



MELÓN CANTALUPE

Cucumis melo reticulatus: Top Score
LA TEMPERATURA EN SU CONSERVACIÓN Y CALIDAD *

CANTALOUPE

Cucumis melo reticulatus: Top Score
TEMPERATURES OVER THE STORAGE LIFE AND QUALITY

Elena V. Araniti
Adriana B. Giménez
Viviana C. Guinle
Héctor R. Roby
Joaquín Llera
Patricia L. Winter **

RESUMEN

Los objetivos fijados para el presente trabajo fueron reducir las pérdidas postcosecha y alargar el período de conservación de melones var. Top Score, altamente perecederos, así como determinar la composición química, el aporte nutricional y su modificación durante la conservación.

Se realizó un ensayo adicional para aprovechar frutos de inferior calidad, elaborando bolitas de melón congeladas.

Ensayos efectuados:

- A. Determinación del momento oportuno de cosecha: se asociaron las características internas con las externas del fruto. Se observó que los parámetros externos a tener en cuenta son, en orden de importancia: grado de desprendimiento del pedúnculo (cicatriz pedúnculo-fruto), características de la red y color.
- B. Respuesta a distintas condiciones de conservación:
- B1. Comparación entre las temperaturas: testigo 6 - 10 °C para dos grados de madurez inferior y superior. Los frutos

ABSTRACT

This work has the objective to reduce post-harvest losses and to lengthen the storage period of melons var. Top Score, very perishable. Besides, to determine chemical composition, nutritive contribution and its modification during storage.

An additional study to be useful fruits of inferior quality was done, elaborating little frozen balls of melon.

Studies:

- A. Determination of harvest opportune date. It was associated internal with external characteristics of the fruit. It was observed that the external parameters to have into account are, in order of importance: loosening peduncle degree (peduncle/fruit cicatrix), net characteristics and color.
- B. Response to different storage conditions.
- B1. Comparison among temperatures: test 6 - 10 °C for two inferior and superior ripening classes. The fruits of less ripening classes, more sensible to

* Trabajo correspondiente al proyecto "Manejo postcosecha de frutas y hortalizas", subsidiado por el CIUNC (Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Cuyo).

** Departamentos de Tecnología agroindustrial y Biomatemática y físicoquímica. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Alte. Brown 500. (5505) Chacras de Coria. Mendoza. Argentina.
e-mail: caifca@raiz.uncu.edu.ar

de menor grado de madurez, más sensibles al daño por frío, se conservaron mejor a 10 °C; los de grado de madurez superior, a 6 °C. En ambos casos, el tiempo máximo de conservación fue de 21 días.

- B2. Comparación de distintas dosis de hipoclorito: testigo, 250 ppm y 500 ppm de cloro activo. Se obtuvo mejor resultado con 500 ppm. En cuanto a composición química y valor nutritivo se destaca el contenido de vitamina C (47 mg%g), altamente superior al de otras variedades.

En la elaboración de bolitas congeladas, se obtuvo un producto de buena calidad en cuanto a sus caracteres organolépticos y energéticos, con poca pérdida de vitamina C y β-carotenos.

damage by cold, were better stored to 10 °C; those of superior ripening classes to 6 °C, but in both cases, the maximum storage time was of 21 days.

- B2. Comparison of different hypochlorite doses: test 250 ppm and 500 ppm of active chlorine. It was obtained a better result with 500 ppm. Related chemical composition and nutritive value, it is brought out the vitamin C content (47 mg%g), highly superior to the other varieties.

Related little frozen balls processing, it was obtained a good quality product respect energetics, organoleptic characters and few loss of vitamin C and β-carotenes.

Palabras clave

melón Cantaloupe • postcosecha • conservación frigorífica • momentos de observación • temperaturas de conservación

Key words

Cantaloupe • post-harvest • frigorific storage • observation moments • storage temperatures

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las variedades de melón y, en particular la Top Score, son altamente perecederas requiriendo una manipulación esmerada que asegure su llegada a los mercados en buenas condiciones. Es muy importante la correcta recolección, la adecuada pre-refrigeración y el transporte cuidadoso (1, 2). Para intentar reducir las pérdidas postcosecha y alargar el período de conservación de melones Top Score (tradicionalmente no cultivados en Mendoza), se estudiaron tecnologías de conservación y su transferencia al sector agroindustrial. Para ello se determinó la composición química, el aporte nutricional y sus modificación durante la conservación frigorífica.

