

Biomassa cítrica, extrato de algas, calda bordalesa e fosfitos no controle do míldio da videira, cv. Niágara Branca

Citric biomass, algae extracts, bordeaux mixture and fosfitos to control downy mildew in grapevine, cv. Niágara Branca

Luiz Augusto Martins Peruch¹, André Martins de Medeiros², Emílio Della Bruna³, Marciel Stadinik⁴

Recebido em 11/06/2007; aprovado em 19/12/2007.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de produtos alternativos para o controle do míldio da videira cv. Niágara Branca. O experimento foi conduzido em Urussanga, SC, no período de setembro de 2005 a fevereiro de 2006. Foram testados os seguintes tratamentos: fosfito K 0,2%, fosfito PK 0,2%, biomassa cítrica, calda bordalesa 0,5%, extrato da alga *Ulva fasciata* e testemunha. A sanidade foi avaliada pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) nas folhas, incidência da doença nos cachos (PCD) e produtividade no momento da colheita. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os tratamentos comparados pelo teste de Duncan. Destacaram-se a calda bordalesa 0,5% pela redução de 59% da AACPD na folha e 45% da PCD; fosfito K 0,2% e fosfito PK 0,2% somente na folha com 59% e 71% de redução da AACPD, comparados com a testemunha, respectivamente. Extrato de *U. fasciata* 0,5% e biomassa cítrica 0,25% não diferiram da testemunha em nenhuma das variáveis avaliadas. Os tratamentos não proporcionaram diferenças significativas na produtividade da cultura.

PALAVRAS-CHAVE: *Ulva fasciata*, AACPD, cacho, *Plasmopara viticola*.

SUMMARY

The aim of this work was to evaluate the efficiency of alternative products to control downy mildew in grapevine cv. Niágara Branca. The experiment was carried out at Epagri/Urussanga Experimental Station, in Santa Catarina State, Brazil, from September 2005 to February 2006. The following treatments were tested: phosphite K, phosphite PK, citric biomass, Bordeaux mixture, extract of the alga *Ulva fasciata* and control. The disease was evaluated by its area under disease progress curve in leaves (AUDPC), disease incidence in bunches (ID) and productivity at harvest. The experimental design was completely randomized with four repetitions. Treatments were compared by the Duncan's test ($P \leq 5\%$). Bordeaux mixture reduced 59% of AUDPC in leaves and 45% of ID; phosphite K 0,2% and phosphite PK 0,2% reduced only AUDPC by 59% and 71%, compared with control, respectively. The algae *U. fasciata* extract 0,5% and citric biomass 0,25% didn't reduced disease development. Productivity was not affected by treatments.

KEY WORDS: *Ulva fasciata*, AUDPC, bunches, *Plasmopara viticola*.

¹Eng. Agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC. E-mail: lamperuch@epagri.rct-sc.br.

²Graduando do curso de Agronomia da UNISUL, Rua Lauro Muller, 2292 bairro Passagem, 88705-101, Tubarão, SC. E-mail: erradotuba@hotmail.com.

³Eng. Agr., Msc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC. E-mail: emilio@epagri.rct-sc.br.

⁴Eng. Agr., prof., Dr., Departamento de Fitotecnia, CCA/UFSC, C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC. E-mail: stadinik@cca.ufsc.br.

INTRODUÇÃO

O míldio, causado por *Plasmopara viticola* (BERK e KURT) Berlese e de Toni, é uma das principais doenças da videira no Sul do Brasil (DALBÓ e SCHUCK, 2003; SONEGO et al., 2005). Seus sintomas podem ser observados nas partes aéreas em desenvolvimento desde a primavera até o outono (GALLOTTI et al., 2004). Temperaturas entre 20-25 °C e umidade relativa do ar de 95 %, bem como chuvas abundantes são consideradas condições propícias ao desenvolvimento do míldio, sendo comum a ocorrência de severas epidemias quando não se adotam práticas de controle (GALLOTTI et al., 2004). Tais condições ocorrem frequentemente durante o período vegetativo da cultura no Litoral Sul Catarinense, fazendo-se necessário a adoção de métodos de controle a fim de reduzir as perdas provocadas pela doença.

