

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

CURSO DE AGRONOMIA

**USO DE ARGILA SILICATADA NO CONTROLE DA QUEIMA DAS FOLHAS
EM CENOURA**

HENRIQUE FERNANDES RAMOS

FERNANDO CEZAR JULIATTI

(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia-MG
Novembro-2003

**USO DE ARGILA SILICATADA NO CONTROLE DA QUEIMA DAS FOLHAS
EM CENOURA**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 06/ 11/ 2003

Prof. Dr. Fernando Cezar Juliatti
(Orientador)

Prof. Dr. Gaspar Henrique Korndörfer
(Membro da Banca)

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz
(Membro da Banca)

Uberlândia-MG
Novembro-2003

AGRADECIMENTOS

Como forma de agradecimento, ofereço este trabalho a todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste. Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade de realizar este trabalho. Agradeço a meu pai, minha mãe, meu irmão e a minha irmã pelo apoio e carinho, em todos os momentos da minha vida, me dando força e incentivo pra vencer.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Fernando César Juliatti, pelo conhecimento a mim passado e a sua filha que me ajudou a fazer as análises.

Agradeço aos meus amigos, Leandro (Fofó), Daniel (Spy) e ao Rogério (Minaçu) que estiveram ao meu lado na realização deste trabalho, que tornou momentos difíceis mais agradáveis e que deixou ainda mais divertido os bons momentos.

Agradeço a atenção de todos os professores que nos momentos em que os procurei me atenderam da melhor forma possível, tirando todas as minhas dúvidas e me dando muitos conselhos que foram úteis, dentre eles em especial ao professor Gaspar e ao pessoal do seu laboratório (Willian, Mônica, Soneca, Valéria, etc) que sempre se mostram muito interessados em ajudar, e também ao professor Magno e a seu funcionário da fazenda Zé de Fatimo, que cedeu material, espaço e mão de obra para que nos fizéssemos este trabalho.

Agradeço a minha namorada Bia, que de uma forma muito especial acredita na minha capacidade e me ajuda a vencer, também aos seus pais Zé e Iza e as suas irmãs Jú e Paty.

ÍNDICE

RESUMO	04
1.INTRODUÇÃO	05
2.REVISÃO DE LITERATURA	07
2.1 Cultura da cenoura.....	07
2.2 Queima das folhas e seu controle.....	09
2.3 Silício na agricultura.....	10
3-MATERIAL E MÉTODOS	13
4-RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5-CONCLUSÕES	23
6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

RESUMO

A queima das folhas da cenoura é causada por um complexo de patógenos (*Alternaria dauci*, *Cercospora carotae* e *Xanthomonas campestris pv carotae*). O controle da doença tem sido obtido em campo com o uso de variedades resistentes e fungicidas. É importante, desenvolver novos métodos e estratégias de controle da doença visando o manejo integrado, entre elas está a possibilidade do uso do silício via foliar. O presente trabalho teve como objetivo estudar o silício em forma de argila silicatada em aplicações foliares visando o controle da doença. O ensaio foi realizado na fazenda experimental do Glória, UFU, em delineamento blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: Rocksil[®] (argila silicatada) na dose de 3g/L de água, 5g/L e 7g/L, em aplicações semanais e quinzenais, sendo feita seis aplicações semanais e três quinzenais. Como tratamentos adicionais foi utilizado o fungicida tebuconazole (2 ml do produto comercial / 1 L de água), sendo feita três aplicações semanais e a testemunha. Avaliou-se a severidade da queima das folhas, teor de silício na planta e produtividade. Os resultados demonstram a viabilidade de uso de argila silicatada em aplicações foliares nas doses de 3, 5 e 7g/L de água na redução da severidade da queima das folhas e conseqüentemente aumentando a produtividade, embora o fungicida tebuconazole tenha sido superior.

