

Densidade de plantio de cultivares de cenoura para processamento submetidas à adubações química e orgânica

José MQ Luz¹; Ioná P Calábria¹; Jairo V Vieira²; Berildo de Melo¹; Denise G de Santana¹; Monalisa AD da Silva¹

¹UFU-Inst. Ciências Agrárias, C. Postal 593, 38400-902 Uberlândia-MG; ²Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 7059-970 Brasília-DF; jmagno@umuarara.ufu.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a produtividade das cultivares de cenoura Alvorada e Carandaí em diferentes densidades de plantio utilizando-se adubações química e orgânica, visando a produção de matéria-prima para o processamento de cenouretes e catetinhos. Foram utilizadas as densidades: 16; 20; 24; 28 e 32 plantas por metro linear, sendo as parcelas compostas por 10 linhas transversais ao sentido do canteiro, com 1 m de comprimento entre si. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em arranjo fatorial 2x2x5 (duas cultivares, dois tipos de adubação e cinco densidades de plantio) com quatro repetições. Foram avaliados: peso total de raízes, estimativa de produtividade, comprimento de raízes, raízes com diâmetro menor que 3,0 cm (%), raízes com ombro verde (%), sobras para o processamento (%), descarte (%) e severidade da queima das folhas. A colheita foi feita aos 104 dias após o plantio. O peso total de raízes e raízes com diâmetro inferior a 3,0 cm não foram influenciados pelo tipo de adubação. O aumento da densidade reduziu a produção de raízes com diâmetro superior a 3,0 cm e o comprimento médio das raízes. Quando utilizou-se adubação química ocorreu maior presença de raízes com ombro verde e a cultivar Alvorada apresentou as maiores porcentagens de raízes com esta característica.

Palavras-chave: *Daucus carota*, população de plantas, minicenoura, rendimento.

ABSTRACT

Planting density of carrot cultivars for industrialization under organic and chemical fertilization

In this research the yield of Alvorada and Carandaí carrot cultivars was verified, under different planting densities, submitted to organic and chemical fertilization, aiming to obtain roots with adequate characteristics for cenourete production (similar to baby carrot) and catetinho (mini ball form). Five planting densities were used: 16; 20; 24; 28 and 32 plants m⁻¹ with four replications, in a total of 80 plots of 10 lines spaced 0,25 m from each other. The total root weight, average root length, roots with smaller diameter than 3,0 cm (%), roots with green superior part (%), leftovers for processing (%), discard (%) and the severity of leaf blight were evaluated. Plants were harvested 104 days after sowing. Total root weight and percentage of root diameter smaller than 3,0 cm were not influenced by the type of fertilization. Increasing the planting density resulted in a reduction of the root weight with a diameter over 3,0 cm as well as in the root length, independently of the cultivar. Using chemical fertilization resulted in more roots with green shoulder independently of the employed cultivar; but Alvorada presented higher percentages of green shoulder.

Keywords: *Daucus carota*, plants population, baby carrot, yield.

(Recebido para publicação em 21 de fevereiro de 2007; aceito em 19 de março de 2008)

Segundo Duda & Araújo (2003), a cenoura é a principal hortaliça de raiz em valor econômico consumida no Brasil, e também uma das mais cultivadas. Suas raízes devem ser firmes e com uma coloração laranja intensa, sem pigmentação verde ou roxa na parte superior (ombro), com comprimento e diâmetro variando entre 15 a 20 cm e 3 a 4 cm, respectivamente, para consumo *in natura* (Vieira & Pessoa, 1997). No Brasil, em 2004, a área colhida de cenoura (*Daucus carota* L.) foi de 27 mil hectares, com produção de 785 mil toneladas e produtividade de 29,07 toneladas por hectare (Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças-Embrapa, 2005). Entre os estados com maior produtividade estão Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Bahia.