O controle do míldio é feito basicamente com fungicidas sintéticos, relegando as outras práticas de controle ao segundo plano. Problemas de resistência do patógeno, fitotoxidez e poluição ambiental são comuns devido ao abuso e despreparo dos agricultores na utilização de agrotóxicos. Todavia, preocupada com esta situação, a pesquisa vem testando substâncias com atividade fungistática a fim de substituir ou diminuir o volume de agrotóxicos pulverizados nos parreirais.

Biomassa cítrica, extrato de algas, fosfitos e silicatos são alguns dos exemplos de substâncias alternativas com grande potencial no controle de doenças (PERUCH e SILVA, 2005; GALVÃO et al., 2006).

Os fosfitos são provavelmente as substâncias de maior destaque. Apesar de serem considerados adubos, os fosfitos, devido a sua incompleta oxidação, apresentam maior solubilidade e absorção que os fosfatos, bem como provocam efeitos únicos sobre metabolismo das plantas (LOVATT e MIKKELSEN, 2006). Seu efeito no controle de doenças tem sido observado contra espécies de Oomycetes, como *Phytophthora* em pimentão e *Plasmopara viticola* em videira (FOSTER et al., 1998; GALVÃO et al., 2006).

Dentre as possíveis fontes de substâncias fungicidas e fungistáticas para uso na agricultura

orgânica destacam-se os extratos vegetais. Os modos de ação dos diferentes extratos geralmente estão relacionados com diferentes mecanismos, como a nutrição vegetal e indução de resistência. A alga *U. fasciata*, por exemplo, atua através da ativação de resistência induzida (CLUZET et al., 2004). Esta alga foi testada com relativo sucesso no controle do míldio da videira (LIZZI et al., 1998; GALVÃO et al., 2006). Os ácidos cítricos ou biomassa cítrica são comercializados, no Brasil, com nome comercial dos produtos ECOLIFE® e BIOGERMEX®. Bioflavonóides, fitoalexinas, polifenóis, glicerina vegetal, ácidos ascórbico, láctico e cítrico são os componentes da biomassa cítrica (RESENDE et al., 2006). A eficiência no controle foi verificada para os patógenos *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, *Plasmopara viticola* e *Hemileia vastatrix* Berk e Br. (HANADA et al., 2004; GALVÃO et al., 2006; RESENDE et al., 2006). Seu modo de ação está relacionado com indução de resistência via aumento da síntese de fitoalexinas (BERNARDO et al., 2001).

A calda bordalesa é um dos fungicidas de maior aplicação na viticultura nacional. Baixo custo, pequena toxidez ao homem e animais são algumas de suas vantagens. As doses para controle do míldio na videira variam bastante na literatura, pois são recomendadas doses de 0,25 - 2% (AMORIM e KUNYIYUKI, 1997; SONEGO et al., 2003; EPAGRI, 2005). Altas concentrações de cobre na planta podem ser extremamente tóxicas causando sintomas como clorose, necrose, descoloração da folha e inibição de crescimento da raiz (YURELA, 2005). Segundo Brun et al. (2003), plantas ruderáceas têm seu desenvolvimento afetado por elevadas quantidades de cobre no solo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de substâncias alternativas no controle do míldio com base na sintomatologia na folha e no cacho, bem como a sua influência na produtividade da cultivar Niágara Branca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Urussanga, situada geograficamente nas coordenadas S 28° 31', O 49° 19' altitude: 48 m no período de setembro de 2005 a fevereiro de 2006.

