

**Características Bromatológicas de Cultivares de Milho Submetidos a Doses de Zinco
Para produção de Minimilho em Vitória da Conquista – BA**

Glayco Rege Ferreira Barbosa¹, Ramon Correia de Vasconcelos², Quelmo Silva de Novaes³,
Mauro Pereira de Figueiredo⁴ e Izaulto José dos Santos Neto⁵

^{1,5} Bolsista do Cnpq/Uesb, Programa de Pós Graduação em Fitotecnia, campus Vitória da Conquista, BA, Brasil, ¹glaycorege@hotmail.com e ⁵netopma@gmail.com ^{2,3,4} Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, Vitória da Conquista, BA ²ramonagm@gmail.com, ³quelmo@uesb.br e ⁴ Mauro Pereira de Figueiredo

RESUMO - O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar características bromatológicas em cultivares de milho a diferentes doses de zinco para produção de minimilho em Vitória da Conquista – BA. A pesquisa foi desenvolvida em área experimental do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no município de Vitória da Conquista – BA, durante o período de fevereiro a novembro de 2008. O experimento foi conduzido sob o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 4, sendo os três cultivares (Variedade BR 106 e híbridos AG 1051 e Itapuã 700) e as quatro doses de zinco (0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ e 3 kg ha⁻¹). Foram avaliadas as características bromatológicas umidade, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, cinza e açúcares solúveis totais. Para as condições em que foi realizada a pesquisa, pode-se concluir que as composições nutricionais das conservas dos três cultivares não diferiram estatisticamente, e mostraram se tratar de um produto pouco calórico e pouco energético.

Palavras-chave: milhos especiais, *Zea mays* .L., cultivares, características nutricionais, micronutrientes.

Introdução

O minimilho, também conhecido como *baby corn*, é a inflorescência feminina da planta de milho, popularmente denominada “espiguetas”, que apresenta os estilos estigmas com até três centímetros, colhida antes da fertilização. Pode ser consumido *in natura*, como produtos processados pela indústria alimentícia na forma de conservas acidificadas e como picles caseiros.

Quando o minimilho começou a ser comercializado no Brasil, toda a matéria prima era importada da Tailândia, que é um grande produtor mundial. Em 2008, segundo a Embrapa Milho e Sorgo (2008), com o uso de novas tecnologias desenvolvidas, o Brasil se tornou auto-suficiente na produção de minimilho, embora ainda seja possível encontrar, em nosso

mercado, esse produto, fruto de importação, indicando que esse nicho de mercado ainda pode se expandir em nosso país, oferecendo lucros significativos aos produtores.

Segundo Queiroz (2008), a versatilidade que o minimilho permite, seja no seu uso em saladas, em sopas, misturado no arroz ou em massas, em cozidos de legumes ou de carnes e grelhados em azeite como guarnição, têm provocado a abertura de um novo nicho de mercado, que já começa a ser explorado por restaurantes finos, ganhando adeptos entre os produtores rurais, principalmente, os que utilizam mão-de-obra familiar.

O minimilho é similar às demais hortaliças quanto à sua composição, apresentando cerca de 89,1% de umidade; 0,20% de gordura; 1,90% de proteína; 8,20% de carboidratos e 0,06% de cinzas. Em 100 gramas do minimilho, têm-se, em média, 28 mg de cálcio; 86 mg de fósforo; 0,10 mg de ferro; 0,05 mg de tiamina; 0,80 mg de riboflavina; 11,0 mg de ácido ascórbico e 0,30 mg de niacina. Das necessidades diárias recomendadas de nutrientes, 100 g de minimilho fornecem 13% de potássio, 14% de vitamina B6, 17% de vitamina C e 11% de fibras (PEREIRA FILHO et al., 1998).

O Nordeste brasileiro apresenta condições climáticas favoráveis para a produção de minimilho, além da possibilidade da irrigação, já que para esse tipo de cultivo não demanda grandes áreas, logo, não haveria problemas com a disponibilidade de água. Outro aspecto de relevância para o Nordeste é a possibilidade de cultivar o milho para essa finalidade durante o ano todo (MENEGHETTI et al., 2008).

