

CONTROLE ALTERNATIVO DE OÍDIO EM ABOBRINHA DE MOITA COM SOLUÇÃO DE VINAGRE

NAKADA-FREITAS, Pâmela Gomes¹

SANDRI, Miguel Ângelo¹

CARDOSO, Antonio Ismael Inácio²

EBERHARDT NETO, Erich³

Recebido em: 2014.01.20

Aprovado em: 2014.10.28

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1040

RESUMO: O interesse por métodos e produtos alternativos para o controle de doenças vem crescendo entre os produtores de hortaliças. Doenças como o oídio, podem trazer prejuízos aos produtores se não forem controladas a tempo. Vários produtos têm sido usados como alternativa aos tradicionais agroquímicos, no entanto, são poucas as informações obtidas quanto a eficiência destes. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de soluções de vinagre para o controle de oídio em abobrinha de moita. Os seis tratamentos consistiram de soluções a 0, 4, 8, 12 e 16% de vinagre de vinho tinto e uma testemunha com controle químico (fenarimol a 0,3 mL L⁻¹). Foi realizada uma aplicação semanal, a partir do aparecimento dos primeiros sintomas (44 dias após a semeadura), totalizando seis aplicações para o controle do oídio. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e seis plantas por parcela considerando-se quatro plantas úteis. Foram realizadas cinco avaliações de severidade (% da área foliar com sintomas da doença), aos 44; 51; 58; 65 e 72 dias após a semeadura. As soluções de vinagre (4 a 16%) não diminuíram a incidência de oídio. Nas maiores concentrações de vinagre (12 e 16%) ocorreu queima de folhas.

Palavras-chave: Cucurbita pepo. Podosphaera xanthii. Severidade.¹

SUMMARY: Alternative methods and products to control diseases in plants are growing among horticultural species producers. Diseases as powdery mildew can bring loss to producers. Several products are using instead pesticides, but there is a lack of information about its efficiency. This study aimed to evaluate the effect of vinegar solutions to control powdery mildew in zucchini squash. The treatments consisted of six solutions: 0 (water), 4, 8, 12 and 16% of wine vinegar and a chemical control (fenarimol at 0.3 mL.L⁻¹). A weekly application was done, from the onset of symptoms (44 days after sowing), totalizing six application to control powdery mildew. The experimental design was a randomized block with four replications and six plants per plot considering four plants available. A total of five evaluation of disease severity (% of leaf area with symptoms of the disease), at 51, 58, 65, 72 and 79 days after sowing were done. It is concluded that solutions of vinegar (4-16%) weren't effective in controlling powdery mildew in zucchini squash, and that high concentrations burn the leaves.

Keywords: *Cucurbita pepo*. *Podosphaera xanthii*. severity.

INTRODUÇÃO

A abobrinha é uma hortaliça fruto, pertencente à família Cucurbitaceae, considerada uma das espécies mais popular e apreciada na culinária brasileira. Segundo a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) somente em 2009 foram comercializados 35.000 toneladas desta hortaliça.

¹Doutorandos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Produção Vegetal, Fazenda Lageado, Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18.610-307, Botucatu-SP, Brasil.

²Professor Adjunto da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Produção Vegetal, Fazenda Lageado, Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18.610-307, Botucatu-SP, Brasil.

³Mestre pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Produção Vegetal, Fazenda Lageado, Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, CEP: 18.610-307, Botucatu-SP, Brasil.

Nos últimos anos o interesse pelo controle alternativo de doenças e pragas vem crescendo entre os produtores de hortaliças. As principais razões que levam a adoção desta prática são a diminuição do risco de intoxicação, qualidade do produto, menor contaminação do meio ambiente e a diminuição do risco de seleção de populações resistentes do fitopatógeno que o uso indiscriminado de defensivos pode causar.

