

Estudos Epidemiológicos e Controle Químico de *Phakopsora euvitis*

Erika S. Naruzawa¹, Mercia I. B. Celoto¹, Marli F. S. Papa¹, Germison V. Tomquelski¹
& Aparecida C. Boliani²

¹Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP, fax: (18) 3743-1176 e-mail: marlifsp@bio.feis.unesp.br;

²Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP

(Aceito para publicação em 13/10/2005)

Autor para correspondência: Marli F. S. Papa

NARUZAWA, E.S., CELOTO, M.I.B., PAPA, M.F.S., TOMQUELSKI, G.V. & BOLIANI, A.C. Estudos epidemiológicos e controle químico de *Phakopsora euvitis*. Fitopatologia Brasileira 31:041-045. 2006.

RESUMO

Em janeiro de 2003 foram constatados sintomas típicos de ferrugem em folhas maduras de videira (*Vitis vinifera*), nas áreas experimentais da Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, em Selvíria - MS e Ilha Solteira - SP. Este é o primeiro relato desta doença da videira no Centro-Oeste do Brasil. Considerando a intensidade da doença, a importância da cultura da videira na região e a falta de informações sobre a ferrugem, os objetivos deste trabalho foram: reconfirmar a patogenicidade de *Phakopsora euvitis*; estudar a influência da luz e da temperatura na germinação de urediniósporos; estudar o efeito do tipo de superfície na germinação de urediniósporos; determinar a longevidade *in vivo* de urediniósporos e avaliar a eficiência agrônômica de fungicidas para o controle da ferrugem. Sintomas da ferrugem foram verificados somente em folhas maduras de videira. A temperatura de 25 °C, no escuro, e a superfície inferior da folha de videira foram as melhores condições para a germinação de urediniósporos de *P. euvitis*. A germinação dos urediniósporos foi reduzida em 94%, em folhas de videira que foram retiradas das plantas e mantidas durante sete dias na superfície do solo. Em dois experimentos realizados em campo constatou-se que os fungicidas tebuconazole, propiconazole e azoxystrobin proporcionaram as menores intensidades da doença. Tebuconazole apresentou-se como o fungicida mais eficiente no controle da ferrugem. No geral, maior intensidade da ferrugem foi observada em videira conduzida no sistema de espaldeira.

Palavras-chave adicionais: *Vitis* spp., *Parthenocissus tricuspidata*, fungicidas, espaldeira, latada, germinação de urediniósporos.

ABSTRACT

Epidemiological studies and chemical control of *Phakopsora euvitis*

In January of 2003 typical symptoms of rust were verified on leaves of grape vine (*Vitis vinifera*), in the experimental areas of the Universidade Estadual Paulista, campus of Ilha Solteira, in Selvíria, Mato Grosso do Sul and Ilha Solteira, São Paulo State, Brazil. This is the first report of this vine disease in Central-Western Brazil. Considering the intensity of the disease, the importance of the vine in the area and the lack of information on vine rust, the objectives of this work were to ratify the pathogenicity of *Phakopsora euvitis*, to verify the influence of light and temperature on the fungus urediniospore germination; to determine the *in vivo* longevity of urediniospores and to assess the efficacy of fungicides to control the rust. Rust symptoms were verified only on mature grape leaves. A temperature of 25 °C and darkness were the best conditions for germination of *P. euvitis* urediniospores on the inferior surface of the grape leaf. On infected grape leaves clipped from plants and kept seven days on the soil surface, the urediniospore germination was reduced by 94%. In two experiments eight fungicides were tested, where propiconazol, tebuconazol and azoxystrobin resulted in the lowest disease intensities. Tebuconazol provided the smallest rust intensity. In general, greater rust intensity was observed in the vine carried in the horizontal cordon system.

Additional keywords: *Vitis* spp., *Parthenocissus tricuspidata*, fungicides, horizontal cordon system, trellising system, urediniospores germination.

