

## CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM RESPOSTA À NUTRIÇÃO POTÁSSICA<sup>1</sup>

RAUNIRA DA COSTA ARAÚJO<sup>2</sup>, CLAUDIO HORST BRUCKNER<sup>3</sup>, HERMÍNIA EMÍLIA PRIETO MARTINEZ<sup>3</sup>, LUIZ CARLOS CHAMHUM SALOMÃO<sup>3</sup>, VICTOR HUGO ALVAREZ VENEGAS<sup>4</sup>, JOSÉ MARIA MOREIRA DIAS<sup>3</sup>, WALTER ESFRAIM PEREIRA<sup>5</sup>, JULIANO ALMEIDA DE SOUZA<sup>6</sup>

**RESUMO** – Avaliaram-se os efeitos da nutrição potássica sobre o crescimento e a produção do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) cultivado em solução nutritiva. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, de janeiro a outubro de 1999, utilizando-se do delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses de K (1; 2; 4; 6 e 8 mmol/L), na solução nutritiva de Hoagland e Arnon, modificada. A unidade experimental foi constituída por um vaso plástico de 20 L, contendo uma planta/vaso, tendo como substrato areia lavada. O sistema hidropônico utilizado foi do tipo circulante, e as reações dos nutrientes foram baseadas na condutividade elétrica da solução e no teor de K. O aumento da concentração de K na solução nutritiva resultou em aumentos lineares no comprimento dos ramos, vingamento e diâmetro equatorial de frutos. A produção de frutos por planta e o peso médio de frutos aumentaram com o aumento da concentração de K na solução, com pontos de máximo correspondente a 6,43 e 6,24 mmol/L de K, respectivamente. O tempo transcorrido entre a fecundação da flor e a maturação do fruto foi reduzido com o aumento da concentração de K na solução nutritiva. O aumento da concentração de K na solução nutritiva não exerceu efeito sobre o comprimento médio dos frutos de maracujazeiro-amarelo.

**Termos para indexação:** *Passiflora edulis*, Frutificação, Nutrição mineral.

### GROWTH AND YIELD OF YELLOW PASSION FRUIT IN RESPONSE TO POTASSIUM NUTRITION

**ABSTRACT** - The effect of potassium nutrition was evaluated on growth and yield of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) cultivated in nutritive solution in a greenhouse. The experiment was outlined in a randomized block design with five treatments and four replications. The experiment was done at the Federal University of Viçosa, Minas Gerais, Brazil, from January to October 1999. The treatments were constituted by five doses of K (1, 2, 4, 6 and 8 mmol/L), in a modified Hoagland & Arnon nutritive solution. The experimental unit was constituted by one plant grown in a 20 L plastic pot containing washed sand as substrate. The treatments were applied through a circulating hydroponic system. The nutrient addition was made based on the electric conductivity and the K content of the solution. The increase of K concentration in the nutritious solution resulted in lineal increases in the length of the branches, fruit set and diameter of fruits. The yield of fruits per plant and the medium fruit weight increased with the increase of the K concentration solution, with maximum points corresponding to 6,43 and 6,24 mmol/L of K, respectively. The time between anthesis and fruit ripening was reduced with the increase of the concentration of K in the nutritious solution. The increase of the concentration of K in the nutrition solution didn't exert effect on the medium length of the fruits of the yellow passion fruit plant.

**Index terms:** *Passiflora edulis*, Mineral nutrition.

### INTRODUÇÃO

A produção de frutas no Brasil é uma atividade importante do Agronegócio com grande contribuição para o desenvolvimento econômico, tanto no mercado interno como pela geração de divisas por meio da exportação de frutas frescas ou de seus produtos industrializados (Tomich, 1999). Dentre as fruteiras cultivadas comercialmente, o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) tem se destacado nos últimos anos, sendo a mais importante espécie do gênero *Passiflora*, cultivada em 95% dos pomares comerciais (Souza e Meletti, 1997). O suco do maracujá-amarelo é conhecido pelo seu valor nutricional, sendo boa fonte de pró-vitamina A, niacina, riboflavina e ácido ascórbico (Chan Júnior et al., 1972; Nascimento et al., 1998), como também por seu sabor exótico, muito apreciado.

