

ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA PRODUÇÃO DE TOMATE NO MUNICÍPIO DE MINEIROS

Ludmila Santos Moreira¹

Geislâne Soares Vieira¹

Helbister Muller Santos de Oliveira¹

Ricardo Gomes Tomáz¹

Andrisley Joaquim Da Silva²

Rogério Machado Pereira²

Resumo: O tomate (*Lycopersicon esculentum*) está entre as hortaliças mais consumidas no Brasil. Para a obtenção de altas produtividades desta cultura é necessário que haja disponibilidade adequada de nutrientes em destaque o fósforo (P), o nitrogênio (N) e o potássio (K). Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio e potássio sobre a produtividade na cultura do tomateiro no município de Mineiros - GO. Para isso, foi realizado um experimento na Fazenda Experimental Luís Eduardo de Oliveira Sales - FELEOS, no município de Mineiros-GO. Neste experimento foram transplantadas 400 mudas de tomates da cultivar Santa Cruz Kada Gigante com 30 dias de idade. No transplante das mudas foi realizada a adubação de base na dose correspondente de 375 kg/ha do adubo 05-25-15. As adubações de cobertura foram realizadas mediante a utilização de quatro doses de Nitrogênio e de Potássio após 30 dias e 60 dias da data do transplante. Cada dose de Nitrogênio e Potássio constituiu assim um tratamento. Nos tratamentos em que se variou o N foi utilizado uma dose fixa de K, e nos tratamentos de K foi utilizada uma dose fixa de N. A partir do momento da colheita foram avaliadas as variáveis como tamanho do fruto – diâmetro e comprimento, peso, número de frutos por planta e produção total e em cada tratamento. Com essas variáveis foram obtidas o média e o erro padrão da produção em cada tratamento, e pode se afirmar que não houve grandes diferenças entre as doses testadas.

Palavras-chave: Fertilidade. Nutrição. Produtividade.

INTRODUÇÃO

¹ Discente do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES - ludmila-lulu123@hotmail.com

² Professor adjunto do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES.

A cultura do tomate possui grande importância no cenário econômico de produção de olerícolas do Brasil. A produção desta cultura no Brasil concentra-se principalmente nos Estados de Goiás, São Paulo e Minas Gerais (DIEESE, 2010). Além da questão econômica destaca-se a sua importância nutricional pois é uma fonte de vitaminas A e C, minerais e propriedades antioxidantes para o homem. (BERNARDINO et al., 2018).

A região sudoeste de Goiás, com destaque a região do município de Mineiros, possui uma grande demanda pelo consumo de tomate de mesa. Para atender essa demanda, o comércio local importa grande parte do que é consumido no município. Isto ocorre devido à carência de estudos visam determinar quais são as recomendações técnicas/agronômicas adequadas para a região, como por exemplo falta informações sobre as questões ligadas à adubação adequada para as condições locais, como realizar o manejo de pragas dessa cultura e assim por diante.

O tomateiro é uma espécie muito exigente em adubação. Portanto, conhecer as exigências nutricionais, os principais sintomas de deficiências e como corrigi-las é fundamental para o êxito da cultura (BECKMANN-CAVALCANTE et al., 2007). Nesse contexto, torna-se necessário conhecer as necessidades nutricionais da cultura em cada local de produção. Vale ressaltar que o excesso de alguns nutrientes pode reduzir a ação dos demais, e até mesmo levar à queda da produtividade. Dentre os nutrientes essenciais para a cultura, o nitrogênio (N) e o potássio (K) são nutrientes bastante estudados atualmente para a adubação do tomateiro. Estes elementos são considerados nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta de tomate, mais absorvidos pela planta e nutrientes chave para se obter alta produção de frutos. (FERREIRA et al. 2010).

A adubação nitrogenada e potássica afeta as características vegetativas e reprodutivas das plantas (MALAVOLTA et al., 1989). O nitrogênio potencializa a síntese de proteínas e de ácidos nucleicos, promove o crescimento vegetativo e a formação de gemas floríferas e frutíferas (MARSCHNER, 1995). Já o potássio está relacionado com a síntese e armazenamento de proteínas e carboidratos, estimula o crescimento vegetativo da planta, a resistência de plantas a pragas e doenças, e a função osmótica das células (MARSCHNER, 1995). A deficiência de potássio restringe a fotossíntese foliar, causa redução no número e tamanho dos tomates (MUELLER et al. 2015).