INTRODUÇÃO

A ferrugem da videira (*Vitis vinifera* L.) é relatada ocorrendo na Ásia, Japão, Colômbia, Venezuela, América Central, Estados Unidos da América (Leu, 1988), México (Buritica, 1994), Austrália (Weinert *et al.*, 2003) e Brasil

(Tessmann *et al.*, 2004). De acordo com Ono (2000), *Phakopsora ampelopsidis* Diet. & Syd. constitui uma espécie complexa que afeta as vitáceas na Ásia, tendo o autor proposto a separação em três espécies em função da morfologia do fungo e da especificidade ao hospedeiro: *P. ampelopsidis* parasita *Ampelopsis* sp., *P. vitis* sensu P. Sydow

desenvolve-se sobre *Parthenocissus* sp. e uma nova espécie, *Phakopsora euvitis* Ono infeta *Vitis* spp. Este autor considera que nas Américas, *P. euvitis* e *P. uva* Buriticá & Hennen são os agentes causais da ferrugem da videira. No Brasil, o primeiro relato da ferrugem da videira foi feito em março de 2001, em uma plantação comercial de uvas (*Vitis* spp.) de mesa em Jandaia do Sul, Noroeste do Estado do Paraná por Tessmann *et al.* (2004). Entretanto, os autores constatarem por meio de uma pesquisa de campo que a ferrugem estava presente também em outras localidades do estado do Paraná. Em 2003, o fungo foi encontrado também em Indaiatuba, Itupeva, Louveira e outras áreas do estado de São Paulo (Tessmann *et al.*, 2004) e no estado do Mato Grosso (Souza, 2004).

A ferrugem provoca o aparecimento de pústulas amareladas com urediniósporos na superfície inferior da folha e na superfície superior, nas áreas correspondentes às pústulas, ocorre necrose do tecido. Em caso de infecção severa, causa desfolha precoce, o que leva a reduções da produção e do vigor da planta. As folhas maduras são as mais afetadas, mas ocasionalmente lesões também podem ocorrer nos pecíolos, nas brotações novas e nas ráquis (Leu, 1988).

Como medidas de controle dispõe-se do uso de cultivares resistentes, sendo que as cultivares mais utilizadas e derivadas de *Vitis labrusca* L., *V. vinifera* L. e *V. aestivalis* Minchx são suscetíveis à doença e ao uso de fungicidas (Leu, 1988). Na Austrália, a ferrugem foi constatada em 2001 e, a partir de então, vem sendo realizada a erradicação das plantas doentes (Queensland Government, 2005).

Em janeiro de 2003 foi constatada a ocorrência da ferrugem da videira nas áreas experimentais da Universidade Estadual Paulista - Unesp, em Selvíria - MS e Ilha Solteira - SP. Considerando-se a intensidade da doença, a importância da cultura da videira na região, que responde pelo terceiro lugar em área cultivada com uvas finas no Estado de São Paulo (Comunicação Pessoal - CATI - Regional/Jales, 2004) e a falta de informações sobre a ferrugem, os objetivos deste trabalho foram: a) reconfirmar a patogenicidade de *P. euvitis*; b) estudar a influência da luz e da temperatura na germinação de urediniósporos; c) estudar o efeito do tipo de superfície na germinação de urediniósporos; d) determinar a longevidade *in vivo* de urediniósporos e e) avaliar a eficiência agrônômica de fungicidas para o controle da ferrugem.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados nas áreas experimentais da Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, em Ilha Solteira, SP e Selvíria, MS.

Patogenicidade de *P. euvitis*

Foi realizado teste de patogenicidade em plantas de videira cv. Niagara Rosada, em condições de campo, em uma propriedade rural localizada no Cinturão Verde de Ilha Solteira, onde não se havia realizado aplicação de fungicidas.

No período de realização desse teste a média das temperaturas médias diárias foi de 26,8 °C. Foram utilizadas folhas jovens e maduras de videira sem a doença. Nestas foram borrifadas água e pincelados esporos da ferrugem obtidos de folhas com a doença. Na testemunha, tanto a folha madura como a jovem, foram apenas umedecidas com água. Em seguida, as folhas inoculadas com os esporos e as folhas testemunhas foram mantidas em câmara úmida durante 48 h. Utilizaram-se dez folhas para cada tratamento, sendo eles: folha madura (testemunha), folha madura inoculada, folha jovem (testemunha) e folha jovem inoculada. Hera japonesa (*Parthenocissus tricuspidata* Planch.), planta da família Vitácea utilizada no revestimento de muros, também foi avaliada como hospedeira de *P. euvitis*. Nesta planta foram realizadas inoculações de modo semelhante à utilizada na videira, em plantas mantidas sob telado.