Parte da produção brasileira de cenouras (cerca de 10%) é constituída por raízes consideradas finas, classificadas comercialmente como tipo 1A e geralmente, esta categoria de raízes apresenta preço inferior em relação aos demais tipos, principalmente nos períodos de maior oferta, o que faz com que grande parte seja descartada ainda na lavoura por sua retirada ser anti-econômica (Lana *et al.*, 2001). A Embrapa Hortaliças desenvolveu uma tecnologia que viabiliza a utilização desta categoria de raízes, por meio do processamento mínimo para obtenção de minicenouras em forma de cenouretes ou bolinhas (catetinhos). Para a produção de cenourete são utilizados pedaços de raiz tipo 1A, com diâmetro de até 2,5 cm e

com aproximadamente 6,0 cm de comprimento. Para produzir o catetinho, podem ser utilizados segmentos de raiz com diâmetro e comprimento inferiores a 3,0 cm. O restante das raízes com dimensões fora deste padrão, pode ser utilizado para processamento visando a produção de cubos, palitos ou cenoura ralada (Lana *et al.*, 2001).

A principal doença da cenoura é a queima das folhas, que afeta a parte aérea resultando na redução da produtividade e da qualidade, sendo que essa doença é mais severa por ocasião dos plantios de verão, onde prevalece elevada umidade (Henz & Lopes, 2000). Os patógenos responsáveis pela doença são *Alternaria dauci* (Kuhn) Groves & Skolko, *Cercospora carotae* (Pass)

Solheim e *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* (Keendrick) Dye., sendo que estes podem estar presentes ao mesmo tempo, ou de forma isolada, causando sintomas parecidos (Reifschneider, 1980). O controle da doença em cultivos orgânicos depende não só da resistência genética das plantas, mas também do manejo de cultivo; pois não se pode fazer uso de agrotóxicos (Carvalho *et al.*, 2005).

Em estudos realizados durante dez anos, Souza (1996) observou que no sistema de cultivo orgânico a produtividade de cenoura foi 7% maior em relação ao sistema convencional. Entretanto, Carvalho *et al.* (2003) verificaram que a produtividade de cenoura foi maior no sistema convencional em relação ao sistema orgânico.

Ao estudarem a cv. Brasília fertilizada com composto, bagaço-de-cana, capim napier ou palha de café e dejetos de suínos (líquido ou seco), além de fertilizantes químicos, Sedyama *et al.* (1996) verificaram que o composto produzido com palha de café e dejetos líquidos de suínos proporcionou as maiores produções de raízes total, comercial e extra.

Carvalho *et al.* (2005) ao avaliarem a produtividade, florescimento prematuro e queima das folhas em genótipos de cenoura em dois sistemas de cultivo, verificaram que o sistema convencional apresentou resultados superiores ao orgânico, quanto à produtividade comercial e total, número e peso de raízes refugadas.

Embora a cenoura esteja entre as principais hortaliças cultivadas em sistema orgânico de produção, são escassas as informações sobre o desempenho das cultivares, espaçamento e adensamento utilizados nesse sistema de plantio. Da mesma forma, também não há muitas informações quanto ao melhor espaçamento e densidade de plantio para produção de matéria-prima para o processamento. Por sua vez, a cultivar de polinização aberta "Esplanada", desenvolvida pelo Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Embrapa, ao apresentar adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras, características de raiz adequadas para fins de processamento e resistência à queima

das folhas (similar às cultivares Brasília e Alvorada), pode ser cultivada em qualquer época do ano nas principais regiões de produção sem o uso de agrotóxicos. Ao ser avaliada durante cinco ciclos de cultivo em sistema orgânico de produção, visando o consumo *in natura*, a produtividade chegou a 38 t/ha; em avaliações realizadas na região do Distrito Federal, produtores orgânicos chegaram a alcançar uma média de 28 t/ha (Vieira *et al.*, 2005).