Diante do contexto apresentado, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio e potássio sobre a produtividade da cultura e determinar qual a melhor dose de adubação para a cultura nas condições do município de Mineiros - Goiás.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental do Instituto Luís Eduardo de Oliveira Sales, Unidade Básica de Biociência Campus II do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), localizada na Microrregião Sudoeste de Goiás, nas coordenadas geográficas 17°36'00" e 17°35'04" de Latitude Sul e 52°38'16" e "52°37'20" de Longitude Oeste. O solo da área experimental foi classificado como NEOSSOLO quartzarênico típico de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2013). Antes da instalação do experimento no campo, na área foi realizada operação de gradagem para o preparo do solo, o controle de formigas cortadeiras usando iscas LandeRex e a retirada da amostra de solo na camada 0-20 cm para a realização da análise química e posterior recomendação de adubação da cultura (tabela 01).

Tabela 01: Resultados da análise do solo da área experimental.

ELEMENTOS MACRONUTRIENTES			
M.O	Mat. Orgânica	g/dm ³	19
PH	CaCl ₂		5,8
P	Fósforo mehlich	mg/dm ³	9
K	Potássio	mmolc/dm ³	1,0
Ca	Cálcio	mmolc/dm ³	17
Mg	Magnésio	mmolc/dm ³	8
Na	Sódio	mmolc/dm ³	-
Al	Alumínio	mmolc/dm ³	0
H+Al	Ac. Potencial	mmolc/dm ³	12
S.B.	Soma Bases	mmolc/dm ³	26,0
CTC	Cap. Troca Cat.	mmolc/dm ³	38,0
V	Sat. Bases	%	68,45
S	Enxofre	mg/dm ³	-
SÍ	Silício	mg/dm ³	-
C	Carbono	mg/dm ³	11
Ca/CTC		%	44,69
Mg/CTC		%	21,03
K/CTC		%	2,73
H+Al/CTC		%	31,55

Fonte: Análise química realizada pelo laboratório de solos da UNIFIMES

Para a implantação do experimento em campo, foram obtidas 400 mudas de tomate a partir da semeadura do tomate Santa Cruz em bandejas de isopor de 126 células com substrato biomix. A semeadura foi realizada no dia 20 de maio de 2018 e o transplante aconteceu em 01 de julho de 2018. O espaçamento utilizado foi de 1,00 m entre linha e 0,50 m espaçamento entre plantas, com um total de 20 linhas em 400 m², em fileira simples.

O tutoramento vertical das plantas foi com a utilização do método do fitilho. À medida que as plantas crescem, elas foram sendo enroladas no fitilho, o qual foi preso na base da planta no solo e na extremidade superior a um fio de arame que suporta a carga de todas as plantas de uma linha de cultivo (SEDIYAMA et al., 2003). As operações de podas de brotos laterais foram realizadas quando necessárias e teve por objetivo deixar apenas uma haste principal. Para o controle de plantas daninhas foi realizado apenas por meio de capinas manuais com enxada.

Esse trabalho foi dividido em duas partes. A parte um do trabalho consistiu nos tratamentos com doses crescentes de nitrogênio (N) por hectare. Para isso, o fertilizante ureia foi utilizado como fonte de N em cobertura após 30 dias e 60 dias do transplante. O tratamento controle consistiu apenas na adubação de base, realizada com calcário, 300 Kg/ha de supersimples e 300 Kg/ha de fertilizante na fórmula 05-25-15. Já a adubação de cobertura foi realizada 30 e 60 dias após o transplante. Esta consistiu na utilização de uma dose fixa de cloreto de potássio (KCl), 200 kg de K₂O/ha e na utilização das doses de 100, 150, 200 e 250 kg de N/ha.