1-INTRODUÇÃO

A cenoura pertence a família Apiaceae, espécie *Daucus carota* L., é originária da região onde hoje se localiza o Afeganistão. No Brasil, seu cultivo foi introduzido a partir da região Sul, expandindo-se para o Sudeste, que é atualmente, a região onde ocorrem as maiores produções e consumo desta hortaliça (Filgueira, 2000).

É de grande importância na agricultura mundial, destacando-se também no Brasil, devido sua ótima aceitação pelos consumidores, devido ao fato de ser uma planta que apresenta alto valor nutritivo, sendo uma das principais fontes vegetais de pró-vitamina A, com boas propriedades culinárias, podendo ser consumida cozida ou crua (Filgueira, 2000).

Os municípios maiores produtores são: Carandaí, Maria da Fé, São Gotardo (Minas Gerais); Piedade, Ibiúna, Mogi das Cruzes (São Paulo); Ponta Grossa, (Paraná) e Irecê (Bahia). Destacam-se as regiões de São Gotardo, Carandaí e Andradas (Minas Gerais), e Piedade e Ibiúna (São Paulo) as quais estão situadas em regiões de altitudes elevadas (em torno de 1000 m), que apresentam condições favoráveis ao cultivo ao longo do ano (Filgueira, 2000).

A doença mais comum na cultura da cenoura é a queima das folhas, que é causada por fungos *Alternaria dauci* (o patógeno mais comum) e *Cercospora carotae* e pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *carotae*, ocorrem sob temperatura e pluviosidade

elevadas, podendo destruir totalmente a cultura. A necrose inicial nas folhas evolui para a desfolha da planta, o que ocasiona redução no tamanho das cenouras (Filgueira, 2000).

A produção de cenoura tem crescido bastante, e um dos principais motivos deste crescimento é a incansável procura por produtos que tragam benefícios para a cenoura, melhorando a sua produtividade e qualidade, minimizando o uso de produtos químicos, reduzindo assim o impacto ambiental, o custo de produção e aumentando a rentabilidade.

Embora o controle químico possa se apresentar como medida satisfatória na prevenção da doença, este deve estar associado ao uso de variedades resistentes (Brito et al., 1997). Mesmo usando estas duas estratégias de controle, é importante desenvolver novas estratégias de manejo da doença. Neste caso, o uso de silício isolado ou em combinações com fungicidas pode ser uma alternativa no controle da doença.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de plantas de cenoura tratadas com Rocksil[®] (argila silicatada) na evolução da queima das folhas, concentração de silício e produtividade, em comparação com o fungicida convencional tebuconazole e testemunha.

2-REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura da cenoura

A olericultura constitui uma grande atividade agrícola no Brasil. Graças ao comprovado valor nutritivo das hortaliças e a alta rentabilidade econômica, ela vem apresentando altos índices de crescimento nos últimos anos (Vieira et al., 1997).

Entre as principais hortaliças está a cenoura que é a apiáceae de maior importância, ocupando um lugar de destaque entre as hortaliças produzidas no centro sul. A parte da planta utilizada é constituída por uma raiz tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificação, de formato cilíndrico ou cônico, e de coloração alaranjada. O caule é pouco perceptível, situando-se na ponta da inserção das folhas. Estas têm limbo de contorno triangular, formados por folíolos finamente recortados, com pecíolos afinados e longos. A planta apresenta um tufo de folhas, em posição vertical, atingindo até 50cm de altura (Filgueira, 2000).

A cenoura é uma hortaliça adaptada para cultivo em período de temperaturas amenas. Portanto, temperaturas e, ou, umidades relativas altas são condições limitantes para

a exploração racional da cultura, em regiões épocas de altas temperaturas a cultura tem sofrido a incidência de doenças como o complexo patológico associado à *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae* e *Xanthomonas campestris* pv. *Carotae*. Temperaturas entre 15 e 21 °C são mais favoráveis ao desenvolvimento da planta, a obtenção de maiores produtividades e a qualidade das raízes tuberosas, as quais adquirem melhor formato e coloração mais intensa (Filgueira, 2000). O conhecimento das temperaturas médias na região de cultivo é importante para se estabelecer a melhor época de plantio e escolher as cultivares mais adequadas (Souza, 1994).