O espaçamento para a cultivar Esplanada é o mesmo adotado para outras cultivares, quando o objetivo for o comércio de forma tradicional (Vieira *et al.*, 2005). Mas quando os cultivos visarem exclusivamente o processamento industrial, a população de plantas, após o desbaste, deve ser próxima de 120 plantas por metro quadrado (Silva *et al.*, 2003).

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo verificar a produtividade das cultivares de cenoura Alvorada e Carandaí em diferentes densidades de plantio e adubações química e orgânica, na produção de matéria-prima para obtenção de cenouretes e catetinhos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo da UFU, em Minas Gerais, de fevereiro a junho de 2003. Utilizaram-se as cultivares de cenoura Alvorada e Carandaí, semeadas manualmente em sentido perpendicular aos canteiros, em 10 linhas de 1,0 m, espaçadas de 0,25 m, adubadas química e organicamente, com cinco densidades nas fileiras (16; 20; 24; 28 e 32 plantas m⁻¹). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em arranjo fatorial 2x2x5 (duas cultivares, dois tipos de adubação e cinco densidades de plantio) com quatro repetições, totalizando 80 parcelas de 2,5 m². O desbaste foi feito 30 dias após a semeadura, deixando-se o número de plantas por metro linear, conforme cada densidade.

A área utilizada para a instalação do experimento com adubações química e orgânica foi a mesma, onde o solo apresentava fertilidade elevada em função do histórico do plantio de outras hortaliças com adubação química na referida

área. As adubações foram determinadas com base na análise de solo que revelou: pH em água = 6,2 (relação 1:2,5); P = 143,4 mg dm⁻³; K = 336,2 mg dm⁻³; Ca = 3,7 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,2 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³; SB = 5,7 cmol_c dm⁻³; CTC (t) = 5,74 cmol_c dm⁻³; CTC (T) = 8,19 cmol_c dm⁻³; V = 70 %. Nos tratamentos envolvendo adubação química, seguiu-se a recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), para as adubações de plantio (80 kg ha⁻¹ P₂O₅, 32 kg ha⁻¹ K₂O e 36 kg ha⁻¹ N) e de cobertura aos 30 e 50 dias após a semeadura (42 kg ha⁻¹ N e 24 kg ha⁻¹ K₂O) sendo que na adubação de plantio, os fertilizantes foram incorporados aos canteiros. Nos tratamentos pertinentes a adubação orgânica, foram fornecidos somente 3 kg m⁻² de canteiro de cama de frango, compostada, sem nenhuma adubação de cobertura.

Empregou-se o sistema de irrigação por aspersão nos dois sistemas de cultivo. Não foi realizado nenhum tipo de controle de doenças, uma vez que um dos objetivos do trabalho era avaliar a severidade de queima das folhas; já, para o controle de plantas daninhas, procedeu-se a capina manual.

Foram feitas avaliações aos 58, 91 e 104 dias após a semeadura, para caracterização do grau de severidade de queima de folhas nas cultivares durante a condução do experimento, segundo a escala de Aguilar *et al.* (1985), modificada por Oliveira Filho (1990). Nessa escala, 0% corresponde à ausência da doença, de 1 a 10% às lesões escassas nas folhas superiores e abundantes nas folhas inferiores, de 31 a 60% são as lesões abundantes nas folhas superiores e folhas inferiores mortas, e de 61 a 100% são a maior parte das folhas superiores e todas as inferiores mortas. Salienta-se que cada parcela foi estimada por quatro avaliadores e depois realizou-se a média das percentagens atribuídas. Na Clínica Fitossanitária do ICIAG-UFU, foram feitas análises para identificação dos patógenos predominantes nas lesões das folhas.

A colheita foi realizada aos 104 dias após a semeadura, de forma manual, na área total da parcela. As raízes foram separadas das folhas, lavadas e deixa-

Tabela 1. Peso total de raízes, estimativa de produtividade ($t \cdot ha^{-1}$) e raízes com diâmetro menor que 3,0 cm (%), cultivares Alvorada e Carandaí, em dois tipos de adubação (total root weight, yield estimate ($t \cdot ha^{-1}$) and roots with diameter smaller than 3.0 cm (%), of cultivars Alvorada and Carandaí, in two types of fertilization). Uberlândia, UFU, 2004.