Em cucurbitáceas, como a abobrinha-de-moita (*Cucurbita pepo* L.), uma de suas principais doenças, o oídio (*Podosphaera xanthii*) pode ser controlado com o uso de fungicida específico. No entanto, o controle alternativo é uma opção interessante do ponto de vista ambiental, especialmente para os produtores orgânicos, visto que o uso constante de fungicidas pode resultar em contaminação do meio ambiente. Vários produtos alternativos podem ser usados no controle de oídios (ZIV; ZITTER, 1992; BETTIOL, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2002; CRISP *et al.*, 2006), no entanto, existe uma variabilidade muito grande nos resultados quanto a eficiência dos mesmos, bem como na recomendação da dosagem adequada a ser utilizada.

O oídio é uma doença que ocorre praticamente em todas as regiões produtoras de cucurbitáceas, sendo mais importante nas abóboras, pepino e melão (STADNIK *et al.*, 2001). As condições ideais para epidemias da doença estão relacionadas a ocorrência de altas temperaturas e baixa umidade no campo, ou ainda o cultivo em ambiente protegido (REIS; BUSO, 2004).

Os danos de produção se devem principalmente ao comprometimento de parte da área foliar (KUROZAWA *et al.*, 2005), o que leva a uma diminuição da superfície fotossinteticamente ativa, já que o oídio emite estruturas denominadas haustórios que não rompem a membrana celular. Os primeiros sintomas são manchas brancas circulares pulverulentas na parte adaxial da folha, que aumentam de tamanho e coalescem (TAVARES, 2002), reduzindo a área fotossintética da planta, e ocasionando redução no rendimento, e/ou ainda redução do período produtivo (ZITTER *et al.*, 1996).

Uma das formas de controle mais utilizadas pelos produtores é através de pulverizações com fungicidas (ISHIDA *et al.*, 2001;). Existem outras formas de controle da doença como o uso de cultivares resistentes (BOITEUX *et al.*, 1995; ZITTER *et al.*, 1996). Esta técnica é uma alternativa interessante e, dentre as cucurbitáceas, é mais difícil a obtenção de cultivares resistentes em abóboras e abobrinhas do que em pepino e melão. A abobrinha-de-moita apresenta diferentes graus de suscetibilidade, mas não existem cultivares completamente resistentes ao oídio (STADNIK *et al.*, 2001).

Para o controle alternativo de oídio em cucurbitáceas destaca-se a utilização de leite cru (BETTIOL *et al.*, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2002; ZATARIM *et al.*, 2005), soro (CRISP *et al.*, 2006; BETTIOL *et al.*, 2008), produto lácteo obtido da fermentação de leite com *Lactobacillus spp.* e resíduo da fermentação glutâmica do melão (BETTIOL; ASTIARRAGA, 1998), biofertilizantes (ISHIDA *et al.*, 2001), extratos de plantas (DAAYF *et al.*, 1995), sais de potássio (ZIV; ZITTER, 1992; KETTLEWEL *et al.*, 2000), silício (BÉLANGER *et al.*, 1995), extrato de neem (FARIA *et al.*, 2011) e vinagre (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

A forma com que estes produtos controlam a doença ainda não é totalmente conhecida (CRISP *et al.*, 2006). Uma das hipóteses é através da ação dos ácidos graxos, a exemplo da utilização do leite. A segunda hipótese é pela produção de radicais livres quando o leite, por exemplo, é exposto a radiação ultra-violeta. A terceira está relacionada a criação de um desequilíbrio osmótico devido aos sais e outros componentes. Segundo Ferrandino e Smith (2007) modificações no pH da superfície foliar também poderiam auxiliar no controle do oídio.