A planta é bienal, no caso da maioria dos cultivares relevante para o centro sul, emitindo um vistoso pendão floral, após um adequado período de frio. Períodos de baixa temperatura induzem o florescimento prematuro, em cultivares brasileiros selecionadas para o cultivo na primavera - verão. Portanto, ao ser planejado a cultura, a interação cultivar x clima deve ser seriamente considerada (Filgueira, 2000).

Exigente em solo com ótimas condições físicas (textura, estrutura e permeabilidade). As propriedades físicas do solo podem ser melhoradas por meio de aplicação de matéria orgânica – bons condicionadores de solo. Pouco tolerante a acidez, sendo a faixa de pH 5,7 a 6,8 a mais favorável. A extração de macronutrientes pela planta ocorre na seguinte ordem decrescente: K, N, Ca, P, S e Mg. (Filgueira, 2000).

A adubação, tanto orgânica quanto mineral, tem grande influência na produtividade e na qualidade da cenoura (Trani et al., 1993).

Sendo a cenoura uma cultura irrigada, é importante localizar os fertilizantes para que haja o máximo de aproveitamento dos nutrientes pela cultura e a mínima lixiviação,

principalmente de N e K, então é muito importante fazer adubações de cobertura (Trani et al., 1993).

A cenoura exige cuidados quase que artesanais em sua propagação. Por sua semente e plântula serem demasiadamente delicadas, efetua-se semeadura direta em sulcos abertos em canteiros definitivos. O ideal seria utilizar semente peletizada e semeadura de alta precisão eliminando a necessidade de desbaste (Filgueira, 2000). Segundo Souza (1994), o espaçamento deve ser de 20 a 30 cm entre fileiras. A operação de desbaste, quando necessária, deve ser feita entre 20 e 30 dias após a emergência, deixando 3 a 4 cm entre plantas.

A colheita ocorre entre 75 a 120 dias após a semeadura e se estende por 20 a 30 dias, iniciando-se quando as folhas inferiores apresentam-se amareladas e as superiores se abrem, encostando as pontas na superfície do canteiro (Souza, 1994).

2.2-Queima das folhas e seu controle

A queima das folhas é uma moléstia que se inicia por pequenas manchas escuras, definidas, com a região central de coloração amarelo-pálida. Tais manchas ampliam-se, juntam-se e chegam a tomar toda a parte aérea vegetal. Nesta fase, as plantas têm o aspecto de queimadas, apresentando enegrecimento e seca das folhas e pecíolos. Acarreta destruição, por vezes completa, da parte aérea da planta e conseqüente deficiência no desenvolvimento das raízes (Camargo, 1992).

O controle mais eficiente é a escolha de cultivares mais resistentes, como ocorre na maioria dos cultivares desenvolvidas no Brasil e no Japão, rotação de cultura com plantas

de outras de outras famílias botânicas e se necessário fazer pulverização com fungicidas específicos (Filgueira, 2000).

A cultivar Brasília tem boa resistência à queima das folhas, podendo ser plantada no verão, é cilíndrica e também é resistente ao pendoamento no verão, deve ser cultivado em solos turfosos, pois em solos arenosos essa cultivar cresce muito em comprimento, mas não acumula reserva, ficando cônica (Souza, 1994).

2.3-Silício na agricultura

O silício na agricultura baseia-se no fato de que determinadas culturas, quando bem nutridas com silício pode atuar na produtividade, na qualidade dos produtos agrícolas e no manejo de pragas e doenças.

