

## PROTEÇÃO DE PLANTAS

### Efeito de Diferentes Níveis de NPK na Infestação de *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae), em Tomateiro no Submédio do Vale do São Francisco

ANDRÉA N. MOREIRA<sup>1</sup>, JOSÉ V. DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, FRANCISCA N. P. HAJI<sup>2</sup> E JOSÉ R. PEREIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, 52171-900, Recife, PE.

<sup>2</sup>Embrapa Semi-Árido, Caixa postal 23, 56300-000, Petrolina, PE.

An. Soc. Entomol. Brasil 28(2): 275-284 (1999)

Effect of Different Levels of NPK on the Infestation of *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae), on Tomato in the São Francisco River Region

**ABSTRACT** - The effect of different levels of NPK on the infestation of *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae) on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill), cultivar IPA 5, under field conditions was studied. The experimental design of randomized blocks with a factorial arrangement was used, including four blocks and utilizing four levels of N (0, 60, 120, and 180 kg/ha), three levels of P (0, 80, and 160 kg/ha), and two levels of K (0 and 120 kg/ha). The active forms of *A. lycopersici* were sampled weekly, 53 to 113 days after the tomato plants were sowed. Twenty five leaflets were collected from the intermediate part of the plants and an area of 1,76 cm<sup>2</sup> of the under side of these leaflets with bigger colonies was examined. The plants fertilized with 120 kg/ha of K were more infested by *A. lycopersici*. There was a direct relationship between mite infestation and the levels of P applied to the soil; At a K level of 120 kg/ha the infestation increased with P levels. At N levels of 60 and 180 kg/ha the infestation increased, whereas at 120 kg/ha it was reduced. However the NP interaction presented a low effect on the infestation at higher levels of N. The levels of N and P applied to the soil were positive and significantly correlated to the content found in the tomato leaves. No significant correlation was observed with regard to K.

**KEY WORDS:** Insecta, tomato russet mite, *Lycopersicon esculentum*, mineral nutrition, pest management.

**RESUMO** - Estudou-se o efeito de diferentes níveis de NPK na infestação de *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae) em tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill), cultivar IPA 5, em condições de campo, na região do Submédio do Vale do São Francisco. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em arranjo fatorial, com quatro blocos e quatro níveis de N (0, 60, 120 e 180 kg/ha), três níveis de P (0, 80 e 160 kg/ha) e dois níveis de K (0 e 120 kg/ha). As formas ativas de *A. lycopersici* foram amostradas semanalmente, no período de 53 a 113 dias de idade das plantas, examinando-se 1,76 cm<sup>2</sup> da

PC-OK  
PAT-OK

página inferior de 25 folíolos com maior infestação, coletados na parte mediana das plantas. Plantas adubadas com 120 kg/ha de K foram mais infestadas por *A. lycopersici*, em relação a plantas sem K. Determinou-se uma relação direta entre a infestação do ácaro e os níveis de P aplicados ao solo, no entanto, a infestação aumentou com a elevação dos níveis de P na presença de 120 kg/ha de K. A infestação foi maior nos níveis de 60 e 180 kg/ha de N e reduzida a 120 kg/ha, porém nos maiores níveis de N a interação NP exerceu pouco efeito sobre a infestação. Os níveis de N e P aplicados ao solo apresentaram correlação positiva com os teores encontrados nas folhas do tomateiro; em relação ao K não houve correlação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, microácaro do tomateiro, *Lycopersicon esculentum*, nutrição mineral, manejo integrado de pragas.

Os Estados de Pernambuco e Bahia, mais precisamente na região do Submédio do Vale do São Francisco, destacam-se como os maiores produtores de tomate industrial do Nordeste, onde a cultura desempenha grande importância econômica e social (Embrapa-CPATSA 1994).

O microácaro *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae) constitui uma das pragas-chave do tomateiro no Submédio do Vale do São Francisco (Haji et al. 1996), cujos danos ocorrem em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, podendo provocar perdas na produção de frutos de 11,20 a 64,64% (Oliveira et al. 1982). A infestação de 450 ácaros/cm<sup>2</sup> de folha/dia reduz a taxa fotossintética em até 50% (Royalty & Perring 1989).

