



Qualidade pós-colheita de milho verde cultivado em sistema consorciado com diferentes espécies de crotalárias em Boa Vista-RR

Conservation and post-harvest of green corn cultivated system joined with species of crotalaria in Boa Vista-RR

SOARES, Rainielly Barbosa¹; GUIMARÃES, Pedro Vitor Pereira¹; SILVA, Queiroz Evair Marcelo¹; DURIGAN, Maria Fernanda Berlingieri²; SILVA, Edmilson Evangelista da².

¹Universidade Estadual de Roraima, andylimno@gmail.com pedrovpg@hotmail.com; evairmarcelo_1987@hotmail.com; ²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Roraima), maria.durigan@embrapa.br; edmilson.e.silva@embrapa.br.

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

A adubação verde contribui para a sustentabilidade da agricultura e proporciona benefícios acessíveis aos produtores e a qualidade final dos produtos. O produto minimamente processado é considerado boa alternativa para agregação de renda e oportunidade a este público. Objetivou-se avaliar a qualidade pós-colheita de milho verde “AG 1051” minimamente processado, com e sem recobrimento de filme plástico, cultivado em consórcio com quatro espécies de crotalárias em Boa Vista-RR. As espigas foram avaliadas durante 4 dias quanto a perda da massa fresca, sólidos solúveis e coloração. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial triplo, 2 x 4 x 5, com três repetições. Não houve diferença significativa para a qualidade pós-colheita dos milhos cultivados em consórcio com diferentes crotalárias, sendo significativo apenas quanto ao uso ou não de filme plástico, onde o uso deste proporcionou os melhores Resultados na manutenção da qualidade.

Palavras-chave: leguminosas; Zea mays L.; processamento mínimo; armazenamento.

Abstract

Green fertilization contributes to the sustainability of agriculture, providing affordable benefits to producers and the final quality of the products. The minimally processed product is considered a good alternative for aggregating income and opportunity to this public. It was aimed to evaluate the post-harvest storage quality of green corn “AG 1051” minimally processed, with and without plastic film covering, cultivated in a consortium with four species of crotalaria in Boa Vista-RR. The corn cobs were evaluated during 4 days by fresh weight loss, soluble solids and color. The statistical design used was completely randomized, in a triple factorial scheme, 2 x 4 x 5, with three replications. There was no significant difference in postharvest quality of maize grown in a consortium with different crotalaria, being significant only regarding the use or not of plastic film, where the use of coating provided the best results in maintaining quality.

Keywords: Leguminous; Zea mays L.; minimally processed; storage;

Introdução

O sistema de cultivo em consorcio com leguminosas e gramíneas constitui uma técnica que visa incrementar a produção. A cobertura do solo por palhadas favorece o acúmulo e reciclagem da matéria orgânica, manutenção da estrutura física e das propriedades



hidráulicas, permitindo mantê-lo em equilíbrio e permanentemente protegido contra degradação (SILVA et al., 2006). Uma das principais funções do uso de leguminosas é reciclagem e liberação de nutrientes para as culturas sucessoras, devido à rápida decomposição (BRAZ; KLIEMAN; SILVEIRA, 2010), podendo melhorar a qualidade da produção da cultura de interesse. Acredita-se que, o sistema de cultivo consorciado de milho com leguminosas do gênero *Crotalaria* possa melhorar as características de qualidade do milho (*Zea mays* L.), refletindo em maior qualidade pós-colheita.