Belanger (2003) ressaltou a eficiência do silício em determinadas culturas, produzindo plantas mais vigorosas e saudáveis, auxiliando no controle de doenças, pragas e aumentando a produtividade.*

Dentre vários produtos a base de silício usados na produção de hortaliças vêm se destacando o uso de argila silicatada, que segundo seu fabricante é um produto a base de silício, sendo um pó marrom cinzento, fluído livre de substâncias estranhas, em água dá uma solução coloidal, é parcialmente solúvel e facilmente dispersível. É uma mistura de minerais micronizados, estandardizados e estabilizados, de origem sedimentária vulcânica, sendo composto pelos seguintes minerais: SiO₂ (17,43%), TiO₂ (0,34%), Al₂O₃ (20,56%), Fe₂O₃ (0,16%), MgO (0,18%), CaO (1,31%), P₂O₅ (0,10%), S (9,82%).*

*Informação pessoal de Ulrike (Empresa Lia Ulmasud LTDA) setembro de 2003.

*Informação 36º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, agosto 2003.

Carneiro et al.(2003), trabalhando com argila silicatada, na cultura da batata (*Solanum tuberosum* ssp. *Tuberosum*), no sentido de estudar novas formas de controle da requeima (*Phytophthora infestans*), obteve resultados satisfatórios, ocorrendo uma redução na incidência e severidade da doença.

Gama et al.(2003), trabalhando com diferentes fontes de silício em pepino obteve ótimos resultados no controle de oídio, comprovando mais uma vez a eficiência do silício.

Juliatti et al.(2003), avaliando o uso de “Silício Solúvel” em associação com fungicida observaram um maior controle de doenças na cultura da soja.

O princípio geral do silício se baseia no fato de que algumas espécies de plantas, quando bem nutridas com silício, conseguem acumular grandes quantidades deste elemento na epiderme das folhas, aumentando a resistência da parede celular e assim diminuindo a perda de água por evapo-transpiração durante o período seco, aumentando assim a resistência ao acamamento, tolerância a pragas e doenças, e produzindo plantas mais eretas e com maior capacidade fotossintética. O silício é um elemento “não essencial”, que pode aumentar o rendimento de algumas espécies cultivadas promovendo vários processos fisiológicos desejáveis para as plantas (Korndörfer et al., 2002).

O silício é um elemento químico envolvido em funções físicas de regulação da evapo-transpiração e capaz de formar uma barreira de resistência mecânica à invasão de fungos e bactérias para o interior da planta dificultando, também o ataque de insetos sugadores e herbívoros (Epstein,1999). O efeito da proteção mecânica é atribuída, principalmente, ao depósito de Si na forma de sílica amorfa ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) na parede celular.

Outra hipótese relacionada com o controle de doenças seria a formação de fenóis ativada pela aplicação foliar de silício. Compostos fenólicos e Si acumulam-se nos sítios de infecção, cuja causa ainda não está esclarecida. O Si pode formar complexos com os compostos fenólicos e elevar a síntese e mobilidade destes no apoplasma. Uma rápida deposição de compostos fenólicos ou lignina nos sítios de infecção é um mecanismo de defesa contra o ataque de patógenos, e a presença de Si solúvel facilita este mecanismo de resistência (Menzies et al., 1991).

3-MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental do Glória da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), situada no município de Uberlândia – MG. O solo no qual o experimento foi conduzido é classificado como Latossolo Vermelho-amarelo (LVA) de textura argilosa.

O preparo do solo foi feito com aração de 15 cm de profundidade, depois utilizou-se o implemento enxada rotativa para levantar o canteiro, tendo aproximadamente 20 cm de altura e 1 m de largura.

No dia da semeadura foi realizada adubação orgânica com cama de frango (3,5Kg m² de canteiro), mais adubação com formulado 04-14-8 (100g por m² de canteiro). Sabendo-se que todas as adubações foram feitas de acordo com a análise de solo e seguindo as recomendações da 5ª Aproximação (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE ESTADO DE MINAS GERAIS).

O controle de plantas daninhas foi realizado através de cata manual, quantas vezes foram necessárias.

A semeadura foi realizada no dia 20 de fevereiro de 2003, na forma de semeadura direta em canteiros no espaçamento de 20 cm entre linhas, a cultivar utilizada foi a Brasília RL. O desbaste foi feito 30 dias após a semeadura, deixando um espaçamento entre plantas em torno de 3 a 4 cm.

