

## Produção de pepino de plantas enxertadas cultivadas em soluções nutritivas com diferentes teores de potássio.

Paulo César Costa; Kathia Alexandra L. Cañizares; Romy Goto.

UNESP, C. Postal 237, 18.603-970 Botucatu – SP; Email: rummy@fca.unesp.br

### RESUMO

O experimento foi conduzido em estufa tipo arco de 50 m<sup>2</sup> na Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP em Botucatu. Plantas de pepino (*Cucumis sativus* L.) não enxertadas e enxertadas em abóbora (*Cucurbita* sp.) foram cultivadas em sistema hidropônico para estudar o efeito de níveis de potássio (45; 90; 180 e 360 mg.L<sup>-1</sup> de K) na altura da planta e produção de número de frutos/m<sup>2</sup>. A condução das plantas foi em vasos de 28 L de capacidade contendo 20% vermiculita + 80% casca de arroz + solução nutritiva fornecida a partir de galões individuais contendo 20 litros de solução. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com oito tratamentos (fatorial 4 x 2) e três repetições. Não houve efeito da enxertia e das doses de K sobre a altura da planta, porém, os níveis de potássio independente da enxertia alteraram o início da floração. A enxertia potencializou a produção aumentando em 39% o número de frutos/m<sup>2</sup> quando fornecido na solução nutritiva 45 mg.L<sup>-1</sup> de K e 144% com 360 mg.L<sup>-1</sup> de K. O menor teor de potássio, 45 mg.L<sup>-1</sup>, foi suficiente para atingir alta produção.

**Palavras-chave:** *Cucumis sativus* L., enxertia, nutrição mineral, potássio, solução nutritiva.

### ABSTRACT

#### Growth and yield of grafted cucumber plants cultivated in hydroponic solution with different potassium levels.

The trial was carried out at Faculdade de Ciências Agronômicas in Botucatu, Brazil. Cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) grafted on squash (*Cucurbita* sp.) were cultivated in hydroponic solution to study the effect of three potassium levels (45; 90; 180 and 360 mg.L<sup>-1</sup> K) on growth and yield of grafted and non grafted cucumber plants. There was no effect of plant height, but grafting and potassium level altered flowering outset. Grafted plants fertilized with 45 mg.L<sup>-1</sup> K produced 39% more fruits than non grafted ones, and produced 144% more fruits when fertilized with 360 mg.L<sup>-1</sup> K. The lowest K level studied (45 mg.L<sup>-1</sup> K) was enough to obtain high yield.

**Keywords:** *Cucumis sativus* L., grafting, mineral nutrition, potassium, nutritive solution.

(Aceito para publicação em 02 de outubro de 2001)

Alguns produtores de hortaliças no Brasil cultivam intensamente pepino em ambientes protegidos desde a década de 80. Esta prática contribuiu para o aumento da produtividade e da qualidade, porém trouxe problemas relacionados com a incidência de doenças e nematóides. Este fato fez com que os produtores paulistas recorressem à prática da enxertia sobre materiais resistentes, principalmente a nematóides (Cañizares *et al.*, 1996).

Atualmente, muitos produtores paulistas justificam o uso da enxertia baseados em que os frutos de plantas enxertadas em porta-enxertos específicos perdem a cerosidade característica, ficando com brilho (Kawaide, 1985). Embora tenham sido verificados sintomas de deficiência de potássio em plantas de pepino enxertadas, pouco tem-se estudado sobre as relações entre a nutrição de plantas enxertadas, não enxertadas e sua produção.

O potássio participa na translocação dos compostos elaborados, forma parte

das enzimas e participa da alongação celular reforçando a parede celular (Malavolta *et al.*, 1989). Portanto a presença desse elemento em maior ou menor quantidade seria suficiente para estabelecer diferenças quanto à altura da planta. Schonhard (1973) cita que em plantas de pepino enxertadas em abóbora os teores de potássio são maiores que nas plantas não enxertadas. Cañizares (1997) relata que híbridos de pepino, quando enxertados, apresentam maior produção em função do porta-enxerto utilizado e maior teor de potássio. O mesmo autor cita o índice de correlação de  $r=0.87$  entre quantidade de K na parte aérea e altura da planta ao final do ciclo.

Macedo Junior (1998) enxertou pepino, híbrido Hokuho em abóbora, híbrido Ikky Kyowa e verificou que a altura da planta e número de frutos por planta foram superiores nas plantas enxertadas, em relação às não enxertadas. Com estes antecedentes surge a hipóte-

se de que o potássio não esteja em quantidade suficiente na solução do solo (quando cultivada em solo) ou na solução nutritiva (quando cultivada em hidroponia) para o pepino em condição de planta enxertada. Conhecendo o efeito de diferentes níveis de potássio, seja no solo, seja na solução nutritiva, sobre a planta de pepino enxertada e não enxertada é possível oferecer melhores condições à planta, para que atinja o seu potencial genético de produção e absorção constante de nutrientes.