Para o controle do ácaro são utilizados basicamente acaricidas e inseticidas-acaricidas, entretanto, o uso inadequado desses produtos provoca o desequilíbrio do agroecossistema tomateiro e aumenta os custos de produção. O excesso ou deficiência de nutrientes também pode alterar o metabolismo da planta, devido ao enriquecimento de substâncias solúveis e aminoácidos livres, decorrentes da inibição da proteossíntese ou do excesso de produção de aminoácidos, que favorece a alimentação dos insetos e ácaros (Chaboussou 1987). Alguns trabalhos têm evidenciado o efeito de nutrientes na

infestação de ácaros fitógagos (Van de Vrie et al. 1972, Sternlicht et al. 1975, Mellors & Propts 1983, Wermelinger et al. 1991, Flechtmann & Berti-Filho 1994, Sudoi et al. 1996), demonstrando que o uso de fertilizantes pode constituir uma tática extremamente importante no manejo integrado dessas pragas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis nutricionais de NPK na infestação de *A. lycopersici* em tomateiro na região do Submédio do Vale do São Francisco.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado, em condições de campo, na Estação Experimental de Mandacarú da Embrapa Semi-Árido, em Juazeiro-BA, utilizando-se a cultivar de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) industrial IPA-5. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com arranjo fatorial, utilizando-se quatro níveis de N (0, 60, 120 e 180 kg/ha), três níveis de P (0, 80 e 160 kg/ha) e dois níveis de K (0 e 120 kg/ha), com quatro blocos.

A parcela foi composta de quatro fileiras de plantas com 8 m de comprimento, no espaçamento de 1,25 x 0,20 m, correspondendo à área total de 40 m<sup>2</sup> e área útil de 20 m<sup>2</sup>, representada pelas duas fileiras centrais.

A adubação de fundação foi realizada com a aplicação dos níveis totais de todos os nutrientes, com exceção do nitrogênio, que foi fracionado: metade em fundação e metade em cobertura, 27 dias após o transplante. O nitrogênio, fósforo e potássio foram fornecidos, respectivamente, nas formas de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

No controle de pragas e doenças adotaram as recomendações da Embrapa Semi-Árido (Haji *et al.* 1996), no entanto, para o microácaro aplicou-se apenas o acaricida propargite (Omite 720 CE BR - 50 g/100l d'água), após o transplante, com o objetivo de uniformizar a infestação em todos os tratamentos.

Foram efetuadas amostragens semanais durante o período dos 53 a 113 dias de idade das plantas, coletando-se, ao acaso, 25 folíolos da região mediana das plantas na área útil de cada parcela, e acondicionando-os em sacos de papel envoltos com sacos plásticos dentro de uma caixa de isopor. As contagens das formas ativas dos ácaros foram realizadas em estereomicroscópio (8 a 40 x) numa área de 1,76 cm<sup>2</sup> na página inferior de cada folíolo que apresentava maior infestação.

Aos 71 e 111 dias de idade das plantas foram coletadas, ao acaso, 50 folhas na área útil de cada parcela, a partir da quarta folha contando do ápice de uma rama do tomateiro e colocadas em sacos de papel perfurados (Malavolta *et al.* 1989). As determinações dos teores de N, P e K foram realizadas no laboratório de Solos da Embrapa Semi-Árido,

conforme metodologia descrita por Haag & Sarruge (1972).

Os resultados das amostragens realizadas aos 82, 89, 98, 105 e 113 dias de idade das plantas foram analisados e transformados em  $\sqrt{(x + 0,5)}$ , exceto os obtidos aos 98 dias. Para o caso do efeito significativo dos níveis de P efetuou-se análise de regressão, e para os níveis de K, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P= 0,05). Realizou-se, também, análise de correlação linear simples entre os teores foliares de N, P e K e os níveis desses nutrientes aplicados ao solo (P= 0,01).