Durante la conservación del melón se producen descartes debido a la variación de características externas que disminuyen su valor comercial. Sin embargo, por ser materia prima de buena calidad, se los puede utilizar para la elaboración de productos con valor agregado. Las bolitas congeladas de melón constituyen una buena fuente de vitaminas A, C y sustancias minerales. Tienen buen sabor y por su firmeza, sabor y color recuerdan a los melones frescos. Las bolitas de melón conge-

lada son servidas solas o acompañadas con otras frutas como aperitivo, ensaladas de frutas y postres. También se utilizan para elaborar helados, yogures, cremas agrídulces, gelatinas, ponches y sangrías, o para adornar platos de carne de cerdo y aves. Tienen poca promoción porque se consideran complemento de otras preparaciones. La calidad de los productos congelados depende de las características de la materia prima, de las condiciones de elaboración, del envasado y de la temperatura y duración del período de almacenamiento. El descongelamiento de las muestras con materia prima poco consistente lo confirma (3, 4).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuaron dos ensayos relacionados entre sí:

Ensayo A: Determinación del momento oportuno de cosecha.

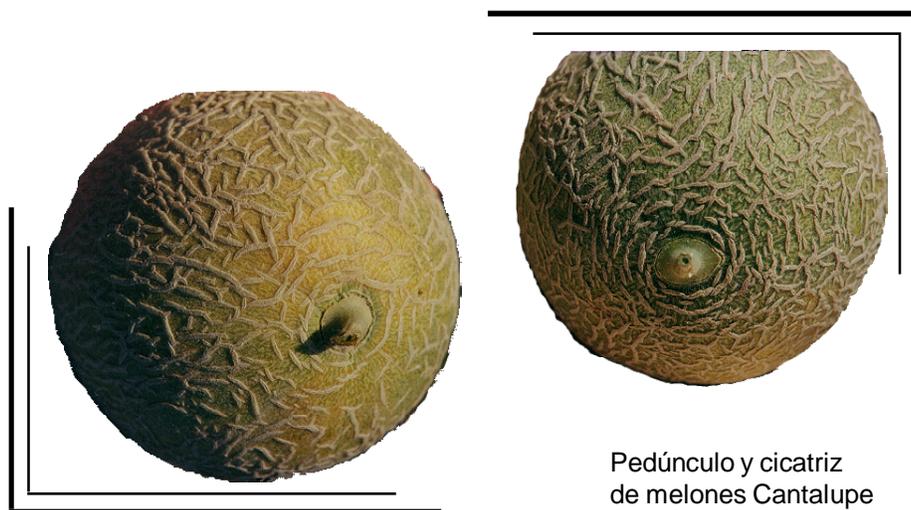
- **Objetivo:** determinar el momento oportuno de cosecha para obtener óptimos resultados en la conservación.
- **Material:** 42 frutos con distintos grados de madurez.
- **Tratamiento:** se relacionaron las características externas con las internas. Características externas: color, aroma, pubescencia, condición de la red que recubre al fruto, grado de desprendimiento del pedúnculo y resistencia a la presión. Características internas: °Brix, acidez, consistencia, color de la pulpa, relación azúcar/acidez, aroma y sabor. (Fotos, pág. 14)
- **Frecuencia:** visitas a campo dos veces por semana para muestreo de los frutos, posteriormente trasladados al laboratorio para observaciones y análisis.

Ensayo B: Respuesta a distintas condiciones de conservación.