Tipos de adubação	Peso total de raízes (kg parcela ⁻¹)		Estimativa de produtividade ($t \cdot ha^{-1}$)		Raízes com diâmetro menor 3,0 cm (%)	
	Alvorada	Carandaí	Alvorada	Carandaí	Alvorada	Carandaí
Química	11,01Ba	8,44Ab	27,8Ba	21,3Ab	87,21Ab	91,69Aa
Orgânica	13,18Aa	7,89Ab	33,2Aa	19,9Ab	77,60Bb	89,26Aa
C.V.	8,83		8,83		43,76	

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

das à sombra para eliminação do excesso de umidade.

Foram avaliadas as características: peso total de raízes ($kg \cdot ha^{-1}$), produtividade ($t \cdot ha^{-1}$), comprimento médio das raízes (cm), raízes com diâmetro menor que 3,0 cm (%), raízes com presença de ombro verde (%), sobras de raízes com ombro verde (%), sobras de raízes com diâmetro superior a 3,0 cm (%) e descarte (%).

Para a obtenção do comprimento médio das raízes foram coletadas, aleatoriamente, 15 cenouras de cada parcela (Vieira JV, comunicação pessoal), sendo cada uma delas medida com paquímetro do ápice, na inserção da coroa foliar, até a base.

Na avaliação das cenouras com diâmetro menor que 3,0 cm utilizou-se um gabarito de madeira com uma abertura circular de 3,0 cm. As raízes com diâmetro inferior a 3,0 cm foram classificadas como cenouras para processamento de minicenouras e catetinhos, enquanto que as com diâmetro superior a 3,0 cm foram classificadas como para outros tipos de processamento. As raízes que passavam parcialmente pelo orifício foram cortadas rente ao gabarito, separando-se as partes com diâmetro maior e menor que 3,0 cm. Estas poderiam, potencialmente, ser utilizadas para outros tipos de processamento, inclusive para minicenouras e catetinhos, respectivamente. Entretanto, para o trabalho em questão, as mesmas não foram utilizadas.

A incidência de ombro verde foi avaliada somente nas raízes inteiras e com diâmetro menor que 3,0 cm, de acordo com as Instruções para Execução dos

Ensaio de Distingibilidade, Homogeneidade e Estabilidade de Cultivares de Cenoura, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (Brasil, 2001). Essas raízes foram separadas e pesadas. A parte da raiz, compreendendo a extensão total do ombro verde, foi cortada e descartada, e o material restante foi pesado e caracterizado como sobra de ombro verde.

O material caracterizado como sobra total apresentavam diâmetros maiores que 3,0 cm, resultantes da passagem parcial das raízes pelo orifício e cortadas rentes ao gabarito, acrescido às raízes inteiras de diâmetro maior que 3,0 cm.

Raízes que apresentaram algumas características indesejáveis ao consumo, tais como danificadas, ombro verde no ápice, presença de podridões ou ataques de pragas, bifurcadas, ou ainda com rachaduras, ou quaisquer outros defeitos prejudiciais à qualidade do material processado, foram classificadas como descarte.