### Resultados e Discussão

As médias das contagens de formas ativas de *A. lycopersici* efetuadas aos 82 dias não diferiram significativamente para os níveis de NPK aplicados ao solo e suas interações, devido à baixa infestação do ácaro em todos os tratamentos. Contrariamente, Ramalho (1978) observou maior infestação de *A. lycopersici* em folíolos apicais de plantas de tomateiro nesta mesma faixa etária.

Aos 89 dias, o nível de 120 kg/ha de K provocou maior infestação, em relação a plantas que não receberam este nutriente (Tabela 1). O alto coeficiente de variação obtido pode ser explicado pela distribuição desuniforme do ácaro nas folhas do tomateiro no início da infestação. A influência do teor de K na infestação de ácaros já ficou evidenciada em pesquisas desenvolvidas com ácaros eriofídeos. Flechtmann & Berti-Filho

Tabela 1. Médias de formas ativas de *A. lycopersici* observadas em 25 folíolos medianos de plantas de tomateiro aos 89 dias de idade, cultivadas em dois níveis de K aplicados ao solo. Juazeiro, BA, 1995.

Doses de K em kg/ha	Médias <sup>1</sup>
0	1,69 b
120	3,01 a

C.V. = 131,19%

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P=0,05).

Médias de quatro repetições obtidas da contagem de ácaros em 1,76 cm<sup>2</sup>/folíolo.

(1994) observaram aumento na produção de galhas provocadas pelo eriofiídeo *Aceria acnisti* Keifer em folhas de *Acnistus cauliflorius* Schott com alto teor de K. Por outro lado, Queiroz (1992) observou que a deficiência de K, quando comparada à deficiência de Ca, favoreceu o aumento da infestação de *A. lycopersici* em folíolos apicais de plantas de tomateiro aos 82 dias de idade, cultivadas em diferentes soluções nutritivas de macro e micronutrientes, em casa de vegetação. Verificou, também, que não houve diferenças estatísticas quando comparou infestações em plantas que receberam soluções nutritivas de 1/8 e 1/3 de K, discordando, portanto dos resultados obtidos neste trabalho. Van de Vrie *et al.* (1972), Wermelinger *et al.* (1991) explicaram que essas divergências nos resultados podem ser ocasionadas por várias razões, como por exemplo: diferenças nas metodologias utilizadas em experimentos conduzidos em casa de vegetação com soluções nutritivas e em condições de campo, idade das plantas, métodos de amostragem, predação,

competição entre plantas e interações entre fertilizantes. A análise estatística (contrastes ortogonal e fatorial) e infestações natural e artificial dos ácaros, também pode interferir na interpretação dos resultados obtidos.

A infestação de *A. lycopersici* aos 98 dias apresentou diferenças significativas para os níveis de P e interação PK. A infestação manteve relação direta com o aumento dos níveis de P aplicados ao solo (Fig. 1). Através da equação de regressão obtida ( $r = 0,99$ ) determinou-se que o nível de 160 kg/ha de P proporcionou a maior infestação da praga. Flechtmann & Berti-Filho (1994) constataram aumento na produção de galhas provocadas por *A. acnisti* em folhas de *A. cauliflorius* com altos níveis de P. Em relação a *A. lycopersici*, Queiroz (1992) observou que níveis deficientes de P favoreceram o aumento da infestação de *A. lycopersici*, em folíolos apicais de plantas de tomateiro aos 52 dias de idade, quando contrastados com as deficiências e excesso de N, discordando dos resultados aqui obtidos.