Esses produtos têm sido alvo de pesquisas por evitarem o risco de contaminação do aplicador e do meio ambiente. No entanto, os resultados nem sempre são concordantes. As espécies estudadas e as condições ambientais são diferentes, havendo a necessidade de estudos para confirmar a efetividade destes

produtos. Objetiva-se com esse trabalho avaliar o efeito de soluções de vinagre para o controle de oídio em abobrinha-de-moita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de São Manuel – SP, 22°44' de latitude sul, 48°34' de longitude oeste de Greenwich e altitude média de 750 metros. O clima predominante, segundo a classificação de Köppen, é tipo Cfa, temperado quente (mesotérmico) úmido e a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C (CUNHA; MARTINS, 2009). Utilizou-se uma estrutura de cultivo protegido, não climatizada, tipo arco, com 7 m de largura e 20 m de comprimento e pé direito de 1,8 m, coberta com polietileno transparente de 150 µm de espessura.

A semeadura da abobrinha-de-moita, cultivar Caserta, foi realizada em 30/03/2011, em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, contendo substrato comercial. O transplante foi realizado 15 dias após a semeadura, quando as plantas apresentavam duas folhas definitivas, no espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas.

Os resultados obtidos na análise química foram: pH CaCl₂: 5,4; M.O.: 25 g dm⁻³; P resina: 165 mg dm⁻³; H+Al: 31 mmol_c dm⁻³; K: 3,8 mmol_c dm⁻³; Ca: 81 mmol_c dm⁻³; Mg: 9 mmol_c dm⁻³; SB: 95 mmol_c dm⁻³; CTC: 126 mmol_c dm⁻³; V%: 75.

A adubação de plantio e cobertura foi realizada de acordo com a recomendação de Raij *et al.* (1997), e a irrigação foi por gotejamento.

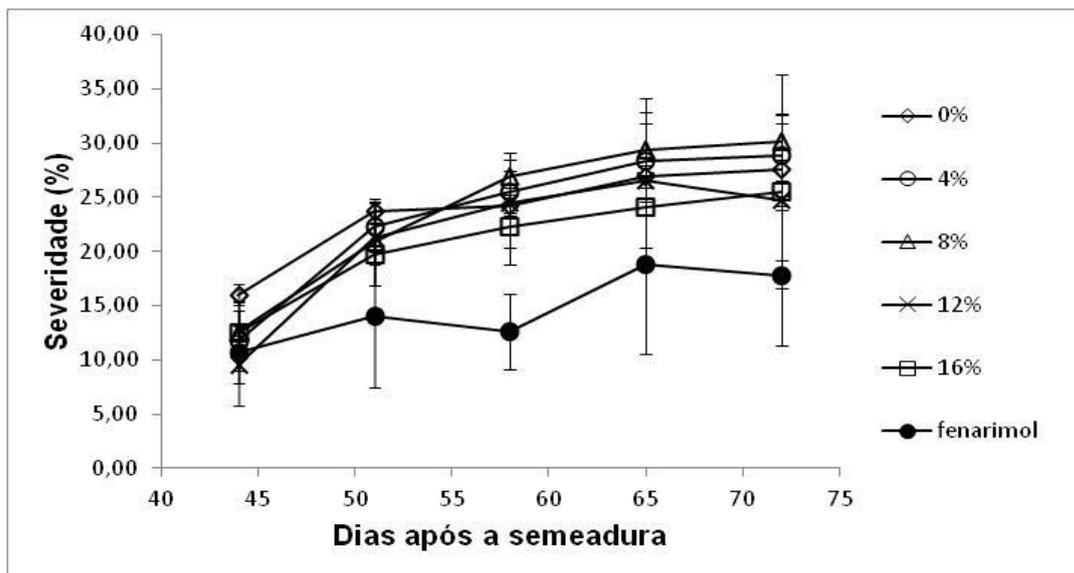
Foram avaliados seis tratamentos que consistiram de soluções a 0 (água), 4 (pH: 3,03), 8 (pH: 2,83), 12 (pH: 2,81) e 16% (pH: 2,76) de vinagre de vinho tinto, marca Belmont®, e uma testemunha com controle químico (fenarimol a 0,3 mL L⁻¹). Foi realizada uma aplicação semanal, a partir do aparecimento dos primeiros sintomas (44 dias após a semeadura), totalizando seis aplicações para o controle do oídio. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e seis plantas por parcela considerando-se quatro plantas úteis. No momento da aplicação, para evitar deriva, as plantas foram protegidas por um anteparo de plástico.