Foram testados seis tratamentos: fosfito K (40 % P_2O_5 - 20 % K_2O), fosfito PK (30 % P_2O_5 - 20 % K_2O), Ecolife- biomassa cítrica (400g/L Bioflavanóides, fitoalexinas cítricas, ácidos cítrico, açúcares, ácidos graxos e glicerídeos; 20g/l de ácidos orgânicos), calda bordalesa, extrato da alga *Ulva fasciata* (0,25g/ ml) e testemunha (plantas não tratadas). As concentrações dos produtos testados encontram-se na Tabela 1. As pulverizações iniciaram-se quando a videira apresentou duas ou três folhas diferenciadas, estendendo-se até o início da compactação do cacho, sendo os tratamentos repetidos semanalmente. As pulverizações foram efetuadas com auxílio de um pulverizador costal com bico do tipo cone cheio com volume de calda variando de 1.200-1.850 litros/ha, conforme o estágio de desenvolvimento das plantas.

As parcelas foram compostas por cinco plantas adultas da cultivar Niágara Branca com cinco anos de idade conduzidas no sistema de sustentação em Y num espaçamento 1,5 x 3 m. A área útil da parcela foi composta pelas três plantas centrais. As plantas foram manejadas segundo sistema de produção da cultura (EPAGRI, 2005).

O efeito dos tratamentos foi determinado pela avaliação da doença nas folhas e cachos, bem como pela produtividade da cultura. A severidade do míldio nas folhas foi avaliada em dez folhas de seis ramos marcados aleatoriamente nas parcelas com auxílio de uma escala diagramática com notas de zero a 100 % (AZEVEDO, 1997). Com os dados de severidade foi determinada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), calculada pela expressão: $AACPD = \sum (y_i + y_{i+1})/2 \cdot d_{i+1}$, onde y_i e y_{i+1} são os valores de severidade observados em duas avaliações consecutivas e d_{i+1} o intervalo entre as avaliações (SHANER e FINNEY, 1977), bem como a plotagem das curvas de progresso da doença. No total foram realizadas quatro avaliações em intervalos de 20 dias. A avaliação da incidência da doença nos cachos foi feita a partir do número de cachos infectados, em 30 cachos escolhidos aleatoriamente, no estágio de amadurecimento.

Durante o experimento foram monitoradas a temperatura do ar e a precipitação pluvial, por uma estação meteorológica automática situada a 100 metros da área experimental.

O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias de Duncan ($P \leq 0,05$), para a estimativa da eficiência dos tratamentos no controle do míldio da videira. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa SAEG (RIBEIRO JR., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução do experimento foram verificadas condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do míldio durante grande parte do período. As temperaturas médias e as precipitações acumuladas mensais foram de 16,3°C e 163,1mm, 19,4°C e 316,7mm, 21,4°C e 140,2mm, 22,2°C e 111,5mm, 25,1°C e 293,4mm, 24,1°C e 112,4mm nos meses de setembro/2005, outubro/2005, novembro/2005, dezembro/2005, janeiro/2006 e fevereiro/2006, respectivamente.

Em relação à sanidade das plantas, avaliada pela AACPD e PCD, foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos. Na análise de AACPD verificou-se que os dois fosfitos e a calda bordalesa foram superiores a testemunha, destacando-se fosfito PK com 71% de redução desta variável (Tabela 1). Os tratamentos com extrato de alga e biomassa cítrica foram estatisticamente iguais à testemunha. Na curva de progresso da doença, aos 40 dias, pode-se perceber os maiores valores da testemunha e menor desenvolvimento do míldio nos fosfitos e na calda bordalesa (Figura 1).

Na avaliação de PCD verifica-se que a testemunha apresentou as maiores quantidades de cachos doentes, o que era esperado devido à falta de tratamentos. Nesta variável não foi verificado superioridade dos fosfitos em relação à testemunha, sendo que somente a calda bordalesa proporcionou a redução significativa com 45% menos cachos doentes (Tabela 1). Extrato de alga e biomassa cítrica também não reduziram o PCD.