Os dados foram inicialmente testados quanto às pressuposições do modelo da análise de variância pelos testes de Shapiro Wilk para normalidade e Bartlett para homogeneidade. Quando atendidas as pressuposições, os dados foram submetidos à análise de variância seguida pelo teste de Tukey (cultivar e sistema de cultivo) a 5% de probabilidade, empregando-se o software SANEST (Zonta & Machado, 1984). Os dados que não atenderam pelo menos uma das pressuposições, antes da análise de variância foram transformados em arco seno (dados em porcentagem). No estudo da densidade de plantio foram feitas regressões polinomiais, com o auxílio do software citado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o peso total de raízes e produtividade, assim como para raízes com diâmetro menor que 3,0 cm ocorreu interação entre os tipos de adubação e a cultivar. A cultivar Alvorada apresentou peso total de raízes significativamente superior em relação à cultivar Carandaí; já, o inverso foi verificado para raízes com diâmetro inferior a 3,0 cm, nos dois tipos de adubação (Tabela 1). A produtividade da cultivar Alvorada foi significativamente superior onde utilizou-se adubação orgânica em lugar da adubação química. Vale ressaltar que o solo do presente experimento, encontrava-se com fertilidade alta em função do histórico do plantio de outras hortaliças em sistema convencional usando adubo químico na área. Acrescenta-se a isso, a alta pluviosidade no período do experimento, que leva à maior perda dos adubos químicos aplicados na área experimental em relação aos orgânicos da mesma área. Para a cultivar Carandaí, ao se analisar o peso total de raízes e a porcentagem de raízes com diâmetro menor que 3,0 cm, verificou-se que não houve diferença significativa entre os dois tipos de adubação.

O aumento da densidade, de maneira geral, interferiu na diminuição tanto de raízes com diâmetro superior a 3,0 cm (Figura 1), o que é interessante para o processamento, como do comprimento das raízes (Figura 2), independente da cultivar utilizada e do tipo de adubação. Silva *et al.* (2003) obtiveram resultados similares, trabalhando com as cultivares Nantes e Alvorada, onde o peso de raízes mais finas foi diretamente correlacionado com o número de plantas por metro linear e, conseqüentemente, com maior rendimento industrial. Entretanto, salienta-se que altas densidades em hortaliças diminuem sua qualidade, pelo decréscimo no teor de sólidos solúveis totais, ocasionado pela redução na área foliar, conseqüentemente menor teor de açúcares, principalmente sacarose, afetando, portanto, a qualidade das raízes de cenoura (Nichols, 1988). Assim outro fator importante a ser considerado, é a qualidade nutricional da minicenoura não processada. O

conteúdo de carotenóides em cenoura varia com o estágio de desenvolvimento da raiz (Henonen, 1990), clima, local de produção (Gross, 1991), níveis de micronutrientes, conteúdo de oxigênio e água no solo e estande (Suslow *et al.*, 1999). Evers (1989) avaliando a qualidade de cenoura observou em cultivos orgânicos, menor produtividade de raízes, porém com menores concentrações de $N-NO_3^-$ e maiores de caroteno, P, Mg e glicose, quando comparados àqueles com adubação mineral (NPK).

A maior porcentagem de raízes com incidência de ombro verde (Tabela 2) foi verificada onde utilizou-se apenas a adubação química, independente da cultivar e da densidade utilizada. O solo, sem nenhuma aplicação de adubo orgânico, ficou com uma estrutura mais solta e com a alta precipitação no período, ocorreu com mais facilidade o rebaixamento do leito do canteiro, expondo mais à luz a parte superior das raízes, contribuindo, assim, na formação de raízes com ombro verde. Lana *et al.* (2001) indicaram a cultivar Alvorada para o processamento de minicenouras no período de verão, por apresentar baixa incidência de ombro verde. No entanto, no presente trabalho, a cultivar Carandaí apresentou menor porcentagem de ombro verde em relação à cultivar Alvorada.

Foi verificada maior quantidade de sobras totais para a cultivar Alvorada (Tabela 2) e, conseqüentemente, maior quantidade de material para a produção de cenoura ralada, cortada em cubos ou em palitos. Por outro lado, a cultivar Carandaí apresentou maior porcentagem de matéria-prima utilizável para o processamento de cenouretes e catetinhos.

Ao se comparar os dois tipos de adubação utilizados, a adubação orgânica proporcionou maior porcentagem de descarte. Saminez *et al.* (2002) ao estudarem o desempenho de cultivares e populações de cenoura em cultivo orgânico, verificaram que a utilização de materiais adequados e adaptados ao sistema convencional pode não apresentar as mesmas vantagens em cultivo orgânico. Entre as cultivares estudadas, Alvorada foi a que apresentou menor porcentagem de descarte (Tabela 2).