A produtividade do maracujazeiro varia entre países e dentro de um mesmo país. No Brasil, a produtividade média situa-se entre 6 e 12 t/ha, considerada baixa, porém há produtores que conseguem, com o uso de irrigação e adubação, obter de 40 a 50 t/ha (Ruggiero, 1987; Malavolta, 1994). A contínua expansão da cultura tem aumentado a demanda por tecnologias de produção mais adequadas, capazes de elevar a produtividade e a rentabilidade dos pomares (Carvalho, 1998). Entre os fatores que contribuem para o aumento da produtividade, estão a nutrição mineral e a adubação das plantas, cujos trabalhos são, na cultura do maracujazeiro, ainda escassos e pouco conclusivos.

As adubações nitrogenada e potássica apresentam grande importância para várias fruteiras, uma vez que não só interferem na quantidade produzida, mas principalmente na qualidade do produto colhido.

O potássio é considerado o “nutriente mineral da qualidade” dos produtos agrícolas, desempenhando papel fundamental na síntese de proteínas, carboidratos, açúcares, ácidos orgânicos, entre outras, estando todas essas características relacionadas com a qualidade dos frutos. Normalmente, aumenta o tamanho do fruto, a espessura da casca e o índice de acidez da polpa (Quaggio, 1994; Marschner, 1995). Os fatores físicos, como forma, tamanho e cor dos frutos, devem ser levados em consideração na produção, pois o valor de mercado é altamente influenciado pela aparência do produto (Müller et al., 1979). Para o mercado de frutos *in natura*, o comprimento e o diâmetro são as principais características consideradas para a seleção dos frutos, todavia elas são importantes também para os frutos destinados à indústria. Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da nutrição potássica sobre características de crescimento da planta e produção de frutos de maracujazeiro-amarelo.

### MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação de 6,5 x 9,0 m, coberta com polietileno e com as laterais teladas, no Departamento de

<sup>1</sup> (Trabalho 093/2004). Recebido: 20/07/2004. Aceito para publicação: 09/03/2005. Parte da Tese de Doutorado em Fototecnia do primeiro autor. Apoio CAPES, CNPq e FAPEMIG.

<sup>2</sup> Centro de Formação de Tecnólogos, Universidade Federal da Paraíba, 58220-000, Bananeiras, PB. raunira@cft.ufpb.br.

<sup>3</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG.

<sup>4</sup> Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG.

<sup>5</sup> Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais, Universidade Federal da Paraíba, 58397-000, Areias, PB.

<sup>6</sup> SIPCAM AGRO. Rua Igarapava, 599, Distrito Industrial III, 38102-970, Uberaba, MG.

Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, no período de janeiro a outubro de 1999. Com a finalidade de reduzir a variabilidade genética entre as plantas, foram produzidas sementes híbridas de maracujazeiro-amarelo em plantas do pomar da UFV.

Os tratamentos foram constituídos por cinco doses de K (1; 2; 4; 6 e 8 mmol/L) na solução nutritiva de Hoagland e Arnon (1950) número 1, modificada. O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, utilizando-se de um híbrido em cada bloco para não comprometer a frutificação em virtude da auto-incompatibilidade. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade para 20 L de areia lavada, contendo uma planta, em espaçamento de 0,5 x 1,0 m. Os tratamentos foram aplicados em sistema hidropônico, constituído por cinco caixas de cimento-amianto impermeabilizadas, com volume de solução de 80 L por caixa, cada uma com a solução de um tratamento. De cada caixa, saía uma tubulação que irrigava por gravidade, a uma vazão de 10 L/h, um vaso em cada bloco. O volume drenado dos vasos de cada tratamento era coletado em uma caixa coletora e recirculado para a caixa do tratamento de origem. A água consumida em cada tratamento foi diariamente repostada. As readições dos sais foram baseadas na condutividade elétrica da solução de cada tratamento e no acompanhamento da concentração de K. De janeiro a junho, adotou-se depleção de 60%. A partir do início de junho, as readições foram baseadas em depleção de 20%. Utilizou-se, no período de janeiro a julho, a solução nutritiva com 1 de força iônica, sendo, a partir daí, utilizada a solução nutritiva com 1,2 de força iônica. A cada 15 dias, fazia-se a troca das soluções. O pH da solução nutritiva foi monitorado diariamente e ajustado para 6,0, utilizando-se de HCl ou NaOH.

