

# V Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones

## Tecnología, Calidad y Seguridad Hortofrutícola



Asociación Iberoamericana  
de Tecnología Postcosecha



Ministerio de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural  
Elaboración de productos de alto valor añadido

## **AGRADECIMIENTOS**

El Comité Organizador y el Comité Científico del V Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones, expresan su agradecimiento a las siguientes entidades patrocinadoras y colaboradoras sin cuyo valioso aporte hubiera sido imposible organizarlo.

### **Entidades patrocinadoras:**

Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha  
Universidad Politécnica Cartagena  
Instituto de Biotecnología Vegetal de la Universidad Politécnica de Cartagena  
Instituto de Fomento de la Región de Murcia

### **Entidades colaboradoras**

Ministerio de Educación y Ciencia  
Fundación Séneca de la Región de Murcia  
Ayuntamiento de Cartagena  
Autoridad Portuaria de Cartagena  
Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia  
TECNIDEX S.L.  
Fundación Cajamurcia  
Fundación Cajamar  
FOMESA FRUITECH S.L.

Edita:

**Grupo de Postrecolección y Refrigeración. UPCT**

Co-edita:

**Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**

**ISBN 978-84-95781-85-7**



(S7-O45)

## QUALIDADE DE PURÉ DE KIWI ARMAZENADO SOB VÁCUO

KOEN DRIEGHE<sup>(1)</sup>, ADA M. C. N. ROCHA<sup>(2)</sup> e ALCINA M. M. B. MORAIS<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Kaho Sint-Lieven Campus Rabot, Departement Industrieel Ingenieur, Gebroeders Desmetstraat 1, 9000 Gent Belgium

<sup>(2)</sup> Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal

<sup>(3)</sup> Escola Superior De Biotecnologia, Ucp, Rua Dr. António Bernardino De Almeida, 4200-072 Porto, Portugal; Autor Correspondente: e-mail: [abmoraes@esb.ucp.pt](mailto:abmoraes@esb.ucp.pt); telefone nº 351 22 5580050; fax nº 351 22 5090351

**Palavras chave:** vitamina C – ácido L-ascórbico – água – armazenamento sob refrigeração

### RESUMO

Apesar da riqueza nutricional do kiwi, este é um fruto ainda pouco consumido, pela relativamente baixa conveniência no consumo. Assim, um puré de kiwi, pronto a ser utilizado na preparação de sobremesas, batidos, etc, pode constituir um produto minimamente processado com potencialidade de ser comercializado.

Neste estudo, foi avaliado o efeito do armazenamento sob vácuo a 4°C na qualidade de puré de kiwi (variedade *Hayward*). O puré de kiwi armazenado sob vácuo manteve um teor mais elevado de ácido L-ascórbico, expresso em base seca, do que o puré armazenado ao ar e não perdeu peso durante 9 dias. O teor em ácido L-ascórbico do puré de kiwi foi comparado com o teor desta vitamina em fatias de kiwi armazenadas nas mesmas condições, tendo estas apresentado valores significativamente mais elevados durante o armazenamento.

## QUALITY OF PUREE OF KIWI STORED UNDER VACUUM

**Keywords:** vitamin C – L-ascorbic acid – water – refrigerated storage

### ABSTRACT

Although the nutritional wealth of kiwi, this is a fruit still little consumed, for its structure and low convenience consumption. Thus, puree of kiwi ready to be used in the preparation of dessert, shakes, etc, may be a minimally processed product with potential for commercialization.

In this study, the effect of the storage under vacuum at 4°C on the quality of puree of kiwi (variety *Hayward*) was evaluated. Puree of kiwi stored under vacuum presented a higher content of L-ascorbic acid, expressed in dry basis, and lost less water than the samples stored in air. The content of L-ascorbic acid of puree of kiwi was compared with the content of this vitamin in slices of kiwi stored in the same conditions, the latter presenting values significantly higher during storage.



