

OLIVEIRA AP; SILVA JA; OLIVEIRA ANP; SILVA DF; SANTOS RR; SILVA NV. 2010. Produção do maxixeiro em função de espaçamentos entre fileiras e entre plantas. *Horticultura Brasileira* 28: 344-347.

Produção do maxixeiro em função de espaçamentos entre fileiras e entre plantas

Ademar P de Oliveira^{1,4}; Jandiê A da Silva²; Arnaldo Nonato P de Oliveira³; Damiana F da Silva³; Rodolfo R Santos³; Natália V da Silva^{3,4}

¹UFPB-CCA, C. Postal 02, 58397-000 Areia-PB; ²UFPB, Progr. Pós-graduação em Agronomia; ³UFPB, Graduação em Agronomia;

⁴Bolsistas CNPq; ademarp@pp.cnpq.br

RESUMO

Avaliou-se o rendimento do maxixeiro, cultivar Nordesteiro, em diferentes espaçamentos entre fileira e entre plantas, em experimento na UFPB, em Areia-PB, de agosto/2007 a janeiro/2008. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados sendo os tratamentos dispostos no esquema fatorial 3 x 4, compreendendo três espaçamentos entre fileiras (1; 2 e 3 m) e quatro espaçamentos entre plantas (0,5; 1,0; 1,5; e 2,0 m), em quatro repetições. A parcela experimental foi composta de quatro fileiras de dez plantas totalizando 40 plantas, com uma planta por cova, sendo as duas fileiras centrais consideradas como área útil. Foram avaliados a massa média de frutos comerciais, o número e a produção de frutos comerciais por planta e a produtividade comercial de frutos. No espaçamento de 0,5 m entre plantas, houve redução em todas as características avaliadas com incremento dos espaçamentos entre fileiras. Os valores mais elevados para a massa média de frutos (38 g), número (78 frutos) e produção de frutos por planta (36 e 34 kg) foram obtidos, respectivamente, nos espaçamentos de 2,0 e 3,0 m entre fileiras e 1,0 m entre plantas. As maiores produtividades comerciais de frutos, 16 e 12,9 t ha⁻¹, ocorreram nos espaçamentos de 1,0 e 1,5 m entre plantas, combinados, respectivamente, com 2,0 e 1,0 m entre fileiras, enquanto que o maior espaçamento entre plantas (2,0 m) promoveu redução na produtividade de frutos.

Palavras-chave: *Cucumis anguria* L., densidade de plantas, rendimento.

ABSTRACT

Gherkin yield influenced by spacing between rows and between plants in a row

The yield of the gherkin cv. Nordesteiro was evaluated with different spacings between rows and plants in a row in an essay which was carried out at the Universidade Federal da Paraíba, Brazil, from August/2007 to January/2008. The randomized block experimental design was used and the treatments were arranged in the factorial scheme 3 x 4 - three spacings between rows (1.0; 2.0; and 3.0 m) and four spacings between plants (0.5; 1.00; 1.5; and 2.0 m) - with four replicates. The experimental plot comprised four rows with ten plants in each one, totaling 40 plants, with one plant per hole. Two central rows were considered as the useful area. The evaluated variables were the average mass of commercial fruits, the number and production of the commercial fruits plant⁻¹ and the commercial productivity of fruits. Setting 0.5 m between plants, all the characteristics under evaluation decreased as consequence of increasing spacings between rows. The highest values for average fruit mass (38 g), number of fruits (67 and 78) and productivity of fruits plant⁻¹ (36 and 34 kg) were obtained at spacings of 2.0 and 3.0 m between rows and 1.0 m between plants, respectively. The highest productivities of commercial fruits (16 and 12.9 t ha⁻¹) were obtained with 1.0 and 1.5 m between plants and 2.0 and 1.0 m between rows. On the other hand, the highest spacing between plants (2.0 m) reduced fruit productivity.

Keywords: *Cucumis anguria* L., plant density, yield.

(Recebido para publicação em 26 de agosto de 2009; aceito em 10 de agosto de 2010)

(Received on August 26, 2009; accepted on August 10, 2010)

O maxixe (*Cucumis anguria* L.) é uma cultura de origem africana, bastante cultivada no norte e nordeste do Brasil. Produz frutos sem sabor amargo e com variações quanto à espiculosidade e ao tamanho, geralmente com massa média de 30 g (Pimentel, 1985). Sua forma de consumo está associada à culinária tradicional do nordeste, onde o fruto maduro é cozido com outros ingredientes, originando o prato típico denominado "maxixada". Apesar de

não ser habitual, essa hortaliça também pode ser consumida *in natura* na forma de salada, substituindo com vantagem o pepino por ser menos indigesta. Sua maior potencialidade seria para o segmento de consumo em conserva na forma de pickles (Baird & Thieret, 1988; Koch & Costa, 1991; Robinson & Decker-Walters, 1997).