Cada planta foi conduzida em haste única até o fio de arame à altura de 1,80 m e, em seguida, em dois ramos horizontais em sentidos opostos, ao longo do fio. Os ramos horizontais foram podados, deixando-se oito ramos pendentes por planta e, na época da floração, foram polinizadas cinco flores/ramo pendente. A polinização foi realizada manualmente, com mistura de pólen dos quatro híbridos utilizados. Com a finalidade de aumentar o comprimento do dia, a partir de março, utilizou-se de luz artificial por duas horas após o escurecimento, sendo a luminosidade média na casa de vegetação de  $0,7225 \mu \text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$  de fótons, avaliada com o medidor de luminosidade LI-COR, modelo LI-250.

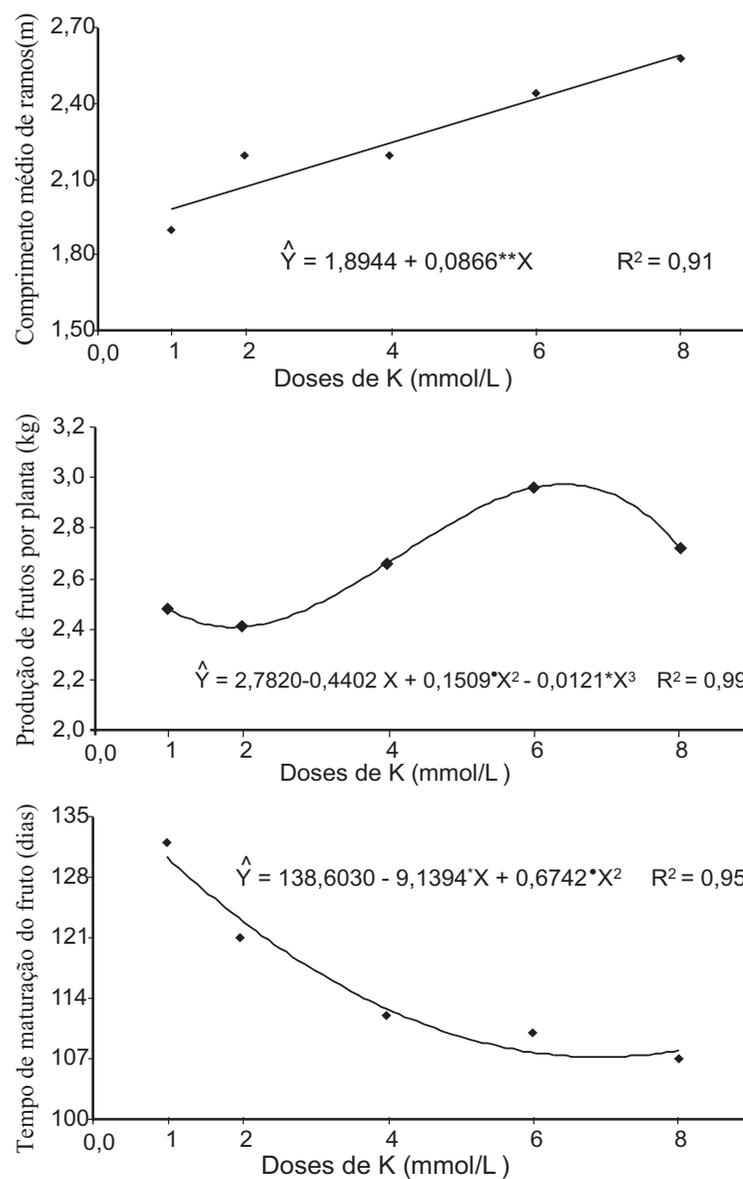
Foram avaliadas: (1) Comprimento médio de ramos em oito ramos por planta, aos nove meses após o transplante; (2) Produção de frutos por planta; (3) Tempo transcorrido entre a fecundação da flor e a maturação dos frutos, medido em 10 flores/parcela; (4) porcentagem de vingamento de frutos/planta; (5) Peso, comprimento e diâmetro equatorial, obtidos de 10 frutos amostrados por parcela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, ao nível de 5% de significância, para o teste F. Os modelos de regressão foram ajustados, relacionando as doses de potássio aplicadas com as variáveis dependentes obtidas. Foram adotados como critérios para a escolha dos modelos de regressão o maior coeficiente de determinação, a significância dos coeficientes da regressão até 10% de probabilidade e o significado biológico do modelo. Calculou-se, ainda, a dose de K que proporcionou a máxima produção por parcela, a qual corresponde ao valor de máxima eficiência física (MEF). Como atingir a máxima eficiência econômica (MEE) é o principal objetivo do produtor, calculou-se a dose de K correspondente à MEE, considerando-se a MEE igual a 90% da dose de MEF.

