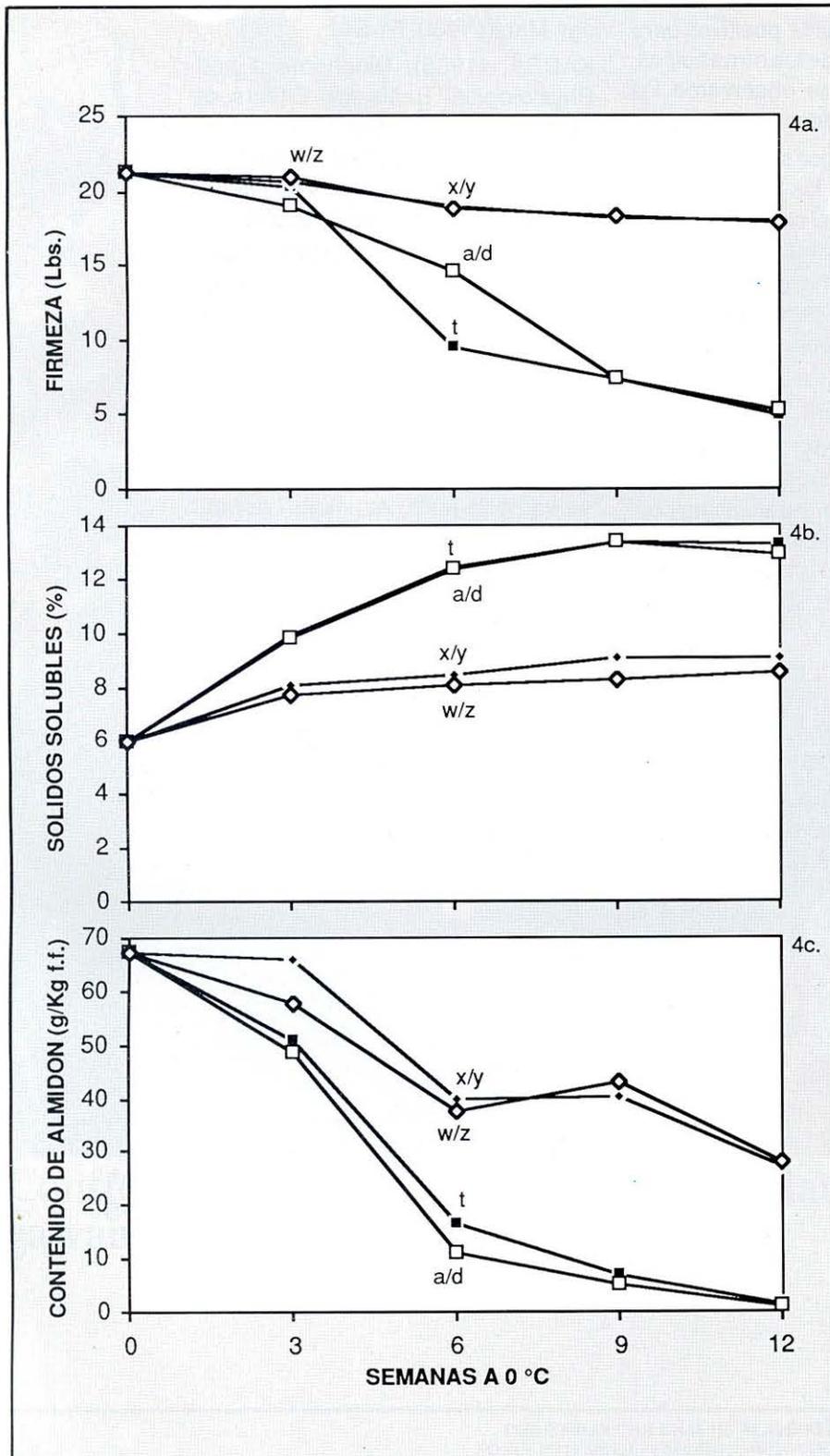
**CUADRO N° 8**

DAÑOS OBSERVADOS EN FRUTOS DE KIWÍ (CV. HAYWARD) DESPUES DE UN PERIODO DE COMERCIALIZACION A TEMPERATURA AMBIENTE								
Tratamiento	Semanas a 0 °C + Días a temperatura ambiente							
	3 + 11		6 + 18		9 + 15		12 + 12	
Bolsa	Porcentaje de frutos dañados							
	D.L.	D.S.	D.L.	D.S.	D.L.	D.S.	D.L.	D.S.
Testigo (t)	0	0	0	0	0	0	0	0
A/D	0	0	0.83	0	0	0	1.66	0
X/Y	0	0	22.5	0	86.66	0	100	0
W/Z	0	0	35.8	0	72.5	9.16	75	23.3

D.L = Daño Leve.    D.S.= Daño Severo.

