

# COMPOSTO ORGÂNICO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE BRÓCOLIS

## Organic compost in broccoli seed yield and quality

Felipe Oliveira Magro<sup>1</sup>, Natalia Arruda<sup>2</sup>, Jamille Casa<sup>3</sup>, Ariane da Cunha Salata<sup>3</sup>,  
Antonio Ismael Inácio Cardoso<sup>3</sup>, Dirceu Maximino Fernandes<sup>3</sup>

### RESUMO

Em razão da escassez de informações relacionadas ao efeito da adubação na produção e qualidade de sementes de hortaliças, principalmente nas espécies que possuem aumento no ciclo com o estágio reprodutivo, nota-se a necessidade de determinar a dose dos nutrientes para auxiliar na recomendação que proporcione uma produção de sementes com elevado potencial fisiológico. Embora existam estudos sobre nutrição e recomendações de adubação para o cultivo comercial de brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck), raramente se encontram trabalhos que abordem os efeitos dos nutrientes na produção e qualidade de sementes. Em vista disso, neste trabalho, objetivou-se avaliar a influência do composto orgânico na produção e qualidade de sementes de brócolis. O experimento foi conduzido na Fazenda São Manuel e as avaliações foram feitas no Setor de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA/UNESP) em Botucatu-SP. Os tratamentos foram quatro doses de composto orgânico (30, 60, 90 e 120 t ha<sup>-1</sup>), além da testemunha sem composto orgânico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliadas as características de produção em massa (g) e número de sementes por planta; além das características relacionadas com a qualidade das sementes: massa de mil sementes, teste de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e condutividade elétrica. A análise de regressão apresentou uma resposta linear em função das doses de composto, onde maiores doses resultaram em maior produção, sem, no entanto, afetar a qualidade das sementes.

**Termos para indexação:** *Brassica oleracea* var. *italica*, adubação, produtividade de sementes, germinação e vigor.

### ABSTRACT

Due to the lack of information about the fertilization effect in vegetable seed yield and quality, mainly in the species that have an increase in cycle due to reproductive stage, it is necessary to evaluate the nutrient level to aid in recommending fertilization that provides best productivity from high physiological potential seeds. Although there are studies about nutrition and recommendation of fertilization to broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck), rarely it finds out works that approach the nutrients effects in seed yield and quality. The objective of this work was to evaluate the organic compost influence in broccoli seed quality and yield. The experiment was lead at São Manuel Experimental Farm and the evaluations at Horticulture Sector in Agronomic Science School (FCA/UNESP) in Botucatu. The treatments were four organic compost levels (30, 60, 90 and 120 t ha<sup>-1</sup>), and control without organic compost. The experimental design was randomized blocks with four replications. The characteristics evaluated were seed yield and number of seed per plant further the characteristics related with seed quality: one thousand seed mass, germination test, first germination counting, index of germination speed and electrical conductivity. The regression showed a linear response in function of organic compost levels, where larger levels resulted higher yield despite the seed quality is not affected.

**Index terms:** *Brassica oleracea* var. *italica*, fertilization, seed production, germination and vigor.

(Recebido em 13 de janeiro de 2009 e aprovado em 27 de novembro de 2009)

### INTRODUÇÃO

Existem poucos trabalhos em que se procura relacionar a adubação e a nutrição das plantas produtoras de sementes com a produção e a qualidade fisiológica das sementes, e os resultados nem sempre são concordantes (Carvalho & Nakagawa, 2000).

Há relatos de que plantas adubadas de forma adequada e equilibrada apresentam condições de produzir maior quantidade de sementes, aliada à melhor qualidade,

por resistirem com mais facilidade às adversidades, durante o período de produção. Porém, Delouche (1980) comenta que as plantas desenvolveram uma extraordinária capacidade de ajustar a produção de sementes aos recursos disponíveis. A resposta típica de plantas à baixa fertilidade do solo é a redução na quantidade de sementes produzidas e só depois há redução na qualidade. As poucas sementes produzidas sob condições marginais são usualmente tão viáveis e vigorosas como aquelas produzidas sob situações mais favoráveis.