Foram determinados os valores das demais características avaliadas correspondentes à dose que proporcionou a MEE para a produção. Esses valores foram determinados substituindo-se o valor da dose que proporcionou a MEE para a produção, nas equações obtidas para cada característica. Tanto para análise de variância quanto para estimativa dos parâmetros da regressão, utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (Saeg, versão 8.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento médio dos ramos aumentou significativamente com o aumento da concentração de K na solução nutritiva (Figura 1). O efeito positivo do K sobre o comprimento médio de ramos deve estar condicionado às várias funções que esse cátion exerce no metabolismo vegetal, sendo ativador de enzimas durante o processo de fotossíntese, respiração e síntese de proteínas, atuando também na abertura estomática, no transporte via floema, na osmorregulação e na extensão celular (Huber, 1985; Marschner, 1995; Lavon e Goldschmidt, 1999; Talbot et al., 1999). Blondeau e Bertin (1978), estudando os sintomas de deficiências nutricionais em maracujá-amarelo, observaram que a deficiência de K provocou redução nas ramificações, no diâmetro e no crescimento dos ramos. Mengel (1999), estudando o envolvimento do K no metabolismo da planta, verificou que o efeito mais sensível ao K é sua ativação na síntese de proteínas em tecidos meristemáticos, os quais requerem concentrações citossólicas na faixa de 120 a 150 mmol. Em adição, o K é um cátion osmoticamente ativo, essencial na elongação de células em tecidos de crescimento. O efeito do K sobre a síntese de proteínas em tecidos meristemáticos e sobre a elongação celular realça o papel do K no crescimento vegetativo.



\*\*, \*e •: Significativo a 1; 5 e 10% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

**FIGURA 1** - Comprimento de ramos, produção de frutos por planta e tempo transcorrido da fecundação da flor à maturação dos frutos do maracujazeiro-amarelo cultivado em solução nutritiva, em função de doses de K.