Foram avaliadas a severidade da doença (% da área foliar com sintomas da doença), de acordo com Azevedo e Leite (1996), totalizando-se cinco avaliações realizadas semanalmente, aos 44, 51, 58, 65 e 72 dias após a semeadura (DAS); e a área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) através da integralização da severidade da doença no tempo (BERGER, 1988). Os resultados foram submetidos à análise de variância e os valores da ASCPD comparados pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação, que foi realizada no mesmo dia do início da aplicação dos tratamentos, aos 44 dias após a semeadura (DAS), foi detectado severidade média de oídio de 12% da área foliar, em toda área experimental. Após uma semana, aos 51 DAS, não foi constatado aumento na severidade do oídio quando se aplicou o produto químico fenarimol, apresentando-se com valor semelhante da incidência média inicial da doença, e o tratamento com a dose de 0% apresentava-se com o dobro dessa porcentagem, ao passo que as diferentes concentrações de vinagre não diferiram desta dose (Figura 1).

Figura 1. Severidade de oídio controlado com soluções diluídas de vinagre e fenarimol em abobrinha-de-moita. São Manuel-SP, 2011.



Aos 58 DAS, as parcelas tratadas com o fenarimol, continuaram proporcionando controle no desenvolvimento do oídio, mantendo a severidade semelhante a inicial e cerca da metade da dose 0%. Nesta avaliação, novamente as diferentes concentrações de vinagre não diferiram deste tratamento, porém, a maior concentração (16%) não diferiu do fungicida (Figura 1).

Resultados de Ishida *et al.* (2001) corroboram com os resultados deste trabalho, verificando eficiência no controle do oídio da abobrinha quando pulverizado com fenarimol, ao passo que produtos alternativos como extratos aquosos de vermicomposto e de composto orgânico não proporcionaram bom controle. Faria *et al.* (2011) ao testarem diferentes produtos alternativos para o controle do oídio na cultura de pepino, verificaram melhor controle da doença ao utilizar óleo de neem, o qual foi superior ao fungicida químico sistêmico azoxystrobin.

A partir dos 65 DAS não houve diferença entre os tratamentos, ou seja, nem mesmo o fungicida conseguiu controlar o oídio satisfatoriamente, com valores oscilando entre 18 e 30% da área foliar afetada pelo patógeno (Figura 1).

No caso do fungicida, a falta de alternância de diferentes produtos químicos, pode ter favorecido a seleção de linhagens resistentes, reduzindo a eficiência no controle. Um programa de pulverizações, que incluía um fungicida sistêmico alternado ou misturado com um fungicida protetor, resulta numa menor proporção de linhagens resistentes de *P. xanthii* do que quando o fungicida sistêmico é aplicado sozinho (STADNIK *et al.*, 2001).

A área sob a curva de progresso da doença representa o comportamento da doença durante o desenvolvimento da cultura, e verifica-se que não houve diferença significativa entre as soluções de vinagre. Entretanto, verifica-se menor progresso da doença aos 51 DAS nas plantas pulverizadas com fenarimol (Tabela 1).

Tabela 1. Área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) do oídio em plantas de abobrinha-de-moita tratadas com soluções de vinagre e fenarimol. São Manuel-SP, 2011.

| Solução de Vinagre (%) | ASCPD |
|------------------------|----------|
| 0 | 855,28 a |
| 4 | 878,02 a |
| 8 | 897,04 a |
| 12 | 789,84 a |
| 16 | 759,12 a |
| fenarimol | 581,24 b |
| CV | 10,02 |

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

O local onde foi instalada a pesquisa apresentava inóculo do patógeno. Outro fator que favoreceu a disseminação da doença foi a menor luminosidade devido o acúmulo de poeira na cobertura plástica, como também da utilização de cultivar suscetível. Zambolin *et al.* (1997), afirmam que essas são as condições ideais para a proliferação do patógeno, como também a presença da baixa umidade relativa devido a irrigação por gotejo, sendo este o contexto que dificultou o controle da doença.

