

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE MORANGO, PROVENIENTE DE SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E ORGÂNICO, SUBMETIDO A REFRIGERAÇÃO

LILIA SICHMANN HEIFFIG<sup>1</sup>, JUAN SAAVEDRA DEL AGUILA<sup>2</sup>, PRISCILA TERRAZZAN<sup>3</sup>, RICARDO ALFREDO KLUGE<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Depto. Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, Fone: (0XX19) 3429-4115 r. 34, lsheiffi@esalq.usp.br, Bolsista CNPq-Brasil.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Depto. Produção Vegetal, ESALQ/USP, Piracicaba-SP. Bolsista FAPESP.

<sup>3</sup>Aluna de Graduação em Agronomia, ESALQ/USP, Piracicaba-SP.

<sup>4</sup>Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Ciências Biológicas, ESALQ/USP, Piracicaba-SP. Bolsista CNPq-Brasil.

Escrito para apresentação no  
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

**RESUMO:** O presente experimento visou determinar as características físicas de morangos ‘Oso Grande’, provenientes de sistemas agrícolas de produção convencional e orgânico. Os morangos foram acondicionados em bandejas rígidas de politereftalato de etileno, furadas, tendo sido armazenados a 1 e 11°C e 70% UR. No ensaio foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2x2 (frutos provenientes de dois sistemas de produção: convencional e orgânico; e dois temperaturas de armazenamento refrigerado: 1 e 11°C). A cada 3 dias, por um período de 15 dias, foram avaliadas: coloração (L\*, C e h°) e perda de massa fresca. Os valores de luminosidade (L\*), de maneira geral, decresceram durante o armazenamento. Independente do sistema de produção (sistema orgânico ou convencional), o morango teve uma vida máxima de prateleira de 6 dias, sendo que a partir desse dia, as perdas de massa fresca ultrapassaram os 10%.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Fragaria x ananassa* Duch., agricultura orgânica, pós-colheita.

## PHYSICAL CHARACTERIZATION OF STRAWBERRY, ORIGINATING FROM CONVENTIONAL AND ORGANIC AGRICULTURAL SYSTEMS OF PRODUCTION, SUBMITTED THE COLD STORAGE

**ABSTRACT:** This experiment was carried out to determine the physical characteristics of ‘Oso Grande’ strawberries, fruit conducted in conventional or organic production agricultural systems. The strawberry were conditioned in holed rigid trays of polyterefthalate ethylene and stored at 1 or 11°C and 70% RH. In the experiment the completely randomized design was used, with factorial outline used 2x2 (two production agricultural systems: conventional or organic; and two cold storage temperatures: 1 and 11°C). Colour (L\*, C and h°) and fresh mass loss were evaluated each three days during 15 days. In general, brightness (L\*) decreased during storage. Independent the system production (organic system or conventional), the strawberry shower the maximum shelf life of 6 days, when fruit showed fresh mass losses above 10%.

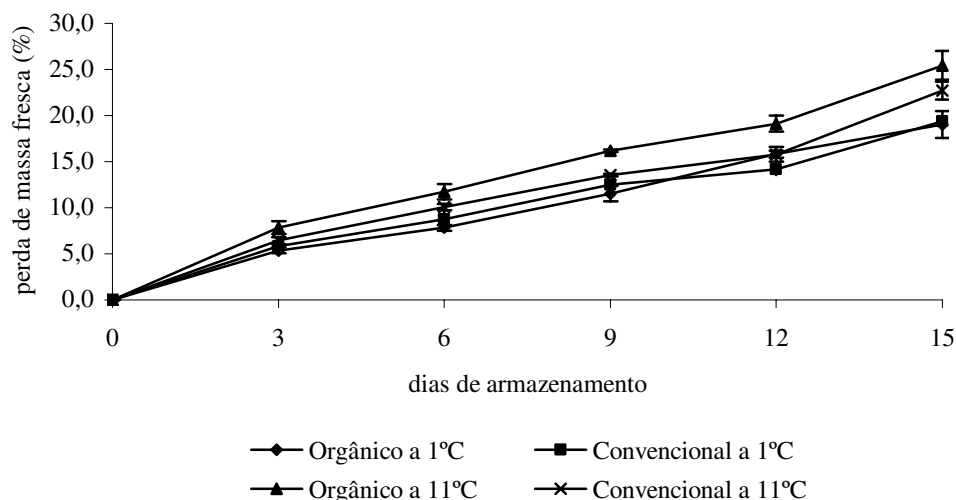
**KEYWORDS:** *Fragaria x ananassa* Duch., organic agriculture, postharvest.

**INTRODUÇÃO:** O morango é considerado um fruto não-climatérico (CHITARRA & CHITARRA, 2005), sendo de difícil conservação devido à sua rápida atividade metabólica e susceptibilidade ao ataque de agentes patogênicos. O uso de refrigeração no armazenamento de produtos agrícolas é