O K exerceu efeito significativo na produção de frutos por planta. A produção de máxima eficiência física (MEF) estimada foi de 2,96 kg de frutos/planta, obtida com a dose de 6,43 mmol/L de K na solução nutritiva; a partir dessa dose, começou a haver decréscimo na produção (Figura 1). A produção de máxima eficiência econômica (MEE) foi de 2,68 kg de frutos/planta, obtida com a dose de 4,08 mmol/L de K. O aumento na produção por planta até a dose de 6,43 mmol/L de K pode ser associado aos efeitos benéficos que esse nutriente exerce no metabolismo da planta, visto que, atua em processos vitais para o desenvolvimento e crescimento da planta, tanto na fase de crescimento vegetativo quanto reprodutivo. O decréscimo na produção por planta, a partir da dose de 6,43 mmol/L de K, pode ser consequência dos efeitos desse nutriente sobre a absorção de Ca, Mg e S, visto que, em trabalho conduzido por Araújo (2001), foi observado que o aumento nas doses de K reduziu os teores foliares desses nutrientes na matéria seca.

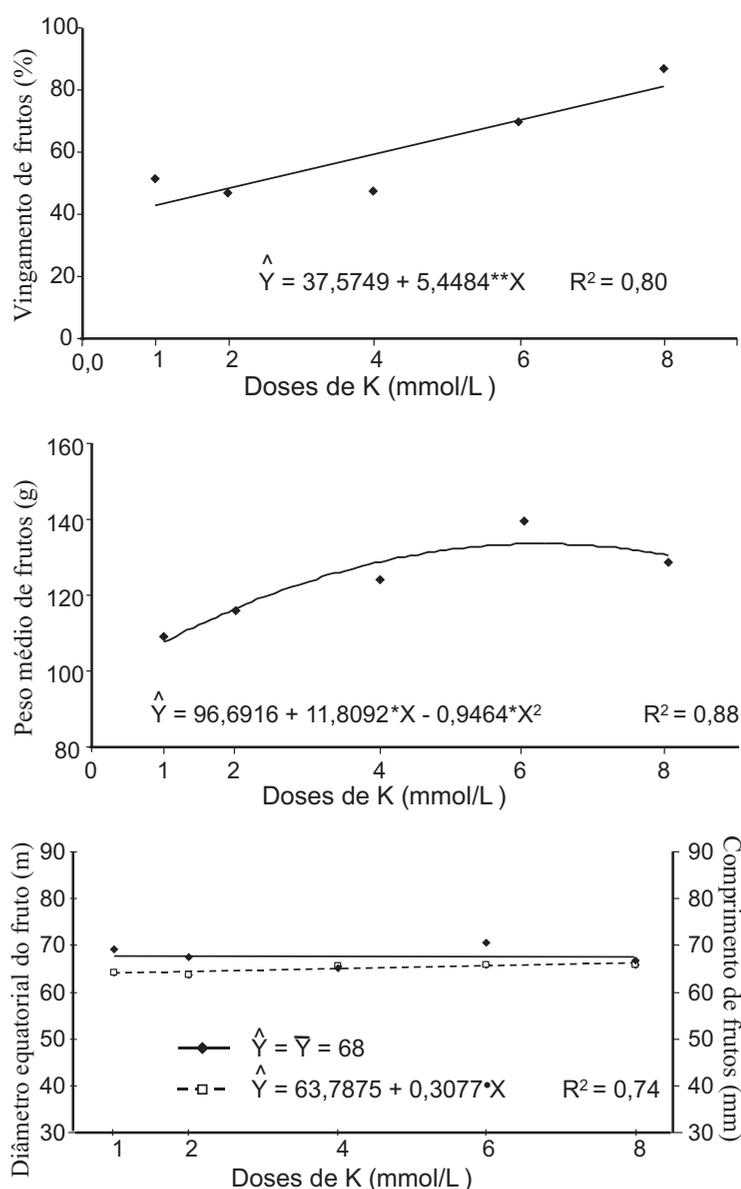
O tempo transcorrido entre a fecundação da flor e a maturação do fruto foi reduzido com o aumento das doses de potássio (Figura 1). O tempo transcorrido entre a fecundação da flor e a maturação dos frutos correspondente à dose de MEE foi de 112 dias, sendo o ponto de mínimo de 108 dias obtido na dose de 6,78 mmol/L de K. Na literatura, tem sido relatado efeito contrário ao encontrado no presente trabalho, associando à deficiência de K ao amadurecimento prematuro de frutos (Haeder e Beringer, 1981); contudo, os resultados encontrados neste trabalho podem estar associados aos vários efeitos do K no metabolismo da planta, aumentando a eficiência fotossintética (Huber, 1985; Mengel, 1999), o transporte de açúcares (Pretty, 1982; Lavon e Goldschmidt, 1999) e o transporte de água (Krumm et al., 1990; Mengel, 1999), contribuindo para que o fruto complete seu desenvolvimento mais rapidamente.

