

Efeito fisiológico de fungicidas sistêmicos em parâmetros agronômicos da cenoura

Physiological effect of systemic fungicides on agronomic parameters of carrot

Lidiane F. Colombari*, Luiz Felipe G. Baldini, Vinício Baldini, Antonio Ismael I. Cardoso e Romy Goto

UNESP- FCA, Departamento de Horticultura, Caixa Postal 237, 18603-979, CP 237, Botucatu SP, Brasil,

E-mails: *lidianeliliane@hotmail.com, autor para correspondência; felipebaldini.fb@gmail.com; viniobaldini@hotmail.com; ismaeldh@fca.unesp.br; rummy@fca.unesp.br

Recebido/Received: 2014.08.21

Aceite/Accepted: 2015.03.27

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de fungicidas sistêmicos sobre parâmetros agronômicos da cenoura 'Belgrado'. Foram avaliados quatro tratamentos (T1: piraclostrobina; T2: piraclostrobina+metiram; T3: boscalida e T4: testemunha (água) no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os produtos foram pulverizados a cada quinze dias, a partir dos 60 dias após a sementeira (DAS), totalizando três pulverizações durante o ciclo. A pesquisa foi conduzida em duas áreas comerciais, sendo a primeira área localizada em Pardinho-SP (área de alta fertilidade) e a segunda em Botucatu-SP (área de baixa fertilidade). Na colheita (102 DAS), foram avaliados o número de folhas, comprimento de raiz, altura de parte aérea, massa fresca e seca de raiz e parte aérea e produtividade. Na área de alta fertilidade a aplicação de boscalida favoreceu a obtenção de raízes com maior comprimento e a piraclostrobina maior número de folhas por planta ao final do ciclo e na área de baixa fertilidade a aplicação dos fungicidas não teve efeito nos parâmetros avaliados.

Palavras-chave: carboxamidas, *Daucus carota*, estrobilurinas, produtividade

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of systemic fungicides on agronomic parameters of carrot 'Belgrado'. Four treatments (T1: pyraclostrobin; T2: pyraclostrobin+metiram; T3: boscalid and T4: control (water)) were evaluated in randomized complete block design, with four replications. The products were sprayed every fifteen days, starting at 60 days after sowing (DAS), totaling three sprays during the cycle. The research was conducted in two commercial areas, the first area located in Pardinho - SP (area of high soil fertility) and the second in Botucatu-SP (area of low soil fertility). At harvesting (102 DAS), number of leaves, root and shoot length, fresh and dry weight of roots and shoot and yield were evaluated. In high soil fertility area, application of boscalida resulted in root with higher length and pyraclostrobin in higher number of leaves per plant in the end of cycle, while in the low soil fertility area the application of fungicides had no effect on the evaluated parameters.

Keywords: carboxamides, *Daucus carota*, strobilurins, yield.

Introdução

No cenário econômico brasileiro a cenoura é a principal hortaliça raiz em valor econômico e encontra-se entre as dez espécies olerícolas mais cultivadas, com consumo per capita de 5,8 kg/pessoa/ano (Luz *et al.*, 2009).

Recentemente pesquisas têm buscado tecnologias

que possibilitem aumento na produtividade das culturas, entre elas as relacionadas a aplicações de fungicidas sistêmicos, como as do grupo das estrobilurinas, que demonstraram influência no desenvolvimento das plantas resultando em maior produtividade (Sirtoli *et al.*, 2011).

As estrobilurinas têm proporcionado maior resistência a vários tipos de estresses como o hídrico e nutricional, aumento da capacidade fotossintética, redução da respiração e maior eficiência do uso da água (Costa *et al.*, 2009). Também têm proporcionado melhor desenvolvimento das plantas, pelo aumento da atividade da enzima nitrato redutase e nos níveis de clorofila, o que proporciona aumento da tonalidade da cor verde das folhas, atraso da senescência pela diminuição da produção de etileno, elevação na concentração de proteínas e biomassa e maior fotossíntese líquida (Sirtoli *et al.*, 2011).

Os fungicidas pertencentes à família das carboxâmidas e ao grupo químico anilidas aparentemente possuem os mesmos efeitos das estrobilurinas (Ramos *et al.*, 2013).