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Agrônomicas – Universidade Estadual Paulista/UNESP – Departamento de Produção Vegetal, Setor Horticultura – Rua José Barbosa de Barros, 1780 – Lageado – Cx. P. 237 – 18610-307 – Botucatu, SP – felipe\_magro@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista/UNESP – Departamento de Fitotecnia – Campus de Ilha Solteira – Ilha Solteira, SP

<sup>3</sup>Faculdade de Ciências Agrônomicas – Universidade Estadual Paulista/UNESP – Departamento de Produção Vegetal, Setor Horticultura – Botucatu, SP

De modo geral, a adubação pode influenciar positivamente na produção de sementes, sendo, geralmente, explicado em razão do melhor desenvolvimento das plantas (características vegetativas) proporcionado pela adubação. No entanto, as relações com o potencial fisiológico das sementes não têm sido evidenciadas consistentemente pela pesquisa. Talvez a maior dificuldade para a elucidação desse fato esteja na metodologia adotada pelos pesquisadores e não decorrentes da inexistência de relação entre o estado nutricional da planta ou a fertilidade do solo e o potencial fisiológico das sementes (Marcos Filho, 2005).

O brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck), assim como outras brássicas, está entre as culturas que mais respondem à adubação orgânica, podendo esta substituir os adubos minerais com resultados satisfatórios (Kimoto, 1993). As quantidades de nutrientes utilizadas para produção de sementes podem ser diferentes daquelas empregadas para a produção comercial, uma vez que a cultura apresenta um ciclo de desenvolvimento maior e, provavelmente, uma extração de nutrientes maior em relação ao cultivo comercial. Carvalho & Nakagawa (2000) ressaltam que no início da fase reprodutiva a exigência nutricional para a maioria das espécies torna-se mais intensa, sendo mais crítica por ocasião da formação das sementes, quando consideráveis quantidades de nutrientes são para elas translocadas.

É reconhecido o efeito benéfico da adubação orgânica na produtividade das culturas, assim como o aprimoramento nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, graças à sua utilização. Os nutrientes presentes no composto orgânico, principalmente o nitrogênio e o fósforo, possuem uma liberação mais lenta quando comparadas com adubos minerais, pois dependem da mineralização da matéria orgânica, proporcionando disponibilidade ao longo do tempo, o que, muitas vezes, favorece um melhor aproveitamento (Raij et al., 1996). Já o potássio, apesar de ser encontrado em apenas uma pequena porção contida na matéria orgânica, está presente na forma livre, sendo prontamente liberado para o solo (Kiehl, 1985). Considerando que tanto o nitrogênio, quanto o fósforo e o potássio são translocados em quantidades consideráveis durante a formação das sementes e que, durante a fase reprodutiva a exigência nutricional torna-se mais intensa, a adubação com composto orgânico pode constituir uma prática que pode contribuir com a produção e qualidade de sementes.

Conduziu-se este trabalho, com o objetivo de avaliar a influência de doses de composto orgânico na produção e qualidade de sementes de brócolis.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental São Manuel, no município de São Manuel-SP, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu/SP. As coordenadas geográficas da área são: 22° 46' de latitude sul, 48° 34' de longitude oeste e altitude de 740m.

As plantas foram conduzidas em estruturas de cultivo protegido, tipo arco, com 20 m de comprimento, largura de 7m e pé direito de 1,8m. Foi utilizada a cultivar Ramoso Santana. A semeadura foi realizada no dia 25/06/2007. As mudas foram transplantadas em 25/07/2007 para vasos de plástico com capacidade de 13 litros, sendo cultivada uma planta por vaso, com espaçamento entre linhas de 1,0m e 0,5m entre plantas (centro a centro dos vasos). Cada parcela foi constituída de seis vasos, dos quais três foram considerados úteis.

