

CONSERVACION DE JUGOS DE LIMA RANGPUR A BAJAS TEMPERATURAS

Belén ACEVEDO⁽¹⁾; Mabel MONTIEL⁽¹⁾ y Jorge AVANZA⁽¹⁾

RESUMEN: En este trabajo se han estudiado las propiedades físico-químicas del jugo de lima Rangpur (*Citrus limonia* Osbeck) durante el almacenamiento a 5°C y -20°C.

Jugos de lima Rangpur se almacenaron en *sachets* de polietileno a -20°C durante seis meses y a 5°C durante 20 días. En el tiempo de almacenamiento se realizaron las determinaciones de pH, acidez, azúcares reductores totales y actividad antioxidante.

Durante el tiempo de almacenamiento a las dos temperaturas ensayadas, el pH y los azúcares no variaron. En cambio la actividad antioxidante muestra una disminución siendo más marcadas a 5°C.

ABSTRACT: In this work we have studied physical-chemical properties of lime Rangpur juice (*Citrus limonia* Osbeck) during storage at 5°C and -20°C.

Lime Rangpur juice were stored in sachets of polyethylene for six months at -20°C and for twenty days at 5°C. During storage pH, acidity, reducing total sugars and antioxidant activity were determined.

During storage at two temperatures, pH and sugars didn't change. However the decrease of antioxidant activity is more intensive at 5°C than -20°C.

Palabras claves: conservación, lima Rangpur

Key words: storage, lime Rangpur

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo informa los resultados obtenidos del seguimiento en el tiempo de las propiedades características del jugo de lima Rangpur: (acidez, pH, azúcares reductores totales y actividad antioxidante hidrosoluble (AAH)), durante el almacenamiento a -20°C y a 5°C.

Chaves *et al.* (2002), han caracterizado los jugos de lima Rangpur de la región nordeste argentino con el objeto de evaluar las posibilidades de utilización en una bebida refrescante tipo "limonada".

Acevedo *et al.* (2005) han estudiado la cinética de pérdida de la actividad antioxidante a distintas temperaturas (70°C-90°C) de distintos jugos cítricos entre los que se encuentra lima Rangpur.

La actividad antioxidante total es el componente de atractivo nutricional por excelencia que poseen los jugos cítricos (Arnao *et al.*, 1997, 1998; Rapisarda *et al.*, 1999), por lo que se da especial importancia a dicha propiedad en el presente estudio.

(1) Laboratorio de Tecnología Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE), Av. Libertad 5470 (3400) Corrientes, Argentina. E-mail: belen@exa.unne.edu.ar

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con frutos de lima Rangpur en estadio maduro cultivadas en Corrientes.

El jugo se preparó a partir de un *pool* de veinte frutos, por expresión y posterior filtrado a través de un tamiz de 2 mm² de malla.

Se envasaron cien (100) muestras en *sachets* de polietileno de 100 mL de capacidad, las cuales fueron selladas manteniendo la precaución de mínima cantidad de aire.

Cincuenta *sachets* fueron almacenados a -20°C e igual cantidad a 5°C durante 6 meses y 20 días respectivamente. Se eligen estas temperaturas por ser las que se alcanzan en freezers y heladeras comerciales.

Se determinaron las características físico-químicas iniciales del jugo y a distintos tiempos de almacenamiento: a) Densidad, b) Extracto Seco Total: se utilizó la técnica propuesta por Carranza *et al.* (1978), c) pH: se midió el pH directamente con pHmetro Metrohm, d) Acidez: expresada como g de ácido cítrico/100mL (AOAC, 1990), e) Azúcares Reductores Totales: se aplicó el micro-método de Shaffer-Somogyi (1960) expresándose los resultados como g glucosa/100g y f) Actividad Antioxidante Hidrosoluble de acuerdo con el test del DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidracilo), Ancos *et al.* (2002) expresada como mg de ácido ascórbico equivalentes/100 mL.

Todas las determinaciones fueron realizadas por triplicado.

Para evaluar sensorialmente "la calidad" de los jugos de lima se utilizó el método de análisis sensorial conocido como prueba del triángulo según Meilgaard *et al.* (1988).