Após 30 dias da semeadura foi feita a primeira cobertura com 20-05-20 (125g por m² de canteiro), e a segunda cobertura feita com uréia (100g por m² de canteiro) 20 dias após a primeira e a terceira cobertura feita com 20-05-20 (125g por m² de canteiro) 15 dias após a segunda cobertura.

O experimento foi conduzido sob delineamento de blocos casualizados, com oito tratamentos e quatro repetições, sendo 32 parcelas, cada uma com 2,0 m² e espaçamento dos carreadores de 0,70 cm entre canteiros.

A Tabela 1 mostra os tratamentos, intervalos de aplicações e a quantidade de aplicações feitas durante o experimento.

TABELA 1. Tratamentos, intervalo e número de aplicações utilizados no trabalho.

Tratamentos	Intervalo de aplicações	Número de aplicações
1- Testemunha		
2- Tebuconazole 2ml/L	7 em 7 dias	3
3- A.S. 3g/L	7 em 7 dias	6
4- A.S. 3g/L	14 em 14 dias	3
5- A.S. 5g/L	7 em 7 dias	6
6- A.S. 5g/L	14 em 14 dias	3
7- A.S. 7g/L	7 em 7 dias	6
8- A.S. 7g/L	14 em 14 dias	3

A.S. = argila silicatada

Foram realizados oito tipos de tratamentos, seis utilizando argila silicatada como fonte de silício, aplicado via foliar, em diferentes dosagens: 3 g/L, 5g/L e 7g/L de água, aplicadas de sete em sete dias e de quatorze em quatorze dias, o outro tratamento foi o tebuconazole, (grupo químico Triazol e nome comercial Folicur) na dosagem 2 ml em 1 litro de água e mais a testemunha. Com o produto argila silicatada as aplicações iniciaram-se dia 20 de março de 2003, sendo 6 aplicações de sete em sete dias e 3 aplicações de quatorze em quatorze dias, já a primeira aplicação do tebuconazole foi feita dia 28 de março de 2003, sendo feita por três semanas consecutivas.

A irrigação foi feita quando necessária pelo método de aspersão.

Avaliou-se quinzenalmente o progresso da queima das folhas por *Alternaria dauci* aos 50, 65, 80 e 95 dias após o plantio. Para a identificação do patógeno, foi o preparo de lâminas de microscopia, contando a estrutura típica do patógeno em lactofenol com azul de algodão. A coleta da estrutura foi obtida em binocular aumento de 40x e a visualização em microscopia ótica com aumento de 400x .

A severidade foi avaliada pela porcentagem de plantas infectadas e pelo seu progresso nestas plantas, fazendo esta avaliação parcela por parcela. De posse destes resultados para a porcentagem de doença obteve-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), pelo software AVACPD da UFV – Departamento de Fitopatologia.

Segundo Shanner e Finley (1977), a área abaixo da curva de progresso da doença pode ser calculada pela fórmula:

$$AACPD = \sum N [(Y_i + Y_{i+1})/2 \times (T_{i+1} - T_i)], \text{ onde:}$$

Y_i = Proporção da doença na i-ésima observação;

T_i = tempo (dias) na i -ésima observação e;

N = número total de observações.

A AACPD pode ser padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso pelo tempo ($T_n - T_1$) da epidemia.

A colheita realizou-se no dia 03 de junho de 2003, sendo feita manualmente, nas seis linhas centrais e desprezando vinte e cinco centímetros de cada lado das parcelas.

Separou-se por tipos, sendo estes: Tipo Extra, Tipo 1A, Tipo 2A e Refugo, seguindo as medidas mostradas na tabela 2, obtendo assim raízes comerciais e não comerciais. As raízes foram separadas em baldes, depois pesava-se as mesmas separadamente pelos seus tipos e logo após todas as raízes eram colocadas em um só balde, e obtinha-se o peso total por parcela.