A infestação aumentou com a elevação dos

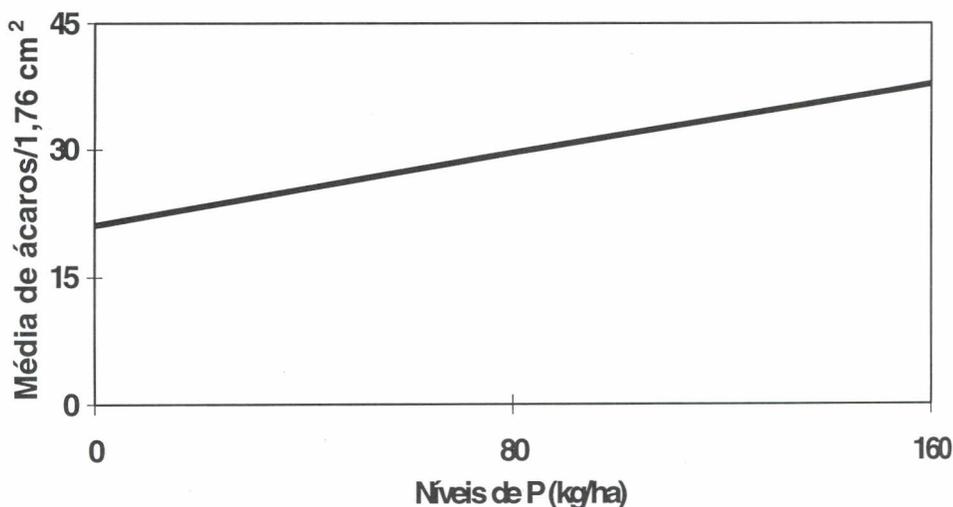


Figura 1. Retas e equação de regressão obtidas entre formas ativas de *A. lycopersici* (Y) observadas em 1,76 cm<sup>2</sup> de 25 folíolos medianos de plantas de tomateiro, aos 98 dias de idade, e três níveis de P (X) aplicados ao solo.

níveis de P na presença de 120 kg/ha de K, indicando que a interação desses nutrientes afetou a população da praga (Fig. 2). Os

e estimula a divisão celular, determinando um acréscimo no teor de proteínas e na biomassa total. A quantidade e a qualidade dos compostos

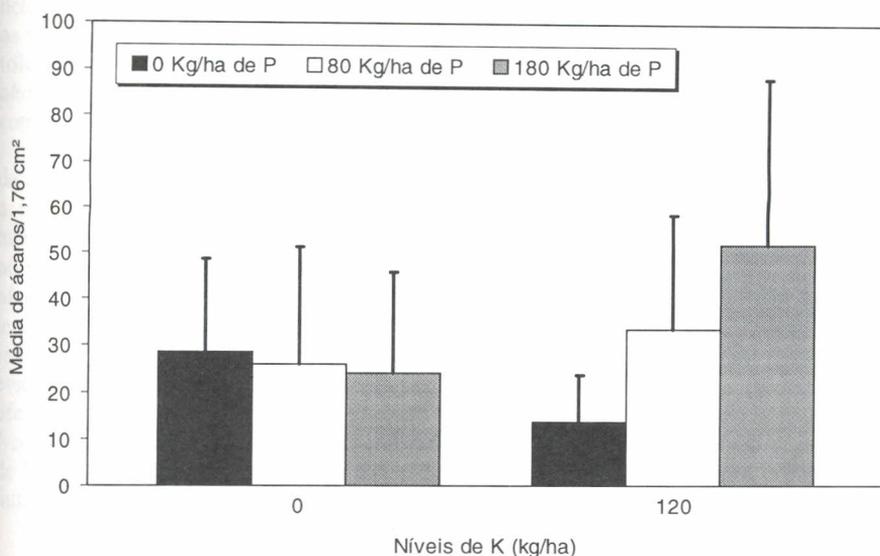


Figura 2. Médias de formas ativas de *A. lycopersici* observadas em 1,76 cm<sup>2</sup> de 25 folíolos medianos de plantas de tomateiro aos 98 dias de idade, cultivadas em três níveis de P e dois níveis de K aplicados ao solo.

resultados obtidos evidenciam que os níveis mais elevados desses nutrientes, recomendados para a adubação do tomateiro industrial na região do Submédio do Vale do São Francisco, provocaram aumento na infestação de *A. lycopersici*. Deste modo, torna-se necessário o desenvolvimento de novos estudos, visando definir os níveis de P e K que proporcionem aumento da produtividade do tomateiro e sejam adequados para o manejo da praga.

