



Fertilizantes nitrogenados nas características pós-colheita do tomateiro.

Bruno Bernardes de Andrade⁽¹⁾, **Vinicius José Ribeiro**,⁽²⁾ **Juscimar da Silva**⁽³⁾,

⁽¹⁾ Professor, Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, Patos de Minas – MG E-mail: brunobernades@unipam.edu.br, ⁽²⁾ M.Sc. Engenheiro Agrônomo, UFES, Alegre – ES. ⁽³⁾ Pesquisador; EMBRAPA Hortaliças, Brasília – DF.

RESUMO: A boa nutrição da planta pode conferir ao fruto do tomateiro maior qualidade sensorial como também prolongada vida de prateleira, possibilitando melhor aproveitamento, evitando assim o desperdício. Objetivando verificar seu efeito em algumas características pós-colheita de frutos do tomateiro realizou-se ensaio experimental com de fontes distintas de nitrogênio para tomateiros cultivados em vasos em casa de vegetação, adotando-se DBC, com quatro tratamentos (controle, ureia, produto comercial, produto comercial + ureia), cinco repetições e cinco vasos por parcela. Determinou-se o teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável, firmeza de frutos, valor L, Hue e Cromo, e relação SST/acidez. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias Schott e Knott a 5% de probabilidade que demonstraram exceto para a variável matéria seca de fruto, que ureia e produto comercial não diferiram entre si, mas por outro apresentaram efeitos significativos e positivos ($p > 0,05$) em relação ao controle e a mistura dos fertilizantes. A utilização de ureia e do produto comercial proporcionou maiores e menores teores de SSP e de acidez titulável respectivamente em relação aos demais tratamentos. A firmeza dos frutos se mostrou maior quando utilizados ureia e a mistura dos fertilizantes. A coloração avermelhada dos frutos foi afetada diretamente. Quando se utilizou o produto comercial e o tratamento controle a coloração avermelhada ficou mais evidente em relação aos outros tratamentos, permitindo assim concluir que a utilização do produto comercial não afeta negativamente uma característica comercial tão importante para as hortaliças como a coloração.

Termos de indexação: nutrição, nitrogênio, tomate

INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N), dentre os nutrientes, é aquele que se destaca no cultivo do tomateiro, seja na quantidade e fonte requerida ou mesmo na questão da eficiência de seu aproveitamento. As formas nítrica, amoniacal e amídica além de apresentarem custos, potencial de lixiviação, de acidificação do solo e de volatilização diferentes, também são absorvidas diferentemente pelas plantas (Scaife & Bar-yosef, 1995).

Este nutriente é o mais extraído pelas plantas e um dos mais estudados em pesquisas. Sua

eficiência em geral é baixa devido às perdas por lixiviação e volatilização que ocorrem ao longo do ciclo de cultivo, podendo ser inferior a 33% dependendo da condição ambiental e da forma de aplicação (Raun e Johnson, 1999). Sendo demandado em grandes quantidades pelas plantas é prática comum na maximização do crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas agrícolas a sua aplicação exógena.

A taxa fotossintética e a translocação de fotoassimilados são exemplos de processos fisiológicos que podem ser influenciados pela alteração dos níveis de alguns compostos orgânicos influenciados pela concentração de nutrientes minerais (Ferreira et al., 2006).

A adubação nitrogenada adequada promove por consequência altas taxa de crescimento, produção e boa qualidade dos frutos do tomateiro. A taxa de fornecimento deve ser igual à demanda da planta nos estádios de crescimento dos frutos, uma vez que a acumulação de sólidos solúveis ocorre durante este período (Yrisarry et al., 1993).

O presente trabalho objetiva avaliara qualidade pós-colheita do tomateiro produzido utilizando diferentes fontes de fertilizantes nitrogenados.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em casa de vegetação, na área experimental da Embrapa Hortaliças, DF, localizada entre a latitude 15° 56' S e longitude 48° 08' O e altitude de 997,6 m, adotando-se DBC, com cinco repetições, sendo cada parcela composta por cinco vasos de 12 dm³ e uma planta cada em quatro tratamentos (T1, controle; T2, Ureia (tratamento padrão); T3, Produto comercial (BF); T4, mistura entre ureia e BF na proporção de 1:1 v/v). Os vasos foram preenchidos na sua totalidade com substrato de fibra de coco seca, de granulometria mista.