## INTRODUÇÃO

Ao contrário do que a maioria das pessoas pensa, o kiwi não é originário da Nova Zelândia, mas tem origem no vale de Chang Kiang na China. Este fruto foi introduzido noutros países no século XIX e adquiriu o seu nome devido a uma estratégia de marketing, nomeado kiwi, o pássaro nacional de Nova Zelândia, onde este fruto começou a ser comercializado em 1959; previamente era conhecido como a “groselha espinhosa chinesa”, mas devido à guerra fria, a etiqueta chinesa pareceu inadequada para a popularização deste fruto em países ocidentais. Os agricultores adoptaram gradualmente o nome e em, 1974, “kiwi” transformou-se no nome comercial oficial.

A espécie de kiwi comercialmente mais popular é *Actinidia deliciosa*, uma das aproximadamente 60 espécies do género *Actinidia* (Ferguson, 1990). A variedade Hayward transformou-se na mais popular nos anos 60 porque os frutos desta variedade são maiores, têm uma melhor aparência, e o sabor foi considerado superior a outras variedades de *Actinidia deliciosa*. Investigação recente mostrou que as características nutricionais do kiwi são diferentes e excedem as de outros frutos. A maioria dos frutos contém somente alguns compostos benéficos para a nutrição humana. De entre estes, encontram-se, geralmente, a vitamina C e A, o açúcar e a fibra. O kiwi, entretanto, contém todos estes, mas adiciona muitos outros nutrientes à dieta. De facto, o kiwi assemelha-se mais aos vegetais do que aos frutos. Pode mesmo ser comparado com alimentos populares da família dos grãos. De entre os constituintes do kiwi, destaca-se a vitamina C cujo teor é extremamente elevado, excedendo 150% da dose diária recomendada (DDR) por cada 100 g de fruto. A variedade Hayward contém, normalmente, entre 65 mg (Nishiyama et al., 2004) e 80 mg (Okuse, 1981; Visser et al., 1983) por 100 g de fruto, com algumas excepções: 107 mg ácido L-ascórbico/ 100 g kiwi (Castaldo et al., 1992). Este teor de vitamina C confere ao kiwi um potencial antioxidante enorme, sendo, assim, um fruto muito bom para a saúde humana, em geral. Além disto, o kiwi é também rico em potássio (~13% DDR), magnésio (~4% DDR) e cálcio (~3% DDR).

Uma nova categoria de produtos, os minimamente processados (MP) surgiu para dar resposta às exigências crescentes dos consumidores em relação à nutrição, à saúde e ao bem-estar físico, associadas à alteração gradual do estilo de vida das famílias. Alguns trabalhos de investigação foram desenvolvidos acerca do teor de vitamina C em fatias de kiwi (Agar et al., 1999; Carvalho et al., 2002; Gil et al., 2006). Contudo, não se conhecem estudos científicos acerca da evolução do conteúdo de vitamina C durante a conservação de puré de kiwi.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O kiwi, de variedade Hayward, proveniente da zona Norte de Portugal, tinha sido previamente armazenado durante aproximadamente 6 meses. O puré foi preparado, em Maio 2006, a partir de 30 kiwis que foram descascados, cortados em pequenas porções e triturados, em banho de gelo, com uma misturadora Moulinex (França). 50 g de puré foram embalados sob vácuo (2 s a 50 mbar) numa embaladora de vácuo Multivac (Gastrovac, Wolfertschwenden, Alemanha). O controlo consistiu em amostras de 50 g de puré em sacos abertos, em contacto com o ar. As amostras assim preparadas foram todas armazenadas a 4°C durante 9 dias. Foram efectuadas 3 réplicas para cada dia de amostragem.

O teor de vitamina C foi determinado no início e nos dias 2, 4, 7 e 9, utilizando o kit enzimático para ácido L-ascórbico da Boehringer Mannheim (Cat.No. 10 409 677 035), o qual se baseia num método colorimétrico. O teor de ácido L-ascórbico foi expresso em mg/ 100 g matéria seca (MS). A matéria seca foi determinada nos mesmos dias de armazenamento, por secagem de uma quantidade de cada réplica numa estufa a 105°C, até um peso constante. A matéria seca foi expressa em g/ 100 g peso fresco (PF).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do armazenamento o teor de ácido L-ascórbico do puré de kiwi foi 566 mg/ 100 g MS (77 mg/ 100 g PF). Nos primeiros dois dias de armazenamento, notou-se uma diminuição significativa do teor de ácido L-ascórbico (figura 1), provavelmente devida ao corte e à preparação do puré que provocou uma maior exposição dos tecidos vegetais do kiwi ao oxigénio e à luz. A diminuição no puré em contacto com o ar foi mais elevada, porque as amostras não foram armazenadas ao abrigo do oxigénio como aquelas que foram armazenadas sob vácuo.