Os efeitos das estrobilurinas já foram relatados em pepino japonês, com maior atividade da enzima nitrato redutase, maior área foliar, massa seca e produtividade (Sirtoli *et al.*, 2011). Em tomate, Töfoli e Domingues (2007) verificaram maior número de frutos sadios, massa fresca de frutos e produção comercial. Também em tomate, Ramos *et al.* (2013) obtiveram efeitos positivos na produção, devido aos efeitos promovidos pelo produto nas plantas. Em cenoura, Maringoni *et al.* (2012) verificaram o controle da queima das folhas e ganho de massa de raízes.

Assim, estes fungicidas sistêmicos tem sido de interesse para a agricultura por promover alterações que proporcionem incremento na produção de biomassa e produtividade até mesmo em plantas não afetadas por fungos (Brachtvogel, 2010).

Pelo exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de fungicidas sistêmicos sobre parâmetros agronômicos da cenoura 'Belgrado'

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida em duas áreas comerciais com características de solo distintas. A primeira área está localizada em Pardinho-SP (área de alta fertilidade) e a segunda em Botucatu-SP (área de baixa fertilidade).

Os resultados obtidos na análise química do solo da área de alta fertilidade, segundo a metodologia de Raij *et al.* (2001), na camada de 0-20 cm de

profundidade, antes da instalação do experimento foram: $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$: 5,9; M.O: 34 $\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$; P_{resina} : 172 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$; H+Al: 24 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; K: 10,2 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; Ca: 92 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; Mg: 30 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; SB: 132 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; CTC: 156 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$ e V: 85 %. Na área de baixa fertilidade, os resultados obtidos na análise química do solo antes da instalação do experimento foram: $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$: 4,7; M.O: 46 $\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$; P_{resina} : 47 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$; H+Al: 65 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; K: 4,1 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; Ca: 26 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; Mg: 10 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; SB: 40 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; CTC: 106 $\text{mmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$ e V: 38 %.

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por três fungicidas sendo T1: piraclostrobina (1 ml L^{-1} do p.c.); T2: piraclostrobina+metirame (3 g L^{-1} do p.c.); T3: boscalida (0,3 g L^{-1} do p.c.) e T4: testemunha (água). Como fonte de piraclostrobina foi utilizado o produto Comet[®], fungicida sistêmico pertencente ao grupo químico das estrobilurinas, contendo 250 g L^{-1} do p.a. O Comet[®] atua como inibidor do transporte de elétrons nas mitocôndrias das células dos fungos, inibindo a formação de ATP essencial nos processos metabólicos dos fungos. Também apresenta excelente ação protetiva, devido a sua atuação na inibição da germinação dos esporos, desenvolvimento e penetração dos tubos germinativos e proporciona maior atividade metabólica da planta, aumento da atividade da enzima nitrato redutase, resultando em melhor sanidade da planta. Para piraclostrobina+metirame foi utilizado o produto Cabrio Top[®] fungicida sistêmico do grupo químico alquilenobis (ditiocarbamato) e estrobilurina, contendo 50 g kg^{-1} p.a. de piraclostrobina + 550 g kg^{-1} do p.a. de metirame. O Cabrio Top[®] é um produto que apresenta duplo modo de ação, atuando através do ingrediente ativo pyraclostrobina como inibidor do transporte de elétrons nas mitocôndrias das células dos fungos, inibindo a formação de ATP, essencial nos processos metabólicos dos fungos e através do ingrediente ativo Metirame o qual se decompõe formando compostos tóxicos, que reagem inespecificamente com enzimas sulfidrilicas, as quais estão largamente distribuídas na célula do fungo, atuando assim sobre um grande número de processos vitais, da célula do fungo, inibindo a germinação dos esporos, bem como o desenvolvimento do tubo germinativo. Cabrio Top[®] apresenta também excelente ação protetiva, devido a sua atuação na inibição da germinação dos esporos, desenvolvimento e penetração dos tubos germinativos. Como fonte de boscalida foi utilizado o produto Cantus[®] fungici-

da sistêmico do grupo químico da anilida contendo 500 g kg⁻¹ do p.a. O Cantus® apresenta um modo de ação exclusivo, atuando sobre todos os estágios de desenvolvimento e reprodução do fungo, como inibição da germinação dos esporos, desenvolvimento e penetração dos tubos germinativos, crescimento micelial e esporulação. O modo de ação do Cantus® é através da inibição da respiração celular nas mitocôndrias, interferindo no transporte de elétrons no complexo bc2, inibindo a formação de ATP, essencial nos processos metabólicos dos fungos.