Foi utilizado espaçamento entre linhas de 1,7 m por 0,4 m entre plantas e 2,0 m entre as parcelas dentro de cada bloco. Os nutrientes foram injetados diretamente na água de irrigação utilizando uma bomba injetora dosadora, observando a recomendação de 211 kg ha⁻¹ para a cultura quando cultivada em casa de vegetação. Monitorou-se a condutividade elétrica da água de irrigação durante o ciclo, mantendo a concentração dos nutrientes iguais para todos os tratamentos (Tabela 1).

Adotou-se o sistema de irrigação por gotejamento na linha, com um gotejador por planta e



vazão de 4,0 L h⁻¹, a frequência de irrigação foi diária num total de oito regas de três minutos cada, espaçadas durante o período diurno.

As sementes do tomateiro foram plantadas em bandeja de isopor contendo substrato produzido na própria unidade e o transplântio das mudas, das bandejas para os vasos já contendo substrato, foi realizado no 21º dia após o semeio. As aplicações foliares dos fertilizantes foram realizadas periodicamente desde a fase de mudas até o desenvolvimento completo das plantas observando volume de calda equivalente a 400 L ha⁻¹.

Em relação às variáveis de qualidade de fruto foram determinados: teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável, firmeza de frutos, valor L, Hue e Croma, e relação SST/acidez. Para a avaliação das características físicas e químicas dos frutos foram selecionados, em cada parcela, dezesseis frutos, no estágio de maturação "pintado". Os frutos foram lavados em água corrente, sanitizados por 10 minutos em solução de cloro a 100 mg L⁻¹ e secados com papel toalha. A firmeza, a acidez total titulável e o teor de sólidos solúveis totais dos frutos foram avaliados segundo Moretti (2006). A acidez titulável e o teor de sólidos solúveis foram determinados a partir da trituração e homogeneização de todos os frutos selecionados da parcela. As leituras de firmeza foram realizadas na região equatorial dos frutos. A porcentagem de matéria seca foi determinada pela relação entre a massa seca do fruto e seu peso fresco. Para tal, foi levado uma amostra de 10 g para secagem em estufa a uma temperatura de 105 C durante seis horas. A determinação da cor, também realizada na região equatorial do fruto, foi realizada utilizando um colorímetro digital portátil, com resultado expresso pela escala L*, a* e b*. Calculou-se o cromatismo [C* = (a*² + b*²)^{0,5}]; e o ângulo hue [h° = tan (b*/a*)] para cor, conforme Reis et al. (2006). O espaço cromático L* a* b* consiste em três 109 coordenadas cartesianas: a luminosidade (L*), a tonalidade esverdeada-avermelhada (a*) e a tonalidade azulada-amarelada (b*), enquanto o espaço L*C*h é composto pela coordenada cartesiana L* e coordenadas polares denominadas saturação (C*) e ângulo de tom (h).

A avaliação da significância dos dados foi realizada por meio da análise de variância e teste de comparação de médias Schott e Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR, ver. 5.3 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao efeito das fontes de N na qualidade dos frutos, exceto para a variável matéria seca de fruto, os tratamentos ureia e produto comercial por um lado não diferiram entre si, mas

por outro apresentaram efeitos significativos e positivos (p>0,05) em relação ao controle e a mistura dos fertilizantes (Tabela 3). O teor de sólidos solúveis totais e a acidez titulável foram respectivamente maiores e menores quando se utilizou a ureia ou o produto comercial em relação aos demais tratamentos, os quais apresentaram valores de SST próximos do limite inferior proposto por Alvarenga et al. (2004) como teor desejável para tomate. De acordo com os autores, teores desejáveis de sólidos solúveis totais para tomate tipo mesa devem variar entre 3,5 e 6,0 °Brix.

Tabela 3. Variáveis de qualidade de frutos para tomateiro cultivado em substrato e tratadas com diferentes fontes de N foliar. Valores médios (n=5). Embrapa Hortaliças, 2012.

VARIÁVEL		CONTROLE	UREIA	BOOM FLOWER	MISTURA
Sólidos Solúveis Totais (SST)	°Brix	3,73 A	4,00 B	4,01 B	3,55 A
Acidez total titulável	g kg ⁻¹ Ac. cítrico	5,9 A	5,3 B	5,1 B	5,6 A
Relação SST/Acidez		6,27 A	7,61 B	7,88 B	6,41 A
Firmeza	N	1,71 A	2,33 B	1,74 A	2,28 B
Angulo Hue	°h	54,77 A	70,46 B	58,89 C	65,16 D
Croma		37,08 A	31,92 B	37,66 A	33,33 B
Matéria seca de fruto	g kg ⁻¹	58,5 A	52,8 B	52,4 B	57,9 A

¹ Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5 % de probabilidade

Diante disso, os frutos de tomate dos tratamentos controle e com produto comercial apresentaram coloração mais avermelhada em relação aos frutos produzidos nos tratamentos que continham ureia. Assim, percebe-se que o uso do produto comercial não afeta uma característica tão importante para hortaliças que é a coloração.