A população ideal de plantas a ser empregada é aquela suficiente para atingir o índice de área foliar ótimo

para interceptar o máximo de radiação solar útil à fotossíntese e, ao mesmo tempo, maximizar a fração da matéria seca disponível para os frutos. Nesse sentido, a população de plantas atua na penetração da radiação solar e no equilíbrio entre crescimento das partes vegetativas e dos frutos. Alteração na população de plantas ou no aumento da disponibilidade de radiação solar afeta indiretamente a distribuição da matéria seca entre os órgãos da planta (Resende

& Flori, 2004). De acordo com Marcelis (1993), de forma indireta, esse efeito ocorre mediante alterações no número de frutos em crescimento, os quais modificam a capacidade de absorção de nutrientes pela planta.

No tocante à densidade de plantio, as pressões exercidas pela população de plantas afetam de modo marcante o seu desenvolvimento. Quando a densidade de plantas por unidade de área aumenta, atinge-se um ponto no qual as plantas competem por fatores essenciais de crescimento, como nutrientes, luz e água (Janick, 1968). No pepino, a produção de frutos depende diretamente do comportamento vegetativo da planta, que é responsável pela produção dos assimilados (Resende & Flori, 2004). Nessa mesma hortaliça, de acordo com Schwambach *et al.* (2002), para maximizar a produção de frutos, é necessário atingir o potencial máximo de assimilados ao nível da planta inteira e, em seguida, alocar para os frutos a maior fração possível desses assimilados.

No meloeiro, o espaçamento entre plantas tem influência no número e tamanho de frutos, e proporciona alta eficiência produtiva. Nessa hortaliça, Farias (1988) constatou que, aumentando os espaçamentos entre plantas de melão para 0,30, 0,45, 0,60 e 0,75 m em fileiras com espaçamento de 0,80 m, aumentou a massa média dos frutos e a porcentagem de plantas produtivas. No pepino, Resende & Flori (2004) verificaram comportamento linear negativo na produtividade de frutos com o incremento do espaçamento entre plantas.

O maxixe vem sendo cultivado ao longo dos anos em quase todo o país, em áreas marginais de pequenos agricultores e em fundos de quintais, sem nenhuma tecnologia, principalmente sem o uso de espaçamento adequado (Martins, 1986). As informações existentes sobre espaçamentos para a espécie foram feitas para as condições das regiões Norte por Pimentel (1985) e Sudeste por Filgueira (2000). Portanto, como não há informações sobre o espaçamento no maxixeiro em sistema de cultivo convencional (prostrado) para as condições edafoclimáticas de Areia-PB, o presente trabalho objetivou determinar o efeito de espaçamentos entre fileiras e

entre plantas sobre o seu rendimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo no período de agosto/2007 a janeiro/2008, em campo da Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB, localizada a 6° 18' 12" S e 32° 18' 15" W, em altitude de 560 m. O clima é do tipo As⁷ segundo Köppen, quente e úmido, com precipitação média anual de 1400 mm.

O solo utilizado foi classificado como Neossolo Regolítico psamítico típico (Embrapa, 1999), de textura franco, e foi preparado para plantio por meio de capina e abertura de covas. As análises químicas na camada de 0-20 cm foram realizadas conforme Embrapa (1997), resultando em pH (H₂O)=5,4; P disponível = 9,93 mg dm⁻³; K = 38,37 mg dm⁻³; Ca⁺² + Mg⁺² = 3,2 cmol_c dm⁻³; H + Al trocável = 2,30 cmol_c dm⁻³ e matéria orgânica = 13,5 kg dm⁻³. De acordo com a análise física, o solo apresentou as características: areia = 841,50 g kg⁻¹; silte = 88,00 g kg⁻¹; argila = 70,50 g kg⁻¹; densidade do solo = 1,37 kg dm⁻³; densidade de partículas = 2,61 g dm⁻³ e porosidade total = 0,47 m³ m⁻³.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 4, com três espaçamentos entre fileiras (1,0; 2,0 e 3,0 m), e quatro espaçamentos entre plantas (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 m), em quatro repetições. As parcelas continham quatro fileiras de dez plantas, sendo consideradas nas avaliações as duas fileiras centrais. A instalação da cultura foi realizada por meio de semeadura direta, colocando-se quatro sementes por cova da cultivar Nordeste (Hortivale), realizando-se desbaste quinze dias após, para duas plantas por cova.

