



NECTARINA cv. ANIVERSARIO INTA

MOMENTO OPORTUNO DE COSECHA CONSERVACIÓN FRIGORÍFICA*

NECTARINE cv. ANIVERSARIO INTA

HARVEST OPPORTUNE DATE REFRIGERATED STORAGE

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

RESUMEN

- Los objetivos de este trabajo fueron:
1. caracterizar la variedad, realizando determinaciones físicas y químicas en dos momentos de cosecha;
 2. determinar el momento oportuno de cosecha para consumo;
 3. evaluar la respuesta al uso de dos modalidades de preenfriamiento: aire forzado e inmersión en agua con 200 ppm de cloro activo.

En cada cosecha se dividió la muestra según su grado de madurez en:

- I frutos con menor tamaño y menor cubrimiento de rojo y sus tonos;
- S frutos con mayor tamaño y mayor cubrimiento de rojo.

A la vez, en cada grado de madurez se sometió la mitad de la muestra a preenfriamiento por aire forzado y la restante, por inmersión en agua enfriada con 200 ppm de cloro activo.

ABSTRACT

This work consisted in:

1. to characterize the variety making physical and chemical determinations in two harvest dates;
2. to determine the opportune harvest date for direct consumption;
3. to evaluate the response to the use of two precooling modalities: forced air and immersion in cold water with 200 ppm of active chlorine.

The sample was subdivided according ripening degree, in each one of the considered harvest, in:

- I fruits with smaller size and less covering of red and its tones.
- S fruits with bigger size and bigger covering of red.

One middle of the sample was submitted, in each ripening degree, to precooling by forced air, and the other middle was submitted to precooling by immersion in cold water with 200 ppm of active chlorine.

* 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

Conclusiones:

- Los frutos en el momento oportuno para cosecha presentan las siguientes características:
peso: 89 g
calibre: 55 mm
peso/calibre: > 1,6 g/mm
presión: 6,7 kgf
sólidos solubles: 9,5 °Brix
acidez, en ác. cítrico: 0,6 g%g
azúcar/acidez: 16
color de superficie:
no < 30 % rojo intenso
color de fondo:
no > 25 % verde amarillento.
- La conservación resulta adecuada hasta los 21 días desde cosecha, presentando buenas características con respecto a °Brix, resistencia de pulpa y propiedades organolépticas.
- No hay diferencias entre los dos procedimientos de preenfriado, en las condiciones del ensayo.

The conclusions were:

- The opportune harvest date presents the following characteristics:
weight: 89 g
caliber: 55 mm
weight/caliber: > 1,6 g/mm
pressure: 6,7 kgf
soluble solids: 9,5 °Brix
acidity, in citric acid: 0,6 g%g
sugar/acidity: 16
superficial color:
not < 30 % intense red
ground color:
not > 25 % yellowish green.
- The storage resulted adequate until 21 days from harvest, presenting good characteristics respect to °Brix, pulp resistance and organoleptic characteristics.
- There was not differences among the two precooling procedures, in the essay conditions.

Palabras clave

nectarina • preenfriamiento • grado de madurez • fechas de observación • recolección anticipada

Key words

nectarine • precooling • ripening degree • observation dates • opportune harvest date

INTRODUCCIÓN

Los nectarines que se producen en Mendoza se destinan al mercado interno excepto una pequeña proporción exportada. En la provincia se cultivan 4 740 ha de cultivares pubescentes para consumo en fresco y 952 ha de nectarines (1). Las pérdidas durante la conservación son importantes, indicando la necesidad de aplicar tecnologías apropiadas para determinar el momento oportuno de cosecha, manejo de postcosecha y conservación. En general, distintos autores mencionan como buen índice de madurez el color de fondo, complementado con otras variables como la dureza de pulpa, el tamaño y el sabor (2).

1 Primer censo frutícola de Mendoza. 1992. Dirección de Tecnología Frutihortícola.

2 Peaches, plums and nectarines: growing and handling for fresh market. Publication 3331. Cooperative extensions. Division of Agriculture and Natural resources. University of California.

Los objetivos de este trabajo fueron:

1. caracterizar la variedad;
2. determinar el momento oportuno de cosecha para consumo en fresco;
3. evaluar la respuesta al uso de distintas modalidades de preenfriamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las características del monte frutal en la propiedad donde se realizó el ensayo, ubicada en San Martín (Mendoza), fueron:

- distancia entre plantas: 4 x 2,5 m
- fecha de floración: 25 de agosto;
- producción: 25 000 kg/ha;
- suelo: franco arenoso.