Foram realizadas três aplicações de cada tratamento utilizando um pulverizador dorso de CO₂, contendo bico XR 110 03 VS, com um débito de 600 L ha⁻¹, sendo a primeira realizada 60 dias após a sementeira e as demais em intervalos de 15 dias a partir da primeira.

As parcelas experimentais foram constituídas de 8 linhas de 2 m de comprimento, sendo 4 linhas duplas espaçadas de 0,20 m entre elas, totalizando 2 m². Foram consideradas como área útil as duas linhas duplas centrais de cada parcela experimental.

O solo foi preparado em cada área, através da lavagem, gradagem e enxada rodativa (encanteiradora), para erguer quatro canteiros equidistantes, com altura aproximada de 0,20 m, onde foi realizada a sementeira do híbrido Belgrado no dia 26 de agosto de 2013, utilizando uma semeadora pneumática. A irrigação foi por aspersão. A adubação foi apenas de plantio com cama de frango, sendo 5 t ha⁻¹ na área de alta fertilidade e 2 t ha⁻¹ na área de baixa fertilidade, de acordo com o que normalmente é utilizado pelos produtores.

Na colheita, realizada no dia 7 de dezembro de 2013, foram avaliados o número de folhas, comprimento de raiz (cm), altura de parte aérea (cm), massa da matéria fresca e seca de raiz (g planta⁻¹), massa da matéria fresca e seca de parte aérea (g planta⁻¹) e produtividade. Para determinar a massa da matéria seca foram pegadas ao acaso duas plantas, as quais foram seccionadas separando a parte aérea da raiz. As raízes foram cortadas em rodelas com cerca de 0,5 cm de espessura para facilitar a secagem. Posteriormente, a raiz e parte aérea foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufas de circulação forçada de ar a 65 °C, até atingir massa constante, sendo o valor obtido pela pesagem em balança digital.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico Sisvar. Foi feita também a análise conjunta com o intuito de comparar as duas áreas.

Resultados e discussão

A aplicação de boscalida, na área de alta fertilidade, resultou em raízes com maior comprimento em relação à testemunha (Quadro 1). Possivelmente a boscalida proporcionou uma maior taxa fotossintética das plantas, conseqüentemente uma translocação efetiva dos fotoassimilados para as raízes, o que pode ter promovido raízes de maior tamanho.

O tamanho da raiz é uma característica essencial para a determinação da produtividade e qualidade, visto que as cenouras são classificadas pelas centrais de comercialização, como a Ceagesp, de acordo com seu tamanho. Em média, as raízes produzidas estão dentro dos padrões de comercialização, sendo classificadas na classe 14, onde o comprimento varia de 14 a 18 cm (Ceagesp, 2014).

Já para a altura de parte aérea, massa fresca e seca de raiz e parte aérea e produtividade os tratamentos não diferiram na área de alta fertilidade (Quadro 1). Maringoni *et al.* (2012) constataram ganho de massa de raiz de cenoura com aplicações com piraclostrobina. Em tomate, Töfoli e Domingues (2007) verificaram maior número de frutos sadios, massa fresca de frutos e produção comercial, assim como Itako (2012) que verificou maior número total de frutos e massa fresca de tomate.

A aplicação da piraclostrobina proporcionou maior número de folhas por planta em relação à testemunha, provavelmente pela diminuição da produção de etileno e conseqüente atraso da senescência das folhas, conforme relatado por Sirtoli *et al.* (2011).