As médias das contagens de ácaros aos 105 dias diferiram significativamente entre os níveis de N. A adubação nitrogenada adequada aumenta a atividade fotossintética

solúveis de nitrogênio produzidos dependem da fonte de nitrogênio utilizada, podendo induzir maior ou menor resistência da planta a pragas (Bortoli & Maia 1994). O excesso provoca alterações na quantidade e qualidade do N presente na planta, aumentando os níveis de N solúvel, principalmente aminoácidos e açúcares, tornando as plantas mais suscetíveis a pragas (Chaboussou 1987).

A infestação de *A. lycopersici* aumentou no nível de 60 kg/ha de N, em comparação à ausência desse nutriente, foi reduzida a 120 kg/ha e voltou novamente a se elevar a 180 kg/ha (Fig. 3). A maioria das informações existentes na literatura mostra relação direta

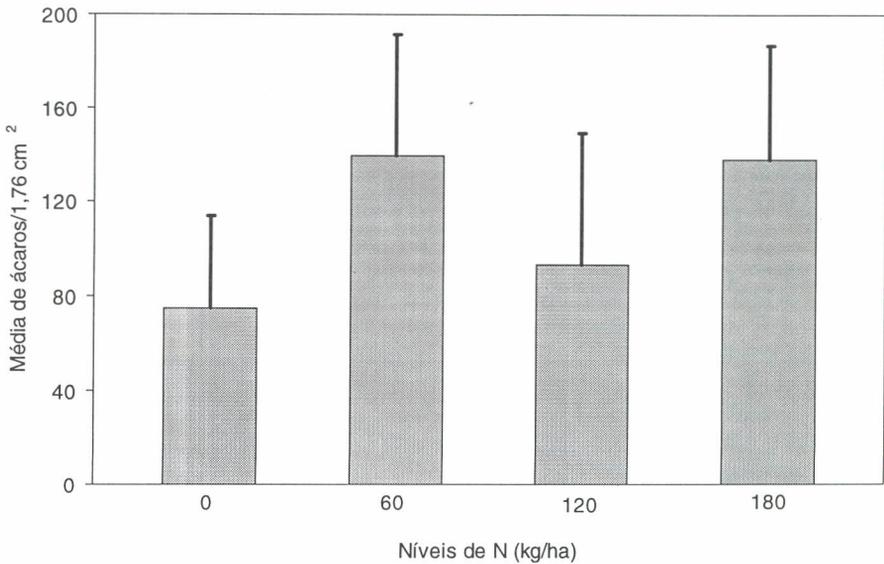


Figura 3. Médias de formas ativas de *A. lycopersici* observadas em 1,76 cm<sup>2</sup> de 25 folíolos medianos de plantas de tomateiro aos 105 dias de idade, cultivadas em quatro níveis de N aplicados ao solo.

entre os níveis de nitrogênio e a infestação e/ou os danos causados por ácaros fitófagos em diferentes culturas. No entanto, resultados contraditórios também são encontrados, sugerindo a necessidade de maior número de pesquisas neste campo, visando equacionar essas divergências. Em relação a *A. lycopersici*, Queiroz (1992) observou que a aplicação de 1/3 de N em plantas de tomateiro com 82 dias de idade favoreceu o aumento da infestação, quando contrastado com 2/3 de N, discordando, portanto, dos resultados obtidos no presente trabalho. Não foi encontrada evidência que possa explicar a redução da infestação do ácaro no nível de 120 kg/ha de N, comprovando que também existem divergências sobre os efeitos do N na infestação de *A. lycopersici*. Desse modo,

torna-se necessária a realização de novas pesquisas, envolvendo a análise dos teores de carboidratos, aminoácidos e açúcares presentes nas folhas do tomateiro submetido a diferentes níveis de N, relacionando esses teores com a infestação do ácaro, bem como avaliando o efeito desses níveis no seu potencial biótico.