O conhecimento das exigências nutricionais e da absorção de nutrientes pela planta é um elemento importante que vai auxiliar no manejo da adubação. As quantidades de nutrientes que são extraídas pela cultura dependem da cultivar utilizada, das condições climáticas, da fertilidade do solo e do manejo da cultura.

O ponto ideal de colheita do minimilho é no início do estágio R1 (RITCHIE, 2003), quando as espiguetas estão com dois a três dias de exposição dos estilos-estigmas (cabelos).

A participação mais importante do Zinco nos processos metabólicos das plantas é como componente de várias enzimas, como as desidrogenases, a proteinase peptidases, e fosfohidrolases. Outra função básica do Zinco está relacionada ao metabolismo de carboidratos e proteínas, sendo que sua deficiência acarreta redução da síntese protéica. Este nutriente, também, participa da formação das auxinas, RNA e ribossomos (BORKERT, 1989). O zinco participa como ativador enzimático nos processos metabólicos da produção do triptofano, que é precursor das auxinas responsáveis pelo crescimento de tecidos da planta (MENGEL e KIRKBY, 1987).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de cultivares de milho submetidos a diferentes doses de zinco para produção de minimilho, em Vitória da Conquista - BA.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em área experimental do *Campus* de Vitória da Conquista da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

O experimento a campo foi instalado no dia 11 de março do ano de 2008, em Vitória da Conquista-BA. Antes da instalação do experimento, foram realizadas uma aração e duas gradagens (destorroamento e nivelamento) e posterior sulcamento.

Foi adotado o espaçamento entre linhas de 0,7 m com população fixada em 100.000 pl ha⁻¹. Foram aplicados, no momento da semeadura, 500 kg ha⁻¹ do formulado 4 (N) – 14 (P₂O₅) – 8 (K₂O), mais 0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ e 3 kg ha⁻¹ de Zinco, correspondentes às doses analisadas no experimento. Quando as plantas atingiram entre a quarta e a sexta folha aberta (lígula visível), foi realizada a primeira adubação de cobertura com aplicação de 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), utilizando a uréia como fonte de N. A segunda adubação de cobertura foi realizada quando as plantas apresentava a oitava folha aberta, aplicando 100 kg ha⁻¹ de Uréia.

À medida que apareciam os pendões, era feita a emasculação dos mesmos, para evitar que ocorresse a fertilização, e para estimular a emissão das espiguetas.

As colheitas foram realizadas nas primeiras horas do dia, para evitar uma possível perda de umidade. A primeira colheita foi realizada após três dias do aparecimento dos pendões, que ocorreu em diferentes dias para os cultivares analisados, sendo a mais precoce a cultivar Itapuã 700, que iniciou o florescimento aos 60 dias, após a semeadura, em seguida, a BR 106 aos 65 dias, após a semeadura, e a AG 1051 aos 75 dias, também após a semeadura. Foram realizadas, durante o experimento, 16 colheitas com intervalos de dois dias. As espiguetas colhidas foram colocadas em sacos plásticos, acondicionados em caixas de isopor e, posteriormente, levadas para o laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, onde foram processadas.

Durante o processamento, as espiguetas foram limpas, depois passaram pelo processo de branqueamento, quando as espiguetas foram mergulhadas em água fervente a 100 °C, por 3 a 5 minutos, e, em seguida, colocadas em água fria. O minimilho branqueado foi colocado em

recipientes de vidro, nos quais foi adicionada uma solução contendo 2:1 água / vinagre branco e 1 a 2 % de sal de cozinha (NaCl).

Após estabilização do material, aproximadamente por 30 dias, as espiguetas já processadas, foram levadas para laboratório, onde foram realizadas as análises bromatológicas (Teor de Umidade, proteína bruta, extrato etéreo, cinzas, carboidrato totais, fibra bruta).

Para a determinação das análises bromatológicas, foi retirada uma amostra composta das espiguetas de cada parcela experimental. A determinação do valor nutricional do minimilho foi realizada no Laboratório de Produtos Vegetais do Departamento de Engenharia Agrícola e solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e os dados foram expressos em percentual (%).