TABELA 2. Medidas usadas para fazer classificação das cenouras em raízes comerciais e não comerciais.

TIPOS	TAMANHO (cm)	DIÂMETRO(cm)
Extra	Maior que 15	3
1A	12 a 15	2
2A	10 a 12	2
Refugo	Defeituosas	Defeituosas

Após a coleta da parte aérea de cinco plantas aleatórias por parcela, pesou-se as mesmas, logo após a pesagem foi feita a lavagem das plantas a fim de retirar algum nutriente que estava depositado na folha e que pudesse vir a contaminar a amostra, podendo atrapalhar a análise da porcentagem de Silício na planta. Depois este material foi levado

para a estufa para secar, após seco o material foi pesado e moído, depois foi levado para o laboratório para saber a concentração de Silício encontrada na planta.

Todos as variáveis obtidas, foram submetidos a análise de variância pelo software Sanest, e efetuadas as comparações entre médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu efeito dos tratamentos para as variáveis Peso total, Peso de raiz 1A, 2A, Extra e para Severidade da queima das folhas (Tabela 3).

TABELA 3. Resumo da análise da variância para os parâmetros de severidade da Queima das folhas (Queima), peso total das raízes (PT), peso de raiz tipo extra (PE), peso de raiz tipo 1A (P1A), peso de raiz tipo 2A (P2A), peso de raiz não comercial ou refugo (PR) e concentração de silício na planta (C. Si). Uberlândia, UFU, 2003.

Causas da Variação	GL	Quadrados Médios						
		SEVERIDADE	PT	PE	P1A	P2A	PR	C Si
Tratamentos	7	985021,08*	186,73*	26,31*	56,58*	7,31 ^{NS}	2,83 ^{NS}	0,00 ^{NS}
Blocos	3	122166,25*	36,88*	37,49*	17,13 ^{NS}	44,22*	4,98 ^{NS}	0,00 ^{NS}
Residuo	21	29188,22	7,52	7,78	9,79	5,38	2,7	0,00
Total	31							
C.V.(%)		16,29	8,53	38,75	27,87	25,19	34,53	21,85

^{NS} = Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

A evolução de uma epidemia é em função das interações entre populações do hospedeiro, do patógeno e condições ambientais. A análise do material enfermo revelou a presença de *Alternaria dauci* e *Cercospora carotae*, com predominância da *Alternaria* em 90% das mostras.

Observou-se redução no progresso da queima das folhas nos tratamentos com argila silicatada via foliar (Tabela 4). Estes resultados sugerem e evidenciam o potencial da pulverização foliar com silício no controle da doença.

TABELA 4. Efeito da aplicação de argila silicatada e fungicida sobre a cenoura. Uberlândia, UFU, 2003.

Tratamentos	Severidade
Testemunha	1959,37 a
Tebuconazole	234,37 d
A.S. 3g 7dias	1040,62 bc
A. S. 3g 14dias	1406,25 b
A. S. 5g 7dias	909,37 c
A. S. 5g 14dias	1031,25 bc
A. S. 7g 7dias	759,37 c
A. S. 7g 14dias	1049,50 bc

As médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A.S. = argila silicatada.

As médias da queima das folhas diferiram estatisticamente entre os tratamentos com argila silicatada, tebuconazole e a testemunha. Esta foi a que apresentou o maior progresso da doença, ocorrendo uma alta severidade, por outro lado o tebuconazole foi o que apresentou o melhor controle, tendo uma baixa severidade, já entre as diferentes dosagens e diferentes intervalos de aplicação de argila silicatada, as dosagens 7g e 5g de sete em sete dias foram as que apresentaram melhores resultados, porém não diferiram significativamente dos 5g e 7g de quatorze em quatorze dias e nem dos 3g de sete em sete dias, onde observou-se uma redução no progresso da queima das folhas. Vale ressaltar que todos os tratamentos foram inferiores ao fungicida tebuconazole.

Observou-se um aumento na produtividade com argila silicatada e tebuconazole, quando comparado com a testemunha (Tabela 5).