Esse trabalho objetivava avaliar o fornecimento de níveis de potássio e sua ação na altura, número de dias até o início da floração e produção de número de frutos de pepino em plantas enxertadas e não enxertadas e cultivadas em hidroponia.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em sistema hidropônico numa estufa de 50 m<sup>2</sup>,

**Tabela 1.** Altura da planta (cm), número de dias da enxertia ao início da floração e número de frutos/m<sup>2</sup> de plantas de pepino enxertadas (E) e não enxertadas (NE), com diferentes doses de potássio na solução nutritiva e cultivadas em sistema hidropônico. Botucatu, UNESP, 1998.

Tratam. mg.L <sup>-1</sup> K	Altura da planta (cm) ns	Dias ao início da floração *		Número de frutos/m <sup>2</sup> **	
		E	NE	E	NE
45	205,001 a	25,00 Aab	24,67 Aab	78,20 Aa	56,10 Ba
90	208,00 a	27,67 Aa	25,33 Aa	41,80 Ab	49,50 Aa
180	185,00 a	24,33 Ab	24,67 Ab	47,20 Ab	53,90 Aa
360	172,00 a	26,67 Aa	26,33 Aa	61,60 Aab	25,23 Bb
Média	192,00	25,58		51,69	
CV(%)	16,87	3,96		16,81	

ns, \*, \*\*: não significativo e significativo a 5 e 1 %.

E: plantas enxertadas; NE: plantas não enxertadas.

Letras maiúsculas iguais na mesma linha e minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

!: Não havendo interação, os valores representam as médias das plantas enxertadas e não enxertadas.

tipo arco, em área experimental da FCA – UNESP em Botucatu.

Mudas de pepino híbrido Hokushin foram enxertadas sobre mudas de abóbora híbrido Shelper pelo método da fenda apical (Oda, 1995). O meristema apical da abóbora foi destacado, onde foi feito um corte em sentido longitudinal. Na muda de pepino realizou-se um corte em cunha abaixo das folhas cotiledonares. O enxerto foi fixado por um grampo especial para enxertia, permanecendo por oito dias numa câmara coberta de filme de polietileno de 100 milimicras, com umidade relativa acima de 80% e aproximadamente 30°C. O transplante ocorreu 15 dias do enxerto.

As plantas foram conduzidas em vasos de 28 litros de capacidade, contendo 20% vermiculita + 80% casca de arroz + solução nutritiva fornecida a partir de reservatórios individuais contendo 20 litros da solução.

A solução nutritiva na fase inicial de desenvolvimento foi composta de N=80, P=45, Ca=200, Mg=48, S=70, Cu=0,05, Mn=0,5, B=0,5, Zn=0,05, Mo=0,02 e Fe=2 mg.L<sup>-1</sup>. No início da fase reprodutiva a solução nutritiva foi modificada nos seguintes elementos: N=200, Ca=400 mg.L<sup>-1</sup>. A condutividade elétrica das soluções foi mantida entre 2 e 3 mS cm<sup>-1</sup>, havendo troca das mesmas quando estas apresentaram a condutividade inferior a 2 mS cm<sup>-1</sup>. O pH variou entre 5,5 e 6,5.

As plantas foram tutoradas individualmente com uma haste e conduzidas em fio vertical, retirando-se as brotações laterais até o quinto nó. Foram deixa-

das todas as ramificações secundárias e despontadas com três nós. A haste principal foi despontada com 21 internós.

Foram estudados 8 tratamentos (fatorial 4 x 2), quatro níveis de potássio: 45; 90; 180 e 360 mg.L<sup>-1</sup> em plantas enxertadas e não enxertadas. O delineamento foi blocos casualizados com 3 repetições e 2 vasos por parcela. As características estudadas foram altura da planta desde as folhas cotiledonares do pepino até o meristema apical ao final do ciclo (66 dias após transplante), número de dias desde o transplante até o início da floração e produção de frutos por metro quadrado, em quatro semanas de colheita, considerando o espaçamento de 1,0 x 0,3 m. Foi feita a análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à altura da planta (Tabela 1), avaliada aos 66 dias após o transplante, observa-se que não houve influência dos teores de potássio na solução nutritiva, nem diferença significativa entre plantas enxertadas e não enxertadas (média 192,00 cm). Estes resultados, embora superiores aos encontrados na literatura, diferem dos observados por Cañizares & Goto (1998) e Macedo Junior (1998). O último autor, cita que aos 53 dias após o transplante plantas de pepino enxertadas atingiram 129,22 cm e as não enxertadas 88,28 cm. Cañizares (1997) cita que as plantas enxertadas aos 120 dias após o transplante atingiram em média 163,59 cm e

as não enxertadas 125,62 cm.

É importante mencionar que os híbridos utilizados no presente experimento foram diferentes dos utilizados nos trabalhos mencionados, sendo que para cada combinação enxerto-porta enxerto, o período de recuperação foi diferente. Neste caso, as plantas enxertadas conseguiram recuperar seu desenvolvimento normal, porém não conseguiram superar as sem o enxerto.