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 3 x 4 , sendo três cultivares (BR 106, AG 1051 e Itapuã 700) e quatro doses de zinco (0kg ha^{-1} , 1kg ha^{-1} , 2kg ha^{-1} e 3kg ha^{-1}).

A parcela experimental foi constituída por quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,7 m, perfazendo 14m^2 de área total. Foi considerada área útil da parcela as duas linhas centrais. A área total do experimento foi de 504m^2 .

As características bromatológicas foram submetidas, inicialmente, a análise de variância individual. Todas as análises foram feitas utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 1999).

Resultado e Discussão

Os resumos das análises de variância para as características porcentagem de umidade nos grãos (U), porcentagem de proteína bruta (PB), porcentagem de fibra bruta (FB), porcentagem de extrato etéreo (EE), porcentagem de cinzas e porcentagem de açúcares totais e os coeficientes de variação estão apresentados na tabela 1. Não foi observado efeito significativo para nenhuma das características avaliadas.

A precisão experimental estimada pelo coeficiente de variação (C. V.), expresso em porcentagem foi baixa para as características FB e EE; para as demais características, foi considerada boa, mantendo-se abaixo de 10%.

As médias da porcentagem de umidade nos grãos (U), porcentagem de proteína bruta (PB), porcentagem de fibra bruta (FB), porcentagem de extrato etéreo (EE), porcentagem de cinzas e porcentagem de açúcares solúveis totais dos três cultivares de milho submetidos a

quatro doses de zinco (0 kg ha^{-1} , 1 kg ha^{-1} , 2 kg ha^{-1} e 3 kg ha^{-1}) estão apresentadas na tabela 2.

Na produção de minimilho, deve-se atentar ao manejo de pós-colheita e armazenamento das espiguetas, pois é composto, principalmente, por água. Quando realizada de forma incorreta, pode promover a diminuição do teor umidade, perdendo massa e, principalmente, acelerando o processo de deterioração.

Os percentuais médios de umidade observada para os cultivares analisados variaram de 89,78 % para o cultivar AG 1051 a 90,40 % para a cultivar BR 106. Valores semelhantes foram encontrados por Carvalho (2002), variando de 90,2 % a 94,5%. Raupp et al. (2008) encontraram valores médios de 90,80%.

Os teores médios de proteínas, observados para as variedades analisadas, variaram de 1,69% para a cultivar Itapuã 700 a 1,83 % para a cultivar AG 1051. Valores menores foram encontrados por Von Pinho et al (2003), variando de 0,86 % a 1,53 %, e por Raupp et al (2008), variando de 1,20 % a 1,53%.

Os valores médios para extrato etéreo, observados para as variedades analisadas, variaram de 0,26 % para a cultivar BR 106 a 0,31 % para a cultivar AG 1051. Valores menores foram encontrados por Carvalho (2002), 0,2 %, e por Raupp et al. (2008), 0,17 % a 0,24 %.

Os valores de fibra bruta encontrados variaram de 0,14 % para a cultivar AG 1051 a 0,17 % para a cultivar BR 106. Valores maiores foram encontrados por Carvalho (2002), 0,38%, e por Raupp et al. (2008), 0,23 % a 0,28 %.

Os valores de Cinza encontrados variaram de 0,26 % para a cultivar Itapuã 700 e BR 106 a 0,27 % para a cultivar AG 1051. Valores semelhantes foram encontrados por Von Pinho et al (2003), de 0,16 % a 0,29 %, já Carvalho (2002), encontrou valores maiores que 0,6 % de cinzas.

Os valores de açúcares solúveis totais encontrados variaram de 9,13 % no híbrido AG 1051 até 9,33 % para o cultivar Itapuã 700. Valores menores foram encontrados por Raupp et al. (2008), variando de 5,52 % a 5,69 %, e por Carvalho (2002), de 4,12 % a 7,23% de açúcares solúveis totais.