Os fungicidas sistêmicos testados possivelmente também atuaram evitando o desenvolvimento de doenças como a queima das folhas que tende a ser destrutiva nas épocas mais quentes e úmidas do ano. Maringoni *et al.* (2012) verificaram o controle da queima das folhas em cenouras pulverizadas com piraclostrobina e piraclostrobina+metirame. Na presente pesquisa, a ocorrência da doença foi constatada apenas próximo da colheita quando as raízes estavam praticamente desenvolvidas não

Quadro 1 - Número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), altura de parte aérea (APA), massa fresca de raiz (MFR) e de parte aérea (MFPA), massa seca de raiz (MSR) e de parte aérea (MSPA) e produtividade (Prod) nos diferentes tratamentos com fungicidas sistêmicos na área de Alta Fertilidade. FCA/UNESP, Botucatu-SP, 2013

Tratamentos	NF	CR -----cm-----	APA	MFR -----g planta ⁻¹ -----	MFPA	MSR	MSPA	Prod t ha ⁻¹
Piraclostrobina	8,15a	15,9ab	56,85	96,03	37,45	13,31	9,36	96,03
Piraclostrobina +Metiran	7,65ab	15,2ab	56,75	92,49	38,08	12,43	10,78	92,48
Boscalida	7,82ab	17,4a	55,88	94,96	36,23	12,26	10,18	94,95
Testemunha	6,40b	14,7b	55,40	91,08	29,39	11,64	9,55	91,08
CV(%)	8,64	6,80	3,27	10,42	11,18	14,06	7,51	10,42
Média	7,5	15,8	56,22	93,64	35,28	12,41	9,96	93,64
F (Tratamentos)	5,54	5,52	0,58 ^{ns}	0,21 ^{ns}	4,13 ^{ns}	0,62 ^{ns}	2,97 ^{ns}	0,21 ^{ns}

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns - não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

chegando a tornar-se um problema sério, sendo verificadas poucas folhas com sintomas, mesmo na testemunha com aplicação apenas de água. Portanto, pode-se dizer que o efeito das estrobilurinas foi na maior longevidade foliar, e não no controle da doença, pelo maior número de folhas em relação à testemunha que também apresentou poucos sintomas de doenças.

A produtividade média obtida na área de alta fertilidade foi de 93,6 t ha⁻¹ e pode ser considerada elevada para a cultura. Zanfirov *et al.* (2012) obtiveram produtividade de 96 a 104 t ha⁻¹, em estudos com doses de potássio em cobertura. Já Oliveira *et al.* (2001), Mesquita-Filho *et al.* (2002) e Luz *et al.* (2009) relatam produtividade máxima de 79,5, 27,5 e 37,0 t ha⁻¹, respectivamente. A elevada produtividade obtida nesta pesquisa pode estar associada à ausência de falhas na população de plantas, aliado

a utilização de híbrido que, segundo Maluf (2011), apresenta maior potencial produtivo desde que seja adaptado ao local e época de plantio.

Na área de baixa fertilidade não houve diferença estatística entre os tratamentos para todos os parâmetros agronômicos avaliados (Quadro 2). O baixo teor de alguns nutrientes na área associado à menor aplicação de fertilizantes (apenas 2 t ha⁻¹ de cama de frango e ausência de adubo inorgânico), levou a um menor desenvolvimento das plantas e conseqüentemente menor produtividade. Isso indica que, apesar das estrobilurinas proporcionar maior resistência a estresse nutricional, como descrito por Sirtoli *et al.* (2011), numa condição de solo com deficiências nutricionais, como o da pesquisa, não é possível obter efeitos positivos dos tratamentos.

Quadro 2 - Número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), altura de parte aérea (APA), massa fresca de raiz (MFR) e de parte aérea (MFPA), massa seca de raiz (MSR) e de parte aérea (MSPA) e produtividade (Prod) nos diferentes tratamentos com fungicidas sistêmicos na área de Baixa Fertilidade, FCA/UNESP, Botucatu-SP, 2013

Tratamentos	NF	CR ---cm---	APA	MFR -----g planta ⁻¹ -----	MFPA	MSR	MSPA	Prod t ha ⁻¹
Piraclostrobina	8,95	12,90	36,20	55,88	20,65	8,32	8,29	55,87
Piraclostrobina +Metiran	9,12	12,98	37,53	68,38	23,03	9,91	8,06	68,37
Boscalida	10,25	14,20	38,43	73,99	26,18	10,28	8,76	73,98
Testemunha	9,13	13,50	26,13	58,20	19,74	9,51	8,73	58,10
CV(%)	8,10	6,79	23,75	16,94	15,06	12,57	7,35	16,94
Média	9,36	13,39	34,57	64,11	22,40	9,50	8,46	64,10
F(Tratamentos)	2,49 ^{ns}	1,74 ^{ns}	1,93 ^{ns}	2,47 ^{ns}	2,91 ^{ns}	2,02 ^{ns}	1,22 ^{ns}	2,47 ^{ns}