Os alimentos minimamente processados (MP) e embalados sob atmosfera modificada atraem os consumidores que procuram produtos frescos, saudáveis e convenientes (SANTOS; OLIVEIRA, 2012). Além disso, é considerada ótima opção aos produtores agrícolas, pois permite maior aproveitamento da produção, agrega valor aos produtos, mantém os resíduos orgânicos no campo e é adequada às micro e pequenas empresas familiares, possibilitando a fixação da mão-de-obra nas regiões produtoras (DURIGAN, 2007). O consumo de espigas de milho verde é tradicional no Brasil e sua comercialização in natura é cada vez maior no mercado de produtos MPs, mesmo sendo extremamente perecível (MAMEDE et al., 2015). A cultura exige precisão na colheita e rapidez na comercialização. As espigas de milho verde apresentam intensa atividade metabólica, o que pode acarretar elevadas perdas pós-colheita, como a desidratação, levando à rápida perda de massa, o que torna seu período de comercialização bastante restrito (SANTOS et al., 2010). Objetivou-se avaliar as características pós-colheita de milho verde minimamente processado, com e sem o uso de filme plástico, cultivado em consórcio com quatro diferentes espécies de crotalárias em Boa Vista-RR.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido em julho de 2016, no Laboratório de Pós-Colheita e Agroindústria da Embrapa Roraima, em Boa Vista-RR, coordenadas geográficas 02°45'28"N e 60°43'54"W. Cultivou-se milho (cv. AG1051) em sistema de monocultivo e em consórcio com quatro diferentes espécies de *Crotalaria* (*Crotalaria juncea* L., *Crotalaria mucronata* Desv., *Crotalaria ochroleuca* G. Don e *Crotalaria spectabilis* Roth.). Capinas foram feitas para controle de plantas espontâneas e insetos pragas foram controlados com extrato de óleo de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) e Dipel®. A colheita das espigas foi realizada manualmente, grãos em fase leitosa, conhecido como "ponto de milho verde". O processamento das espigas foi realizado em sala climatizada a 20 °C±1, onde se retiraram as palhas superficiais, e realizou-se pré-seleção de espigas comerciais (ALBUQUERQUE et al., 2008), com 15 cm de comprimento por 30 mm de diâmetro, boa aparência, bem granadas e sem ataque de pragas. Realizou-se sanifica-



ção das espigas por imersão em água, contendo 200 mg L⁻¹ de cloro ativo (hipoclorito de sódio), por 15 minutos. Em seguida, drenou-se o excesso de água e cortaram-se as extremidades das espigas.

As espigas foram acondicionadas em bandejas de poliestireno (23,5 x 18,2 cm), cada uma com duas unidades, com e sem recobrimento de filme plástico esticável. O armazenamento foi feito em sala climatizada (20 °C±1 e UR 65%±5). As espigas foram avaliadas no dia da colheita e após 1, 2 e 3 dias de armazenamento. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de perda da massa fresca (PPM), sólidos solúveis (SS) e coloração [luminosidade (L*), cromaticidade (C*) e ângulo hue (h°)]. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial triplo, 2 x 4 x 5 (duas embalagens, quatro dias de armazenamento e cinco manejos de cultivo de milho), com três repetições cada. A unidade experimental foi constituída por uma bandeja de poliestireno contendo duas espigas de milho verde. Com auxílio do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011), os dados foram submetidos à análise de variância, as médias dos fatores qualitativos foram comparadas utilizando teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, e o fator quantitativo por meio de regressão.

Resultados e discussão

Não foram observadas diferenças significativas entre os diferentes consórcios de milho e crotalárias para as variáveis estudadas. Isso ocorreu por ser apenas o primeiro ano de cultivo nesse sistema. Entretanto, vale ressaltar que mesmo sem apresentar efeito significativo entre os diferentes consórcios, na variável sólidos solúveis onde o consórcio esteve bem próximo ao significativo (0,0602), o consorcio com crotalária Juncea apresentou valor maior que os demais consórcios com 5,82 °Brix, enquanto que o milho solteiro obteve valor de 5,19 °Brix.

Houve efeito altamente significativo apenas para os fatores dias e cobertura plástica para as variáveis porcentagem de perda de massa fresca ($p = 0,0001$ e $p = 0,0001$), sólidos solúveis ($p = 0,0000$ e $p = 0,0446$) e L* ($p = 0,0000$ e $p = 0,0015$). Apenas as variáveis C* e h° não tiveram diferença significativa entre a interação de fatores ($p = 0,7101$ e $p = 0,5262$). Observou-se aumento da perda de massa fresca ao longo do armazenamento de milho verde para os tratamentos com e sem filme plástico (Figura 1), sendo essa maior para os tratamentos sem proteção (filme plástico).