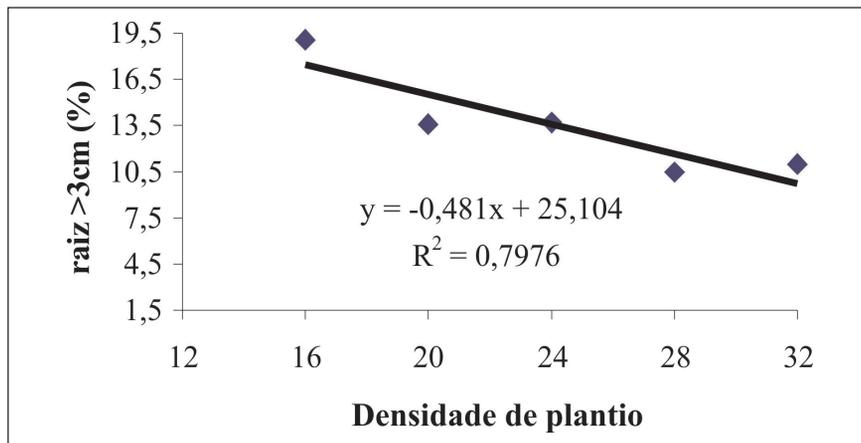


Figura 1. Porcentagem de raízes com diâmetro maior que 3,0 cm em função da densidade de plantio (Root percentage with diameter greater than 3.0 cm as a function of planting density). Uberlândia, UFU, 2004.

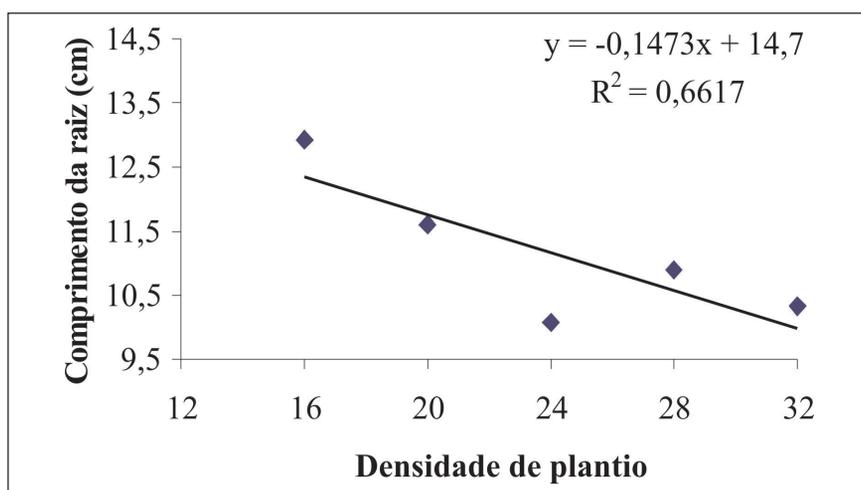


Figura 2. Comprimento das raízes em função da densidade de plantio (Root length depending on planting density). Uberlândia, UFU, 2004.

Tabela 2. Raízes com incidência de ombro verde (%), descarte (%), sobras totais (%) e severidade de *Alternaria dauci* (%) em três épocas de avaliação para as cultivares Alvorada e Carandaí, em dois tipos de adubação (roots with green shoulder incidence (%), culls (%), total culls (%) and *Alternaria dauci* severity (%) in three evaluation periods for the cultivars Alvorada and Carandaí, in two types of fertilization). Uberlândia, UFU, 2004.