Para outras espécies de eriofiídeos, também existem controvérsias nos resultados em relação ao nitrogênio. Sternlicht *et al.* (1975) observaram redução na infestação de *Aceria sheldoni* (Ewing) em plântulas de citros com baixos níveis de N. Plantas cítricas deficientes em N apresentaram maior infestação de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.), em relação àquelas com níveis ótimos deste nutriente (Zamora & Nasca,

1985). Por outro lado, Moore *et al.* (1991) determinaram correlação positiva entre os níveis de N e os danos causados por *Aceria guerreronis* Keifer em frutos de coqueiro. Quanto aos tenuipalpídeos, Sudoi *et al.* (1996) determinaram, em condições de campo, que os níveis de 150 e 200 kg/ha de N induziram tolerância à infestação de *Brevipalpus phoenicis* Geijskes em clones de chá, quando comparados aos níveis de 400 e 800 kg/ha.

Para a infestação aos 113 dias, a análise de variância revelou significância apenas para a interação NP. A infestação do ácaro aumentou nos três níveis de P, na ausência e no nível de 60 kg/ha de N, no entanto, nos níveis de 120 e 180 kg/ha de N, a infestação tendeu a se estabilizar muito embora ainda tenha permanecido alta. Os resultados evidenciam que a interação NP exerceu pouco efeito no aumento da infestação de *A. lycopersici*, principalmente nos maiores níveis de N (Fig. 4), demonstrando que esses dois nutrientes, além de contribuírem para maior

produtividade, podem constituir um instrumento de grande relevância no manejo da praga em tomateiro na região do Submédio do Vale do São Francisco.

Os efeitos da interação NP na infestação de outras espécies de ácaros fitófagos também apresentaram resultados contraditórios. Zamora & Nasca (1985) observaram maior infestação de *P. oleivora* em plantas cítricas cultivadas em solos deficientes em N ou P, ocorrendo o contrário em plantas com níveis ótimos desses nutrientes. Farias *et al.* (1979) encontraram relação negativa entre os níveis de adubação de N+P e a infestação de *Mononychellus tanajoa* (Bondar) em mandioca. Contrariamente, Mellors & Propts (1983) constataram que níveis altos de NP proporcionaram aumento da infestação de *Tetranychus urticae* (Koch) em rabanete. Archer *et al.* (1988) encontraram maior infestação de *Oligonychus pratensis* (Banks) em sorgo adubado com combinações de NP, em relação a plantas adubadas somente com

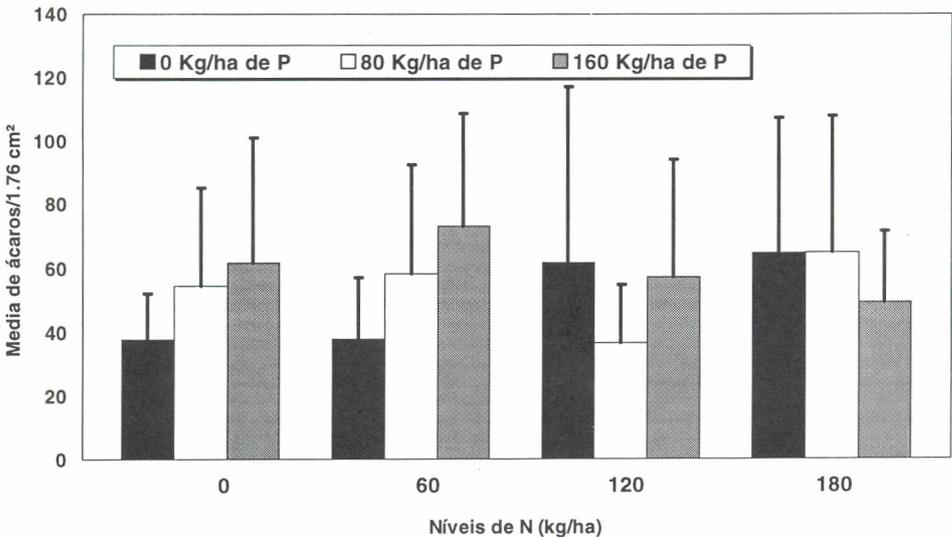


Figura 4. Médias de formas ativas *A. lycopersici* observadas em 1,76 cm<sup>2</sup> de 25 folíolos medianos de plantas de tomateiro aos 113 dias de idade, cultivadas em quatro níveis de N e três níveis de P aplicados ao solo.