Se preparó una bebida tipo "limonada" con 10% del jugo almacenado a -20°C durante doce meses, 90% de agua y 6,2% de azúcar; de igual manera sobre el jugo recién exprimido se preparó la muestra de comparación. Se adoptó el agregado de 6,2% de azúcar en razón de que las bebidas comerciales de este tipo tienen aproximadamente dicha cantidad. La evaluación sensorial de los jugos mantenidos a 5°C fue realizada de idéntica manera.

Para los ensayos se utilizaron 25 degustadores no entrenados.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los valores de las propiedades medidas en el jugo original.

Tabla 1: Características del jugo de lima Rangpur.

Propiedades	Lima Rangpur
Rendimiento [g/100g]	56.13 (±0.10)
Densidad [g/mL]	1.03 (±0.01)
PH	3.02 (±0.03)
Actividad antioxidante hidrosoluble [mg ác. Ascórbico equiv./100mL]	10.50 (±0.07)
Acidez [g ác. cítrico/100mL]	4.90 (±0.04)
Extracto seco [g/100g]	7.11 (±0.03)
Azúcares reductores totales [g glucosa/100g]	0.97 (±0.01)

Lima Rangpur se caracteriza por una alta acidez, bajo pH, bajo tenor de azúcares y baja actividad antioxidante.

En la Fig. 1 se presenta la variación de las propiedades mensuradas a lo largo del tiempo a 5°C y en la Fig. 2 las mismas propiedades a -20°C. Las determinaciones de pH, acidez y azúcares reductores totales se realizaron a -20°C durante 6 meses; se presentan los resultados hasta los 3 meses dado que a partir de dicho tiempo no representan variaciones significativas.

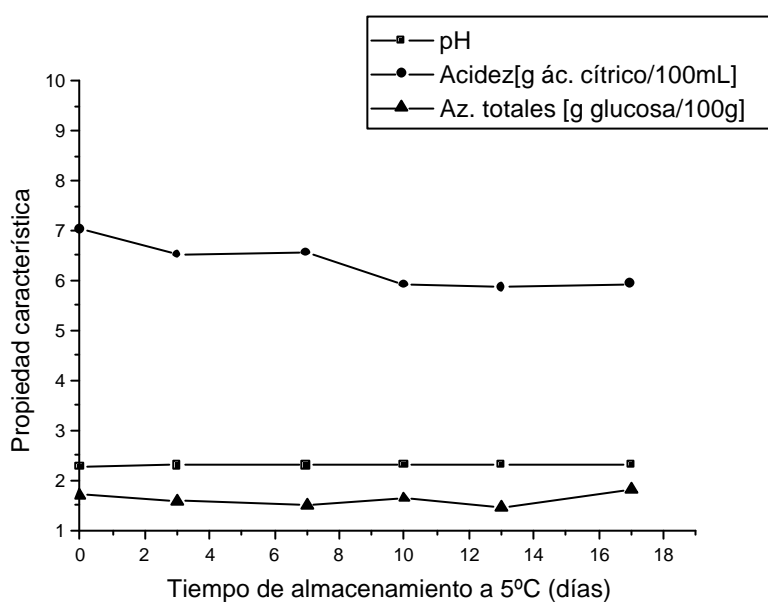


Fig. 1: Variación del pH, acidez y azúcares reductores totales durante el tiempo de almacenamiento a 5°C.