- **Objetivo:** alargar el período de conservación y reducir las pérdidas postcosecha producidas cuando se opera con distintas temperaturas. A 10 °C -la temperatura más apropiada según la bibliografía (1)- se agregó la variante de lavado, previa inmersión en soluciones de hipoclorito de distintas concentraciones.
- **Material:** dos partidas -de 100 frutos cada una- con diferente grado de madurez: inicio de maduración y maduración completa.
- **Tratamientos:**
 1. Cada partida fue dividida en tres grupos iguales y colocada en las siguientes condiciones:

Testigo:	20-22 °C
Cámara frigorífica:	10 °C
Cámara frigorífica:	6 °C

-
- 1 Ryall, A. Lloyd and Lipton, Werner J. 1972. Handling, transportation and storage of fruits and vegetables. Volumen I: Vegetables and melons. AVI.
 - 2 Durán Torrellardona, Sebastián. 1983. Frigoconservación de fruta. AEDOS.
 - 3 Hermann, Karl. Alimentos congelados: tecnología y comercialización. Acribia. Zaragoza (España).
 - 4 Gruda, Z. y Postski, J. Tecnología de la congelación de los alimentos. Acribia. Zaragoza (España).



Pedúnculo y cicatriz
de melones Cantalupe

2. Concentraciones de hipoclorito:
10 °C • testigo sin lavar
- inmersión en 250 ppm de cloro activo
 - inmersión en 500 ppm de cloro activo

Se efectuaron análisis semanales sobre el total de frutos en todas las condiciones de conservación para determinar la respuesta a las diferentes condiciones de conservación: evolución de las características externas de los frutos; aroma; estado sanitario, etc. Las características internas: concentración de azúcares solubles en °Brix, presiometría, características organolépticas (color, sabor, aroma y consistencia) y temperatura interna se observaron en una muestra de 8 -10 frutos extraída del total conservado.

Para evaluar los cambios en la composición química durante la conservación se realizaron extracciones periódicas de muestras hasta el final de la misma. Teniendo en cuenta el período de almacenamiento promedio, se optó por extracciones cada cuatro días (conservación estimada de 20 días).

La condición de conservación en cámara frigorífica fue a 10 °C y 80 % HR.

Determinaciones: vitamina C, β -carotenos, azúcares, sólidos solubles, pH, acidez, sólidos totales y cenizas. El muestreo se realizó al azar, con tres repeticiones de cuatro a cinco unidades cada una (entre 12 y 15 melones cada vez) (5, 6).

Con el descarte de la conservación frigorífica se elaboraron las bolitas de melón congeladas, procediendo de dos maneras: con almíbar (40 %) y con azúcar sólida (20 %). Se congeló en freezer. Se agregó azúcar o almíbar para proteger de

-
- 5 Shuphan, Werner. Calidad y valor nutritivo de los alimentos vegetales. Traducido por Marco Moll. Zaragoza. (España)
- 6 Watt, Bernice K. and Merrill, Annabel L. 1963. Composition of food. Agriculture Handbook N° 8. Agricultural Research Service. U.S. Dept. of Agriculture. págs.43-60.

la oxidación, evitar la evaporación de sustancias aromáticas y reforzar las propiedades sápidas.

Con análisis mensuales se establecieron la calidad, la variación del valor nutritivo y la composición química.

Determinaciones: evaluación sensorial, vitamina C, β -carotenos, pH, acidez titulable, azúcares totales y reductores, sacarosa, sólidos solubles y totales, cenizas.

Temperatura de congelación: -18 °C

Envasado en bolsas termosellables de polietileno de 100 micrones de espesor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayo A: Determinación del momento oportuno de cosecha.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis estadístico de coeficiente de similitud de distancia, resultando distintas relaciones entre características internas y externas, que determinan mayor similitud para los coeficientes más cercanos a 0.000

	COLE	AROE	PUBE	RED	PED	RES	BRIX	COLI	AROI	SAB	CONS
COLE	0.000										
AROE	0.894	0.000									
PUBE	1.527	1.364	0.000								
RED	0.954	0.867	1.346	0.000							
PED	0.643	0.641	1.497	0.871	0.000						
RES	1.845	1.802	1.188	1.748	1.900	0.000					
BRIX	1.262	1.289	1.536	1.300	1.129	1.608	0.000				
COLI	1.092	1.027	1.491	0.996	0.956	1.667	1.078	0.000			
AROI	1.163	1.049	1.445	0.891	0.935	1.749	1.305	1.282	0.000		
SAB	0.856	0.945	1.396	1.022	0.764	1.789	1.161	0.979	0.970	0.000	
CONS	0.850	1.035	1.582	1.152	0.723	1.835	1.124	1.104	1.068	0.795	0.000

Tabla 1. Coeficiente de similitud de distancia.

