

LUCIENE MARTINS MOREIRA

**CONTROLE QUÍMICO E BIOLÓGICO DE *Monilinia fructicola*
(Wint) Honey E MONITORAMENTO DE INFECÇÕES
LATENTE EM FRUTOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em agronomia, área de concentração Produção Vegetal, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA
1999

LUCIENE MARTINS MOREIRA

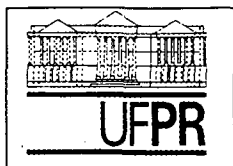
**CONTROLE QUÍMICO E BIOLÓGICO DE *Monilinia fructicola*
(Wint) Honey E MONITORAMENTO DE INFECÇÕES
LATENTES EM FRUTOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora:

Prof^a. Dra. Maria Lúcia R. Z. da Costa
Lima

CURITIBA
1999



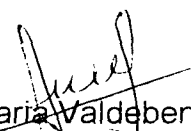
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

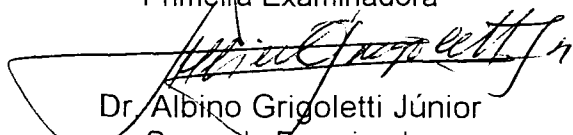
PARECER


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pela candidata **LUCIENE MARTINS MOREIRA**, sob o título "**CONTROLE QUÍMICO E BIOLÓGICO DE *Monilinia fructicola* (WINT) HONEY E MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES EM FRUTOS**", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação.

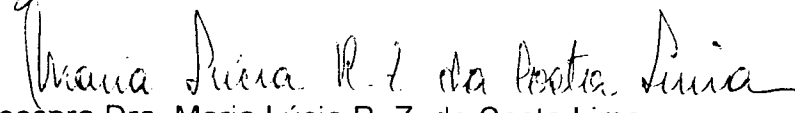
Curitiba, 24 de novembro de 1999.


Dra. Rosa Maria Valdebenito Sanhueza
Primeira Examinadora


Dr. Albino Grigoletti Júnior
Segundo Examinador


Profª Dra. Beatriz Monte Serrat Prevedello
Terceira Examinadora


Professor Dr. Vismar da Costa Lima Neto
Quarto Examinador


Professora Dra. Maria Lúcia R. Z. da Costa Lima
Presidente da Banca e Orientadora

LUCIENE MARTINS MOREIRA

CONTROLE QUÍMICO E BIOLÓGICO DE *Monilinia fructicola* (Wint) Honey E MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES EM FRUTOS

Dissertação elaborada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Produção Vegetal, da Universidade Federal do Paraná, com a Comissão de orientação formada por:

Profa. Dra. Maria Lúcia R.Z. da Costa Lima- Setor de Ciências Agrárias, UFPR		Orientadora
Profa. M.Sc. Louise Larissa May De Mio Setor de Ciências Agrárias, UFPR	-	Co-orientadora
Prof. M.Sc. João Carlos Possamai Setor de Ciências Agrárias, UFPR	-	Co-orientador
Dra. Rosa M. Valdebenito-Sanhueza EMBRAPA - CNPUV	-	Co-orientadora

AGRADECIMENTOS

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Produção vegetal, pela oportunidade de realização deste curso.

Às professoras Maria Lúcia R. Z. da Costa Lima e Louise Larissa May De Mio, pela orientação, amizade, confiança e incentivo para a execução e elaboração deste trabalho.

Ao professor João Carlos Possamai pela ajuda e paciência na co-orientação, proporcionando segurança durante a instalação e condução dos experimentos, e nas análises estatísticas.

À Eng. Agr^a. Rosa Maria Valdebenito Sanhueza pela co-orientação, amizade, sugestões e conhecimentos transmitidos na elaboração deste trabalho.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação pelos ensinamentos e amizade.

Aos colegas do Curso pelo convívio, apoio e amizade, em especial a Roseli Frota M. Salles, Juana Beatriz C. Almada, Gizelda Maia Rego, José Augusto T. F. Picheth, Clicéia M. Ferreira.

Aos colegas Lucimeris Ruaro Schuta e Renato Tratch pela ajuda e informações transmitidas.

Aos funcionários do Depto. De Fitotecnia e Fitossanitarismo pela prestação de serviços e amizade, em especial Marli Izabet Borges, Maria de Lurdes Vos, Cléia M. Branco, Raquel Vos, e Lucimara Antunes.

Aos professores integrantes da Banca Examinadora da Pré-Defesa: João Carlos Possamai, Luiz Antonio Biasi, Lino Bittencourt, Vismar da Costa Lima Neto pelas sugestões.

Ao senhor Eduardo, proprietário da fazenda Seiva, no município da Lapa – PR, pela cessão da área para a instalação dos experimentos e a seus funcionários pela colaboração e prestação de serviços.

À CAPES, pela concessão da bolsa, apoio fundamental à execução deste trabalho.

A Deus, pela saúde e força de vontade...