Tipos de adubação	ombro verde (%)	Descarte (%)	sobras totais (%)	<i>Alternaria dauci</i> (%)		
				1a	2a	3a
Química	14,52a	23,02b		12,72B	49,71A	72,63A
Orgânica	7,96b	31,37a		25,08A	45,35B	57,35B
Cultivares						
Alvorada	14,86a	24,90b	9,61a	18,98A	46,88A	64,64A
Carandaí	7,62b	29,48a	7,00b	18,02A	48,17A	65,73A
CV (%)	21,75	32,22	26,14	27,08	10,23	9,27

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Na avaliação da queima de folhas, *Alternaria dauci* foi o agente predominante. Observou-se que na 1ª avaliação

a área pertinente à adubação orgânica apresentou maior porcentagem de severidade da doença, enquanto que nas 2ª e

3ª avaliações foi a área com adubação química (Tabela 2). Este fato pode ser explicado pela Teoria da Trofobiose, que defende a idéia de que o organismo vegetal só será atacado por algum inseto, ácaro, nematóide, fungos ou bactérias, quando estiver desequilibrado em seu metabolismo, disponibilizando em sua seiva o alimento que eles necessitam, principalmente aminoácidos. Estando em equilíbrio, o vegetal dificilmente será atacado (Chaboussou, 1999). O autor ainda salienta que a utilização de agrotóxicos no sistema convencional provocaria algum desequilíbrio na planta, contribuindo assim para o aumento do número de patógenos.

De acordo com esta teoria, onde utilizou-se apenas adubo orgânico, houve maior incidência da doença na fase inicial do desenvolvimento da cultura, e, portanto, ainda em desequilíbrio com o ambiente. Por sua vez, a adubação química de plantio utilizada (N, P, K), possivelmente influenciou no desenvolvimento inicial da cultura. Sendo assim, é possível que a planta não tenha mantido seu equilíbrio metabólico até a fase final de seu ciclo, o que provavelmente explica a maior severidade à doença observada nas últimas avaliações.

O fornecimento de adubos químicos (N e K), em cobertura pode constituir um fator de predisposição ao ataque de patógenos. O nitrogênio, por exemplo, tem importante papel na ocorrência das doenças. Seu uso em excesso pode favorecer o patógeno, por aumentar a suculência de tecidos e retardar a maturação dos mesmos, prolongando a duração do período vegetativo. Tecidos suculentos apresentam menor resistência à penetração e à colonização por agentes patogênicos (Bergamim Filho et al., 1995).

Mediante os resultados alcançados, concluiu-se que a produção total de raízes não foi influenciada pelo tipo de adubação utilizada e o aumento da densidade interferiu na diminuição do comprimento das raízes. Independente da adubação utilizada, a cultivar Carandá apresentou maior porcentagem de raízes com diâmetro menor que 3,0 cm. Den-