TABELA 5. Peso total de raiz e peso dos diferentes tipos de classificação das cenouras (1A, 2A, Extra, Refugo ou Não comercial). Uberlândia, UFU, 2003.

TRATAMENTOS	Peso Total (t/ha)	Peso Extra (t/ha)	Peso 1A (t/ha)	Peso 2A (t/ha)	Peso Refugo (t/ha)
Testemunha	22,85 d	4,52 b	5,85 c	7,50 a	4,97 a
Tebuconazole	43,32 a	12,47 a	17,35 a	9,10 a	4,37 a
A. S. 3g 7 dias	25,82 cd	6,30 ab	7,92 bc	8,30 a	3,97 a
A. S. 3g 14 dias	26,82 cd	5,57 b	8,47 bc	9,02 a	3,72 a
A. S. 5g 3 dias	35,42 b	8,90 ab	14,50 ab	8,95 a	4,42 a
A. S. 5g 14 dias	30,57 bc	5,15 b	11,47 abc	8,32 a	5,52 a
A. S. 7g 7 dias	36,70 b	7,82 ab	11,25 abc	11,32 a	6,30 a
A. S. 7g 14 dias	35,77 b	6,85 ab	12,97 abc	11,12 a	4,82 a

As médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A. S. = argila silicatada

Com relação ao peso total, estimado por hectare, o tebuconazole apresentou o melhor resultado (43,32 t/ha), diferindo significativamente dos demais, o segundo melhor resultados foram os tratamentos de argila silicatada nas dosagens 7g de sete em sete dias (36,70 t/ha), 7g de quatorze em quatorze dias (35,77 t/ha), 5g de sete em sete dias (35,42 t/ha) e estes não diferiram estatisticamente da dosagem 5g de quatorze em quatorze dias (30,57 t/ha). A testemunha foi a que obteve a pior média (22,85 t/ha), não diferindo significativamente dos tratamentos argila silicatada 3g de sete em sete dias (25,82 t/ha) e 3g de quatorze em quatorze dias (26,82 t/ha).

Quanto ao peso das raízes do tipo Extra a melhor média foi apresentada no tratamento com tebuconazole (12,47 t/ha), seguido dos tratamentos de argila silicatada 5g de sete em sete dias (8,90 t/ha), 7g de sete em sete dias (7,82 t/ha), 7g de quatorze em quatorze dias (6,85 t/ha) e 3g de sete em sete dias (6,30 t/ha). Sendo que estes quatro últimos não diferiram significativamente dos demais.

Nas raízes do tipo 1A, novamente destacou-se o fungicida tebuconazole (17,37 t/ha) e o argila silicatada 5g de sete em sete dias (14,50 t/ha), sendo que este último não diferiu significativamente dos 7g de quatorze em quatorze dias (12,97 t/ha), 5g de quatorze em quatorze dias (11,47 t/ha) e 7g de sete em sete dias (11,25 t/ha). A testemunha (5,85 t/ha) e o tratamento argila silicatada 3g de sete em sete dias (17,37 t/ha) apresentaram a pior performance. Com relação ao peso do tipo 2A os tratamentos não diferiram entre si, ocorrendo o mesmo com as raízes não comerciais.

A queda da produtividade na testemunha, provavelmente é devido à severidade da doença, diminuindo a quantidade de área foliar, ocorrendo menor fotossíntese, e como

consequência ocorrendo queda na produtividade, estes problemas foram constatados visivelmente no experimento.

Os teores de silício encontrados na planta não diferiram significativamente entre si, e os possíveis motivos pelo qual o silício ajudou a controlar a queima das folhas e a aumentar a produtividade deve estar associado à indução pelo silício na produção de fenóis ou fitoalexinas, ou também pode ser explicado pelo efeito salino nas folhas, pois quando o produto é aplicado, ele pode elevar o pH das folhas, diminuindo assim o ataque dos fungos, pois fungos preferem ambientes com pH mais ácidos. (Tabela 6).