AGRADEÇO

Aos meus pais Francisco e Nair
e avós João e Adelaide pelo apoio
e confiança.....

OFEREÇO

Às minhas irmãs
Viviane e Juliane
pela amizade e estímulo...

Ao André
pelo amor, incentivo e confiança.....

DEDICO

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 O PESSEGUEIRO	3
2.2 CARACTERÍSTICAS DO PATÓGENO	5
2.3 CONTROLE DE <i>Monilinia</i> sp	9
2.3.1 CONTROLE QUÍMICO	11
2.3.2 CONTROLE BIOLÓGICO	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 OBTENÇÃO DOS ISOLADOS DO PATÓGENO E DOS ANTAGÔNICOS ..	21
3.2 SELEÇÃO DOS ISOLADOS ANTAGÔNICOS A <i>Monilinia fructicola</i>	23
3.3 AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DA ATIVIDADE ANTAGÔNICA DOS ISOLADOS DE FUNGOS	23
3.4 SELEÇÃO DE FUNGICIDAS <i>IN VITRO</i> PARA O CONTROLE QUÍMICO DE <i>Monilinia fructicola</i>	25
3.5 EXPERIMENTO A CAMPO	26
3.6 MONITORAMENTO DE INFECÇÃO LATENTE EM FRUTOS COLHIDOS FORA E NA ÁREA EXPERIMENTAL	27

3.7 EXPERIMENTO EM PÓS-COLHEITA	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DA ATIVIDADE ANTAGÔNICA DOS ISOLADOS .	30
4.2 AVALIAÇÃO DO EFEITO DE FUNGICIDAS <i>IN VITRO</i> PARA O CONTROLE QUÍMICO DE <i>Monilinia fructicola</i>	34
4.3 AVALIAÇÃO EM PÓS-COLHEITA DA EFICIÊNCIA DE PRODUTOS QUÍMICOS APLICADOS A CAMPO NO CONTROLE DA PODRIDÃO PARDA	36
4.4 MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES EM FRUTOS COLHIDOS FORA E NA ÁREA EXPERIMENTAL	44
4.5 AVALIAÇÃO EM PÓS-COLHEITA DO CONTROLE DE <i>Monilinia fructicola</i> POR PRODUTOS QUÍMICOS E AGENTES BIOLÓGICOS	54
5 CONCLUSÕES	61
6 DEMANDA DE PESQUISAS GERADAS PELO TRABALHO	63
ANEXO	64
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

LISTA DE TABELAS

1 - ORIGEM DOS ISOLADOS DO PATÓGENO (<i>Monilinia fructicola</i>)	22
2 - ORIGEM DOS ISOLADOS DOS FUNGOS ANTAGÔNICOS	22
3 - ANTAGONISMO À <i>Monilinia fructicola</i> POR ISOLADOS DE FUNGOS EM PLACAS DE PETRI COM MEIO BDA, INCUBADAS A 25° C, NO ESCURO, POR 72 HORAS	30
4 - INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO <i>IN VITRO</i> DE <i>Monilinia fructicola</i> POR SUBSTÂNCIAS DIFUSÍVEIS POR MEMBRANA, COM ISOLADOS DE FUNGOS	31
5 - INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO DE COLÔNIAS DE UM ISOLADO DE <i>Monilinia fructicola</i> EM RELAÇÃO À TESTEMUNHA, NA PRESENÇA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FUNGICIDAS	34
6 - INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA (%), EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1 TRATADOS EM PRÉ-COLHEITA, MANTIDOS SOB REFRIGERAÇÃO E NO AMBIENTE, POR 3 E 5 DIAS	37
7 - MÉDIAS DOS PARÂMETROS: SÓLIDOS SOLÚVEIS, PESO MÉDIO, DIÂMETRO E FIRMEZA DA POLPA, EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1 TRATADOS EM PRÉ-COLHEITA	44
8 - INCIDÊNCIA DA PODRIDÃO PARDA, NA REGIÃO DO FERIMENTO EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1 INOCULADOS E TRATADOS EM PÓS-COLHEITA COM AGENTES BIOLÓGICOS E PRODUTOS QUÍMICOS	55
9 - INCIDÊNCIA DE INFECÇÕES LATENTES DE PODRIDÃO PARDA EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1 INOCULADOS E TRATADOS EM PÓS-COLHEITA COM AGENTES BIOLÓGICOS E PRODUTOS QUÍMICOS	56