O solo utilizado no experimento foi classificado por Espíndola et al. (1974) como Latossolo Vermelho Escuro fase arenosa, denominado pela nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa, 1999) como Latossolo Vermelho Distrófico Típico. A análise química do solo indicou: pH em CaCl<sub>2</sub> = 4,2; M.O. = 4 g dm<sup>-3</sup>; H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup> = 24 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 0,3 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P resina = 1 g dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 2 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 1 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 3 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC = 28 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e V% = 12.

Os tratamentos foram quatro doses de composto orgânico da marca comercial Biomix<sup>®</sup>, equivalentes à 30, 60, 90 e 120 t ha<sup>-1</sup>, além da testemunha sem composto. A análise química do composto indicou valor de pH de 7,96 e os valores de MO; N; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; K<sub>2</sub>O; Ca; Mg e de S expressos em %, respectivamente de: 40; 0,72; 0,27; 0,33; 9,15; 0,19 e 0,16. A relação C/N foi de 31 e a umidade do composto foi de 54,5. Os valores para os micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn, foram expressos em mg kg<sup>-1</sup> e iguais a 150; 7400; 158 e 270; respectivamente. Foi feita a correção do solo de modo a elevar a saturação por bases a 80% e a adubação de plantio consistiu no fornecimento de 22 gramas de superfosfato simples por vaso (conforme recomendação de Raij et al. (1996)), além do composto orgânico, conforme os tratamentos. Um mês após o transplante das mudas avaliou-se os teores de matéria orgânica e nutrientes (potássio, fósforo, cálcio e magnésio) em uma amostra de solo de cada parcela. Como adubação foliar, a cultura recebeu uma única aplicação de ácido bórico, na dosagem de 1g L<sup>-1</sup>, aos 15 dias após o transplante.

As plantas foram tutoradas de modo a evitar o tombamento das mesmas na fase reprodutiva e a irrigação

foi realizada por meio de gotejadores instalados individualmente nos vasos. A colheita de sementes foi realizada parceladamente, com início no dia 26/11/2007 e término no dia 07/01/2008. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Foram avaliadas as características de produção em massa (g) e número de sementes por planta.

As avaliações de qualidade das sementes foram realizadas no Setor de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA/UNESP) em Botucatu-SP. Foram avaliadas as seguintes características: massa de mil sementes, teste de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e condutividade elétrica. Para a primeira característica avaliada, foram contadas mil sementes de cada parcela, sendo em seguida realizada a determinação da massa (g) em balança com quatro casas decimais de precisão. O teste padrão de germinação foi realizado conforme as Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992), com o uso de caixas gerbox em germinador a 20°C, sendo analisadas 100 sementes por parcela. A primeira contagem das plântulas normais foi realizada aos cinco dias e a segunda no décimo dia. As plântulas foram consideradas germinadas ao perceber o aparecimento das folhas cotiledonares. A primeira contagem de germinação foi considerada como teste de vigor, em que as amostras que germinam mais rapidamente, com maior porcentagem de germinação nessa data, são consideradas como mais vigorosas (Vieira & Carvalho, 1994). A obtenção do IVG foi realizada durante o teste de germinação, conforme Maguire (1962), sendo que as avaliações foram diárias e realizadas sempre no mesmo horário, até o décimo dia após a semeadura. Quanto maior

o valor do IVG, maior a velocidade de germinação e, conseqüentemente, maior o vigor das sementes. Para a determinação da condutividade elétrica, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por lote. As sementes foram pesadas e, em seguida, emersas em 50 ml de água destilada, no interior de copos plásticos, sob temperatura de 25°C. Após 24 e 48 horas, determinou-se, em cada amostra, os valores de condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$  sementes) por meio do condutivímetro.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, em caso de efeito significativo, de acordo com teste F para tratamentos, foi realizada a análise de regressão para verificar o efeito de doses de composto nas características avaliadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância indicou diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste F para as duas características avaliadas, relacionadas com a produção: massa e número de sementes por planta.