Já a outra parte do trabalho consistiu nos tratamentos com doses crescentes de potássio (K₂O) por hectare. Para isso, o fertilizante cloreto de potássio foi utilizado como fonte de K₂O em cobertura após 30 e 60 dias do transplante. O tratamento controle consistiu apenas na adubação de base, realizada com calcário, supersimples e fertilizante na fórmula 05-25-15. Neste caso, a adubação de cobertura consistiu apenas na utilização de ureia na dose de 200 kg de N/ha e na utilização das doses de 90, 180, 270 e 300 kg K₂O/ha.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições de cada tratamento e cada repetição foi constituída de quatro plantas. A primeira colheita ocorreu no dia 03 de outubro de 2018 e a última colheita ocorreu no dia 24 de outubro de 2018, totalizando se quatro colheitas nesse período. Nos momentos das colheitas dos frutos foram realizadas as coletas de dados desse estudo. As variáveis analisadas foram o diâmetro, comprimento, o peso dos frutos, o número de frutos total por tratamento e o peso total de frutos

por planta por colheita. Com os dados obtidos calculou-se a média e o erro padrão para cada variável avaliada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as variáveis coletadas na parte um deste estudo não foi verificada diferença entre os tratamentos para as variáveis de diâmetro, comprimento e peso dos frutos colhidos nas três primeiras colheitas. Isto é possível ser verificado pelo fato de que os números obtidos para cada variável são bem próximos e quando se observa os valores de erro padrão que está apresentado é possível verificar que há uma sobreposição dos intervalos (tabela 02).

Na parte dois do experimento em que houve a variação das doses de potássio, nas três primeiras colheitas também não se verificou diferença entre os tratamentos para as variáveis de diâmetro, comprimento e peso dos frutos colhidos. Da mesma forma afirmado para os resultados da parte um, os resultados da parte dois para as variáveis mencionadas são bem próximos e quando se observa os valores de erro padrão apresentado verifica-se que há uma sobreposição dos intervalos (tabela 03).

Com relação ao peso total de cada tratamento obtido em cada colheita pode-se verificar que as duas primeiras colheitas o peso praticamente permaneceu o mesmo. Na terceira colheita houve um aumento do peso colhido e na última colheita houve uma queda do peso em todos os tratamentos. Este fato ocorreu tanto na parte um que variou-se as doses de Nitrogênio quanto na parte dois que variou-se as doses de Potássio (tabela 02 e tabela 03).

Quando se compara as duas partes do trabalho, os valores de diâmetro, comprimento e peso de frutos não é possível verificar diferenças entre eles. Mas pode-se observar que os experimentos em que se variaram as doses de potássio e que se fixou o valor da adubação nitrogenada em 200 kg de N por hectare houve um maior número de frutos por tratamento nas três primeiras colheitas e a produção subtotal nessas três primeiras colheitas foram maiores, porém na última colheita isso foi o inverso (tabela 02 e tabela 03).

Tabela 02: Tamanho e peso dos frutos de tomate em função da variação de doses de Nitrogênio aplicado em cobertura.