N ou P.

Obteve-se correlação positiva entre os níveis de N aplicados ao solo e os teores foliares ( $r = 0,61$ ,  $P < 0,01$ ), em plantas de tomateiro com 71 dias de idade (Tabela 2). O

### Agradecimentos

À Embrapa Semi-Árido, pelo financiamento da pesquisa e ao CNPq, pela bolsa de Mestrado concedida ao primeiro autor

Tabela 2. Coeficientes de correlação linear simples entre os níveis de N, P e K aplicados ao solo e seus teores em folhas de plantas de tomateiro. Juazeiro, BA, 1995.

Amostragem	Parâmetros <sup>1</sup>		
	NS x NF	PS x PF	KS x KF
71 dias	+ 0,61 **	+ 0,57 **	+ 0,11 ns
111 dias	+ 0,06 ns	+ 0,45 **	+ 0,06 ns

<sup>1</sup>NS = Níveis de N aplicados aos solo

NF = Teores de N encontrados nas folhas

PS = Níveis de P aplicados ao solo

PF = Teores de P encontrado nas folhas

KS = Níveis de K aplicados aos solo

KF = Teores de K encontrados nas folhas

\*\* = Significativo ao nível de 0,01% de probabilidade

N-total na planta tende a aumentar com a adição do N ao solo antes do florescimento. Entretanto, a ausência de correlação aos 111 dias pode ser explicada, em virtude de a planta se encontrar na fase de colheita, sendo os compostos nitrogenados translocados das folhas para os frutos durante a fase do seu crescimento (Minami & Haag 1980).

Em relação ao P, as correlações foram positivas nas duas amostragens foliares ( $r = 0,57$ ,  $P < 0,01$ ;  $r = 0,45$ ,  $P < 0,01$ ), constatando-se que os níveis de P aplicados ao solo corresponderam aos teores encontrados nas folhas (Tabela 2).

Não houve correlação entre os níveis de K no solo e nas folhas de tomateiro (Tabela 2). De acordo com Minami & Haag (1980), o acúmulo máximo de K em diversas cultivares de tomateiro ocorre aos 90 dias de idade das plantas, coincidindo com o máximo de K encontrado nos frutos e não nas folhas, que apresentaram redução do teor desse nutriente de 20 a 40% durante a frutificação.

deste trabalho. Aos pesquisadores da Embrapa Semi-Árido Dr. Carlos Alberto V. Oliveira pela colaboração na análise estatística e ao Dr. Tarcízio Nascimento pelo auxílio na elaboração das figuras desse trabalho.

### Literatura Citada

- Archer, T. L., E. D. Bynum Junior & A. B. Onken. 1988.** Abundance of banks grass mites (Acari: Tetranychidae) on corn and sorghum fertilized with different rates of nitrogen and phosphorus. *J. Econ. Entomol.* 81: 300-303.
- Bortoli, S. A. de & I. de G. Maia. 1994.** Influência da aplicação de fertilizantes na ocorrência de pragas. In *Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas*. Icone, São Paulo, p. 53-63
- Chaboussou, F. 1987.** Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose.