Se realizaron las siguientes determinaciones físicoquímicas en muestras con dos grados de madurez (3):

- peso, calibre y relación peso/calibre;
- sólidos solubles;
- acidez potenciométrica y relación azúcar/acidez;
- firmeza de pulpa, con penetrómetro manual de émbolo 7,9 mm;
- apreciación de colores: superficial y de fondo. (Fotos 1 y 2, pág. 4)

En todos los casos se realizaron pruebas estadísticas con un nivel de significancia: $\alpha = 5\%$. Para la recolección de los frutos se empleó un muestreo sistemático aleatorio, seleccionando 100 frutos con grado de madurez inferior (I) y otros 100, con grado de madurez superior (S). El grado I incluyó frutos de menor tamaño y menor cubrimiento de rojo y sus tonos. Por el contrario, los de mayor tamaño y mayor cubrimiento de rojo fueron considerados grado S. De esta manera el ensayo imitó aproximadamente la manera de cosechar en la zona.

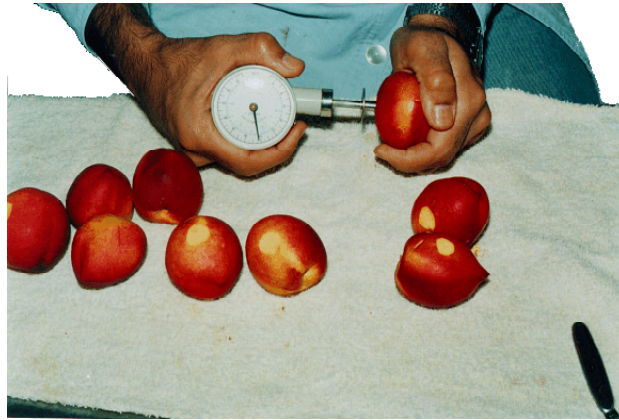
Para evaluar la respuesta a los distintos tratamientos, la mitad de la muestra se sometió a preenfriamiento por aire forzado y la mitad restante a inmersión en agua enfriada con 200 ppm de cloro activo. La conservación se realizó a 0 °C y 95 % de humedad relativa, utilizando los frutos obtenidos de la segunda cosecha. Se realizaron muestreos semanales durante 6 semanas (d0: inicio y d1, d2, d3, d4, d5 y d6, momentos de extracción correspondientes a las semanas sucesivas de conservación). En cada oportunidad se analizaron 30 frutos de las 4 variantes en estudio, según detalle en la siguiente tabla:

Tabla 1. Identificación de la muestra según modalidad de preenfriamiento. Variables medidas: penetrometría, °Brix, acidez, descripción interna y externa.

Grado de madurez	Preenfriado por aire: C0	Preenfriado por agua: C1
inferior	1	2
superior	3	4

3 Watt, Bernice K. and Merrit, Annabel. 1963. Composition of food. Agricultural handbook n° 8. Agricultural research service. U.S. Dept. of Agriculture.

Determinación de firmeza de pulpa.



Determinación de temperatura a campo.

Análisis estadístico de los datos obtenidos

El análisis estadístico utilizó únicamente las variables cuantitativas: penetrometría, acidez y grados Brix. El diseño experimental consistió en bloques al azar, con arreglo factorial de dos repeticiones dadas por las dos cámaras de enfriamiento. A la vez, se realizaron tres mediciones de cada condición de conservación.

Posteriormente se analizaron las condiciones de conservación para distintos grados de madurez de la fruta, planteándose las siguientes hipótesis de trabajo:

H_1 : El grado de madurez presenta diferencias significativas en la conservación.

H_2 : El tipo de preenfriado presenta diferencias significativas en la conservación.

En cuanto a la segunda hipótesis, era predecible que las diferencias fueran pequeñas, debido a que el día de cosecha presentó características de temperatura anormalmente baja para la época: aprox. 20 °C en el ambiente y en el fruto, 18,6 °C en la cara opuesta al sol y 23 °C, en la expuesta al sol. Esta situación produjo una respuesta inferior a la esperada con el preenfriado por agua, si bien la temperatura del fruto, luego del preenfriado, alcanzó 12,8 - 13,3 °C.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Momento oportuno de cosecha

Los resultados obtenidos del análisis de la muestra fueron:

- **Peso:**
 I_1 (72-85 g) < S_1 (92-107 g) diferencia significativa
 $I_1 < I_2$ (80-99 g) < S_2 (84-108 g) diferencia significativa
 $S_1 < \%$ variación que S_2
 El coeficiente de variación en la primera cosecha (13 %) fue menor que en la segunda (19 %), indicando que no conviene cosechar los frutos con grado de madurez inferior en la primera pasada, a menos que la pérdida de peso -de aprox. 20 g/fruto- sea compensada por el valor económico de las primicias.