Colheita	Tratamento	Comprimento médio e erro padrão	Diâmetro médio e erro padrão	Peso médio do fruto (g)	Peso total (g)	Quantidade total de frutos
03/10/2018	0	5,60 ± 0,09	5,64 ± 0,09	91,00 ± 2,66	8572,00	101
	1	5,50 ± 0,08	5,49 ± 0,08	90,60 ± 2,85	7495,00	91
	2	5,50 ± 0,06	5,54 ± 0,06	91,40 ± 2,31	5861,00	69
	3	5,50 ± 0,13	5,54 ± 0,13	87,00 ± 3,92	5911,00	73
	4	5,50 ± 0,05	5,54 ± 0,05	86,00 ± 2,31	5218,00	62
Sub - Total					33057,00	396
10/10/2018	0	5,42 ± 0,07	4,98 ± 0,06	87,4 ± 2,82	8465,00	103
	1	5,31 ± 0,09	4,86 ± 0,07	82,7 ± 3,25	7195,00	90
	2	5,33 ± 0,09	4,89 ± 0,07	82,2 ± 2,78	8390,00	101
	3	5,27 ± 0,07	4,73 ± 0,06	77,4 ± 2,69	6995,00	93
	4	5,15 ± 0,16	4,82 ± 0,15	78,0 ± 4,70	5600,00	73
Sub - Total					36645,00	460
17/10/2018	0	5,33 ± 0,08	4,78 ± 0,08	78,34 ± 2,80	13483,00	170
	1	5,51 ± 0,08	4,96 ± 0,09	84,59 ± 3,06	14475,00	175
	2	5,49 ± 0,09	4,96 ± 0,07	82,48 ± 3,06	12966,00	156
	3	5,07 ± 0,12	4,83 ± 0,09	75,83 ± 3,72	10823,00	146
	4	5,13 ± 0,08	4,72 ± 0,07	72,05 ± 2,75	8690,00	122
Sub - Total					60437,00	768
24/10/2018	0			56,08 ± 3,41	6742,00	121
	1			52,77 ± 2,26	6926,00	128
	2			57,52 ± 2,95	8402,00	144
	3			63,44 ± 2,09	6542,00	105
	4			51,27 ± 2,52	5082,00	101
Sub - Total					33694,00	599
Total					163833,00	2223

Fonte: MOREIRA et al., 2019

Tabela 03: Tamanho e peso dos frutos de tomate em função da variação de doses de Potássio aplicado em cobertura.

Colheita	Tratamento	Comprimento médio e erro padrão	Diâmetro médio e erro padrão	Peso médio do fruto (g)	Peso total (g)	Quantidade de frutos
03/10/2018	0	5,70 ± 0,06	5,22 ± 0,07	96,34 ± 2,38	8257	108
	5	5,50 ± 0,11	5,07 ± 0,08	92,67 ± 3,50	8340	105
	6	5,50 ± 0,07	5,14 ± 0,06	90,64 ± 2,19	7002	99
	7	5,50 ± 0,11	5,03 ± 0,07	90,00 ± 3,09	7436	101
	8	5,50 ± 0,06	5,12 ± 0,06	89,53 ± 2,51	7347	95
Sub - Total					38382	508
10/10/2018	0	5,14 ± 0,08	4,83 ± 0,08	78,55 ± 2,99	8257	108
	5	5,20 ± 0,09	4,84 ± 0,08	78,79 ± 3,42	8340	105
	6	6,65 ± 1,58	4,67 ± 0,09	73,94 ± 3,52	7002	99
	7	5,19 ± 0,11	4,70 ± 0,09	75,23 ± 2,96	7436	101
	8	5,09 ± 0,07	4,79 ± 0,08	77,59 ± 2,98	7347	95
Sub - Total					38382	508
17/10/2018	0	5,43 ± 0,06	5,14 ± 0,08	88,62 ± 2,77	16287	186
	5	5,39 ± 0,09	5,05 ± 0,08	86,42 ± 3,36	12251	141
	6	5,35 ± 0,07	5,05 ± 0,08	83,57 ± 3,25	14546	176
	7	5,35 ± 0,10	5,03 ± 0,09	84,13 ± 3,43	11788	143
	8	5,56 ± 0,07	5,21 ± 0,05	91,43 ± 2,51	14095	157
Sub - Total					68967	803
24/10/2018	0			60,58 ± 3,32	4993	82
	5			57,58 ± 3,47	5242	90
	6			53,70 ± 2,73	5751	106
	7			59,05 ± 3,86	4052	70
	8			57,20 ± 3,51	4167	75
Sub - Total					24205	423
Total					169936	2242

Fonte: MOREIRA et al., 2019

Com os resultados apresentados nesse trabalho, pode se afirmar que as doses menores foram as melhores em virtude de que não ter sido observado um grande aumento de produção entre uma dose menor e a maior. Provavelmente as diferenças entre a produtividade dos tratamentos ficariam mais evidentes se houvesse utilizado doses mais distantes uma da outra. As doses utilizadas neste experimento são próximas as doses recomendadas pela maioria dos manuais de recomendação que na maioria consistem na adubação de cobertura com 140 kg/ha de N e 80 Kg/ha de K₂O, aplicados em quatro parcelas, 25 a 30 dias após o plantio. (FONTES, 2005).