Efeito da temperatura e da luminosidade na germinação de urediniósporos

Os esporos foram obtidos diretamente de folhas doentes de videira coletadas no campo. Foram utilizadas suspensões de esporos na concentração de 2×10^5 esporos ml⁻¹. Em placas de Petri, forradas com papel de germinação úmido e pedaços de bastão de vidro, utilizados para proporcionar sustentação às lâminas de vidro, foram colocadas lâminas de vidro contendo duas gotas da suspensão de esporos. As placas de Petri foram mantidas em estufa incubadora nas temperaturas de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 °C e condições de claro e escuro, durante 6 h. A condição de claro foi fornecida pelo uso de três lâmpadas (Sylvania Luz do dia Plus, F 20W T12) dispostas no interior da estufa incubadora. Após este período, a avaliação foi realizada determinando-se a germinação de 100 esporos por gota, sob microscópio ótico. Considerou-se como esporo germinado aquele que apresentava tubo germinativo maior que seu diâmetro. Para paralisar a germinação dos urediniósporos em todos os tratamentos foi colocada uma gota de lactofenol em cada gota da lâmina.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, constituído de 16 tratamentos (oito temperaturas e duas condições de luminosidade) e cinco repetições por tratamento. Cada repetição foi constituída por uma lâmina de vidro. Os dados obtidos foram transformados em percentagem de esporos germinados.

Efeito de superfícies na germinação de urediniósporos

Para avaliar o efeito de superfícies na germinação de urediniósporos de *P. euvitis* foram utilizadas folhas de plantas da família Vitaceae que foram encontradas na região de Ilha Solteira, SP. Utilizaram-se dez tratamentos, constituídos por: folhas de videira cv. Niagara Rosada, hera japonesa, léia (*Leea coccinea* Planch.) e léia-rubra (*Leea rubra* Blume) inoculadas nas superfícies adaxial e abaxial, lâmina de vidro com meio ágar-água e como testemunha lâmina de vidro sem meio de cultura.

As folhas de videira, hera japonesa, léia e léia-rubra foram colocadas em placas de Petri forradas com papel de filtro úmido, utilizando-se cinco folhas de cada planta nas superfícies adaxial e abaxial por tratamento. O inóculo foi constituído de uma suspensão de esporos preparada como mencionada anteriormente. A inoculação foi realizada colocando-se uma gota da suspensão de esporos sobre a superfície em avaliação. Após 6 h de incubação a 25 °C no escuro, as gotas presentes nas folhas foram transferidas destas para lâminas de vidro e realizou-se a determinação da germinação dos urediniósporos, como realizada anteriormente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de 11 tratamentos e quatro repetições.

Longevidade dos urediniósporos

Foram realizadas coletas de folhas de videira com abundante esporulação de *P. euvitis* em área cultivada, sem controle da ferrugem. Estabeleceu-se como dia zero o dia em que foram feitas a coleta e a deposição das folhas de videira doentes sobre solo contido em caixas plásticas deixadas ao ar livre. A cada sete dias, incluindo o dia zero, as folhas foram coletadas das caixas plásticas e eram pinceladas para obtenção de suspensão de esporos, incubação e contagem da germinação de esporos como supracitado. As avaliações foram realizadas aos zero, sete, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a coleta. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de sete tratamentos (zero, sete, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a coleta) e quatro repetições.

Controle químico no campo

Foram conduzidos dois experimentos nos meses de fevereiro e março de 2003, em videira cv. Niagara Rosada. No primeiro, conduzido em videira no sistema de latada, foram avaliados os fungicidas (g ou ml i.a./100 l) propiconazole (125), tebuconazole (25), mancozeb (240), azoxystrobin (8), fluquinconazole (15) e a testemunha sem fungicida. No segundo, em videira conduzida no sistema de espaldeira, foram utilizados os tratamentos do primeiro mais um tratamento constituído de oxiclureto de cobre (210). Foram realizadas cinco aplicações de fungicidas, em intervalos semanais, utilizando-se pulverizador costal, propelido por CO₂, equipado com bico cônico (conejett TXVK8) e volume de calda estabelecido em 600 l/ha.

Na instalação dos experimentos foram marcadas dez brotações, com quatro ou cinco folhas jovens e sadias, por repetição, nas quais realizaram-se as avaliações de incidência e severidade da ferrugem. A severidade foi avaliada atribuindo-se notas para todas as folhas de cada brotação: nota zero (nenhuma lesão), nota 1 (1% da folha com lesão), nota 2 (10% da folha com lesão), nota 3 (>25% da folha com lesão) e nota 4 (>50% da folha com lesão) [adaptada de Azevedo (1998)].