Los parámetros externos tenidos en cuenta para determinar el momento oportuno de cosecha son, en orden de importancia: grado de desprendimiento del pedúnculo (PED: cicatriz pedúnculo-fruto), características de la red (RED) y color externo (COLE).

Con este criterio, frutos con pedúnculo no desprendido pero con media cicatriz marcada, red extendida y alisada y color externo verde con leve tinte amarillento, tendrían mejores características para conservación. En estas condiciones los frutos tienen internamente color naranja intenso; 12,5 °Brix promedio y consistencia semidura a blanda (4-5 kgf utilizando presiómetro manual con émbolo grande).

Ensayo B1:

Los resultados señalados en la tabla 2 (pág. 16) corresponden a la conservación en cámaras frigoríficas a 6 °C, 10 °C y testigo, de frutos con dos grados de madurez. Estos frutos son muy sensibles al daño por frío cuando tienen menor grado de madurez. Por lo tanto, 10 °C es lo más apropiado para frutos con madurez menor y 6 °C, para madurez mayor.

Análisis estadístico:

La comparación entre momentos de observación (2 = 7 días; 3 = 14 días; 4 = 21 días), temperaturas analizadas (1 = testigo; 2 = 10 °C; 3 = 6 °C) y estados de madu-

Estado de madurez	Condición de conservación	Tiempo de conservación (días)		
		7	14	21
Inicio de maduración	testigo	X		
	10 °C	X	X	X
	6 °C	X	X	
Maduros	testigo	X		
	10 °C	X	X	
	6 °C	X	X	X

Tabla 2. Grado de madurez y tiempo de conservación.

rez (a punto o madurez incipiente y maduros) arrojó los siguientes resultados:

- ° Brix: no hay diferencias significativas entre temperaturas (con valores entre 11,51 - 11,96 °Brix) ni entre los momentos de observación (2: 11,54 °Brix; 3: 12,0 °Brix; 4: 11,99 °Brix); pero sí existen diferencias significativas entre los grados de madurez: maduros (12,48 °Brix) y a punto (11,19 °Brix).
- Presión: los momentos, las temperaturas y los grados de madurez estudiados difieren significativamente.
Momentos: 2 (2,76 kgf) y 3 (2,80 kgf) se diferencian de 4 (2,07 kgf).
Temperaturas: 3: 3,29 kgf; 2: 1,81 kgf
Madurez: maduros: 1,92 kgf; a punto: 3,15 kgf.
- Interacción madurez - temperatura - momento: hay diferencias significativas entre los tres factores.

Momentos	° Brix				Presión (kgf)			
	a punto		maduros		a punto		maduros	
	10 °C	6 °C	10 °C	6 °C	10 °C	6 °C	10 °C	6 °C
2	11,12	10,57	11,90	12,58	4,88	11,56	3,78	4,19
3	10,84	11,95	12,84	12,39	4,75	10,60	3,53	5,79
4	11,40	11,67		12,90	2,64	7,39		3,69

Tabla 3. Interacción madurez - temperatura - momento

CONCLUSIONES

★ ° Brix

En el momento 3 (14 días de conservación), los melones maduros mantenidos a 10 °C presentaron valores superiores a los conservados a 6 °C, con serios problemas sanitarios que determinaron su destrucción a los 21 días (figura 1, pág.17).

