

Atividade Respiratória de Pimentas Durante o Armazenamento



Foto: Leonora M. Mattos

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luis Carlos Guedes Pinto

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração

Luiz Gomes de Souza

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Partemiani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de Franca

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Hortaliças

José Amauri Buso

Chefe-Geral

Carlos Alberto Lopes

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Gilmar Paulo Henz

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

André Nepomuceno Dusi

Chefe Adjunto de Administração



ISSN 1677-2299

Novembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 33

Atividade Respiratória de Pimentas durante o armazenamento

Leonora Mansur Mattos

Gilmar Paulo Henz

Celso Luiz Moretti

Rosa M. D. Sousa

Brasília-DF
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças
BR 060 Rodovia Brasília-Anápolis km 9
Caixa Postal 218
70359-970 Brasília-DF
Telefone (61) 3385-9110
E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças:

Presidente: Gilmar P. Henz
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada
Editor Técnico: Flávia A. de Alcântara
Membros: Alice Maria Quezado Duval
Edson Guiducci Filho
Milza M. Lana

Supervisor editorial: Sieglinde Brune
Normalização bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani
Editoração eletrônica: Rafael Miranda Lobo

1ª edição

1ª impressão (2007): 50 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Mattos, Leonora Mansur

Atividade respiratória de pimentas durante o armazenamento / Leonora Mansur Mattos... [et al.]. -- Brasília : Embrapa Hortaliças, 2007.

13 p. ; (Embrapa Hortaliças ; Boletim de pesquisa e desenvolvimento; ISSN 1677-2229 ; 33)

1. Pimenta - Armazenamento - Respiração. I. Henz, Gilmar Paulo. II. Moretti, Celso Luiz. III. Sousa, Rosa M. D. IV. Título. V. Série.

CDD 635.643 (21. ed.)

©Embrapa 2007

Sumário

| | |
|----------------------------------|----|
| Resumo | 6 |
| Abstract | 7 |
| Introdução | 8 |
| Material e Métodos..... | 9 |
| Resultados e Discussão..... | 10 |
| Conclusões | 11 |
| Referências Bibliográficas | 12 |

Atividade Respiratória de Pimentas Durante o Armazenamento

Leonora M. Mattos¹

Gilmar P. Henz²

Celso L. Moretti³

Rosa M. D. Sousa⁴

Resumo

O conhecimento acerca do comportamento fisiológico de frutas e hortaliças no período pós-colheita permite a adoção de uma série de estratégias visando a maior conservação e comercialização desses produtos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento fisiológico de seis genótipos de pimenta após a colheita. Pimentas (*Capsicum chinense* L.) dos tipos Cumari amarela, Cumari laranja, Cheiro, Bode verde, Bode amarela e Bode vermelha foram adquiridas na CEASA-DF e levadas para o laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Hortaliças, onde foram selecionadas para danos externos e classificadas por cor e tamanho. Os materiais foram pesados, colocados em frascos herméticos e a evolução de CO₂ foi avaliada diariamente durante 5 dias. Verificou-se tendência de redução da evolução de CO₂ para os diferentes materiais estudados, com exceção da pimenta do tipo Cumari amarela. Ao final do período de armazenamento constatou-se que a atividade respiratória era, em comparação ao primeiro dia, 37% menor para pimenta de Cheiro, 19% menor para pimenta Bode verde, 13% menor para pimenta Bode vermelha e praticamente igual ao início para pimenta Bode amarela. Os frutos das pimentas Cumari amarela e Cumari laranja apresentaram taxas respiratórias superiores aos demais tipos de pimentas, variando de 60 a 138 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹, com picos de 138 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ para a Cumari amarela e 108 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ para a Cumari laranja no segundo dia. O aumento verificado na atividade respiratória para esse material foi bastante similar ao comportamento de frutos climatéricos que apresentam picos de evolução de CO₂, com subsequente decréscimo na fase pós-colheita.

palavras chave: *Capsicum chinense* L. ; dióxido de carbono, armazenamento.

¹ Química, DSc., Embrapa Hortaliças. E-mail: leonora@cnph.embrapa.br;

² Eng. Agron., DSc., Embrapa Hortaliças. E-mail: gilmar@cnph.embrapa.br;