Os experimentos foram conduzidos no delineamento experimental de blocos ao acaso, constituídos de seis e sete

tratamentos, quatro e cinco repetições, respectivamente, para as condições de cultivo nos sistemas de latada e espaldeira. Cada repetição foi representada por cinco plantas, realizando-se as avaliações nas brotações marcadas de três plantas centrais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as folhas maduras inoculadas com *P. euvitis*, no teste de patogenicidade, apresentaram sintomas e sinais da ferrugem após 11 dias da inoculação e em folhas jovens não ocorreu desenvolvimento da doença. Os resultados obtidos estão de acordo com Clayton & Ridings (1970), que constataram lesões de ferrugem de dez a 14 dias após a inoculação. Leu (1988) menciona o aparecimento das pústulas entre cinco a seis dias após a inoculação, a 16-30 °C e após 15 a 20 dias a 12 °C. Estes autores também relatam que os urediniósporos não infetam folhas jovens, porque nestas os estômatos não estão bem desenvolvidos.

As inoculações realizadas em *P. tricuspidata* não resultaram em sintomas, confirmando as informações de Ono (2000) de que os estádios uredial e telial de *P. euvitis* são produzidos sobre *Vitis* spp.

Na análise de variância da percentagem de germinação dos urediniósporos nas condições de luminosidade e temperaturas avaliadas foi obtida significância para estes fatores e nas interações. Desdobrando-se a análise (Tabela 1) constatou-se que, quanto à condição de luminosidade, ausência de luz proporcionou maior germinação de urediniósporos, verificando-se diferença significativa nas temperaturas de 25, 20, 15 e 10 °C, as quais diferiram entre si. Nos tratamentos das temperaturas de 30, 35, 40 e 5 °C não foram observadas diferenças significativas quanto à germinação de urediniósporos em ausência ou presença de luz. Dessa forma, quando os urediniósporos são submetidos à temperatura de 5 °C e de 30 °C ou mais, no escuro ou no claro, o que interfere na germinação destes é a temperatura. Na temperatura de 25 °C foi obtida a maior germinação de urediniósporos, a qual diferiu de todas as temperaturas testadas. As temperaturas de 5, 30, 35 e 40 °C foram as temperaturas em foram constatadas as menores percentagens de germinação dos urediniósporos e estas não diferiram entre si. Os resultados obtidos estão próximos aos mencionados por Leu (1988), para a germinação de urediniósporos de *Physopella ampelopsidis* (Diet. & Syd.) Cumm. & Rammachar. O autor relata que a germinação em água, a temperatura de 8 °C é a mínima, 24 °C é a ótima e 32 °C é a temperatura máxima; enquanto que a alta umidade leva ao aumento da germinação, a presença de luz é detrimental.

Quanto à germinação de urediniósporos nas diferentes superfícies (Figura 1), a folha de videira se apresentou como mais favorável para a germinação de urediniósporos de *P. euvitis* que as outras superfícies avaliadas, diferindo estatisticamente destas. Na mesma espécie vegetal, numericamente maior germinação de esporos foi observada na

TABELA 1 - Percentagem de germinação de urediniósporos de *Phakopsora euvitis* na presença e na ausência de luz e em oito temperaturas

Tratamento	Temperatura (°C)							
	5	10	15	20	25	30	35	40
Escuro	1,68 a E*	28,95 a D	46,43 a C	65,89 a B	88,44 a A	7,26 a E	3,07 a E	0,45 a E
Claro	1,05 a C	9,21 b B	6,62 b BC	6,52 b BC	21,45 b A	4,12 a BC	2,48 a BC	0,91 a C
C.V. : 18,92%								

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

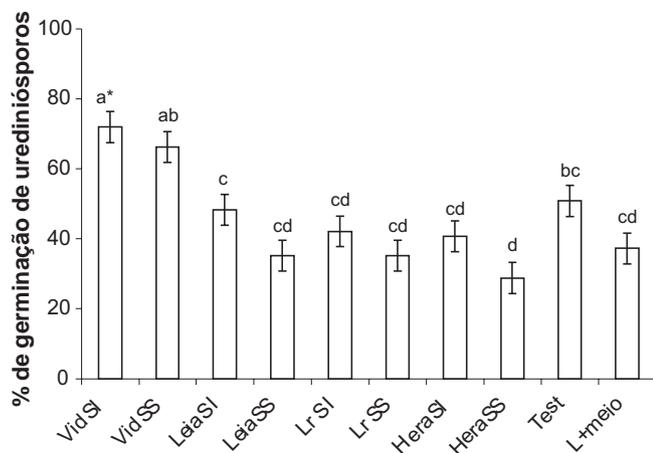


FIG. 1 - Percentagem de germinação de urediniósporos de *Phakopsora euvitis* na superfície superior (SS) e superfície inferior (SI) de folhas de videira (*Vitis* spp.) (Vid), Leia, Leia rubra (Lr), Lâmina de vidro + meio (L+meio) e Lâmina de vidro (Test). C.V.=18,03%