- **Calibre:** se tomó el diámetro mayor, desde la sutura al lado opuesto. Entre:

I_1 y S_1	diferencias significativas al 5 %
S_1, I_2, S_2	sin diferencias
I_1, I_2, S_2	con diferencias
I_1	entre 50,3 y 53,6 mm
S_1, I_2, S_2	entre 53,2 y 58,2 mm

 Esto señala la conveniencia de cosechar en la primera pasada sólo los frutos con grado de madurez superior. Los de grado inferior aumentan su calibre recién al cabo de una semana.

- **Relación peso/calibre:**
 Sólo se observaron diferencias significativas entre I_1 (1,42-1,58 g/mm) y S_1 (1,69-1,89 g/mm).
 Entre I_2 (1,49-1,71 g/mm), S_2 (1,58-1,85 g/mm) y S_1 no se apreciaron diferencias significativas.
 Los valores encontrados en la segunda recolección tuvieron mayor grado de dispersión.
 Dispersiones:
 Primera pasada 8 - 9 %
 Segunda pasada 10 - 12 %

- **Presión:** diferencias significativas en todas las comparaciones, con valores oscilando entre:

I_1 : 6,75 - 7,75 kgf	I_2 : 5,80 - 7,00 kgf	
S_1 : 6,25 - 7,50 kgf	S_2 : 5,25 - 6,60 Kgf	media 5,40

 El coeficiente de variación aumentó notablemente en la segunda recolección:

I_1 : 11 %	I_2 : 14 %
S_1 : 16 %	S_2 : 35 %

 La consistencia del fruto sufrió un cambio rápido, con elevado porcentaje de variación de datos, especialmente en los frutos de madurez superior de la segunda pasada.

- Sólidos solubles:**
 Diferencias significativas entre I_1 (9,8 - 10,2 °Brix) y S_1 (10 - 10,8 °Brix).
 Sin diferencias entre I_2 (9,2 - 10,2 °Brix) y S_2 (9,6 - 9,8 °Brix).
 Entre los valores de S_1 y S_2 se observó una disminución significativa.
 Sobre la base de esta determinación, convendría cosechar los frutos con grado de madurez superior en la primera pasada.
- Acidez:**
 Diferencias significativas entre I_1 - S_1 pero no entre S_1 - I_2 - S_2 .
 Los valores expresados en g ácido cítrico % g, oscilaron entre:
 I_1 : 0,73 - 0,832 I_2 : 0,59 - 0,64
 S_1 : 0,63 - 0,65 S_2 : 0,64 - 0,71
- Relación azúcar/acidez:**
 Entre I_1 - S_1 , diferencias significativas ($I_1 < S_1$).
 Disminución significativa entre I_2 - S_2 y entre S_1 - S_2 .
 Los valores oscilaron entre:
 I_1 : 12,26 - 13,70 I_2 : 14,81 - 15,96
 S_1 : 15,77 - 17,03 S_2 : 13,80 - 14,37
 Las tres primeras alternativas, como en la mayoría de los casos, tuvieron un coeficiente de variación inferior: aprox. 5 - 8 %. En la última fue de 12 %.
- Color:** en la siguiente tabla figuran las medianas; por lo tanto los totales no suman 100.

Tabla 2. Porcentaje de cubrimiento de rojo y sus tonos en las distintas variantes de cosecha.

	Color de fondo	Color de superficie		
	verde amarillento	leve	rojo	intenso
6 - 12	I_1 35 %	25 %	0 %	35 %
	S_1 25 %	15 %	15 %	30 %
12- 12	I_2 35 %	20 %	0 %	40 %
	S_2 0 %	35 %	0 %	0%

La variedad nectarina Aniversario INTA, en el momento oportuno de cosecha para consumo, presentó las siguientes características:

- Peso:**
 El peso medio es mayor (media =100,6 g) por lo que, en época anticipada, conviene cosechar con grado de madurez superior. En cosechas con grado de madurez inferior convienen fechas próximas a la normal, ya que las diferencias

entre ambos grados de madurez disminuyen al acercarse el momento de la segunda recolección.