³ Eng. Agron., DSc., Embrapa Hortaliças. E-mail: moretti@cnph.embrapa.br

⁴ Eng. Alim., Mestranda em Nutrição Humana, UnB. E-mail: rosam@cnph.embrapa.br

Respiratory activity of chilli peppers (*Capsicum chinense* L.) during storage

Abstract

Studies focusing the physiological behavior of fruits and vegetable crops after harvest have a major importance on the adoption of different strategies aiming at extending the shelf life and commercialization of these products. The present work was carried out aiming at evaluating the physiological behavior of six different genotypes of chilli peppers after harvest. Chilli peppers (*Capsicum chinense* L.) types Cumari amarela, Cumari laranja, Cheiro, Bode verde, Bode amarela, and Bode vermelha were purchased at CEASA-DF, Brasilia, Brazil, and taken to the postharvest laboratory of Embrapa Vegetables. The materials were selected for external blemishes, graded for size and color, weighted and placed inside hermetic glass jars. Carbon dioxide evolution was measured every day during a 5-day period. It was verified a reduction trend for CO₂ evolution for the different studied materials, excepting for chilli pepper "Cumari amarela". At the end of the experiment it was verified that respiratory activity was 37% lower for "Cheiro", 19% lower "Bode verde", 13% lower for "Bode vermelha" and practically the same for "Bode amarela". Fruits of "Cumari amarela" and "Cumari laranja" showed higher respiratory activity when compared to the other types of chili peppers, ranging from 60 to 138 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹, with peaks of 138 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ ("Cumari amarela") and 108 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ ("Cumari laranja") in the second day. The increase in respiratory activity for that material was quite similar to the behavior of climateric fruits.

Index Terms: *Capsicum chinense* L.; carbon dioxide; storage

Introdução

Pimentas (*Capsicum* sp.) podem ser cultivadas como hortaliças ornamentais e para processamento. Apresentando diferentes variedades, formas e usos, os frutos de *Capsicum* contribuem para uma vasta gama de experiências sensoriais como aparência, cor, aroma, pungência, textura (VILLAVIVENCIO *et al.*, 2001). O gênero *Capsicum* compreende um grupo diverso de pimentas doces e picantes, originárias do continente americano. As cinco espécies cultivadas comercialmente são *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. pubescens* e *C. chinense* (PICKERSGILL, 1997).

A espécie *C. chinense* foi originalmente encontrada na bacia Amazônica, mas é cultivada comercialmente em todo o Brasil por ser uma hortaliça de fácil adaptação a diferentes solos e climas. Os frutos desta espécie mostram uma enorme variabilidade em tamanho, forma, cor, dentre outras características. A pungência dos frutos é atribuída a substâncias denominadas capsaicinóides e é uma das peculiaridades de qualidade consideradas mais importantes pela indústria de condimentos (MAILLARD *et al.*, 1997). Entretanto, as características de qualidade dos frutos para as variedades cultivadas destas espécies produzidas no Brasil ainda não estão totalmente determinadas.

Comercialmente os frutos de *Capsicum* são avaliados pela cor, que depende basicamente do teor de carotenóides do fruto e pela pungência, que está ligada à concentração de compostos denominados capsaicinóides, embora todas as características de qualidade devam ser levadas em consideração para sua comercialização (MATTOS *et al.*, 2007).

O conhecimento do comportamento fisiológico de frutas e hortaliças no período pós-colheita permite a adoção de uma série de estratégias visando a maior conservação e comercialização desses produtos. O principal evento metabólico que ocorre em produtos colhidos é a respiração. O processo pode ser descrito por reações químicas que oxidam carboidratos e lipídeos a gás carbônico e água para a produção de energia, sendo a organela responsável pela respiração aeróbica conhecida como mitocôndria. Parte da energia liberada é armazenada na forma de energia química pela adenosina trifosfato (ATP) e parte é perdida na forma de calor. Esse complexo processo pode ser influenciado por diversos fatores intrínsecos, como tamanho do produto, variedade, grau de maturidade, tipo de tecido e fatores extrínsecos, como temperatura, concentração de O₂ e CO₂ e danos mecânicos (DAY, 1993; MORETTI *et al.*, 2000). A respiração pode ocorrer na presença de oxigênio (aeróbica) ou na ausência de oxigênio (anaeróbica) (HONÓRIO; MORETTI, 2002; WEICHMANN, 1987). O conhecimento do nível mínimo de oxigênio necessário para a respiração aeróbica é muito importante para evitar que a via anaeróbica seja a via de respiração predominante, o que ocasiona a perda acelerada de qualidade do produto (WATADA *et al.*, 1996).

Mesmo que sejam atendidas as melhores recomendações de ambiente para conservação pós-colheita, a qualidade das frutas e hortaliças se degrada como resultado de suas atividades biológicas, ao menos no que se refere ao consumo de matéria seca devido à respiração, ao amadurecimento causado pelas atividades metabólicas e à perda de massa relacionada com a transpiração, dentre outros (HONÓRIO; MORETTI, 2002).

Presumivelmente, a estimativa mais simples da respiração é a perda de matéria seca. Todavia, medidas tradicionais do teor de matéria seca são destrutivas e, portanto, não podem ser feitas na mesma amostra. Assim, este procedimento utilizado em estudos de fisiologia de produção é trabalhoso e pouco preciso, dado às amostragens necessárias. Um exemplo prático do uso desta técnica para a estimativa da respiração de cebola armazenada sob diferentes formas de acondicionamento pode ser estudado em [Calbo et al. \(1981\)](#).