*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

superfície inferior das folhas. É relatado que a infecção ocorre por meio dos estômatos (Leu, 1988) e a superfície inferior da folha de videira apresenta maior quantidade de estômatos em relação à superfície superior. Com isso, a superfície inferior da folha deve ter estimulado a maior germinação dos urediniósporos.

A sobrevivência dos urediniósporos em folhas de videira destacadas da planta é drasticamente reduzida no decorrer do tempo. Foi verificada uma redução de 94,5% na germinação dos urediniósporos entre a avaliação realizada no dia da coleta das folhas na planta e a determinação da germinação dos urediniósporos em folhas mantidas durante sete dias na superfície do solo. Os resultados obtidos da germinação dos urediniósporos aos sete, 14, 21, 28, 35 e 42 dias (Figura 2), não diferiram entre si, apresentando valor próximo de zero. Dessa forma, a sobrevivência dos urediniósporos de *P. euvitis* é muito baixa na ausência do hospedeiro vivo e a presença de teliósporos, que seria outro esporo para garantir a sobrevivência, não foi observado nas folhas coletadas. *Phakopsora euvitis* é um fungo heteroécio e macrocíclico (Weinert *et al.*, 2003) que apresenta *Meliosma myriantha* Sieb. & Zucc. como hospedeiro alternativo, a qual

ocorre na China e no Japão. Nas condições tropicais e subtropicais, o fungo sobrevive na videira como urediniósporo sobre tecidos verdes.

Na videira conduzida sob o sistema de latada todos os tratamentos com fungicidas diferiram da testemunha quanto à incidência e a severidade da ferrugem (Tabela 2), que apresentou 88% de folhas com a doença, aos 15 dias após a quinta e última aplicação. Tebuconazole proporcionou a menor incidência da ferrugem, apresentando menos de 1% de folhas doentes. Propiconazole, azoxystrobin e mancozeb apresentaram comportamento intermediário em relação à testemunha e ao tebuconazole, com cerca de 25% de folhas doentes.

Na avaliação conduzida sob o sistema de espaldeira (Tabela 2), o tebuconazole controlou praticamente 100% da ferrugem, diferindo de todos os tratamentos. Para o tratamento com propiconazole obteve-se 25% de folhas doentes aos 15 dias após a última aplicação, tendo este tratamento diferido de azoxystrobin, mancozeb e fluquinconazole, que apresentaram mais de 70% de folhas com a ferrugem. Assim o controle da ferrugem da videira com tebuconazole, para os sistemas de condução em latada e espaldeira, mostrou-se efetivo. Fluquinconazole e o oxicleto de cobre comportaram-se como os fungicidas menos eficiente no controle da ferrugem.

Comparando-se os dois sistemas de condução da videira, não ocorreram diferenças nas intensidades de ferrugem entre as testemunhas, e entre os tratamentos com tebuconazole, mas verificaram-se diferenças entre os tratamentos com fungicidas que apresentaram comportamento intermediário na redução da doença. Era esperada que no sistema de latada ocorresse maior intensidade da doença, por ser um sistema fechado, onde as plantas encontram-se mais próximas, mas foi constatada a situação oposta. Para os fungicidas propiconazole, mancozeb, azoxystrobin e fluquinconazole, verificaram-se maiores intensidade de ferrugem no sistema de espaldeira. Daly (2003) sugere que os fungicidas flutriafol, mancozeb, propiconazole, triadimefon, oxycarboxin, azoxystrobin, enxofre, hidróxido de cobre, benomyl, chlorotalonil e myclobutanil devem ser avaliados para o controle de *P. euvitis*.

Na literatura foram encontradas poucas informações sobre a epidemiologia e o controle de *P. euvitis*, mas com o estabelecimento deste patógeno no Brasil novas pesquisas serão necessárias.