- Calibre: sin diferencias entre ambos grados de madurez. Al igual que en la variable peso conviene cosechar con grado de madurez superior en la primera y segunda extracción.
- Peso/calibre: los valores varían entre 1,50 y 1,90 g/mm, siendo significativamente más bajos en frutas de madurez inferior de la primera extracción ($I_1 = 1,42-1,58$).
- Presión: en general, las frutas son muy consistentes y de valores constantes, aunque disminuye aproximadamente un kgf en las cosechadas más maduras.
- Sólidos solubles: en una extracción anticipada, es aconsejable recolectar con grado de madurez superior. En la segunda extracción los valores entre ambos grados de madurez ya son más uniformes.
- Acidez: no hay cambios importantes entre las cosechas ni entre los grados de madurez. Los valores oscilan alrededor de 0,6 g ácido cítrico % g.
- Relación azúcar/acidez: no hay variaciones importantes. Sus valores están comprendidos entre 12,26 y 17,03.

2. Conservación

Se presentan los resultados obtenidos para la conservación de la segunda recolección, ya que sus características fueron las óptimas para cosecha.

2.1. Referente a fechas

- Penetrometría: hasta la tercera fecha de observación (a 21 días desde entrada en frigorífico) no hubo diferencias significativas (5,14 - 5,58 kgf). Luego, la resistencia a la penetración -en los momentos d4 a d6- fue mayor (5,91 - 6,02 kgf).
- °Brix: en la cuarta fecha de observación (a 28 días) se obtuvo un máximo (10,95 °Brix) con diferencias significativas respecto de las otras fechas observadas, que luego comenzó a disminuir.
- Acidez: a partir de la tercera fecha no hubo diferencias significativas en la disminución observada anteriormente. Por lo tanto los valores se habrían estabilizado (d0: 0,68 g%g; d1: 0,64 g%g; d2: 0,59 g%g; d3 a d6: 0,53 - 0,49 g%g). (Figuras 1, 2 y 3, págs. 8 y 9)

2.2. Referente a las condiciones de conservación con diferentes grados de madurez

- Penetrometría: la modalidad de preenfriado no mostró diferencias significativas. Sí las hubo entre los dos grados de madurez. Los tratamientos 1 y 2 (de madurez inferior) cuyos valores oscilaron entre 5,78 y 5,89 kgf, se diferenciaron

significativamente de los tratamientos 3 y 4 (de madurez superior) donde se determinaron menores valores de presión (5,19 - 5,28 kgf).

- °Brix: sin diferencias entre los tratamientos.
- Acidez: sin diferencias entre los tratamientos. (Figuras 4,5 y 6)