Pode-se observar aumento linear em função das doses de composto orgânico para a massa de sementes por planta (Figura 1), com elevado ajuste da equação ( $R^2 = 0,89$ ). Obteve-se um aumento de 0,6g na produção de sementes de brócolis por planta, para cada 10 toneladas de composto orgânico por hectare.

Observou-se a mesma resposta para a característica número de sementes por planta (Figura 2). A equação indicou que houve um aumento de 102 sementes por planta para cada 10 toneladas de composto orgânico adicionadas. Ressalta-se que esse resultado foi obtido em um solo com baixo teor de potássio e que este nutriente não foi fornecido

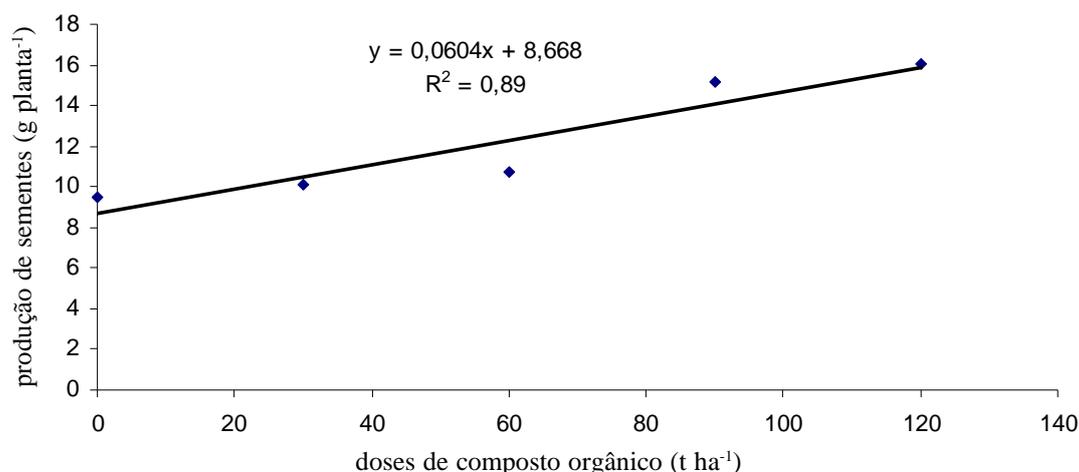


Figura 1 – Produção de sementes de brócolis em função de doses de composto orgânico. São Manuel; 2007.

com adubos solúveis, mostrando que, provavelmente, o composto orgânico deve ter sido fonte deste nutriente essencial, pois também observou-se aumento linear no teor de potássio no solo com o aumento das doses de composto orgânico (Figura 3). Também obteve-se aumento no teor de matéria orgânica no solo (Figura 4), o que era o esperado. Normalmente, o potássio é o nutriente mais rapidamente disponibilizado às plantas com a adubação orgânica (Souza & Resende, 2003). Porém, para os demais nutrientes analisados no solo não se obtiveram diferenças entre os tratamentos com valores médios de  $P_{resina} = 56,6 \text{ g dm}^{-3}$ ;

$Ca^{2+} = 133 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$  e  $Mg^{2+} = 12,5 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ . Considerando que o composto orgânico, além de ser uma fonte de nutrientes ao sistema, apresenta alguns benefícios que contribuem com a produção, como aumento na capacidade de penetração e retenção de água, elevação na capacidade de troca de cátions (CTC) e no pH, além de outras propriedades condicionadoras de solo, é possível que esses fatores também tenham influenciado no aumento da produção de sementes de brócolis. Santos et al. (2001) relataram aumentos na CTC e soma de bases no solo quanto maior a quantidade de composto orgânico aplicado.