Não foram verificadas diferenças de produtividade entre os tratamentos com diferentes produtos e a testemunha (Tabela 1). Esta análise foi prejudicada pela grande variação dos dados das parcelas da testemunha. Neste caso é possível que

Tabela 1- Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), incidência de cachos doentes (PCD) do míldio (*Plasmopara viticola* (Berk e Kurt) Berlese de Toni) e produtividade da videira cv. Niágara Branca submetidas a diferentes tratamentos em Urussanga-SC, 2007.

Tratamento	AACPD ^{1,4}	PCD ^{2,4}	PROD. ^{3,4}
		%	Kg/parcela
Testemunha	507,7 A	58,3 A	8,6 N.S.
Alga <i>U. fasciata</i> (0,5 %)	482,2 A	56,6 A	10,2
Ecolife-40 [®] (0,25 %)	320,1 AB	40,7 AB	13,6
Fosfito K (0,2 %)	209,7 BC	41,6 AB	8,7
Calda Bordalesa (0,5 %)	208,8 BC	32,4 B	12,6
Fosfito PK [®] (0,2 %)	149,6 C	42,4 AB	7,8
C.V. (%)	7,2	25,1	45,0
P _{≥0,5}	0,01	0,03	0,15

¹AACPD: valores reais de AACPD determinados pela severidade em quatro avaliações com intervalos de 20 dias.

Análise com dados transformados para log x para análise de variância.

²PCD= Porcentagem de cachos doentes/ 30 cachos por parcela.

³PROD.= produtividade em Kg por parcela.

⁴ Letras diferentes denotam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

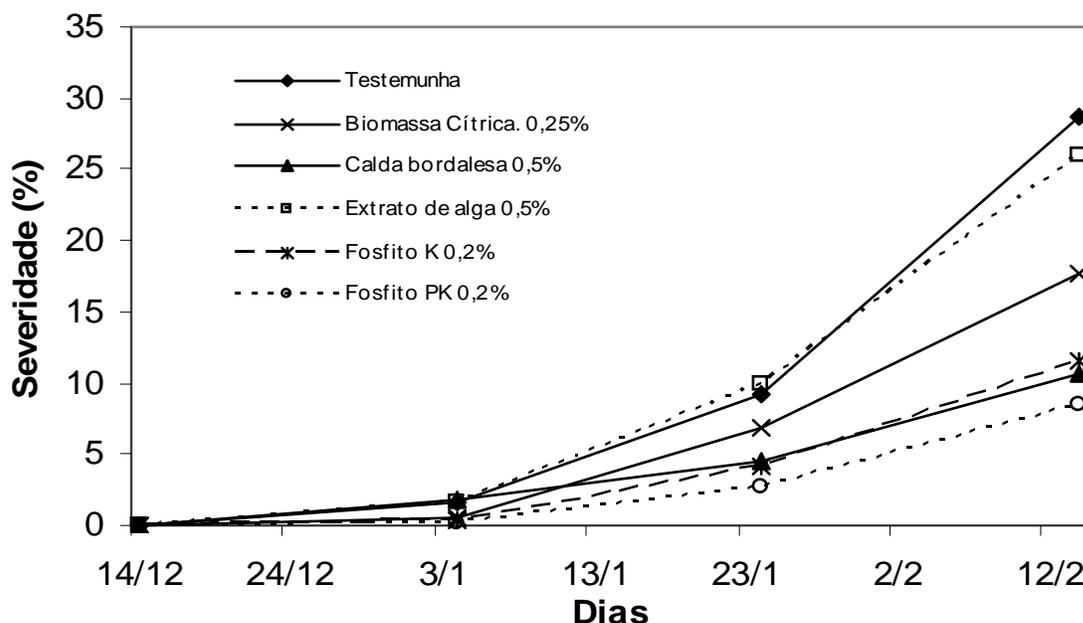


Figura 1- Curva de progresso do míldio (*Plasmopara viticola* (Berk e Kurt) Berlese e de Toni) em folhas da videira cv. Niágara Branca submetidas a diferentes tratamentos em Urussanga-SC, 2006. EEUr, 2007.

os tratamentos tenham sido influenciados pelo potencial produtivo das plantas ou outros aspectos que fugiram ao controle experimental.