Figura 1. Variación de ° Brix

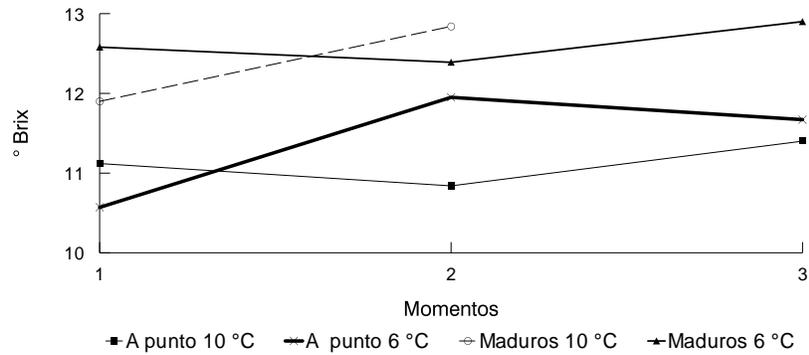
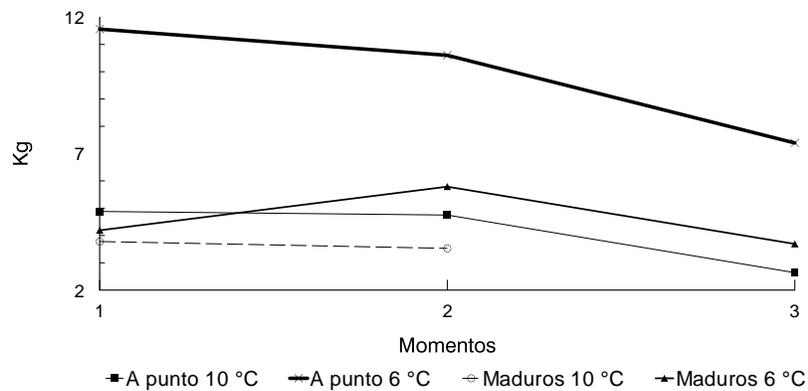


Figura 2. Variación de presión



Por lo tanto, 6 °C sería la temperatura más apropiada para melones maduros, porque asegura mayor y mejor conservación.

En el momento 3 (14 días de conservación), los melones a punto tienen mayores valores Brix a 6 °C, pero presentan daños notables por frío que disminuyen su calidad en el momento 4 (21 días de conservación). En este último momento, las diferencias en °Brix de los melones a 6 y 10 °C no son importantes. El estado sanitario de los melones a 10 °C es superior. Por esto se aconseja conservar los melones a punto a dicha temperatura.

★ Presión

En el momento 4 (21 días de conservación) bajan los valores de presión (figura 2). Los melones a punto a 10 °C tienen comportamiento normal. En cambio, los que están a 6 °C presentan valores anormalmente altos. Los melones maduros tienen valores de presión más altos a 6 °C, pero no tan altos como los melones a punto. En ambos casos se demuestran los beneficios de la refrigeración para alargar el período de conser-

vacación de este tipo de melones. En las condiciones del testigo, raramente se logra una semana de conservación.

★ **Ensayo B-2: distintas concentraciones de hipoclorito.**

Los resultados del análisis estadístico arrojaron diferencias altamente significativas entre las distintas concentraciones de hipoclorito (para la variable presión). Entre los tratamientos testigo y 250 ppm no hubo diferencias, pero sí con respecto a 500 ppm. Esto ratifica que mayores dosis de hipoclorito dan mejores resultados.

★ **Valor nutritivo:**

Se modifica en frutos con inicio de maduración, conservados a 10 °C y 80 % HR. Los promedios, al inicio y al final de la conservación, se indican en la siguiente tabla:

Variables determinadas		Inicial	Final
Vitamina C	mg % g	47,00	40,00
Sólidos solubles	°Brix	10,25	10,00
Azúcares	g % g	8,00	8,50
β-caroteno	mg % g	2,20	1,80
Acidez	g % g ác. sulf.	0,13	0,12
pH		6,40	6,20
Cenizas	g % g	1,00	0,98
Sólidos totales	g % g	9,50	10,00

Tabla 4. Modificaciones en el valor nutritivo de melones Top Score. Tiempo de conservación: 21 días.

Se destaca que, en promedio, 43 mg vitamina C % g sustancias comestibles, es una concentración semejante a la de los cítricos y aproximadamente el doble que la de otras variedades de melones. El contenido de β-caroteno (provitamina A): 2,2 mg % g sustancias comestibles también es altamente superior (7, 8).