Conforme recomendação laboratorial, a adubação de plantio constou da aplicação de 15 t ha⁻¹ de esterco bovino, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O. Em cobertura foi fornecido 80 kg ha⁻¹ de nitrogênio parcelado em partes iguais aos 30 e 60 dia, após a semeadura. Foram utilizados como fontes de P₂O₅, K₂O e N, superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de amônio, respectivamente. Realizaram-se os tratos culturais

normais para a cultura, incluindo irrigação por aspersão, com turno de rega de três vezes por semana, nos períodos de ausência de precipitação e capinas com auxílio de enxadas. Não foram efetuadas aplicações de defensivos devido à ausência de pragas ou de doenças.

As colheitas, em número de dez, foram iniciadas aos 60 dias após a semeadura, prolongando-se até 110 dias, quando os frutos se encontravam imaturos e com coloração verde intensa. Os frutos colhidos foram transportados para o galpão, para avaliação das características peso médio, número e produção de frutos por planta e produtividade comercial de frutos. Como ainda não existem relatos sobre o padrão comercial de frutos para o maxixeiro, considerou-se comercial o fruto que apresentava coloração verde intensa, massa acima de 15 g e ausência de barriga branca (mancha branca devido o contato com o solo) e ausência de radiação solar, conforme Modolo & Costa (2003). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) dos espaçamentos entre plantas e entre fileiras sobre todas as características avaliadas. Verificou-se que os menores valores para o peso médio de frutos, independente dos espaçamentos entre fileiras, foram obtidos no espaçamento 0,5 m entre plantas. Em cucurbitáceas, de forma geral, altas densidades de plantio produzem grande número de frutos por área, porém com massa reduzida. Esse fato, segundo Robinson & Walters (1997), tem sido atribuído principalmente às pressões de competição inter e intraplantas. As maiores massas médias de frutos foram alcançadas no espaçamento de 1,0 entre plantas e 1,0 (38 g) e 2,0 m (38 g) entre fileiras (Tabela 1). Essa massa média é superior à verificada por Pimentel (1985), para as condições da Amazônia (36 g), porém, em espaçamento elevado (3,0 x 2,0 m).

Resultados semelhantes foram obtidos para o número de frutos por planta. No entanto, os mais elevados números de frutos por planta verificaram-se

Tabela 1. Produção de maxixeiro influenciada pelo espaçamento entre fileiras e entre plantas na fileira. (Gherkin yield influenced by spacing between rows and between plants in a row). Areia, CCA-UFPB, 2008.

Espaçamentos entre fileiras (m)	Espaçamentos entre plantas (m)			
	0,5	1,0	1,5	2,0
Massa média de frutos comerciais (g)				
1,0	15 c	27 b	36 a	28 a
2,0	18 b	38 a	36 a	19 b
3,0	19 a	38 a	33 b	28 a
CV (%) 8,6				
Número de frutos por planta				
1,0	23 c	64 b	69 a	65 a
2,0	49 a	67 b	60 b	50 b
3,0	43 b	78 a	73 a	55 b
CV (%) 15,2				
Produção de frutos por planta (kg)				
1,0	1,4 b	2,9 a	2,7 a	2,8 a
2,0	2,0 b	3,6 a	3,0 a	2,2 b
3,0	2,6 a	3,4 a	3,2 a	2,7 a
CV (%) 16,6				
Produtividade comercial (t ha⁻¹)				
1,0	4,6 b	10,0 b	12,9 a	5,2 b
2,0	5,4 ab	16,0 a	9,6 b	6,6 a
3,0	6,4 a	11,0 b	7,5 b	4,8 c
CV (%) 11,5				

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (values followed by the same letters, in columns, did not differ by Tukey test at 5% of probability).

quando se utilizou 1,0 e 1,5 m entre plantas e 3,0 m entre fileiras, 78 e 73 frutos, respectivamente, demonstrando que o maxixeiro necessita de maior área para produzir mais frutos por planta (Tabela 1). De acordo com Robinson & Walters (1997), em cucurbitáceas altas populações de plantas produzem grande número de frutos por área, mas baixo número de frutos comerciais. No espaçamento de 2,0 m entre plantas, ocorreu redução no número de frutos por planta. Esse resultado é concordante com aqueles obtidos por Peil & Lopez-Galvez (2002) e Resende & Flori (2004) em pepino, quando observaram redução no número de frutos por metro quadrado com o incremento do espaçamento entre plantas.

A produção de frutos comerciais por planta e a produtividade comercial de frutos aumentaram com a elevação dos espaçamentos entre fileiras, no espaçamento de 0,5 m entre plantas, mas com

valores inferiores em relação aos espaçamentos intermediários (1,0 e 1,5 m), demonstrando que nesse espaçamento entre plantas, mesmo sendo aumentado o espaçamento entre fileiras, o maxixeiro não terá sua produtividade incrementada (Tabela 1), possivelmente pelas pressões exercidas pela população de plantas que afetam de modo marcante o seu desenvolvimento. Em pepino, de acordo com Gebologlu & Sagllam (2002), quando a densidade de plantas por unidade de área aumenta, é provável que se atinja um ponto no qual as plantas competem por fatores essenciais de crescimento, como nutrientes, luz e água, reduzindo sua capacidade produtiva.