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns - não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Quadro 3 apresenta o resultado da análise conjunta das áreas de alta e baixa fertilidade. Segundo Banzatto e Kronka (2007), para realizar a análise conjunta, a relação entre os quadrados médios dos erros deve ser menor que 7, por isso, não foi feita a análise conjunta da altura de parte aérea.

Houve diferença entre as áreas de alta e baixa fertilidade para todos os parâmetros avaliados (Quadro 3). A área de alta fertilidade apresentou as maiores médias, sendo 15,80 cm; 35,28 cm; 93,64 g planta⁻¹; 12,41 g planta⁻¹; 9,96 g planta⁻¹ e 96,03 t ha⁻¹ para comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea e raiz, massa seca de raiz e parte aérea e produtividade, respectivamente (Quadro 3). Apenas para número de folhas, a área de baixa fertilidade se sobressaiu com média 9,36 (Quadro 3).

Quadro 3 - Análise conjunta das áreas de alta e baixa fertilidade para as médias de número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), massa fresca de raiz (MFR) e de parte aérea (MFPA), massa seca de raiz (MSR) e de parte aérea (MSPA) e produtividade (Prod). FCA/UNESP, Botucatu-SP, 2013

Áreas	NF	CR ---cm---	MFPA	MFR -----g planta ⁻¹ -----	MSR	MSPA	Prod t ha ⁻¹
Baixa Fertilidade	9,36a	13,39b	22,39b	64,12b	9,50b	8,45b	55,87b
Alta Fertilidade	7,5b	15,80a	35,28a	93,64a	12,41a	9,96a	96,03a
CV(%)	9,00	6,68	15,33	12,45	12,96	7,74	25,65

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Carvalho *et al.* (2004), a baixa fertilidade do solo é um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade. Desse modo, é necessário o manejo adequado e planejamento da sua fertilidade, pois, não adianta fazer aplicações de produtos para melhorar o desempenho da planta, se o solo apresenta limitações de nutrientes. Assim, um solo fértil deve ser capaz de fornecer nutrientes durante todo o desenvolvimento das plantas. Esta capacidade, para não apresentar limitações, deve ser mantida através da adubação, sendo que na área de baixa fertilidade foi feita apenas adubação de plantio, limitando o desenvolvimento das plantas e menor produtividade.

Além da fertilidade do solo, também devem ser levadas em considerações a classe toxicológica dos produtos visando melhorar o desempenho das plantas e a possibilidade do aparecimento de isolados resistentes. Os produtos testados se enquadraram na classe toxicológica III (Cantus[®] e Cabrio Top[®]), ou seja, mediamente tóxico e classe II (Comet[®]), sendo altamente tóxico. Conscientes da sua

toxicidade e da possibilidade do aparecimento de isolados resistentes, os produtores têm realizado as aplicações utilizando equipamentos de proteção, fazendo alternância de princípios ativos, além da utilização dos fungicidas nas doses recomendadas e respeitando período de carência.

Conclusão

Pode-se concluir que na área de alta fertilidade a aplicação de boscalida favoreceu a obtenção de raízes com maior comprimento e a piraclostrobina maior número de folhas por planta no final do ciclo e na área de baixa fertilidade a aplicação dos fungicidas não teve efeito nos parâmetros avaliados.