Comparando materia prima con producto congelado en las variantes con almíbar y azúcar, no hubo diferencias significativas en pH, acidez titulable, azúcares reductores y cenizas. Los caracteres organolépticos no cambiaron a lo largo de la conservación por congelación.

Las mayores diferencias entre materia prima y producto elaborado fueron vitamina C, β-carotenos (con mayores pérdidas en las muestras congeladas con azúcar sólido), sólidos solubles y totales, azúcares totales y sacarosa (con aumentos mayores en las muestras congeladas con almíbar).

Consecuentemente, las bolitas congeladas de melón son productos de buena calidad por sus caracteres organolépticos y energéticos, con poca pérdida de vitamina C y β-caroteno.

7 Association of vitamin chemist. 1947. Methods of vitamin assay. Interscience Ltd. London. págs.148-153.

8 Revista ITA (Instituto de Tecnología de Alimentos). Volumen 1. Septiembre 1975. págs.120-123.

Melón Cantalupe

En cuanto a las variantes de elaboración, como las pérdidas vitamínicas fueron menores, se deduce que la congelación con almíbar es más conveniente que con azúcar sólido.

Agradecimientos

- Ing. Agr. Carmelo Bartucciotto, por la provisión de la materia prima.
- Sr. Luis Salinas, por los análisis de laboratorio.
- Sr. Jorge López, por la traducción al inglés.
- Prof. Claudia López, por la edición del trabajo.
- Sr. Leonardo Fontes, por la impresión del trabajo.

Anexo: referencias simbólicas

° Brix	g azúcar % g muestra
HR	humedad relativa
COLE	color externo
COLI	color interno
AROE	aroma externo
AROI	aroma interno
PUBE	pubescencia
RED	red que recubre el fruto
PED	grado de desprendimiento de pedúnculo
RES	presiometría
CONS	consistencia de la pulpa
SAB	sabor



Índice temático retrospectivo
1994 - 1997

EDAFOLOGÍA

Fertilizantes líquidos en horticultura regadía.

Respuesta diferencial del rendimiento del tomate para industria a la fertilización fosforada.

Liquid fertilizers in irrigated horticulture.

Differential response of the yield of the tomato for industry to the phosphorus fertilization.

A. Bermejillo, L. Martí, C. Salcedo y E. Rey.

Tomo XXVI - N° 1-2 - año 1994

Potasio disponible en suelos regadíos de Mendoza.

Estudio comparativo de métodos analíticos.

Available potassium in irrigated soils of Mendoza.

Comparative study of analytical methods.

M. O. Avellaneda

Tomo XXVI - N° 1-2 - año 1994

Fertilización del olivo regadío en suelos aluviales.

I. Respuesta a la fertilización del cv. Arauco.

Fertilization of irrigated olive on alluvial soils.

I. Response to fertilization of the cv. Arauco.

L. Nijensohn y J. A. Maffei

Tomo XXVII - N° 2 - Año 1995

Nodulación de arvejas.

Contenido de nitrógeno y fósforo, fijación biológica del nitrógeno.

Nodulation of green peas.

Nitrogen and phosphorus content, nitrogen biological fixation.

B. Perez Valenzuela, S. M. Cuccia y R. C. Vallone

Tomo XXVII - N° 2 - Año 1995

Fertilización del olivo regadío en suelos aluviales.

II. Diagnóstico foliar; N, P, K.

Fertilization of irrigated olive on alluvial soils.

II. Foliar diagnosis; N, P, K.

L. Nijensohn y J. A. Maffei

Tomo XXVIII - N° 1 - 1996

Respuesta del tomate al sitio y a la fertilización.

Agrelo (Mendoza - Argentina).

Tomato yield.

Influence of field and fertilization. Agrelo (Mendoza, Argentina).

B. Perez Valenzuela y J. Erquiaga

Tomo XXIX - N° 1 - 1997

Manejo y rendimiento del tomate.

Evaluación edáfica en Agrelo (Mendoza, Argentina).

Tomato: handling and yield.

Edaphic evaluation in Agrelo (Mendoza, Argentina).

B. Perez Valenzuela y J. Erquiaga

Tomo XXIX - N° 2 - 1997