TABELA 6. Teor de silício na planta (parte aérea), é dado em porcentagem. Uberlândia, UFU, 2003.

Tratamentos	Concentração de silício (%)
Testemunha	0,135 a
Tebuconazole	0,095 a
A. S. 3g 7dias	0,117 a
A. S. 3g 14dias	0,105 a
A. S. 5g 7dias	0,097 a
A. S. 5g 14dias	0,105 a
A. S. 7g 7dias	0,107 a
A. S. 7g 14dias	0,125 a

As médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A. S. = argila silicatada

5-CONCLUSÕES

O tratamento tebuconazole reduziu a severidade da queima das folhas e aumentou significativamente a produção da cenoura, o mesmo ocorrendo com a argila silicatada no qual as dosagens de 5g e 7g em intervalos semanais apresentaram melhores resultados, lembrado que o tebuconazole foi superior tanto no controle de doença quanto na produtividade;

As pulverizações do produto argila silicatada apresentaram os melhores resultados no controle da queima das folhas e produtividade nos menores intervalos de pulverizações (7 em 7 dias).

6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, C.H. ; POZZA, E.A.; JULIATTI, F.C.; LUZ, J.M.Q.;PAES, J.M. Resistência de cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.) à queima das folhas durante o verão. **Revista Ceres**, v44, n 253, p.371-79, 1997.

CAMARGO, L. S. **As hortaliças e seu cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1992. 252p.

CARNEIRO, L.M.S.; RAMOS, H.F.; JULIATTI, F.C.; KORNDÖRFER, G.H.; OLIVEIRA, R.G. & AMADO, D.F. **Uso de argila silicatada na redução da severidade de *Phytophthora infestans* em batateira** In: Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Vol. 28 Suplemento, Agosto 2003, 347p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa, 1999. 359p.

EPSTEIN, E. Silicon. **Annual Review of Plant Physiology and plant Molecular Biology**, v.50, p.641-664, 1999.

FAWE, A.; ABOW-ZAID, M.; MENZIES, J.G.; BELANGER, R.R. Silicon-mediated accumulation of flavonoid phytoalexins in cucumber. **Phytopathology**, v.88; p. 396-401, 1998.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Editora UFV, 2000. 402p.

GAMA, A.J.M.; JULIATTI, F.C.; KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S. & DALTO, G. **Controle da incidência e severidade de oídio em plantas de pepino através de aplicação de fontes de silício via solo e via foliar**. In: Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Vol. 28 Suplemento, Agosto 2003, 351p.

JULIATTI et al., **Relatório técnico da Syngenta**, dados não publicados. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2003.

KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; CAMARGO, M. S. **Silicatos de cálcio e magnésio na agricultura**: Boletim Técnico nº 01. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia,2002.23p.

MENZIES, J.G.; EHRET, D.L.; GLASS, A.D.M.; SAMUELS, A.L. The influence of silicon on cytological interactions between *Sphaerotheca fuliginea* and *Cucumis sativus*. **Physiology Molecular and Plant Pathology**, v. 39, p. 403-414, 1991.

SARRIÉS, A. G.; OLIVEIRA, J. C. V. de.; ALVES, M. C. **SANEST**. Piracicaba; ESALQ/CIAGRI, 1992. 80P. (Série Didática CIAGRI, 06).

SHANER, G.; FINLEY, R. F. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in knox wheat. **Phytopathology**, 70: 1183-1186, 1977.

SOUZA, J. S. **Cultura da cenoura**. Lavras: ESAL, 1994. 11p.

TRANI, J. S.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. Nutrição mineral e adubação da cenoura. In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. ed. **Nutrição e adubações e hortaliças**.Piracicaba:PATAFÓS,1993.487p.

VIEIRA, J. V.; PESSOA, H. B. S. V.; MAKISHIMA, N. (Org). **Cultivo da cenoura**. Brasília: EMBRAPA, (EMBRAPA Hortaliças, Instruções Técnicas,13). 1997. 19p.