Figura 3 (a, b y c)

Evolución de la madurez en frutos de Kiwi con distintos sistemas de embalaje, almacenados durante 3, 6, 9 y 12 semanas a 0°C.



ninguna de las fechas de análisis, es decir, los Kiwis se mantuvieron firmes y con bajo contenido de azúcares, condición que caracteriza a un fruto de mala calidad.

Esto contrasta con la fruta testigo y el embalaje con la bolsa A/D donde no existió el problema y siempre es posible alcanzar la madurez óptima de consumo.

La condición de alto CO<sub>2</sub>, desarrolló otros problemas, manifestado en la apariencia visual de la pulpa. Los Cuadros 7 y 8 resumen la cantidad de frutos dañados (leve y severo). La proporción de frutos con este problema se intensificó en la medida que se prolongó el almacenaje y se le dieron las condiciones de mayor temperatura especificada durante el período simulado de comercialización.

Nuevamente las bolsas que permitieron retener más CO<sub>2</sub> en el entorno de la fruta, intensificaron el problema (bolsa X/Y y W/Z).

## CONCLUSIONES

El ablandamiento de la pulpa de la fruta constituye la principal causal que reduce la vida en almacenaje de los Kiwis, incluso a 0 °C, donde las condiciones para que este fenómeno enzimático ocurra son bastante limitadas, este efecto se ha demostrado en el extranjero y en este ensayo se logró apreciar la misma tendencia con la fruta embalada tradicionalmente.

La atmósfera modificada se consiguió en el entorno de la fruta a través de la respiración natural, no existiendo diferencias con los tratamientos que incluían una concentración adicional de CO<sub>2</sub> inicial.

El efecto más importante se logró con las bolsas X/Y y W/Z, reflejado en una concentración de CO<sub>2</sub> muy superior a la de la atmósfera, esto coincidió con las alteraciones producidas en una menor firmeza y en desacelerar el desdoblamiento de almidón, condi-

ciones que regulan la madurez de la fruta, pero no harían recomendable su uso por los problemas de coloración de la pulpa y desuniformidad en madurez.

La bolsa tradicional sellada mostró resultados igualmente positivos pero no de la magnitud de las otras bolsas, sin embargo, no se observaron los problemas antes descritos.

En base a lo anterior se retrasaría el ablandamiento de los Kiwis al incluir el sellado dentro del sistema tradicional de embalaje siempre que pueda extrapolarse comercialmente las condiciones en que se desarrolló este trabajo de laboratorio.

#### LITERATURA CITADA

ARPAIA, M.L.; MITCHELL, F.G.; MAYER, G. y KADER, A.A. (1984). Effects of Delays in establishing controlled atmospheres on Kiwifruit Softening during and Following Storage. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109 (6): 768-770.

BRIGATI, S. **et.al.**, (1985). Processi di Senescenza nei frutti di Actinidia in relazione all'Etileno. *L'Informatore Agrario*. Vol. XLI (26): 69-71.

GATTI R. y R. FERNANDEZ (1984). Manejo de Post-cosecha de Kiwis. *Revista Frutícola* 5 (2): 40-42.

GATTI, R. (1986). El almacenaje de Frutas en Atmósfera Controlada. *El Campesino* N° 5. Mayo: 8-11.

KADER, A.A. (1980). Prevention of Ripening in Fruits by Use of Controlled Atmospheres. *Food Technology* March 1980: 51-54.

KADER, (1986). Biochemical and Physiological Basis for Effects of Controlled and Modified Atmospheres on Fruits and Vegetables en *Postharvest Storage of Fruits and Vegetables as Related to Processing quality*.

MITCHELL, F.G. **et.al.** (1981). Studies of Modified and Controlled-Atmosphere Storage and Carbon Dioxide Treatment of Kiwifruits. Informe mimeografiado presentado a Kiwi Growers of California y California Kiwifruits Commission.

PRATELLA, G.C. **et.al.** (1985). Conservazione dell' Actinidia: Aspetti patologici, fisiologici e tecnologici en *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura* Vol. KLVIII: (9/10) 17-32.

SMOCK, R.M. (1979). Controlled Atmosphere Storage of Fruits. *Hort. Rev.* 1: 301.

YANG, S.F. (1981). Biosynthesis of Ethylene and its Regulation en *Recent Advances in the Biochemistry of Fruits and Vegetables*. Academic Press Inc. London U.K.: 275 pp.



PORQUE LAS INSTITUCIONES DEBEN JUSTIFICAR SU RAZON DE SER, CORFO SE PRESENTA HOY ADAPTANDO SUS SERVICIOS A LAS ACTUALES NECESIDADES DEL EMPRESARIADO NACIONAL.