Além disso, alguns motivos podem ser apresentados para justificar o fato de não haver grandes diferenças entre os realizados, dentre eles: o nível de fertilidade inicial do solo estava adequado para a cultura. Trata se de uma área que o solo possui boas condições de disponibilidade de nutrientes como Calcio, Magnésio, Fósforo, Potássio, valores de pH ideal para fins agrícolas e uma saturação de bases elevada (Tabela 01). Isto pode ser oriundo de resíduos de fertilizantes de outros cultivos que houveram no passado na mesma área (LACERDA et al., 2015). Pode se mencionar a questão da proximidade entre os tratamentos terem influenciado nos resultados. Vale destacar que este resultado foi apenas de uma safra, dessa forma, é necessário que se repita o experimento mais uma vez pra confirmar as informações obtidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não foi verificada diferenças sobre o tamanho do fruto e a produtividade de tomate quando se variou as doses de Nitrogênio e Potássio. Mas, ainda são necessários novos estudos para poder determinar se há ou não diferenças entre as doses testadas num intervalo de dois anos.

Estes resultados não deixam de demonstrar a importância da adubação nitrogenada e potássica para a planta, que tem como objetivo aumentar o potencial produtivo de acordo com as quantidades de N e K aplicado no solo e as fases do seu ciclo vegetativo, na ausência destes nutrientes as funções vitais para o crescimento e a reprodução de plantas são comprometidas.

A relação N e K são fundamentais para a nutrição da cultura implantada, mas quando são aplicadas indevidamente altas doses da adubação descrita podem ocasionar redução do

rendimento da planta, ou seja, a aplicação dessas adubações deve ser equilibrada com relação ao outro nutriente para se evitar perdas e custos de produção.

REFERÊNCIAS

BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. et al. Características produtivas do tomateiro cultivado sob diferentes tipos de adubação em ambiente protegido. **Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande**, v. 7, n. 1, p. 180-184, 2007.

BERNARDINO, F.; SOUSA, S. M.; FERNANDES, I.; GREGÓRIO, M. J.; GRAÇA, P. 3. Alimentos fornecedores de proteínas no cabaz de alimentos do POAPMC: valor nutricional, conservação e utilização. 2018. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/118043/2/305284.pdf> Acesso em 25 mar. 2019

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (Dieese). Área colhida em mesorregiões do Estado de Goiás. 2010.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R.. Eficiência da adubação nitrogenada do tomateiro em duas épocas de cultivo. **Revista Ceres, Viçosa**, v. 57, n. 2, p.263-273, abr. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v57n2/19.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

FONTES, P. C. R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2005. 486 p.

LACERDA, J. J. J.; RESENDE, Á. V.; NETO, A. E. F.; HICKMANN, C.; CONCEIÇÃO, O. P. Adubação, produtividade e rentabilidade da rotação entre soja e milho em solo com fertilidade construída. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 50, n. 9, p.769-778, set. 2015. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/20300>>. Acesso em: 10 març. 2019.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; DE OLIVEIRA, S. **Avaliação do estado nutricional das Plantas: Princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.

MUELLER, S; WAMSER, A.F; SUZUKI, A. Produtividade do tomate em função da adubação potássica. **Agropecuária Catarin.**, Florianópolis, v. 28, n.1, p.92-96, mar. 2015/jul. 2015 Disponível em <<http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/article/download/187/95>>. Acesso em 10 DE MARÇO DE 2019.

SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J. A. DE; ANJOS, L. H. C. DOS; COELHO, M. R.,
JACOMINE, P. K. T.; LUMBRERAS, J. F.; OLIVEIRA, V. A. de. (2013). **Sistema
brasileiro de classificação de solos** (p. 353). Embrapa Solos.

SEDIYAMA, MAN; FONTES, P. C. R.; SILVA, DJH da. Práticas culturais adequadas ao
tomateiro. **Informe Agropecuário**, v. 24, n. 219, 2003..