- São Paulo: L & PM, 253p.
- EMBRAPA-CPATSA. 1994.** Recomendações técnicas para o cultivo do tomate industrial em condições irrigadas. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, FUNDESTONE, Circ. Téc., 30, 52p.
- Farias, A. R. N., A. C. Zem, J. C. Gomes, M. C. M. Macedo & C. H. W. Flechtmann. 1979.** Adução mineral e população de *Mononychellus tanajoa* em mandioca. Pesq. Agropec. Bras. 14: 311-313.
- Flechtmann, C. H. W. & E. Berti-Filho. 1994.** Effect of feeding by two species of eriophyid mites (Acari, Eriophyidae) on the mineral content of their host plants. Intern. J. Acarol. 20: 61-65.
- Haag, H. P. & J. R. Sarruge. 1972.** Nutrição mineral de plantas. Piracicaba, ESALQ, Departamento de Química, 175 p.
- Haji, F. N. P., M. F. Lima, S. C. C. de H. Tavares, J. A. de Alencar & L. Prezotti. 1996.** Recomendações fitossanitárias para a cultura do tomate industrial nos perímetros irrigados do Submédio São Francisco - Ano agrícola 1996. Petrolina, Embrapa-CPATSA, Com. Téc., 65, 8 p.
- Malavolta, E., G. C. Vitti, S. A. Oliveira. 1989.** Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fosfato, 210p.
- Mellors, W. K. & S. E. Propts. 1983.** Effects of fertilizer level, fertility balance, and soil moisture on the interaction of two-spotted spider mites (Acarina: Tetranychidae) with radish plants. Environ. Entomol. 12: 1239-1244.
- Minami, K. & H. P. Haag. 1980.** O tomateiro. Campinas, Fundação Cargill, 397p.
- Moore, D., M. S. Ridout & L. Alexander. 1991.** Nutrition of coconuts in St Lucia and relationship with attack by coconut mite *Aceria guerreronis* Keifer. Trop. Agric. 68: 41-44.
- Oliveira, C. A. L. de, D. Eschiapati, D. Velho, O. J. Sponchiado. 1982.** Danos quantitativos causados pelo microácaro *Aculops lycopersici* (Masse, 1937) em cultura de tomateiro. Ecosistema 7: 14-18.
- Queiroz, F. L. R. de L. 1992.** Efeito de diferentes níveis de macro e micronutrientes na infestação dos ácaros *Aculops lycopersici* (Masse, 1937) e *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, 1960 em tomateiro, *Lycopersicon esculentum* Mill. Dissertação de Mestrado, UFRPE, Recife, 127p.
- Ramalho, F. S. 1978.** Níveis de infestação de *Aculops lycopersici* (Masse, 1937) em diferentes fases de desenvolvimento do tomateiro. An. Soc. Entomol. Brasil 7: 26-29.
- Royalty, R. N. & T. M. Perring. 1989.** Reduction in photosynthesis of tomato leaflets caused by tomato russet mite (Acari: Eriophyidae). Environ. Entomol. 18: 256-260.
- Sternlicht, M., S. Regev & S. Goldenberg. 1975.** Effect of chemical element deficiencies in nutrient solutions on the reproduction of *Aceria sheldoni* (Ewing) (Acari: Eriophyidae). Bull. Entomol. Res. 65: 433-442.
- Sudoj, V., B. M. Khaemba & F. M. Wanjala. 1996.** Influence of soil applied nitrogen (NPKS 25: 5:5:5) on *Brevipalpus phoenicis* Geijskes (Acari: Tenuipalpidae) mite incidence and damage symptoms on tea. Ann. Appl. Biol. 128: 13-19.

- Van de Vrie, M, J. A. McMurtry & C. B. Huffafer. 1972.** Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. III. Biology, ecology, and pest status, and host-plant relations of tetranychids. *Hilgardia* 41: 343-432.
- Wermelinger, B., J. J. Oertli & J. Baumgartner. 1991.** Environmental factors affecting the life-tables of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). III. Host-plant nutrition. *Exp. Appl. Acarol.* 12: 259-274.
- Zamora, J. A. & A. J. Nasca. 1985.** Influencia de la fertilizacion en citricos con dos niveles de N y P, sobre las poblaciones de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.) Cirpon, *Rev. Investig.* 3: 35-45.

*Recebido em 26/09/97. Aceito em 18/01/99.*

---