A análise de regressão revelou efeito linear positivo significativo das doses de K sobre a porcentagem de vingamento de frutos, que, na dose correspondente à produção de MEE, foi de 59,8 % (Figura 2). Para melhor fixação de flores e frutos, é necessário que haja equilíbrio entre os nutrientes envolvidos nesse processo. Em maracujazeiro, os nutrientes que têm sido mais relacionados à fixação/abscisão de flores e frutos são o N e o K. Observou-se que, nas doses mais baixas de K, havia maior queda de frutos em desenvolvimento e, segundo São José (1994), o efeito indesejável do excesso de N no maracujazeiro tem ligação com o desequilíbrio com K, relatando que, em condições de N alto e K baixo, foi observada queda dos frutos em estágios mais avançados de desenvolvimento.

Uma das prováveis explicações para a maior porcentagem de vingamento dos frutos, nas doses mais elevadas de K, está no fato de o desenvolvimento e crescimento do fruto serem dependentes da fixação do dióxido de carbono pelas folhas e da translocação de sacarose, aminoácidos e ácidos orgânicos para as células do fruto. Desse modo, as células do fruto necessitam continuamente de grande quantidade de fotoassimilados para manter a divisão celular e o crescimento nos tecidos do fruto e do embrião (Talon et al., 1990; Gillaspay et al., 1993), estando o K diretamente envolvido nesses processos.

Durante o desenvolvimento, os frutos funcionam como drenos para K, havendo mobilização a partir das folhas. No período de crescimento dos frutos, quando os níveis de K na planta são baixos, há deficiência de K nas folhas e redução na atividade fotossintética (Kafkafi e Xu, 1999). Os efeitos benéficos do K sobre o vingamento dos frutos estão relacionados aos efeitos que esse cátion exerce no metabolismo dos carboidratos. A disponibilidade de carboidratos tem papel crítico na maior parte da fase de desenvolvimento reprodutivo das plantas. O crescimento do fruto, em particular, parece ser dependente de um suprimento crescente de carboidratos (Lavon e Goldschmidt, 1999). Esses autores mostraram que, na frutificação, a depleção de carboidratos estava correlacionada ao forte consumo de K, mostrando que o fruto é um forte drenos para K.

O peso médio dos frutos aumentou de forma quadrática com o K até a dose de 6,24 mmol/L, sendo de 129,12 g (Figura 2) com a dose de K correspondente à produção de MEE. É provável que a resposta positiva do K sobre essa característica esteja relacionada aos fatores comentados



\*\*, \* e •: Significativo a 1; 5 e 10% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

**FIGURA 2** - Porcentagem de vingamento de frutos, peso médio de frutos, diâmetro equatorial e comprimento de frutos de maracujazeiro-amarelo cultivado em solução nutritiva, em função de doses de K

na característica porcentagem de vingamento de frutos, como também pelo fato de o K estar envolvido com os processos de turgescência, como extensão celular e movimento dos estômatos, além de ser importante na ativação de enzimas que participam do processo fotossintético.