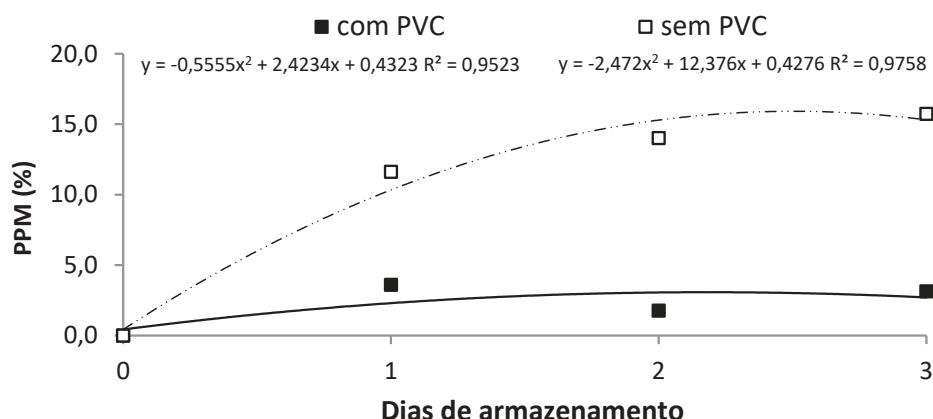


Figura 1. Perda de massa fresca (PPM) de milho verde (%) em bandeja de poliestireno, com e sem recobrimento de filme plástico, em função dos dias de armazenamento. Boa Vista, RR. 2017.

A utilização do filme plástico PVC (atmosfera modificada) foi altamente significativa, reduzindo a perda de massa de milhos durante os dias avaliados, proporcionando melhor aparência do produto. Perdas na ordem de 3% a 6% são suficientes para causar marcante declínio na qualidade (MAMEDE et al, 2009). Considerando que perdas de massa, na ordem de 3% afetam negativamente a qualidade das espigas de milho verde, constatou-se que os tratamentos sem PVC não conservaram umidade, decaindo após um dia armazenado, enquanto os com cobertura, aos 3 dias de armazenamento, permaneciam viáveis. O acondicionamento do milho verde minimamente processado sob atmosfera controlada proporciona perda de massa inferior à obtida em atmosfera ambiente, entretanto, não influencia nos valores de **sólidos** solúveis (MAMEDE et al., 2015). O mesmo ocorreu no experimento atual, em que o filme plástico não conservou os SS (Figura 2).

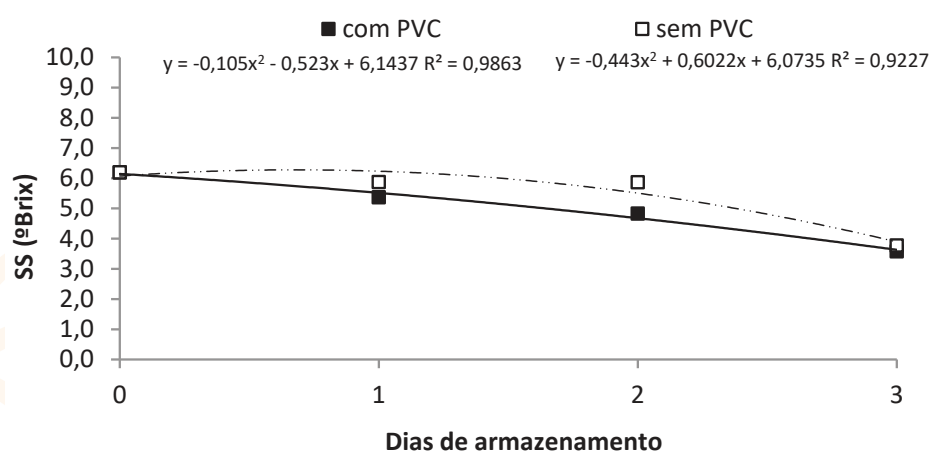


Figura 2. Estimativa de sólidos solúveis (SS) de milho verde com e sem cobertura plástica PVC em função dos dias de armazenamento



Constatou-se que houve escurecimento da epiderme dos grãos de milho, durante o armazenamento. Os tratamentos com cobertura plástica apresentaram maiores valores de luminosidade (L^*) em relação aos sem cobertura (Figura 3), porém, ambos com diminuição linear ao longo do armazenamento, fenômeno registrado por Deák et al. (1987) e Mamede et al. (2009). Nesse aspecto, o uso da atmosfera modificada associada à refrigeração auxiliou na manutenção da qualidade e da melhor aparência do milho verde (ARAÚJO; CAMPOS; GOMES, 2014).