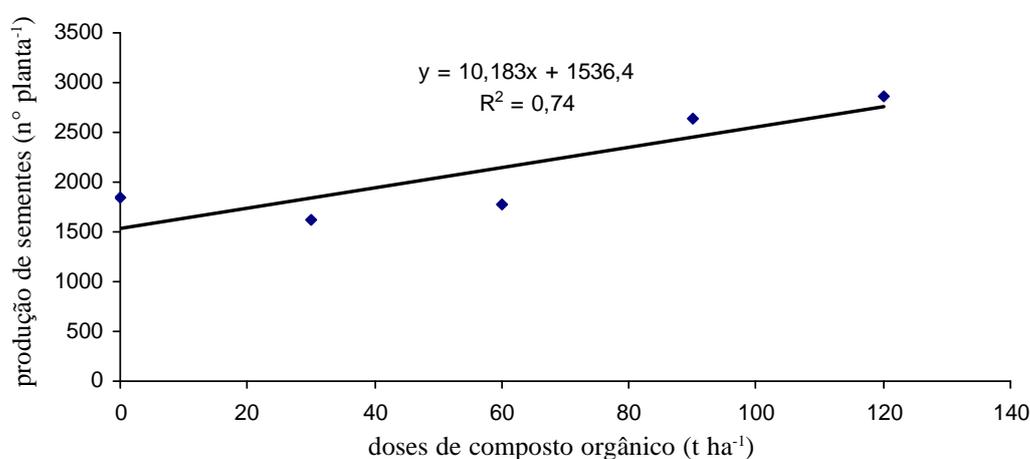


Figura 2 – Número de sementes produzidas por planta de brócolis em função das doses de composto orgânico. FCA/UNESP, São Manuel; 2007

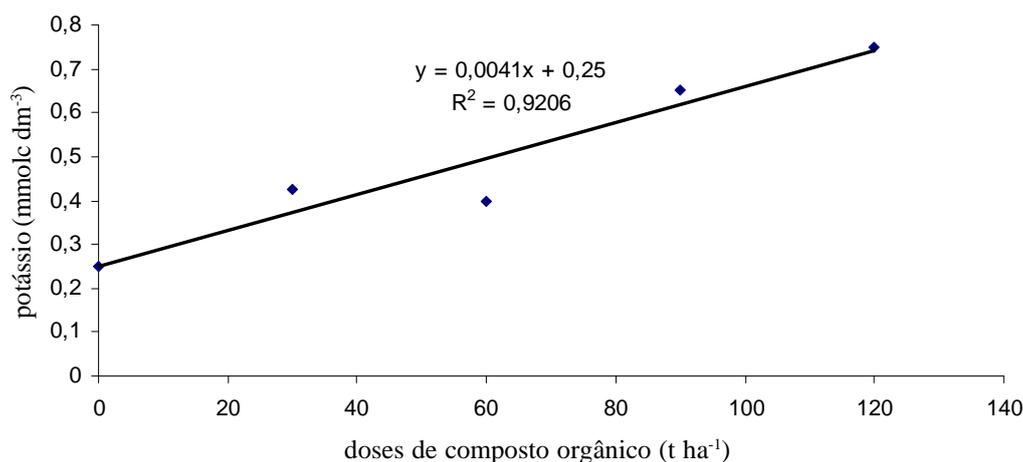


Figura 3 – Teor de potássio no solo em função das doses de composto orgânico, após um mês do transplante das mudas de brócolis. FCA/UNESP, São Manuel; 2007.