Nos espaçamentos intermediários entre plantas, 1,0 e 1,5 m, não houve diferença significativa para a produção de frutos por planta, mas foram superiores aos espaçamentos de 0,5 e 2,0 m, e responsáveis pelas mais elevadas produtividades comerciais de frutos, quando

combinados com os espaçamentos de 2,0 (16 t ha⁻¹) e 1,0 m (12,9 t ha⁻¹) entre fileiras. No maior espaçamento entre plantas (2,0 m), as produtividades foram baixas, semelhantes àquelas obtidas no espaçamento de 0,5 m (Tabela 1). Em pepino, Resende & Flori (2004) verificaram redução na produtividade de frutos com elevação de espaçamento entre plantas, e maiores produtividades em espaçamentos intermediários. Em maxixe, Leal & Rego (2001) obtiveram redução no rendimento do maxixeiro cultivado em espaçamentos entre plantas a partir de 2,0 até 4,0 m. Todas as produtividades de frutos, independente dos espaçamentos, ficaram dentro da média ideal (4-5 t ha⁻¹) para o maxixeiro, conforme Filgueira (2000), e as maiores superaram a produtividade média para o estado de São Paulo de 12 t ha⁻¹, de acordo com Martins (1986).

De forma geral, os espaçamentos de 2,0 x 1,0 e 1,5 x 1,0 m foram aqueles que mais se destacaram em relação à produtividade de frutos no maxixeiro, indicando que, para as condições de clima e solo semelhantes a do presente estudo, tais espaçamentos seriam os mais indicados para o cultivo dessa hortaliça.

REFERÊNCIAS

- BAIRD JR; THIERET JW. 1988. The bur gherkin (*Cucumis anguria* var. *anguria*, Cucurbitaceae). *Economy Botany* 42: 447-451.
- EMBRAPA. 1997. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. 212 p.
- EMBRAPA. 1999. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 412 p.
- FARIAS JRB. 1988. *Comportamento da cultura do melão em estufa plástica, sob diferentes níveis de espaçamento, raleio e cobertura do solo*. UFP. 80p. (Tese mestrado).
- FILGUEIRA FAR. 2000. *Novo Manual de Olericultura*. Viçosa: UFV. 402 p.
- GEBOLOGLU N; SAGLLAM N. 2002. The effect of different plant spacing and mulching materials on the yield and fruit quality of pickling cucumber. *Acta Horticulturae* 579: 603-607.
- JANICK J. *A ciência de horticultura*. 1968. Rio de Janeiro: Freitas Bastos. 485 p.
- KOCH PS; COSTA CP. 1991. Herança de caracteres de planta e fruto em maxixe. *Horticultura Brasileira* 9: 73-77.

- LEAL FR; RÊGO MCA. 2001. Influência de diferentes espaçamentos no comportamento do maxixe conduzido em ambiente com meia sobra. In CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41. *Resumos...* Brasília: SOB (CD-ROM).
- MARCELIS LFM. 1993. Fruit growth and biomass allocation to the fruits in cucumber. 2. Effect of irradiance. *Scientia Horticulturae* 54:123-130.
- MARTINS MAS. 1986. *Maxixe (Cucumis anguria L.) e seu cultivo em São Luís do Maranhão*. São Luís: EMAPA. (Documento, 8).
- MODOLO VA; COSTA CP. 2003. *Maxixe: uma hortaliça de tripla forma de consumo*. Piracicaba: ESALQ-Divisão de biblioteca e documentação, 20 p (Série Produtor Rural, 19).
- PEIL RM; LOPÉZ-GALVÉZ J. 2002. Fruit growth and biomass allocation to the fruits in cucumber: effect of plant density and arrangement. *Acta Horticulturae* 588: 75-80.
- PIMENTELAAMP. 1985. *Olericultura no trópico úmido: hortaliças da Amazônia*. São Paulo: Agronômica Ceres. 332 p.
- RESENDE GM; FLORI JE. 2004. Rendimento e qualidade de cultivares de pepino para processamento em função de espaçamento de plantio. *Horticultura Brasileira* 22: 117-120.
- ROBINSONRW;DECKER-WALTERSDS. 1997. *Cucurbits*. New York: CAB International. 225 p.
- ROBINSON RW; WALTERS DSD. 1997. *Cucurbits*. New York: CAB International. 225p.
- SCHVAMBACH JL; ANDRIOLO JL; HELDWEIN AB. 2002. Produção e distribuição da matéria seca do pepino para conserva em diferentes populações de plantas. *Ciência Rural* 32: 35-41.