Métodos mais conhecidos de medição da respiração utilizam a evolução de CO₂ ou o consumo de O₂ em órgãos colocados sob um fluxo de ar conhecido, o chamado “sistema aberto”. No chamado “sistema fechado”, o produto é colocado num vasilhame de volume conhecido por um determinado intervalo de tempo. Nos dois sistemas, a quantidade de CO₂ produzida ou de O₂ consumido é calculada multiplicando-se a variação na concentração pelo fluxo ou pela razão entre o volume de ar no vasilhame e o intervalo de tempo que o produto ficou neste sistema fechado ([MORETTI et al., 2000](#)).

Apesar de sua importância comercial, pimentas do gênero *Capsicum* spp. têm sido pouco estudadas no Brasil do ponto de vista de comportamento fisiológico no período pós-colheita. A maioria dos materiais disponíveis tem sua descrição restrita às características agronômicas. Estudos focando a atividade respiratória, evolução de etileno, teores de pigmentos carotenóides e clorofílicos, atividade antioxidante de compostos bioativos, dentre outros, são escassos quando não existentes. Neste trabalho, teve-se como objetivo avaliar o comportamento fisiológico de seis tipos de pimenta (*Capsicum chinense* L.) após a colheita.

Material e Métodos

Pimentas (*Capsicum chinense* L.) dos tipos Cumari amarela, Cumari laranja, Cheiro, Bode verde, Bode amarela e Bode vermelha foram adquiridas na Ceasa de Brasília (DF) e levadas para o laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Hortaliças, onde foram selecionadas para danos externos e classificadas por cor e tamanho. Em seguida, foram pesadas e colocadas em frascos hermeticamente fechados por uma hora. Amostras da mistura atmosférica no interior dos frascos foram coletadas com seringa de 1,0 mL após 1 hora e analisadas por cromatografia gasosa. As amostras foram injetadas em cromatógrafo a gás, marca CG, equipado com detector de condutividade térmica e coluna empacotada com Porapak-Q (60 – 100 mesh, 1m de comprimento e 3,2mm de diâmetro interno). Utilizou-se como gás de arraste o nitrogênio (N₂ – 80 kPa), com o fluxo de 40 – 45 mL min⁻¹. O padrão de dióxido de carbono, na concentração de 10 mL.L⁻¹, foi injetado nas mesmas condições das descritas para as amostras. Após cada coleta, os frascos foram abertos para renovação da atmosfera interna. O procedimento foi repetido nos cinco dias subseqüentes. A quantificação das concentrações de CO₂, dentro dos frascos, foi feita pela comparação do pico produzido pela amostra com aquele produzido pela aplicação de uma alíquota de 1,0 mL do padrão de CO₂, sendo a atividade respiratória estimada, na matéria fresca, em mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 30 tratamentos provenientes de um esquema fatorial 6 x 5 (6 genótipos de pimenta e 5 tempos de amostragem), com 3 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de diferença mínima significativa (5%).

Foto: Leonora M. Mattos



Resultados e Discussão

Verificou-se tendência de redução da evolução de CO_2 para os diferentes materiais estudados, com exceção das pimentas do tipo Cumari amarela e Cumari laranja, em comparação ao primeiro dia. Para as pimentas tipo Cheiro, Bode verde, amarela e vermelha observou-se uma redução consistente da evolução de CO_2 desde o primeiro dia de armazenamento à temperatura ambiente. Ao final do período de armazenamento constatou-se que a atividade respiratória era, em comparação ao primeiro dia, 37% menor para pimenta de Cheiro, 19% menor para pimenta Bode verde, 13% menor para pimenta de Bode vermelha e praticamente igual ao início para pimenta Bode amarela ([Figura 1](#)).

Observou-se que, diferentemente do comportamento das pimentas anteriormente descritas, a pimenta do tipo Cumari apresentou um padrão respiratório na pós-colheita distinto do observado para os demais materiais. Pimentas do tipo Cumari apresentaram níveis de evolução de CO_2 similares aos demais materiais no início do experimento. Todavia, ambos materiais apresentaram aumento significativo da atividade respiratória ao redor do segundo dia de armazenamento, sendo o pico da pimenta “Cumari amarela” superior ao das demais pimentas estudadas ([Figura 1](#)). O aumento verificado na atividade respiratória para esses dois materiais foi bastante similar ao comportamento de frutos climatéricos que apresentam picos de evolução de CO_2 , com subsequente decréscimo, na fase pós-colheita.