tro das adubações utilizadas, a química proporcionou maior porcentagem de raízes com incidência de ombro verde. Em relação às cultivares, “Alvorada” apresentou maior incidência dessa característica. A severidade de queima das folhas foi maior onde utilizou-se adubação química.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR JAE; REIFSHENEIDER FJB; DELLAVECHIA PT; PEREIRA PE. 1985. Controle da queima de folhas de cenoura. *Horticultura Brasileira* 3: 42.
- BERGAMIM FILHO A; KIMATI H; AMORIM L. 1995. *Manual de Fitopatologia*. São Paulo: Agronômica Ceres. 2v; 919p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. 2001. *Seção 1 de 27 de jul. 2001*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília: p.76.
- CARVALHO AM; JUNQUEIRA AMR; VIEIRA JV; REIS A; SILVA JBC. 2005. Produtividade, florescimento prematuro e queima-das-folhas em cenoura cultivada em sistema orgânico e convencional. *Horticultura Brasileira* 23: 250-254.
- CARVALHO PGB; MACHADO CMM; VIEIRA JV; SILVA JBC. 2003. Influência da densidade de plantas no teor de carotenóides totais das cultivares de cenoura Nantes e Alvorada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULURA, 43. *Resumos...* Recife: SOB (CD-ROM).
- CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE HORTALIÇAS – EMBRAPA. 2005. 09 de setembro. Disponível em: <http://www.cnpq.embrapa.br/utl/tabelas/2004/situacao-por-hortalicas-2004>.
- CHABOUSSOU F. 1999. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da Trofobiose*. Porto Alegre: L&PM. 272p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. 1999. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação*. Viçosa. 359p.
- DUDA C; ARAUJO ES. 2003. Efeito do espaçamento entrelinhas na produção de cenoura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULURA, 43. *Resumos...* Recife: SOB (CD-ROM).
- EVERS AM. 1989. The role of fertilization practices in the yield and quality of carrot (*Daucus carota* L.). *Journal of Agricultural Science in Finland* 61: 329.
- GROSS J. 1991. *Pigments in vegetables: chlorophylls and carotenoids*. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- HENONEN MI. 1990. Carotenoids and provitamin A activity of carrot (*Daucus carota* L.) cultivars. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 38: 609-612.
- HENZ GP; LOPES CA. 2000. Doenças das apiáceas. In: ZAMBOLIN L; VALE FXR; COSTA H. *Controle de Doenças de Plantas – Hortaliças*. v.2. Viçosa: UFV. p.445-522.
- LANA MM; VIEIRA JV; SILVA, JBC; LIMA DB. 2001. Cenourete e catetinho: minicenouras brasileiras. *Horticultura Brasileira* 19: 376-379.
- NICHOLS, MA. 1988. Plant spacing to greater process vegetable crop productivity. *Acta Horticulturae* 220: 223-228.
- OLIVEIRA FILHO GM; JULIATTI FC; KERR WE. 1990. Uberlândia: nova cultivar de cenoura resistente à *Alternaria dauci*. *Fitopatologia Brasileira* 15: 150.
- REIFSCHNEIDER FJB. 1980. Queima das folhas da cenoura, um complexo patológico. *Fitopatologia Brasileira* 5: 445-446.
- SAMINÉZ TCO; REZENDE FV; VIEIRA JV; COUTO JR; PAULA WS; LIMA DB. 2002. Desempenho de cultivares e populações de cenoura em cultivo orgânico no verão no Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULURA, 42. *Resumos...* Uberlândia: SOB (CD-ROM).
- SEDIYAMA MAN; VIDIGAL SM; GARCIA NCP; PEREIRA PRG. 1996 produção e classificação de cenoura “Brasília” com adubação orgânica à base de resíduos de suinocultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULURA, 36. *Resumos...* Rio de Janeiro: SOB. v.14.
- SILVA JBC; VIEIRA JV; MACHADO CMM; LIMA GB. 2003. Rendimento das cultivares de cenoura Alvorada e Nantes Forto cultivadas sob diferentes espaçamentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULURA, 43. *Resumos...* Recife: SOB (CD-ROM).
- SOUZA JL. 1996. Efeito do composto orgânico e da cobertura morta na cultura da cenoura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULURA, 36. *Resumos...* Rio de Janeiro: SOB. v.14.
- SUSLOW TV; JIANGCHUN W; PAISER, G. 1999. Characterization of carotenoid composition of carrots affected by “Light root syndrome”. *Perishables Handling Quarterly*, 100. Disponível em <http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-172.pdf>. Acessado em 17 de junho de 2007.
- VIEIRA JV; PESSOA HBSV. 1997. *Cultivares. Cultivo da cenoura (Daucus carota L.)*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 19p. (Embrapa Hortaliças. Instrução Técnica, 13).
- VIEIRA JV; SILVA JBC; CHARCHAR JM; RESENDE FV; FONSECA MEN; CARVALHO AM; MACHADO CMM. 2005. Esplanada: cultivar de cenoura de verão para fins de processamento. *Horticultura Brasileira* 23: 851-52.
- ZONTA EP; MACHADO AA. 1984. SANEST – Sistema de análise estatística para microcomputadores. Instituto Agrônomo de Campinas – SEI nº 066060.