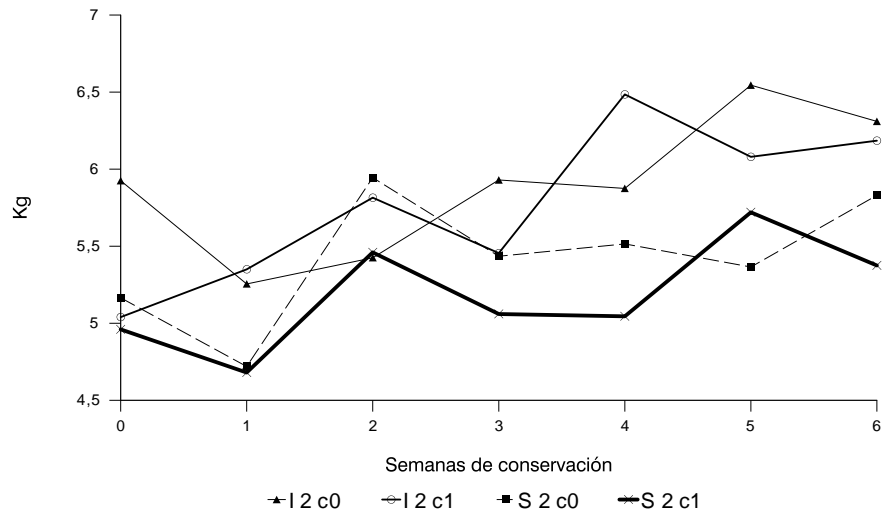


Figura 1.
Evolución de la firmeza de pulpa durante la conservación

Figura 2.
Evolución de los sólidos solubles durante la conservación

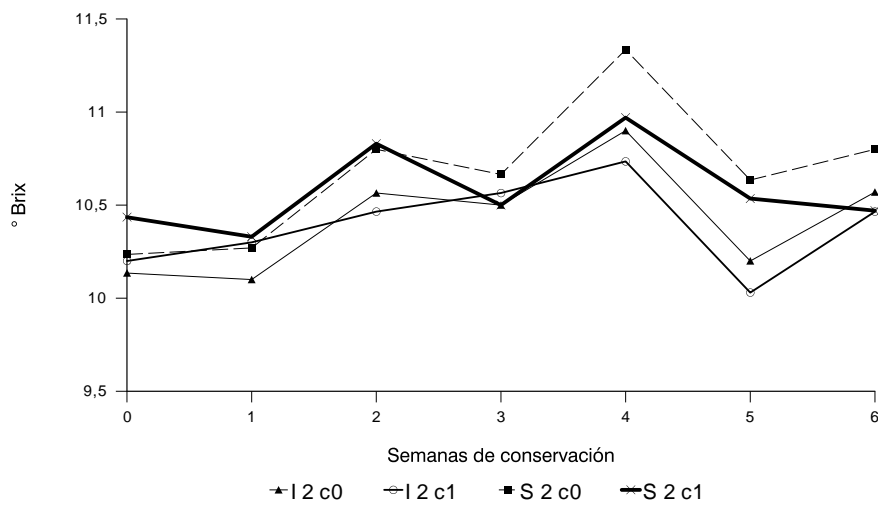
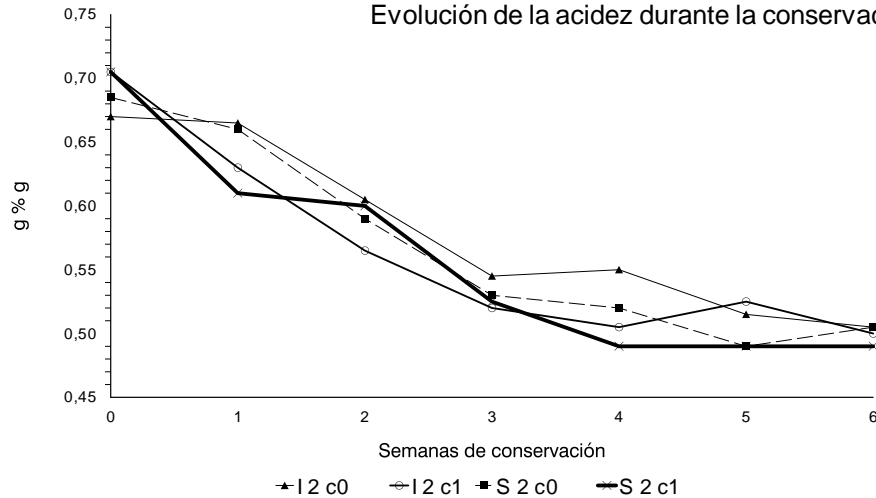


Figura 3.

Evolución de la acidez durante la conservación



CONCLUSIONES

- * En las condiciones ensayadas no hay diferencias entre los dos procedimientos de preenfriado.
- * La conservación hasta los 21 días, desde la cosecha, parecería adecuada porque a partir de ese momento, la acidez se estabiliza, los °Brix son óptimos y la resistencia a la penetración es recomendable.
- * Como los frutos no modifican marcadamente sus características físicas, su conservación en frigorífico probablemente podría extenderse hasta los 48 días, si bien el sabor ya no sería el mismo y su calidad organoléptica disminuiría bastante.

Agradecimientos

- Prof. María del Valle Nieva de Codina, por la documentación gráfica;
- 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

I Grado de madurez inferior	I ₁ : 1ª cosecha	I ₂ : 2ª cosecha
S Grado de madurez superior	S ₁ : 1ª cosecha	S ₂ : 2ª cosecha
°Brix sól. sol. % muestra		
C0 Preenfriado por aire	L1 Cámara frigorífica 0 °C 95 % HR N° 1	
C1 Preenfriado por agua	L2 Cámara frigorífica 0 °C 95 % HR N° 2	
d0: a 0 días	d2: a 14 días	d4: a 28 días
d1: a 7 días	d3: a 21 días	d5: a 35 días
		d6: a 42 días



Este Centro Editorial tiene en preparación un sitio en Internet para consulta de los artículos publicados en esta Revista.