Os frutos de tomate produzidos quando se utilizou a ureia pura ou em mistura, apresentaram maior firmeza que os demais tratamentos, indicando maior resistência para armazenamento e transporte.

Os resultados referentes à coloração, representados pelo ângulo hue (°h) e pelo cromatismo (C*), indicaram ter havido diferenças estatísticas para as duas variáveis. Tal fato indica que a intensidade do vermelho foi afetada pelos tratamentos. De acordo com Mendonça et al. (2003), o ângulo de cor hue assume valor zero para a cor vermelha, 90° para amarela, 180° para verde, 270° para azul. Já para o cromatismo, que expressa a intensidade da cor, valores próximos de zero representam cores naturais (cinza), enquanto valores próximos de 60 expressam cores vividas. Assim, pode-se inferir que para valores menores do ângulo hue e maiores de cromatismo haverá predomínio e maior intensidade da cor vermelha.



CONCLUSÕES

O produto comercial utilizado no ensaio não interfere negativamente na coloração dos frutos de tomateiro, cultivar Dourado;

O uso do produto comercial e a ureia como fonte de nitrogênio conferiu aos frutos de tomateiro maior teor de sólidos solúveis totais (SST) e menor acidez total titulável.

A utilização de ureia confere aos frutos maior resistência ao armazenamento e ao transporte devido maior firmeza.

A coloração avermelhada dos frutos (atratividade) não foi afetada pelo uso do produto comercial.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M.A.R.; SOUZA, R.A.M. (2004). Comercialização, colheita, classificação e embalagens. In.: ALVARENGA, M.A.R. Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Ed. UFLA. p.367-393.
- BOARETTO, A. E.; SANTOS NETO, P.; MUROAKA, T.; OLIVEIRA, M. W.; TRIVELIN, P. C. O. (1999). Fertilização foliar de nitrogênio para laranja em estágio de formação. *Scientiae Agrícola*.
- FERREIRA, D.F. (2011) Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*. 35(6): 1039-1042.
- FERREIRA, M. M.M; FERREIRA, G.B.; FONTES, P.C.R.; DANTAS, J.P. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. *Hortic. Bras.* Vol.24, n.2, Brasília. April/June, 2006.
- MENDONÇA, et al. (2003). Concentração de etileno e tempo de exposição para desverdecimento de limão "Siciliano". *Brazilian Journal of Food Technology*. 6(2): 179-183.
- MORETTI, C.L. (2006). Protocolos de avaliação da qualidade química e física de tomate. Brasília: Embrapa Hortaliças, 12p. (Comunicado Técnico, 32).
- RAUN, W. R.; JOHNSON, G. V. (1999). Improving nitrogen use efficiency for cereal production. *Agronomy Journal*, Madison, v. 91, n. 3, p. 357-363.
- SCAIFE, A.; BAR-YOSEF, B. Nutrient and fertilizer management in field grown vegetables. Basel: International Potash Institute, 1995. 104p. (IPI. Bulletin, 13).
- YRISARRY JJB; LOSADA MHP; RINCÓN AR. 1993. Response of processing tomato to three different levels of water and nitrogen applications. *Acta Horticulturae* 355: 149-156.



Tabela 1. Quantidade e época de aplicação dos nutrientes para a cultura do tomateiro via fertirrigação. Valores expressos em gramas.

fertilizante	Trasplantea 1° ao 2° cacho		2° ao 3° cacho	3° ao 5° cacho
Mistura A - quantidades em gramas para cada 100 litros de solução final				
Fosfato Monopotássico	2200	2200	2200	2200
Nitrato de Potássio	1600	1600	2000	2000
Sulfato de Magnésio	4000	4000	4000	4800
Cloreto de Potássio	0	0	400	400
Solução de Micronutrientes	1L	1L	1L	1L
Mistura B - quantidades em gramas para cada 100 litros de solução final				
Nitrato de Calcio	3000	4200	5100	6300
Ferro Quelatizado (6%)	260	260	260	260
Solução de Micronutrientes para 10 litros				
Bórax	g	640		Manter CE - 2,5 a 3,0 pH maior 6,5
Sufato de cobre	g	70		
Sulfato de Mn	g	286		
Sulfato de Zn	g	56		
Molibidato de Na	g	13		