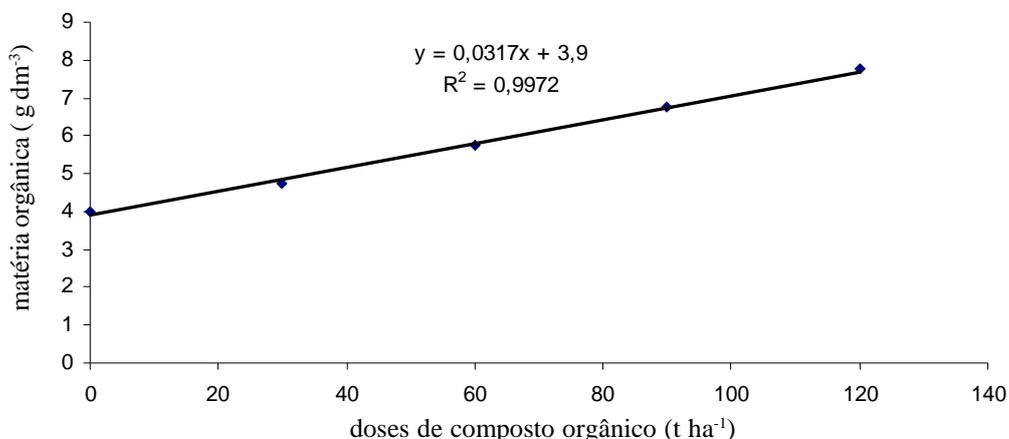


Figura 4 – Teor de matéria orgânica no solo em função das doses de composto orgânico, após um mês do transplante das mudas de brócolis. FCA/UNESP, São Manuel; 2007.

Na literatura consultada, não foram encontrados trabalhos relacionando adubação com produção de sementes de brócolis. Entretanto, alguns trabalhos realizados com couve-flor, que é da mesma espécie que o brócolis, apesar de serem variedades botânicas diferentes, também indicaram efeito significativo na produção em função de doses de adubação. Jamwal et al. (1995), com o objetivo de verificar a influência de quatro doses de fósforo (que variaram de 0 a 150 kg ha<sup>-1</sup>) e de nitrogênio (0 a 262 kg ha<sup>-1</sup> de N) na produção de sementes, obtiveram resposta linear quanto ao fósforo e aumento na produção com até 175 kg ha<sup>-1</sup> de N. Para a couve-chinesa (*Brassica pekinensis* Skeels), também se verificou aumento na produção de sementes por planta em função da adubação fosfatada e do uso de potássio (Sharma, 1995). Trabalhos com hortaliças de outras famílias, como a alface, indicaram relação positiva entre adubação e produção de sementes. Kano et al. (2006) relataram aumento linear na produção (massa e número) de sementes de alface com o aumento de doses de K<sub>2</sub>O. Em coentro, Alves et al. (2005), também obtiveram aumento linear na produção de sementes em função da adição de matéria orgânica, nesse caso sob a forma de esterco bovino.

Ressalta-se que no início da fase reprodutiva, a exigência nutricional para a maioria das espécies torna-se mais intensa, sendo mais crítica na formação das sementes, quando considerável quantidade de nutrientes, como o fósforo, o nitrogênio e o potássio, são para elas translocada (Carvalho & Nakagawa, 2000). Desse modo, a adubação com composto orgânico, que apresenta lenta liberação de nutrientes para a planta, provavelmente com efeito nesta etapa, mostrou ser tecnicamente vantajosa.

Já, para as características relacionadas com a qualidade de sementes, pode-se afirmar que o composto orgânico não exerceu influência. Para todas as características avaliadas não foram observadas diferenças estatísticas significativas.

A média da massa de mil sementes foi de 5,77g, valor superior ao relatado por George (1999) para couve-flor e repolho, que são da mesma espécie, com valores de 2,8 e 3,3g respectivamente. A porcentagem de germinação foi elevada para todos os tratamentos, variando de 88 a 95%. Na primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG), os resultados obtidos (média de 72% e 19,63, respectivamente) indicaram elevado vigor das sementes. Os valores médios de condutividade elétrica foram de 118,86 e 162,70 μS/cm/g sementes, para os períodos de 24 e 48 horas de embebição, respectivamente, valores próximos aos relatados por Martins et al. (2002) também em brócolis.