Conclusões

As composições nutricionais das três cultivares estudadas obtiveram comportamentos semelhantes, apresentando como um produto pouco calórico e pouco energético.

Literatura Citada

BORKERT, C. M. Micronutrientes na planta. In: BÜLL, L. T.; ROSOLEM, C. A. Interpretação de análise química de solo e planta para fins de adubação. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1989. p. 309-329.

CARVALHO, G. S. Caracterização agrônômica e nutricional de cultivares de milho sob diferentes condições de cultivo para produção de minimilho. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 70p. Dissertação de mestrado.

EMBRAPA MILHO E SORGO. Milhos especiais garantem renda extra. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso: 25 de Nov 2008.

MENEGHETTI, A. M., SANTOS, R. F., NÓBREGA, L. H. P., MARTINS, G. L. Análise de crescimento de minimilho submetido a lâminas de Irrigação. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 30, n. 2, p. 211-216, 2008.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. Principles of plant nutrition. Bern: International Potash Institute, 1987. p.525-536: Zinc. Disponível em: <http://books.google.com.br/books>> Acesso em: 13 de Nov de 2008.

PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E. E. G; FURTADO, L. A. A. Produção do minimilho. Sete Lagoas: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998. p.1-6.

PEREIRA, N. M. Z.; ERNANI, P. P.; SANGOI, L. Disponibilidade de Zinco para o milho afetada pela adição de Zn e pelo Ph do solo. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.6, n.3 , p. 273-284, 2007.

RAUPP, D. da S; GARDINGO, J. T; MORENO, L. R; HOFFMAN, J. P. M.; MATIELLO, R. R. BORSATO, A. V. Minimilho em conserva: avaliação de híbridos. Acta Amazônica vol. 38(3) 2008: 509 – 516.

Tabela 1 - Resumo das análises de variância dos dados de umidade (U), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), cinzas e açúcares solúveis totais, C. V. e médias (expressas em %) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

| FV | GL | QM | | | | | |
|----------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | U | PB | FB | EE | cinzas | Açúcares |
| Bloco | 2 | 14,8247 ^{NS} | 0,1964 ^{NS} | 0,0002 ^{NS} | 0,0079 ^{NS} | 0,0007 ^{NS} | 0,0471 ^{NS} |
| Cultivar | 2 | 0,8451 ^{NS} | 0,0735 ^{NS} | 0,0026 ^{NS} | 0,0069 ^{NS} | 0,0002 ^{NS} | 0,1584 ^{NS} |
| Doses | 3 | 4,1904 ^{NS} | 0,0064 ^{NS} | 0,0012 ^{NS} | 0,0037 ^{NS} | 0,0005 ^{NS} | 0,4728 ^{NS} |
| C x D | 6 | 5,5780 ^{NS} | 0,0273 ^{NS} | 0,0002 ^{NS} | 0,0075 ^{NS} | 0,0007 ^{NS} | 0,6271 ^{NS} |
| Erro | 22 | 2,3604 | 0,0161 | 0,0016 | 0,0037 | 0,0007 | 0,4466 |
| C. V. | | 2,27 | 7,30 | 25,71 | 20,84 | 9,90 | 7,22 |
| Média | | 90,15 | 1,74 | 0,16 | 0,29 | 0,26 | 9,26 |

* Significativo a 5%, pelo teste F.

Tabela 2 – Valores médios para umidade (U, em porcentual), proteína bruta (PB, em porcentual), fibra bruta (FB, em porcentual), extrato etéreo (EE, em porcentual), cinzas (cinzas, em porcentual) e açúcares solúveis totais (açúcares, em porcentual) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

| Variáveis | AG 1051 | Itapuã 700 | Br 106 |
|-----------|---------|------------|-------------------|
| U | 89,78a | 89,87a | 90,40a |
| PB | 1,83a | 1,69a | 1,70a |
| FB | 0,14a | 0,15a | 0,17 ^a |
| EE | 0,31a | 0,30a | 0,26 ^a |
| Cinzas | 0,27a | 0,26a | 0,26 ^a |
| Açúcares | 9,13a | 9,33a | 9,32 ^a |

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.