Nos dias seguintes não foi detectada alteração significativa das amostras expostas ao ar, excepto do dia 7 para o dia 9, em que o teor de ácido L-ascórbico diminuiu fortemente. Entretanto, o teor de ácido L-ascórbico permaneceu aproximadamente constante no puré embalado sob vácuo, após o 2º dia de armazenamento, mantendo-se, assim, num nível elevado: 433 mg/ 100 g MS (62 mg/ 100 g PF).

Assim, nos 9 dias de armazenamento a 4°C, registou-se uma diminuição no teor de ácido L-ascórbico de 23% (em base seca) no puré sob vácuo vs uma diminuição de 67% (em base seca) no puré exposto ao ar.

O teor em água do puré foi constante ao longo do armazenamento sob vácuo (figura 2), enquanto que no puré armazenado ao ar, houve uma diminuição de 14%, em 7 dias. Do dia 7 para o dia 9, houve uma perda de água bastante elevada, de aproximadamente 50%. Como o estudo microbiológico, nem o estudo de qualquer outro parâmetro de qualidade foram efectuados, não podemos estimar se não houve influência de outros parâmetros, que não a exposição ao ar, nesta perda de água.

O puré de kiwi armazenado a 4°C apresentou teores de ácido L-ascórbico significativamente inferiores a fatias de kiwi, previamente tratadas com 1% cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) (Drieghe et al., 2007), quer quando embalado sob vácuo, quer quando armazenado ao ar; no final do armazenamento, as fatias sob vácuo apresentaram um teor em ácido L-ascórbico de 758 mg/ 100 g MS (ao fim de 11 dias), enquanto o puré apresentou 433 mg/ 100 g MS (ao fim de 9 dias, figura 1). Em ambos os trabalhos, observou-se uma diminuição do teor em ácido L-ascórbico durante o armazenamento de fatias (8%, ao fim de 11 dias) e puré (23%, ao fim de 9 dias) de kiwi sob vácuo a 4°C.

Devido a ter havido uma elevada perda de água no puré armazenado ao ar (figura 2), observou-se uma elevação do teor de ácido L-ascórbico expresso em mg/ 100 PF (figura 3). O teor expresso nesta base não traduz o que realmente se passa, na medida em que houve, de facto, uma perda do ácido L-ascórbico, que é reflectida nos valores expressos em base seca (figura 1). Acontece que os resultados apresentados na literatura encontram-se, geralmente, em base fresca. No presente trabalho, observou-se uma perda de cerca de 20% do teor de ácido L-ascórbico do puré, armazenado sob vácuo a 4°C. Gil et al. (2006) observaram uma perda de 15% no teor de ácido ascórbico em fatias de kiwi após 6 dias de armazenamento a 5°C. Agar et al. (1999) não observaram perdas significativas de vitamina C em fatias de kiwi, previamente tratadas com 1%  $\text{CaCl}_2$  ou 2% de lactato de cálcio e armazenadas a 0-2°C, numa atmosfera livre de etileno, com 2 a 4 kPa oxigénio e/ou 5 a 10 kPa de dióxido de carbono, durante 9 dias. Carvalho et al. (2002) tinham encontrado que fatias de kiwi, previamente tratadas com 1% de  $\text{CaCl}_2$  e embaladas em polietileno de teraftalato, mantinham o teor de vitamina C em cerca de 80 mg/ 100 g PF, durante 10 dias de armazenamento a 1°C. Pensamos que neste último trabalho, a perda de água não tenha sido significativa, devido ao acondicionamento e que, portanto, estes resultados possam ser comparados aos resultados de Drieghe et al. (2007) e do presente trabalho. Quanto ao trabalho de Gil et al. (2006) e Agar et



al. (1999), não temos dados suficientes para tirar ilações acerca da perda de água nas fatias de kiwi durante o armazenamento.