O extrato de alga *U. fasciata* e a biomassa cítrica já foram testados anteriormente com sucesso no controle do míldio. Segundo Galvão et al. (2006), o extrato de alga proporcionou reduções AACPD na folha semelhantes à calda bordalesa e aos fosfitos. Em outro experimento, pulverizações com

extratos da alga (0,8 L/ha) reduziram o número de folhas atacadas, área foliar lesionada e a taxa de esporulação de *P. viticola*, em 28 %, 40% e 50%, respectivamente (LIZZI et al., 1998). Contudo, os resultados obtidos neste experimento com extrato da alga 0,5% não confirmaram o controle da doença. A biomassa cítrica, produto de origem natural, também não reduziu a doença em nenhuma das variáveis, contrariando os resultados anteriores (GALVÃO et

al., 2006). A falta de efeito da biomassa cítrica e do extrato de alga no controle do míldio pode estar relacionado com dois fatores: diferenças na concentração da alga no extrato, pois Galvão et al. (2006) pulverizaram extratos mais concentrados (365mg/ml); bem como, condições climáticas extremamente favoráveis para doença em alguns períodos, superando o efeito da alga e da biomassa cítrica.

Neste experimento, os resultados confirmaram a possibilidade controlar adequadamente a doença com doses de 0,5% de calda bordalesa, o que está de acordo com resultados de outras pesquisas (GALVÃO et al., 2006; WORDELL e DEBARBA, 2007). Tal concentração pode contribuir para diminuir a acumulação excessiva de cobre nos solos dos parrerais. Estudos com altas concentrações de cobre no solo, em condições controladas, revelaram redução da sobrevivência, menor biomassa de plantas, retardo no florescimento e diminuição na quantidade de sementes de plantas espontâneas que ocorrem em pomares (BRUN et al., 2003).

Vários trabalhos vêm comprovando a eficiência dos fosfitos no controle do míldio da videira (SONEGO et al., 2003; DALBÓ e SCHUCK, 2003; GALVÃO et al., 2006). Doses de 0,2% do produto, assim como verificado neste experimento, têm proporcionado controle similar aos fungicidas padrões. Muito embora, não se conheça com detalhes o modo de ação deste elemento na videira, sabe-se que os fosfitos apresentam ação preventiva e curativa (DALBÓ e SCHUCK, 2003). Os resultados obtidos só reforçam a eficiência dos fosfitos no controle do míldio da videira, o que possibilita a sua inclusão dentro de um sistema de manejo de doenças da videira.

A influência de tratamentos fitossanitários sob a produtividade nem sempre foi avaliada nos trabalhos recentes com calda bordalesa e fosfitos em videira. Os estudos geralmente abordaram a questão da sanidade em folhas e cachos (DALBÓ e SCHUCK, 2003; SONEGO et al., 2005; GALVÃO et al., 2006), sem dar ênfase à produtividade. Neste experimento não foi verificada diferença na produtividade entre os tratamentos devido a alta variação dos dados de produtividade da testemunha, influenciada pelo potencial produtivo de algumas plantas. Ainda, esperava-se um efeito positivo nesta

variável devido ao controle da doença proporcionado pelos fosfitos e calda bordalesa, bem como, pela influência nutricional dos adubos foliares. No caso dos fosfitos, em especial, aumento da produtividade foi comprovado para laranja com apenas uma pulverização, bem como nas culturas do alho, da batata e outras (LOVATT e MIKKESEN, 2006).

Os processos bioquímicos de ação da biomassa cítrica, extratos vegetais e fosfitos sobre a planta e a doença, bem como o efeito dos tratamentos na produtividade da cultura são aspectos que devem ser melhor estudados no futuro.