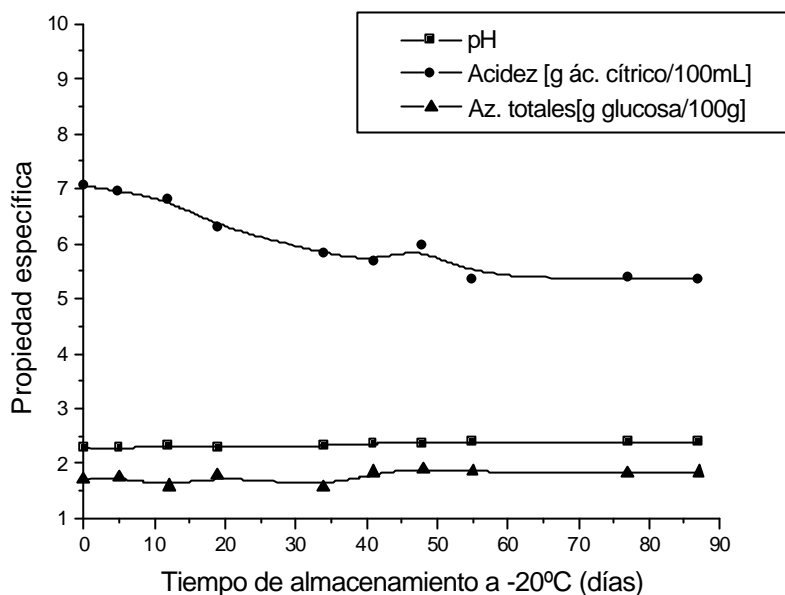


Fig. 2: Variación del pH, acidez y azúcares reductores totales durante el tiempo de almacenamiento a -20°C.

El pH, la acidez y el contenido de los azúcares reductores totales no son afectados durante el tiempo de almacenamiento a ninguna de las dos temperaturas ensayadas en cambio la acidez presenta una leve disminución en el período de almacenamiento a las dos temperaturas estudiadas.

Ziena (2000) trabajó con lima Tahití (*Citrus latifolia* Tan) y observó una disminución del pH, un incremento de la acidez titulable y de los azúcares reductores totales durante el tiempo de almacenamiento de 30 semanas. Estas variaciones fueron más marcadas a 5°C que a -20°C.

La variación de la actividad antioxidante como una función del tiempo de almacenamiento a 5°C, se muestra en la Fig. 3.

En la Fig. 4 se representa la actividad antioxidante como función del tiempo de almacenamiento a -20°C.

En ambos casos la actividad antioxidante disminuye con el tiempo; tal disminución es muy marcada a 5°C llegando a descender aproximadamente un 67% a los 20 días.

A -20°C se observa un descenso marcado del orden del 35% los primeros 20 días manteniéndose prácticamente constante hasta el tiempo de ensayo (6 meses).

La evaluación sensorial (prueba del triángulo) informa que no existen diferencias significativas con un nivel de significación del 5% entre el jugo recién exprimido y el jugo almacenado a -20°C durante 6 meses.

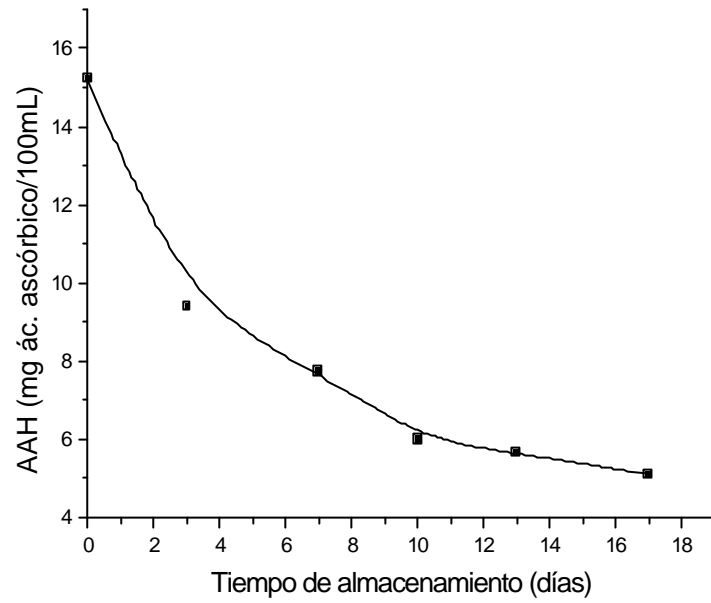


Fig. 3: Variación de AAH en función del tiempo de almacenamiento a 5°C.