Referências bibliográficas

- Banzatto, D.A. e Kronka, S.N. 2007 *Experimentação Agrícola*. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 237p.
- Brachtvogel, E.L. (2010) - *População de plantas e uso de piraclostrobina na cultura do milho: alterações agrônômicas e fisiológicas*. Tese de Doutorado. Botucatu, Faculdade de Ciências Agrônômicas - Universidade Estadual Paulista. 150 p.
- Carvalho, M.A.C.; Soratto, R.P.; Athayde, M.L.F.; Arf, O. e Eustáquio de Sá, M. (2004) - Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 39, n. 1, p. 47-53.
- Ceagesp (2014) - (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo). *Normas de classificação de Cenoura*. [citado 2014-02-15] Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc_cenoura>.
- Costa, R.V.D.A.; Casela, C.R. e Cota, L.V. (2009) - *Cultivo do Milho. Sistema de Produção 2*. Embrapa Milho e Sorgo. Versão Eletrônica. [citado 2014-01-28] Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/>>

- publicacoes/milho_5_ed/doencas.htm>.
- Itako, A.T.; Tolentino Júnior, J.B.; Silva Júnior, T.A.F.; Soman, J.M. e Maringoni, A.C. (2012) - Efeito de produtos químicos sobre a mancha bacteriana (*Xanthomonas perforans*) e na ativação de proteínas relacionadas à patogênese em tomateiro. *Ide-sia*, vol. 30, n. 2, p. 85-92.
- Luz, J.M.Q.; Zorzal Filho, A.; Rodrigues, W.L; Rodrigues, C.R. e Queiroz, A.A. (2009) - Adubação em cobertura com nitrogênio, potássio e cálcio na produção comercial de cenoura. *Horticultura Brasileira*, vol. 27, n. 4, p. 543-548.
- Maluf, W.R. (2011) - Heterose e emprego de híbridos F₁ em Hortaliças. In: Nass, L.L.; Valois, A. C.C.; Melo, I.S.; Valadares, M.C. (Eds). *Recursos genéticos e melhoramento: plantas*. Rondonópolis: Fundação MT, p. 327-356.
- Maringoni, A.C.; Baldini, L.F.G.; Demant, L.A.R.; Evangelista, R.M. e Fujita, E. (2012) - Ação de fungicidas no controle da queima das folhas e nas características físico-química da cenoura cv. Nantes. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, vol. 14, n. 2, p. 161-165.
- Mesquita-Filho, M.V.; Souza, A.F.; Moita, A.W. e Ramagem, R.D. (2002) - Produção comercializável e teores de Cu e Zn em cenoura em decorrência da ação residual de fósforo e composto de lixo em solo sob cerrado. *Horticultura Brasileira*, vol. 20, n. 1, p. 153-157.
- Oliveira, A.P.; Espínola, J.E.F.; Araújo, J.S. e Costa, C.C. (2001) - Produção de raízes de cenoura cultivadas com húmus de minhoca e adubo mineral. *Horticultura Brasileira*, vol. 19, n. 1, p. 77-80.
- Trani, P.E. e Raji, B. (1997) - Hortaliças. In: Raji, B.; Cantarella, H.; Quaggio, J. A.; Furlani, A.M.C. (Eds). *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2 ed. rev. atual. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, (Boletim Técnico, 100), p. 157-185.
- Raji, B.; Andrade, J.C.; Cantarella, H. e Quaggio, J.A. (2001) - *Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais*. Campinas Instituto Agrônomo. 285 p.
- Ramos, A.R.P.; Amaro, A.C.E.; Macedo, A.C.; Sugawara, G.S.A.; Evangelista, R.M.; Rodrigues, J.D. e Ono, E.O. (2013) - Qualidade de frutos de tomate 'giuliana' tratados com produtos de efeitos fisiológicos. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 34, n. 6, p. 3543-3552.
- Sirtoli, L.F.; Rodrigues, J.D. e Goto, R. (2011) - Efeito fisiológico do fungicida boscalida na atividade da nitrato redutase e nas características fitotécnicas de pepineiro japonês enxertado e não enxertado. *Scientia Agraria Paranaensis*, vol. 10, n. 3, p. 58-69.
- Töfoli, J. G. e Domingues, J.D. (2007) - Severa pinta preta. *Cultivar HF*, vol. 7, n. 1, p. 20-22.
- Zanfirov, C.A.; Correia, C.V.; Carpanetti, M.G.; Correia, F.F. e Cardoso, A.I.I. (2012) - Produção de cenoura em função das doses de potássio em cobertura. *Horticultura Brasileira*, vol. 30, n. 4, p. 747-75.