recomendado para garantir o tempo de prateleira dos mesmos, pois reduz o metabolismo, diminui a perda de água e controla o crescimento de microorganismos causadores de deterioração. De acordo com MUÑOZ-DELGADO (1982), a utilização de 0°C no armazenamento do morango promove uma redução no metabolismo dos frutos preservando o aroma e a qualidade. Nos últimos anos tem aumentado de modo significativo a preocupação da sociedade com a saúde e com o ambiente. Estudos empíricos têm afirmado que esse público consumidor de “produtos limpos”, livres de agrotóxicos e outros elementos nocivos ao organismo humano vêm crescendo a cada dia (VIGLIO, 1996). Este tipo de produto pode ser encontrado no sistema de produção orgânico que, procura seguir parâmetros que reduzam ao mínimo o impacto ambiental sem comprometer a eficiência da meta produtiva. Trata-se de um esforço que procura, ao mesmo tempo, conservar os recursos naturais, garantindo a sustentabilidade do solo, da água, da biodiversidade e melhorar o nível de produtividade, favorecer a distribuição de renda e oferecer produtos saudáveis para os consumidores (PASCHOAL, 1994). A cultura do morangueiro é uma cultura bastante conhecida no meio agrônomo por receber muitas aplicações de agrotóxicos (especialmente fungicidas). De 2002 a 2004 foram analisadas, pela ANVISA (2005), amostras de alimentos *in natura*, entre eles o morango onde foram encontrados 46,03%, 54,55%, 39,07% de resíduos de agroquímicos, respectivamente. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas de morangos, submetidos ao armazenamento refrigerado, provenientes de dois diferentes sistemas agrícolas de produção, o convencional e o orgânico.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Frutos de morangueiro ‘Oso Grande’, colhidos na região de Atibaia-SP, provenientes de sistemas agrícolas de produção orgânico e convencional, foram imediatamente e cuidadosamente transportados até o Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Pós-colheita do Departamento de Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - USP, onde foram selecionados quanto à firmeza, ausência de danos mecânicos e infecções visíveis. Posteriormente, os frutos foram acondicionados em bandejas rígidas perfuradas de politereftalato de etileno (PET), constituindo bandejas de 100 g de produto. Os frutos foram armazenados a 1 e 11°C e 70% UR. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 4 repetições. As avaliações foram realizadas a cada 3 dias, por um período de 15 dias. A perda de massa fresca foi determinada pela diferença entre as massas iniciais e finais de cada repetição, sendo os resultados expressos em %. A coloração, especificamente os valores de luminosidade ( $L^*$ ), a e b foram determinados por um colorímetro Minolta CR-300. Esses resultados permitiram calcular o ângulo Hue (cor) e a saturação (Chroma), conforme o recomendado por MINOLTA (1994). As leituras foram realizadas diretamente sobre o morango, efetuando-se quatro leituras por repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F). Diferenças entre quaisquer dois tratamentos maiores que a soma de dois desvios padrões foram considerados significativos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A perda de massa fresca aumentou ao longo do experimento (Figura 1). De fato, eram esperadas elevadas perdas de massa fresca nos tratamentos, considerando que a embalagem utilizada no comércio e no presente experimento não fornece barreira à perda de água. Até o 6º dia de armazenamento os morangos apresentaram perda de massa entre 5 e 10%, sendo que após este período foram verificadas perdas entre 10 e 15%, sendo possível verificar murchamento visível e perda de brilho característico do fruto. Segundo HERNANDEZ-MUÑOZ et al. (2006), perdas de massa superiores a 10%, em morango, comprometem significativamente a qualidade e provoca rejeição por parte dos consumidores. Constatou-se que os valores de luminosidade ( $L^*$ ) decresceram durante o armazenamento. Inicialmente, estes valores eram de 36,09 e 35,84 para os tratamentos morango orgânico e convencional, respectivamente, enquanto que ao final do armazenamento os valores de  $L^*$  encontrados foram de 31,5 a 34,4, indicando um ligeiro escurecimento de todos os tratamentos. Os valores de C mantiveram-se relativamente constantes durante o armazenamento, tendo ficado entre 21 e 26. Quanto aos valores de  $h^\circ$ , observou-se oscilações durante o armazenamento, tendo os valores ficado entre 21 e 17.



**Figura 1.** Porcentagem de perda de massa fresca (%) de morangos armazenados sobre duas temperaturas de refrigeração (1 e 11°C) e 70% ( $\pm 5\%$ ) de umidade relativa (UR). Barras verticais representam o erro padrão da média (n=4).

**CONCLUSÕES:** Nas condições deste experimento, independente de sua procedência (sistema orgânico ou convencional), o morango teve uma vida máxima de prateleira de 6 dias, sendo que a partir desse dia, as perdas de massa fresca ultrapassaram o valor de 10%, comprometendo a qualidade do produto.

## REFERÊNCIAS

- ANVISA, **Relatório Anual – Controlando Agrotóxicos nos Alimentos:** O Trabalho desenvolvido pela ANVISA, com as vigilâncias sanitárias dos estados do AC, ES, GO, MG, MS, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP, TO, a FIOCRUZ/INCQS e os laboratórios IAL/SP, IOM/FUNED, LACEN/PR e ITEP/PE. Relatório de atividades 2001 – 2004. 98 p., 2005.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças:** fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.
- HERNANDEZ-MUÑOZ, P. et al. Effect of calcium dips and chitosan coatings on postharvest life of strawberries (*Fragaria x ananassa*). **Postharvest Biology and Technology**, v.39, p.247-253, 2006.
- MINOLTA. **Precise color communication:** color control from feeling to instrumentation. Japão, 1994, 49p.
- MUÑOZ-DELGADO, J.A. Conservación por el frio de productos percederos. **Revista de Agroquímica y tecnología de Alimentos**. Valencia, v.22, n.3, p. 305-23, 1982.
- PASCHOAL, A. D. **Produção orgânica de alimentos:** agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba: EDUSP, 1994, 191 p.
- VIGLIO, E. C. B. L. Produtos orgânicos: uma tendência para o futuro?. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v.16, n.12, p.8-12, Dez., 1996.