CONCLUSÕES

1. A calda bordalesa e os fosfitos proporcionaram controle adequado do míldio nas folhas, mas apenas a calda bordalesa reduziu a incidência de cachos doentes.
2. A biomassa cítrica e o extrato de alga *Ulva fasciata* não controlaram a doença, sendo necessários maiores estudos a fim de descartá-los como alternativas no controle do míldio.
3. A influência dos tratamentos sobre a produtividade deve ser avaliada em futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, L.; KUNIYUKI, H. Doenças da videira. In: KIMATI, H. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Ceres, 1997. p.736-757.
- AZEVEDO, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Novartis, 1997. 114p.
- BERNARDO, R. et al. Efeito de extratos cítricos na indução de resistência e no crescimento micelial de fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, supl., p.313. 2001.
- BRUN, L.A.; LE CORFT, J.; MAILLET, J. Effects of elevated soil copper on phenology, growth and reproduction of five ruderal plant species. **Environmental Pollution**, Amherst, v.122, n.2, p.361-368, 2003
- CLUZET, S. et al. Gene expression profiling and protection of *Medicago truncatula* against a fungal infection in response to an elicitor from green algae

- Ulva spp.* **Plant, Cell and Environment**, Sta. Paul, v. 27, p.917-928, 2004
- DALBÓ, M.A.; SCHUCK, E. Avaliação do uso de fosfitos para o controle do míldio da videira. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.16, n.3, p.33-35, 2003.
- EPAGRI. **Normas técnicas para o cultivo da videira em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2005, 67p. Boletim técnico, 33.
- FOSTER, H. et al. Effect of phosphite on tomato and pepper plants and on susceptibility of pepper to *Phytophthora* root and crown rot in hydroponic culture. **Plant Disease**, Sta. Paul, v.82, p.1165-1170, 1998.
- GALLOTTI, G.J.M. et al. **Doenças da videira e seu controle em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2004. 90p. Boletim técnico, 51.
- GALVÃO, S. et al. Avaliação de eficiência de produtos alternativos para o controle do míldio e da antracnose em videira, cultivar Niágara Branca. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.19, n.4, p.91-93, 2006.
- HANADA, R.E.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. Eficiência de desinfestantes na erradicação de conídios de *Mycosphaerella fijiensis* aderidos à superfícies de bananas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.1, p.94-96, 2004.
- LIZZI, Y. et al. L'algue face ao mildiou quel avenir? **Phytoma**, v. 508, p.29-30, 1998.
- LOVATT, C.J.; MIKKELSEN, R.L. Phosphite fertilizers: what are they? Can you use them? What can they do? **Better Crops**, Norcross, v.90, n.4, p.11-13, 2006.
- PERUCH, L.A.M.; SILVA, A.C.F. Fungicidas alternativos para manejo da requeima do tomateiro. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 3., 2005, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: ABA/EPAGRI/UFSC, 2005. CD-ROM.
- RESENDE, M.L.V. et al. Produtos indutores à base de bioindutores de resistência em plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo fundo, v.14, n.1, p.363-382, 2006.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- SHANER, G.; FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, Sta. Paul, v.67, p.1051-1056, 1977.
- SONEGO, O.R.; GARRIDO, L.C.; CZERMAINSKI, A.B.C. Avaliação do Fitophos K e Fitophos K plus (fosfito de potássio) no controle do míldio da videira. In: ENFRUTE, 8., 2005, Fraiburgo, SC. **Anais...** EPAGRI, v.2.. 271p. p.12.
- SONEGO, O.R.; GARRIDO, L.R. ; CZERMAINSKI, A.B.C. **Avaliação do fosfito de potássio (Fitofos K) no controle do míldio da videira**. Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves. 18p. 2003.
- WORDELL, J.A.; DEBARBA, J.F. Emprego da calda bordalesa no controle de doenças. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.20, n.1, 2007, p.41-43.
- YRUELA, I. Copper in plants. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Viçosa, v.17, n.2, p.145-156, 2005.