### CONCLUSÕES

O embalamento sob vácuo revelou-se um bom método para reduzir as perdas de ácido L-ascórbico em puré de kiwi armazenado a 4°C. A perda de água também foi desprezável durante os 9 dias de armazenamento. A análises microbiológica e análise sensorial deveriam ser efectuadas para determinar o tempo de vida útil do puré de kiwi embalado sob vácuo, de modo a poder ser comercializado.

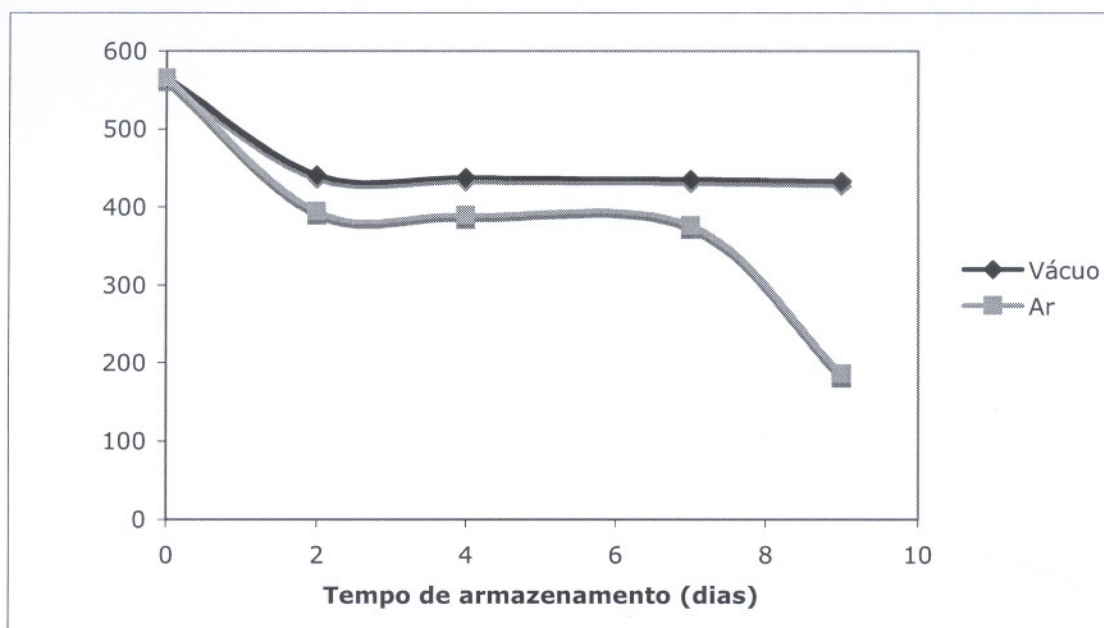
### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Associação Portuguesa de Kiwicultores (APK) o fornecimento dos kiwis. O primeiro autor usufruiu de uma bolsa Sócrates-Erasmus.