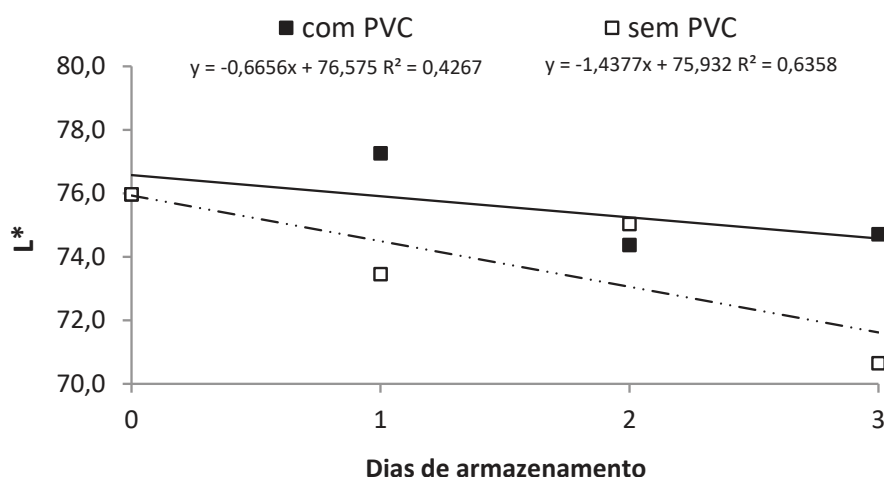


Figura 3. Luminosidade (L^*) de milho AG1051 em função dos dias de armazenamento com (A) e sem cobertura plástica (B).

Os valores de C^* das espigas foram de 47,3; 48,5; 49,7; 46,5 e 47,8 para monocultivo, *C. juncea*, *C. mucronata*, *C. ochroleuca* e *C. spectabilis*, respectivamente. As espigas apresentaram tom amarelado, com valores de h° entre 80,7 e 81,4 para os diferentes tratamentos.

Conclusão

Não houve diferença significativa para a qualidade pós-colheita de milhos cultivados em consórcio com as quatro diferentes crotalárias do presente estudo, para as variáveis aqui consideradas. Nas condições do experimento, as espigas de milho verde armazenadas em bandejas de poliestireno com cobertura de filme plástico, proporcionam os melhores Resultados na manutenção da qualidade pós-colheita do milho verde “AG 1051”.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Estadual de Roraima e a Embrapa Roraima.



Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, C. J. B.; BORGES, I. D.; SOUZA FILHO, A. X.; FIORINI, I. V. A. Desempenho de híbridos experimentais e comerciais de milho para produção de milho verde. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 32, n. 3, p. 768-775, 2008.

ARAÚJO, K. K. S.; CAMPOS, A. J. de.; GOMES, M. A. Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de milho verde 'AG 1051'. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v. 5, n. 1, p. 129- 142, 2014.

BRAZ, A. J. B. P.; KLIEMANN, H. J.; SILVEIRA, P. M. da. **Produtividade de palhada de plantas de cobertura**. In: SILVEIRA, P. M. da; STONE, L. F. Plantas de cobertura dos solos do cerrado. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010, 218 p.

DEÁK, T. et al. Extending the shelf life of fresh sweet corn by shrink-wrapping, refrigeration, and irradiation. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 52, n. 6, p. 1625-1631, Nov. 1987.

DURIGAN, J. F.; ALVES, R. E.; SILVA, E. O. Técnicas de processamento mínimo de frutas e hortaliças e suas relações com o mercado. Fortaleza: Instituto Frutal, 110 p. (Coleção Cursos Frutal), 2007..

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

MAMEDE, A. M. G. N.; CHITARRA, A. B.; FONSECA, M. J. de.; SOARES, A. G.; FERREIRA, J. C. de S.; LIMA, L. C. de O. Conservação pós-colheita de espigas de milho verde minimamente processado sob diferentes temperaturas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 200-206, jan./fev., 2009.

MAMEDE, A. M. G. N.; FONSECA, M. J. de O.; SOARES, A. G.; PEREIRA FILHO, I. A.; GODOY, R. L. de O. Conservação pós-colheita do milho verde minimamente processado sob atmosfera controlada e refrigeração. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 62, n.2, p. 149-158, mar-abr, 2015. 10p.

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 1-14, jan./mar. 2012.

SANTOS, N. C. B.; ANTONIALI, S.; SANCHES, J.; AMIKURA, F. T. Comportamento pós-colheita de cultivares para milho-verde produzidos sob adubação orgânica e mineral. In: **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom. 3767-3771p.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



SILVA, D. D.; VITORINO, A. C. T.; SOUZA, L. D.; GONÇALVES, M. C.; ROSCOE, R.
Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na cultura do milho, em sistema plantio
direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 5(1), p75-88, 2016.