Na literatura consultada, não foram encontrados trabalhos relacionando adubação com qualidade fisiológica de sementes de brócolis. Bruno et al. (2007), ao avaliarem a qualidade fisiológica de sementes de cenoura sob diferentes fontes de adubação, verificaram que o composto orgânico na presença de biofertilizante resultou em sementes mais vigorosas comparadas à testemunha sem composto. Porém, a maioria dos autores não verificou estas diferenças. Em alface, Kano et al. (2006) verificaram que doses crescentes de K<sub>2</sub>O não afetaram a qualidade das sementes, embora tivesse aumentado a produção. O mesmo foi observado para doses crescentes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e para doses crescentes de N (Carvalho, 1978; Kano, 2006). Também Zanin & Kimoto (1980) obtiveram aumento na produção de sementes de

quiabo com o aumento da adubação NPK, porém sem influenciar no vigor das sementes.

Os resultados obtidos nesse experimento concordam com Delouche (1980), que ressalta a capacidade das plantas em ajustar a produção e qualidade das sementes mesmo em condições adversas (neste caso, baixo teor de matéria orgânica e potássio no solo). Sob o ponto de vista evolucionário, esse fato tem um alto valor para a sobrevivência.

### CONCLUSÕES

Conclui-se que quanto maior a quantidade de composto orgânico utilizado na adubação de plantio, maior a produção de sementes (número e massa) de brócolis por planta, sem, no entanto, influenciar no potencial fisiológico das mesmas.

### AGRADECIMENTOS

À CAPES e CNPq pelas bolsas concedidas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.U.; OLIVEIRA, A.P.; BRUNO, R.L.A.; SADER, R.; ALVES, A.U. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.27, n.1, p.132-137, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- BRUNO, R.L.A.; VIANA, J.S.; SILVA, V.F.; BRUNO, G.B.; MOURA, M.F. Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, p.170-174, 2007.
- CARVALHO, J.L. **Efeito da adubação nitrogenada sobre a produção e qualidade de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.)**. 1978. 54p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1978.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- DELOUCHE, J.C. Environmental effects on seed development and seed quality. **HortScience**, Alexandria, v.15, n.6, p.775-780, 1980.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília, 1999. 412p.
- ESPÍNDOLA, C.R.; TOSIN, W.A.C.; PACCOLA, A.A. Levantamento pedológico da Fazenda Experimental São Manuel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 14., 1974, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1974. p.650-654.
- GEORGE, R.A.T. **Vegetable seed production**. New York: CABI, 1999. 328p.
- JAMWAL, R.S.; THAKUR, D.R.; JAGMOHAN, K.; KUMAR, J. Response of late cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) seed crop to nitrogen and phosphorus under mid-hill conditions of Himachal Pradesh. **Himachal Journal of Agricultural Research**, v.21, p.38-41, 1995.
- KANO, C. **Doses de fósforo no acúmulo de nutrientes, na produção e na qualidade de sementes de alface**. 2006. 112p. Tese (Doutorado em Agronomia/ Horticultura)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- KANO, C.; CARDOSO, A.I.I.; HIGUTI, A.R.O.; VILLAS-BÔAS, R.L. Doses de potássio na produção e qualidade de sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.3, p.356-359, 2006.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- KIMOTO, T. Nutrição e adubação de repolho, couve-flor e brócolo. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Potafos, 1993. p.149-178.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.
- MARTINS, C.C.; SENEME, A.M.; CASTRO, M.M.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de couve-brócolos (*Brassica olerae* L. var. *italica* PLENK). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, p.96-101, 2002.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. 285p.

SANTOS, R.H.S.; SILVA, F.; CASALI, V.W.D.; CONDE, A.R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.11, p.1395-1398, 2001.

SHARMA, S.K. Effect of phosphorus and potassium fertilization on plant growth, seed yield and quality of

Chinese sarson seed. **Himachal Journal of Agricultural Research**, v.21, p.32-34, 1995.

SOUZA, J.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 564p.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1994. 164p.

ZANIN, A.C.W.; KIMOTO, T. Efeito da adubação e espaçamento na produção de sementes do quiabeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, p.105-112, 1980.