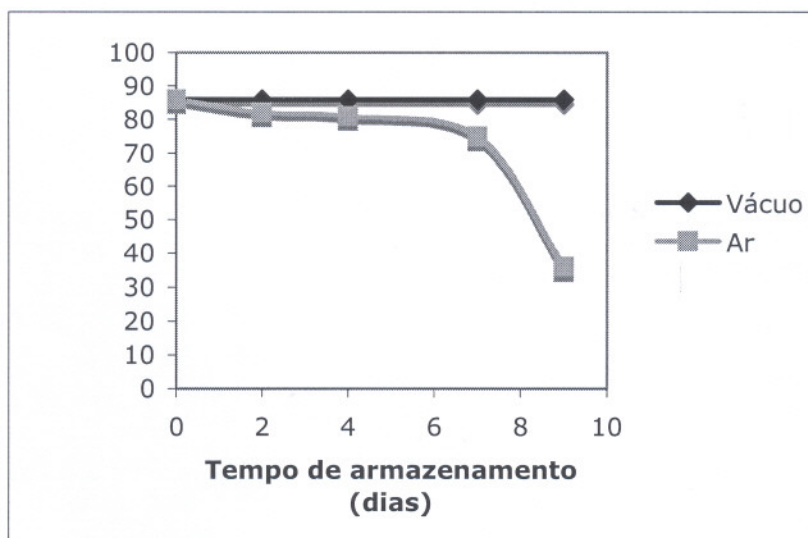
### BIBLIOGRAFÍA

- Agar, I. T.; Massantini, R.; Hess-Pierce, B.; Kader, A. A. 1999. Postharvest CO<sub>2</sub> and ethylene production and quality maintenance of fresh-cut kiwifruit slices. *Journal of Food Science*. 64(3): 433-440.
- Carvalho, A.V.; Lima, L. C. O. 2002. Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 37 (5): 679-685.
- Castaldo, D.; Lovoi, A.; Trifiro, A.; Gherardi, S. 1992. Composition of italian kiwi (*Actinidea chinensis*) puree. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 40(4): 594-598.
- Drieghe, K.; Rocha, A. M. C. N.; Morais, A. M. M. B. 2007. Influência das condições de armazenamento na qualidade do kiwi minimamente processado. *Actas do 8º Encontro de Química de Alimentos*, pp. 602.
- Ferguson, A. R.; Seal, A. G.; Davison, R. M. 1990. Cultivar improvement, genetics and breeding of kiwifruit. *Acta Horticulturae*. 282: 335-34.
- Gil, M.I.; Aguayo, E.; Kader, A. 2006. Quality Changes and Nutrient Retention in Fresh-Cut versus Whole Fruits during Storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54: 4284-4296.
- Nishiyama, I.; Yamashita, Y.; Yamanaka, M.; Shimohashi, A.; Fukuda, T.; Oota, T. 2004. Varietal differences in vitamin C content in the fruit of kiwifruit and other *Actinidia* species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52 (17): 5472-5475.
- Okuse, I.; Ryugo, K. 1981. Compositional changes in the developing 'Hayward' kiwifruit in California. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. Alexandria. 106(1): 73-76.
- Visser, F. R.; Burrows, J. K. 1983. Composition of New Zealand Foods - 1. Characteristic Fruits and Vegetables. *DSIR Bulletin* 235. 35.

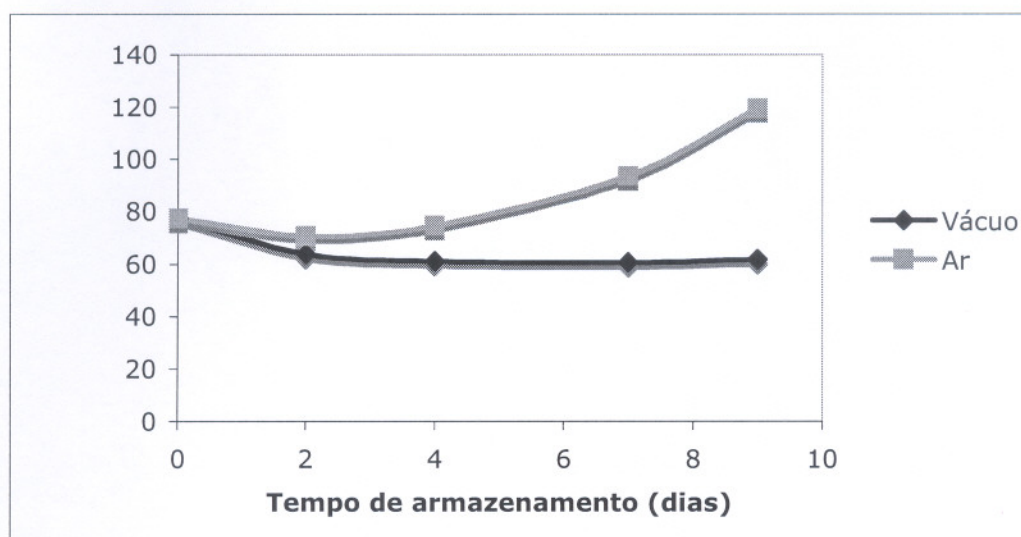
## FIGURAS



**Figura 1.** Teor de ácido L-ascórbico, expresso em base seca, no puré de kiwi armazenado sob vácuo ou a ar, a 4°C.



**Figura 2.** Teor de água no puré de kiwi armazenado sob vácuo ou a ar, a 4°C.



**Figura 3.** Teor de ácido L-ascórbico, expresso em peso fresco, no puré de kiwi armazenado sob vácuo ou a ar, a 4°C.