Também Reis e Buso (2004) descrevem que este patógeno é mais comum sob cultivo protegido. Além da menor luminosidade, a irrigação utilizada, localizada, não interfere no desenvolvimento do patógeno, ao contrário da aspersão (COELHO *et al.*, 2000).

Oliveira *et al.* (2002), avaliando fungicidas, leite e vinagre, observaram elevada incidência de oídio ao final do ciclo, confirmando a dificuldade de controle em condições favoráveis ao patógeno.

Além da alta incidência e severidade do oídio, ocorreu queima de folhas, em cerca de 6% da área foliar, devido a acidez da solução de vinagre com pH 2,76. Essa queima das folhas, mais a presença das colônias do fungo, reduziram consideravelmente a área fotossintética prejudicando sua produção. Bettiol, citado por Stadnik *et al.* (2001), verificou que o vinagre de uva (6% de ácido acético) foi efetivo no controle do oídio da abobrinha quando pulverizado uma vez por semana a 10%. Entretanto, também verificou que o aumento na concentração e na frequência de aplicação pode causar fitotoxicidade nessa cultura.

Além da queima das folhas pela maior concentração do vinagre, observou-se também queima de 1 e 3%, em média, para as soluções de vinagre a 8 (pH: 2,83) e 12% (pH: 2,81), respectivamente. Esses tratamentos não proporcionaram controle da doença (Tabela 1) e não diferiram da dose 0%.

Oliveira *et al.* (2002), ao estudar o efeito de diversos produtos alternativos bem como suas misturas no controle do oídio em moranga-híbrida produzidas em campo, no município Prudente de Moraes-MG, concluíram que o vinagre de vinho tinto nas concentrações de 0,2 e 0,4% não diferiu estatisticamente dos produtos químicos quanto a produtividade. Porém, segundo este mesmo autor o vinagre foi menos eficiente que os dois fungicidas e o leite no controle do oídio ao longo do ciclo.

Segundo Ziv e Zitter (1992) o controle, utilizando-se leite, se deve ao aumento do pH na superfície foliar que inibe a germinação de esporos de fungos. Já Ferrandino e Smith (2007) trabalhando

com esta cultura, constataram que tratamentos com leite superaram bicarbonato de sódio, indicando que o mecanismo de controle a base de leite para fungos não foi apenas baseado na sua habilidade de modificar o pH na superfícies das folhas. Bettiol (1999) também observou que o leite é eficiente no controle de oídio. Crisp *et al.* (2006) sustentam a hipótese que no controle de oídio em videira o leite é eficiente devido associação da produção de radicais livres e da presença de lactoferrina, um composto presente no leite.

O vinagre atua diminuindo o pH da superfície foliar, no entanto parece não ser este o mecanismo de controle do oídio. Oliveira *et al.* (2002) constataram que os tratamentos com solução de vinagre não diferiram da testemunha não tratada e concluíram em seu estudo que, apenas o leite de vaca in natura e o bicarbonato de sódio são substâncias com potencial para controle de oídio em moranga.