O K tem importantes funções tanto no carregamento de sacarose quanto na velocidade de transporte de solutos (Marschner, 1995; Lavon e Goldschmidt, 1999). Na literatura, têm sido mostrados resultados contraditórios em relação aos efeitos do K sobre o peso médio dos frutos de maracujá-amarelo. Trabalhando com K e lâminas de irrigação em maracujazeiro-amarelo, Carvalho et al. (1999) observaram efeitos significativos das doses de K sobre o peso médio dos frutos, o qual variou de 134 g na dose de 76 g/planta/ano de K até o peso máximo de 141 g obtido com a aplicação de 448 g/planta/ano de K, mostrando que, a partir dessa dose, começava a haver decréscimo no peso médio dos frutos. De acordo com Natale (1996), o K participa nas atividades metabólicas relativas à síntese e ao transporte de carboidratos e água para os frutos, favorece o tamanho e o peso do fruto.

A análise dos dados revelou que não houve efeito das doses de K sobre o comprimento dos frutos (Figura 2), o qual apresentou valor médio de 67,76 mm. Para o diâmetro equatorial dos frutos, observou-se efeito linear das doses de K, sendo o diâmetro equatorial médio de frutos, na dose correspondente à produção de MEE, de 65,04 mm (Figura 2).

Carvalho et al. (1999) não observaram resposta significativa das doses de K sobre o comprimento e o diâmetro dos frutos, que apresentaram médias de 74 e 70 mm, respectivamente. O tamanho do fruto depende da divisão e expansão celular, e a forma é determinada pela polarização de ambos os elementos (Kano et al., 1957, citados por Nacif, 1991). É provável que os efeitos do K sobre essas características sejam, dentre outros fatores, consequência do papel que este cátion desempenha no processo de extensão celular.

### CONCLUSÕES

1. O aumento da concentração de K na solução nutritiva resultou em aumentos lineares no comprimento dos ramos, vingamento dos frutos e diâmetro equatorial médio dos frutos do maracujazeiro-amarelo.
2. Os maiores valores estimados de peso médio de frutos e de produção de frutos por planta foram obtidos com 6,24 e 6,43 mmol/L de K na solução nutritiva, respectivamente.
3. O tempo transcorrido da fecundação da flor à maturação do fruto diminuiu com o aumento da concentração de K na solução nutritiva.

### REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R.C. **Produção, qualidade de frutos e teores foliares de nutrientes no maracujazeiro amarelo em resposta à nutrição potássica**. 2001. 103f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2001.
- BLONDEAU, J.P.; BERTIN, Y. Carences minerals chez la grenadille (*Passiflora edulis* Sims var *flavicarpa*) I. Carences totales en N, P, K, Ca, Mg croissance et symptômes. **Fruits**, Paris, v.33, n.6, p.433-443, 1978.
- CARVALHO, A.J.C de. **Composição mineral e produtividade do maracujazeiro amarelo em resposta à adubações nitrogenada e potássica sob lâminas de irrigação**. 1998. 109f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 1998.
- CARVALHO, A.J.C de; MARTINS, D.P.; MONERAT, P.H.; BERNARDO, S. Produtividade e qualidade do maracujazeiro amarelo em resposta à adubação potássica sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.333-337, 1999.
- CHAN JUNIOR, H.T.; CHANG, T.S.K.; CHENCHIN, E. Nonvolatile acids of passion fruit juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.20, n. 1, p.110-112, 1972.
- GILLASPY, G.; BEM-DAVID, H.; GRUISSEM, W. Fruits: a developmental perspective. **The Plant Cell**, Rockville, v.5, n.10, p.1439-1451, 1993.
- HAEDER, H.E.; BERINGER, H. Influence of potassium nutrition and water stress on the abscisic acid content in grains and flag leaves during grain development. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Chichester, v.32, p. 552-556, 1981.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.J. The water culture method for growing plants without soil. **California Agricultural Experiment Station**, 1950. 32p. (Circ., 347).
- HUBER, S.C. Role of potassium in photosynthesis and respiration. In: MUNSON, R.D. (Ed.) **Potassium in agriculture**. Madison: American Society of Agronomy. Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1985. p.369-396.
- KAFKAFI, U.; XU, G.H. Potassium nutrition for high crop yields. In: OOSTERHUIS, D.M., BERKOWITZ, G.A. (Ed.). **Frontiers in potassium nutrition: new perspectives on the effects of potassium on physiology of plants**. Canada: The Potash & Phosphate Institute of Canada, 1999. p.133-141.
- KRUMM, M.; MOAZAMI, V.; MARTIN, P. Influence of potassium nutrition on concentrations of water soluble carbohydrates, potassium, calcium, and magnesium and the osmotic potential in sap extracted from (*Triticum aestivum*) ears during preanthesis development. **Plant and Soil**, Netherlands, v.124, n.2, p.281-285, 1990.
- LAVON, R.; GOLDSCHMIDT, E.E. Potassium deficiency and carbohydrate metabolism in citrus. In: OOSTERHUIS, D.M.; BERKOWITZ, G.A. (Ed.). **Frontiers in potassium nutrition: new perspectives on the effects of potassium on physiology of plants**. Canada: Potash & Phosphate Institute of Canada, 1999. p.101-109.
- MALAVOLTA, E. **Nutricion y fertilizacion del maracuya**. Quito: POTAFOS, 1994. 52p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1995. 889p.
- MENGEL, K. Integration of functions and involvement of potassium metabolism at the whole plant level. In: OOSTERHUIS, D.M., BERKOWITZ, G.A. (Ed.) **Frontiers in potassium nutrition: new perspectives on the effects of potassium on physiology of plants**. Canada: Potash & Phosphate Institute of Canada, 1999. p.1-11.
- MÜLLER, C.H.; PINHEIRO, R.V.R.; CASALI, V.W.D.; OLIVEIRA, L.M.; MANICA, I.; SOUZA, A.C.G. Efeitos de doses de sulfato de amônio e de cloreto de potássio sobre a produtividade e sobre a qualidade de maracujá colhido em épocas diferentes. **Revista Ceres**, Viçosa, v.26, n.143, p.48-64, 1979.
- NACIF, S.R. **Ontogenia e crescimento do fruto do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* var *flavicarpa*)**. 1991. 60 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.
- NASCIMENTO, T.B. do; RAMOS, J.D.; MENEZES, J.B. Características físico-químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n.1, p.33-38, 1998.
- NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; PEREIRA, F.M.; OIOLI, A.A.P.; SALES, L. Nutrição e adubação potássica na cultura da goiabeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 20, n.2, p.247-250, 1996.
- PRETTY, K.M. O potássio e a qualidade da produção agrícola. In: YAMADA, T., IGUE, K., MUZILLI, O., USHERWOOD, N.R. (Ed.). **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato: Instituto Internacional da Potassa; 1982. p.177-194.
- QUAGGIO, J. Adubação NPK e a qualidade de alguns frutos tropicais. In: **REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS**, 21., 1994. p.166-194.
- RUGGIERO, C. Alguns fatores que podem influir na frutificação. In: RUGGIERO C. (Ed.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.77-85.
- SÃO JOSÉ, A.R. **A cultura do maracujazeiro: práticas de cultivo e mercado**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1994. 29p.
- SOUZA, J.S.I. de; MELETTI, L.M.M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: Fundação Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. 179p.
- TALBOTT, L.D.; ASSMANN, S.M.; ZEIGER, E. Potassium and sucrose in guard cell osmoregulation. In: OOSTERHUIS, D.M.; BERKOWITZ, G.A. (Ed.). **Frontiers in potassium nutrition: new perspectives on the effects of potassium on physiology of plants**. Canada: Potash & Phosphate Institute of Canada, 1999. p.53-62.
- TALON, M.; ZACARIAS, L.; PRIMO-MILO, E. Hormonal changes associated with fruit set and development in mandarins differing in their parthenocarpic ability. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.79, n.1, p.400-406, 1990.
- TOMICH, F.A. **Competitividade das exportações brasileiras de frutas selecionadas**. 1999. 95 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.