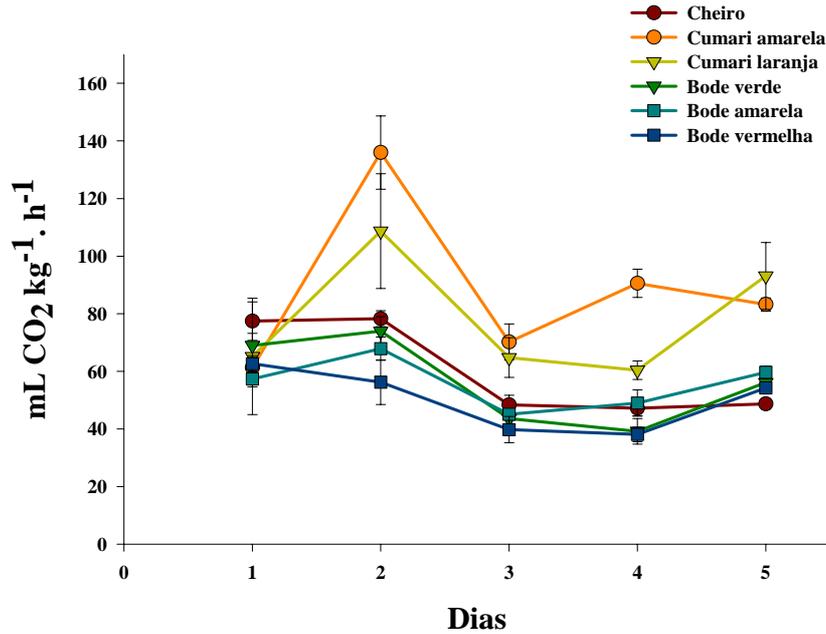


Fig. 1. Atividade respiratória de pimentas após a colheita. Barras verticais representam o desvio padrão da média. Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, 2007.

Novos trabalhos devem ser conduzidos visando a caracterização dos materiais estudados no que tange a outras variáveis químicas, físicas e fisiológicas.

Conclusões

- Houve uma tendência de redução da atividade respiratória de frutos das pimentas Bode amarela, Bode vermelha, Bode verde e de Cheiro em relação ao primeiro dia.
- Os frutos das pimentas Cumari amarela e Cumari laranja apresentaram taxas respiratórias superiores aos demais tipos de pimentas, variando de 60 a 138 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹.
- Os frutos das pimentas Cumari apresentaram no segundo dia os maiores picos de taxas respiratórias, sendo 138 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ para a Cumari amarela e 108 mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ para a Cumari laranja.

Referências

- CALBO, A. G.; CORDEIRO, C. M. T.; GUALBERTO, A. G. Efeito do acondicionamento sobre o comportamento fisiológico e conservação e duas cultivares de cebola no Vale do São Francisco. *Revista de Olericultura*, Viçosa, MG, v.18, p. 86-99, 1981.
- DAY, B. P. F. Fruits and vegetables. In: PARRY, R. T. (Ed.). *Principles and applications of modified atmosphere packaging of food*. London: Chapman and Hall, 1993. p.114-133.
- HONORIO, S. L.; MORETTI, C. L. Fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças. In: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. (Org.). *Resfriamento de frutas e hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa, 2002. v. 1, p. 63-83.
- MAILLARD, M. -N.; GIAMPAOLI, P.; RICHARD, M. J. Analysis of eleven capsaicinoids by reverse-phase high performance liquid chromatography. *Flavour and Fragrance Journal*, Chichester, v. 12, p. 409-413, 1997.
- MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. HENZ, G. P. *Protocolos de avaliação da qualidade química e física de pimenta (Capsicum spp.)*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 48).
- MORETTI, C. L.; CALBO, A. G.; HENZ, G. P. Metabolismo respiratório na pós-colheita de frutas e hortaliças. *Revista Universa*, Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 259-273, 2000.
- MORETTI, C. L. *Protocolos de avaliação da qualidade química e física de tomate*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2006. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 32).
- PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. *Euphytica*, Wageningen, v. 96, p. 129-133, 1997.
- VILLASVIVENCIO, L. E.; BLANKENSHIP, S. M.; SANDERS, D. C.; SWALLOW, W. H. Ethylene and carbon dioxide concentrations in attached fruits of pepper cultivars during ripening. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v. 91, p.17-24, 2001.
- WATADA, A. E.; KO, N. P.; MINOTT, D. A. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. *Postharvest Biology Technology*, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 115-125, Nov. 1996.
- WEICHMANN, J. *Postharvest physiology of vegetables*. New York: Marcel Decker, 1987. 597p.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 060 Km 09 Brasília/Anápolis
Caixa Postal 218 CEP 70359-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9110 Fax: (61) 3385-9042
sac@cnph.embrapa.br
www.cnph.embrapa.br*



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