CONCLUSÃO

Para as condições desta pesquisa, conclui-se que soluções de vinagre (4 a 16%) não são eficientes no controle do oídio em abobrinha-de-moita.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, L. A. S.; LEITE, O. M. C. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Ciba Agro, 1996. 73 p.
- BÉLANGER, R. R. et al. Soluble silicon. Its role in crop and disease management of greenhouse crops. **Plant Disease**, v. 79, p. 329-336. 1995.
- BETTIOL, W.; ASTIARRAGA, B. D. Controle de *Sphaerotheca fuliginea* em abobrinha com resíduo da fermentação glutâmica do melão e produto lácteo fermentado. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 431-425. 1998.
- BETTIOL, W. et al. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. **Crop Protection**, v. 18, p. 489-492. 1999.
- BERGER, P. D. The analysis of effects of control measures on the development of epidemics. In: KRANZ, J.; ROTEM, J. **Experimental techniques in plant disease epidemiology**. Heideberg: Springer-Verlag, 1988, p.137-151.
- BOITEUX, L. S. et al. Phenotypic expression of quantitative and qualitative components of partial resistance to powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea* race 1) in melon (*Cucumis melo*) germoplasm. **Plant Breeding**, v.114, p.185-187, 1995.
- CEAGESP, 2009. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/servicodealimentacao/variedades/abobrinha.pdf>>. Acesso em: junho de 2014.
- COELHO, M. V. S. et al. Severidade de oídio em abóbora híbrida sob diferentes laminas de irrigação e níveis de nitrogênio. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 157-160, 2000.
- CRISP, P. et al. Mode of action of milk and whey in the control of grapevine powdery mildew. **Australasian Plant Pathology**, v. 35, p. 487-493, 2006.

- CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, v.14, n.1, p.1-11, 2009.
- DAAYF, F.; SCHMITT, A.; BÉLANGER, R. R. The effects of plant extracts of *Reynoutria sachalinensis* on powdery mildew and leaf physiology of long English cucumber. **Plant Disease**, v.79, p.577-580. 1995.
- FARIA G. S. et al. Controle de oídio em pepino parternocárpico com produtos alternativos em cultivo protegido. **Summa Phytopathologica**, v.37, n.4, p.205-207, 2011.
- FERRANDINO, F. J.; SMITH, V. L. The effect of milk-based foliar sprays on yield components of field pumpkins with powdery mildew. **Crop Protection**, v. 26, p. 657-663, 2007.
- ISHIDA, A. K. N. et al. Controle de oídio (*Sphaerotheca fuliginea* (SCHLECHT. ET FR.) POLL.) da abobrinha com extratos aquosos de material orgânico. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n. 5, p. 1229-1234, 2001.
- KETTLEWELL, P. S.; COOK, J. W. Evidence for an osmotic mechanism in the control of powdery mildew disease of wheat by foliar-applied potassium chloride. **European Journal of Plant Pathology**, v. 106, p. 298-300. 2000.
- KUROZAWA, C. et al. Doenças das cucurbitáceas (abóbora, abobrinha, chuchu, melancia, melão, moranga, pepino). In: KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 293-302.
- OLIVEIRA, V. R. et al. Controle de oídio em moranga híbrida. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, julho. Suplemento 2. 2002.
- RAIJ, B. van et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. ver. Atual. Campinas, Instituto Agronômico/Fundação IAC. 1997. 285p.
- REIS, A.; BUSO, J. A. Levantamento preliminar de raças de *Sphaerotheca fuliginea* no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.3, p. 628-631, 2004.
- STADNIK, M. J. et al. Oídios de cucurbitáceas. In: STADNIK, M.J.; RIVERA, M. C. (Eds.). **Oídios**. Jaguariúna-SP: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 217-254.
- TAVARES, S. C. C. H. **Melão: fitossanidade**. Brasília: EMBRAPA, 2002. 87p.
- ZAMBOLIM, L., DO VALE, F. X. R., COSTA, H. **Controle Integrado das doenças de hortaliças**. Viçosa, 1997. 134p.
- ZATARIM, M. et al. Efeito de tipos de leite sobre oídio em abóbora plantadas a campo. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 198-201, 2005.
- ZITTER, T. A. et al. **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul: APS, 1996, 87p.
- ZIV, O.; ZITTER, T. A. Effects of bicarbonates and film-forming polymers on cucurbit foliar diseases. **Plant Disease**, v.76, p. 513-517. 1992.