Em geral, plantas enxertadas e não enxertadas iniciaram a floração na mesma época. Porém, pode ser observado que os níveis de potássio influenciaram significativamente no início da floração. Assim, com 90 mg.L<sup>-1</sup> de K na solução nutritiva, as plantas atrasaram o início da colheita, comparadas com as plantas cultivadas em 180 mg.L<sup>-1</sup> de K (Tabela 1).

Quanto ao número de frutos/m<sup>2</sup>, pode ser observado na Tabela 1 que houve efeito da enxertia e dos níveis de potássio. Em geral, as plantas enxertadas produziram 24% mais frutos/m<sup>2</sup> que as não enxertadas, confirmando a teoria de que alguns porta-enxertos selecionados incrementam a eficiência em rendimento (Yamakawa, 1982) concordando com os resultados obtidos por Cañizares (1997) e Macedo Junior (1998). Tsambanakis (1984) verificou aumento da produção em plantas enxertadas em relação às não enxertadas, da ordem de 46,67% em Pepinex; 53,85% em Brunex; 26,67% em Titan e 54,55% em Renova.

De acordo com Friedlander *et al.* (1997) e Takahashi *et al.* (1982), o aumento na produção é atribuído ao aumento de flores femininas no enxerto,

devido à alteração nos reguladores da expressão sexual.

Neste experimento as plantas enxertadas produziram 57,20 frutos/m<sup>2</sup> e as não enxertadas 46,18 frutos/m<sup>2</sup>, em 4 semanas de colheita. Em outro experimento realizado com diferentes enxertos e porta-enxertos, Cañizares (1997) obteve em média 24,31 frutos/m<sup>2</sup> em plantas não enxertadas e 32,78 frutos/m<sup>2</sup> nas plantas enxertadas, em oito semanas de colheita. Macedo Junior (1998) obteve em plantas enxertadas de pepino híbrido Hokuho 9,17 frutos/planta e 4,43 frutos/planta nas não enxertadas.

A enxertia e os níveis de K não influenciaram a altura da planta. Entretanto, os níveis de potássio, independente da enxertia, alteraram o início da floração. A enxertia potencializou a produção aumentando em 39% o número de frutos/m<sup>2</sup> quando fornecidos 45 mg.L<sup>-1</sup> de K na solução nutritiva e 144% com 360 mg.L<sup>-1</sup> de K. O menor teor de potássio, 45 mg.L<sup>-1</sup>, foi suficiente para atingir alta produção.

Por último, vale citar que, foi observado em todos os frutos das plantas enxertadas a presença de brilho na casca, além de baixa porcentagem de frutos disformes (menor que 3%) em todo o experimento.

## LITERATURA CITADA

CAÑIZARES, K.A.L. *Efeito da enxertia de híbridos de pepino (Cucumis sativus L.) em dois híbridos de abóbora (Cucurbita sp) sob ambiente protegido*. Botucatu: UNESP, 1997. 80 p. (Tese mestrado).

CAÑIZARES, K.A.L.; GOTO, R. Crescimento e produção de híbridos de pepino em função da enxertia. *Horticultura brasileira*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 110-13, 1998.

CAÑIZARES, K.A.L.; IOZI, R.N.; STRIPARI, P.C.; GOTO, R. Enxertado, japonês fica mais brilhante. *Agriannual 97. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira*. FNP, Consultoria & Comércio, 1996. p. 332-33

FRIEDLANDER, D.; ATSMON, D.; GALUN, E. The effect of grafting on sex expression in cucumber. *Plant Soil*, Dordrecht, v. 18, p. 1343 - 50, 1997.

KAWAIDE, T. Utilization of rootstocks in cucurbits production in Japan. *Japan Agricultural Research Quartely*, v. 18, n. 4, p. 285 - 8, 1985.

MACEDO JUNIOR, E.K. *Crescimento e produtividade de pepino (Cucumis sativus L.) enxertado e não enxertado, submetido à adubação convencional em cobertura e fertirrigação, em cultivo protegido*. Botucatu: UNESP, 1998. 129 p. (Tese doutorado).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações. Piracicaba, Associação Brasileira para a pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.

SCHONHARD, G. Nutrient uptake by grafted cucumbers as affecting the occurrence of graft chloroses. *Phytopathologische Zeitschrift*, v. 78, n. 2, p. 152-159, 1973.

TAKAHASHI, H.; SAITO, T.; SUGE, H. Intergeneric translocation of floral stimulus across a graft in monoecious cucurbitaceae with special referente to the sex expression of flowers. *Plant Soil*, v. 23, n. 1, p. 1-9, 1982.

TSAMBANAKIS, J. Grafting cucumber hybrids on the rootstock Cucurbita ficifolia. *Proceedings of 3<sup>rd</sup> Conference on Protected Vegetables and Flowers*. Greece. 28, 1984.

YAMAKAWA, K. Use of rootstocks in solanaceous fruit vegetable production in Japan. *Japan Agricultural Research Quartely*, Ibaraki, v. 15, n. 3, p. 175-79, 1982.