TABELA 2 - Efeito de fungicidas na severidade e na incidência da ferrugem em folhas de videira (*Vitis* spp.) cv. Niágara Rosada, conduzida nos sistemas de latada e de espaldeira, aos 15 dias após os tratamentos

Tratamento e dose (g ou ml i.a./100 l)	Latada		Espaldeira	
	Severidade	Incidência	Severidade	Incidência
Propiconazole - 125	0,17 cd*	15,94 c	0,26 d	24,80 d
Tebuconazole - 25	0,01 d	0,63 d	0,00 e	0,00 e
Mancozeb - 240	0,34 bc	25,10 c	1,06 c	73,33 c
Azoxystrobin - 8	0,26 bcd	17,62 c	0,84 c	65,18 c
Fluquinconazole - 15	0,56 b	45,28 b	1,18 bc	74,17 bc
Oxicloreto de cobre - 210	--	--	1,51 b	83,87 ab
Testemunha - 0	2,30 a	87,92 a	2,26 a	89,15 a
C.V. (%)	7,27	14,89	6,81	7,44

*Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

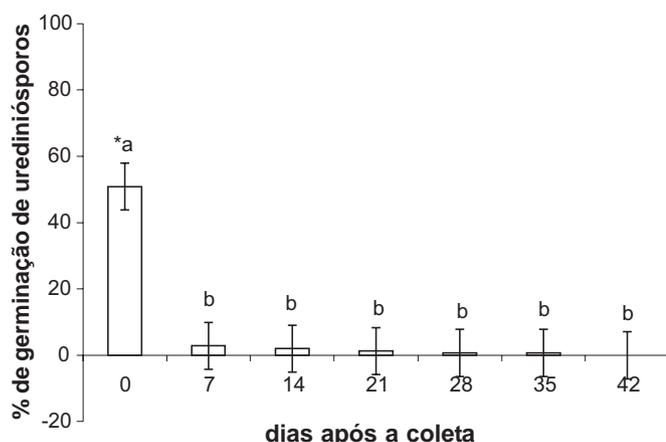


FIG. 2 - Percentagem de germinação de urediniósporos de *Phakopsora euvitis* retirados de folhas de videira (*Vitis* spp.), as quais foram mantidas na superfície do solo, em diferentes dias. C.V.= 61,04%

*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

AGRADECIMENTOS

Os autores manifestam agradecimento ao Prof. Dr. Vater Valério Veriano, pela consultoria estatística e ao Prof. Dr. Paulo C. Ceresini, pela revisão do Abstract em Inglês.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, L.A.S. Manual de quantificação de doenças de

plantas. São Paulo. Novartis Biociências. 1998.

BURITICÁ, P. Cambios taxonômico y nuevos registros de Uredinales de la Flora andina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y Instituto Nacional de Investigacion de las Ciencias Naturales. Ecologia 5:173-190. 1994.

CLAYTON, C.N. & RIDINGS, W.H. Grape rust, *Physopella ampelopsidis*, on *Vitis rotundifolia* in North Carolina. Phytopathology 60:1022-1023. 1970.

DALY, A. & HENNESSY, C. Characterisation of the grapevine leaf rust fungus and identification of resistant grape cultivars (Project 1A). Disponível em: <http://www.gwrdc.com.au/downloads/researchtopics/nt%2002-01.pdf>. Acesso em: 17 ago.2005. (Project Number, NT 02/01)

LEU, L.S. Rust. In: Pearson, R.C. & Gohen, A.C. (Eds.) Compendium of grape diseases. St. Paul: APS Press. 1988. p.28-30.

ONO, Y. Taxonomy of the *Phakopsora ampelopsidis* species complex on vitaceous hosts in Ásia including a new species, *P. euvitis*. Mycologia 92:154-173. 2000.

QUEENSLAND GOVERNMENT. Department of Primary Industries and Fisheries. Exotic plant pest – grapevine leaf rust. Disponível em: (<http://www.dpi.qld.gov.au/health/12883.html>). Acesso em 17 ago.2005.

SOUZA, N.S. Ocorrência de ferrugem em videira em Mato Grosso. Fitopatologia Brasileira 29:226. 2004.

TESSMANN, D.J., DIANESE, J.C., GENTA, W., VIDA, J.B. & MAY-DE-MIO, L.L. Grape rust caused by *Phakopsora euvitis*, a new disease for Brazil. Fitopatologia Brasileira 29:338. 2004.

WEINERT, M.P., SHIVAS, R.G., PITKETHLEY, R.N. & DALY, A.M. First record of grapevine leaf rust in the Northern Territory, Australia. Australasian Plant Pathology 32:117-118. 2003.