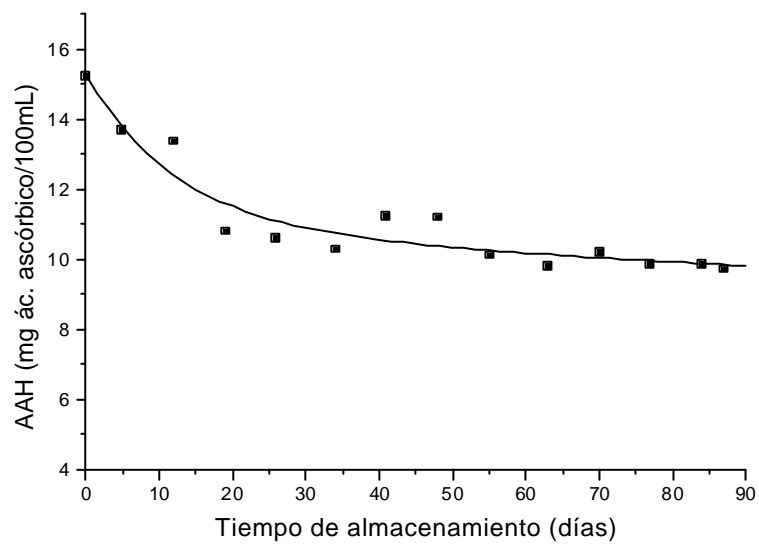


Fig. 4: Variación de AAH en función del tiempo de almacenamiento a -20°C.

En el caso de jugos mantenidos a 5°C se observan diferencias significativas con un nivel de significación del 5% a partir de los 8 días de almacenamiento.

Ziena (2000) informa que jugos de lima Tahití fueron aceptables con períodos de almacenamiento de 30 semanas a -20°C y 21 semanas a 5°C usando una escala hedónica de aceptabilidad sensorial.

CONCLUSIONES

- ? Los jugos de lima Rangpur pueden preservarse durante tiempos de hasta seis meses a -20°C en envase de polietileno presentando una leve disminución de la acidez y de la actividad antioxidante, sin que se modifique su "calidad" sensorial.
- ? El almacenamiento a 5°C no produce cambios significativos en el pH y los azúcares, una pequeña disminución de la acidez y una muy marcada pérdida de su actividad antioxidante (67% a los 20 días). Sensorialmente se observan diferencias significativas respecto del jugo original para tiempos mayores a 8 días. Todo lo cual hace no recomendable la conservación en estas condiciones.

BIBLIOGRAFÍA

- AOAC, 1990. *Official Methods of analysis*. 15th edition. Vol two.
- ARNAO, M.; A. CANO y M. ACOSTA, 1997. *Agrícola Vergel*: 654-658.
- ARNAO, M.; A. CANO y M. ACOSTA, 1998. *Recent Res. Devel. In: Agricultural & Food Chem.*, 2: 893-905.
- AVANZA, J.R.; G. CHAVES; S.C. SGROPPPO y M. MONTIEL, 2002. Caracterización del jugo de lima Rangpur (*Citrus limonia* Osbeck). *Facena*, 18: 23-30.
- BALDWIN, E.A., 1993. *Biochemistry of Fruit Ripening*. Chapman & Hall, London.
- CARRANZA, N.; L. NAGEL; L. AGÜERO; A. CASALI; C. NAPOLITANI; D. FURMAN y S. MITELMAN, 1978. *Rev. I.N.F. y B.* 9, 19-22.
- BEGOÑA de ANCOS; S. SGROPPPO; L. PLAZA y M.P. CANO, 2002. Possible nutritional and health-related value promotion in orange juice preserved by high-pressure treatment. *J. Sci. Food Agric.*, 82: 790-796.
- MOULY, P.; C. ARZOUYAN; E. GAYDOU & J. ESTIENNE, 1994. *J. Agric. Food Chem.*, 47: 4718-4723.
- NISPEROS-CARRIEDO, M.; B. BUSLIG & P. SHAW, 1992. *J. Agric. Food Chem.*, 42, 70-79.
- RAPISARDA, P.; A. TOMAINO; R. LO CASCIO; F. BONINA; A. DE PAQUALE & A. SAIJA, 1999. *J. Agric. Food Chem.*, 47: 4718-4723.
- SANCHEZ-MORENO, C., J.A. LARRAURI & F. SAURA-CALIXTO, 1998. *J. Food Sci.*, 76: 270-276.

Recibido/Received/: 06-Set-05
Aceptado/Accepted/: 06-Jun-06