LISTA DE FIGURAS

1 - INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA, AOS 3 DIAS NO AMBIENTE, EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, QUE RECEBERAM PULVERIZAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA	41
2 - INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA, AOS 5 DIAS NO AMBIENTE, EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, QUE RECEBERAM PULVERIZAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA	42
3 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE <i>Monilinia fructicola</i> EM DIFERENTES CULTIVARES DE PÊSSEGO, TRATADAS COM ETANOL 70%, HIPOCLORITO 2% E PARAQUAT 2%	45
4 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE <i>Monilinia fructicola</i> EM DIFERENTES CULTIVARES DE AMEIXA, TRATADAS COM ETANOL 70%, HIPOCLORITO 2% E PARAQUAT 2%	46
5 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE <i>Monilinia fructicola</i> EM DIFERENTES CULTIVARES DE PÊSSEGO, TRATADAS COM ETANOL 70% E HIPOCLORITO 2%	47
6 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE <i>Monilinia fructicola</i> EM DIFERENTES CULTIVARES DE AMEIXA, TRATADAS COM ETANOL 70% E HIPOCLORITO 2%	48
7 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE <i>Monilinia fructicola</i> EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, QUE RECEBERAM PULVERIZAÇÕES EM PRÉ-COLHEITA, TRATADOS COM ETANOL 70%, HIPOCLORITO 2% E PARAQUAT 2%	49

8 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE <i>Monilinia fructicola</i> EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, QUE RECEBERAM PULVERIZAÇÕES EM PRÉ-COLHEITA, TRATADOS COM ETANOL 70% E HIPOCLORITO 2%	50
--	----

RESUMO

A podridão parda causada por *Monilinia fructicola* (Wint) Honey é responsável por danos econômicos apreciáveis em pessegueiro. A ocorrência da doença a campo, de forma severa, está condicionada à metodologia de controle adotada, aliada às fontes de inóculo existentes no pomar. Os principais objetivos deste trabalho foram avaliar a eficiência do controle químico e biológico do patógeno a campo e em pós-colheita, e monitorar a ocorrência de infecções latentes. Os experimentos foram realizados no período de maio a dezembro de 1997 e agosto a dezembro de 1998, no laboratório de Fitopatologia do Setor de Ciências Agrárias da UFPR, Curitiba e na fazenda Seiva no município da Lapa. No experimento de controle químico *in vitro* os ingredientes ativos testados foram iprodione, benomyl, captan, mancozeb, tiofanato metílico, thiram, vinclozolin, triforine, myclobutanil, procimidone, iminoctadine tris albesilate, imibenconazole, carbendazin, sendo selecionados para o controle a campo o iminoctadine, myclobutanil e iprodione. Os fungicidas selecionados mais os fosfitos de CaB e K foram aplicados em cinco pulverizações em pré-colheita. O experimento foi em blocos casualizados com seis tratamentos, quatro repetições e unidades experimentais de nove plantas. A eficiência dos produtos aplicados a campo foi monitorada pela incidência do patógeno em frutos colhidos da planta central de cada unidade experimental, num total de 50 frutos por parcela. Estes foram colocados em câmara fria (5° C) por seis dias, procedendo-se as avaliações ao retirá-los desta e aos três e cinco dias de estocagem no ambiente. O melhor controle foi pelo fungicida iminoctadine tris albesillate. Os microrganismos antagonísticos utilizados foram isolados de frutos e ramos de pêssigo e ameixa provenientes de pomares da Lapa. Testes *in vitro* possibilitaram a seleção dos melhores antagonistas para a realização de testes *in vivo* em pós-colheita. Este experimento constou de 20 tratamentos utilizando-se fungicidas, fosfitos de CaB e K e agentes biológicos, sendo três repetições. Os fungicidas iminoctadine e azoxystrobin e os isolados F1 e F2 (*Trichothecium* spp) foram eficientes no controle da podridão parda. A ocorrência de infecções latentes foi observada em frutos de diferentes cultivares de pêssigo, tanto da área experimental como fora dela, e também em ameixas e nectarinas do pomar comercial. A metodologia constou da separação de frutos em dois lotes e imersão de um deles em solução de álcool 70%, hipoclorito 2%, paraquat 2%, e o outro em álcool 70% e hipoclorito 2%, permanecendo por dois minutos em cada solução. Em seguida foram postos em câmara úmida e avaliados pela incidência da doença.

Palavras-chave: *Monilinia fructicola*, podridão parda, controle químico, controle biológico, infecção latente, pré-colheita, pós-colheita.

Título: CONTROLE QUÍMICO E BIOLÓGICO DE *Monilinia fructicola* (Wint) Honey E MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES EM FRUTOS

ABSTRACT

The brown rot caused by *Monilinia fructicola* (Wint) Honey is responsible for appreciable economic damages in peach tree. The occurrence of the disease in the field, in a severe way, is conditioned to the adopted control methodology, together with the sources of inoculum in the orchard. The main objectives of this work were to evaluate the efficiency of the chemical and biological control of the pathogen in the field and in post-harvest, and to monitor the occurrence of latent infections. The experiments were accomplished in the period of May to December of 1997 and August to December of 1998, in the Phytopathology Laboratory of the Setor de Ciências Agrárias of the UFPR, in Curitiba and in the farm Seiva in the municipal district of Lapa. In the experiment of chemical control in vitro active ingredients tested were iprodione, benomyl, captan, mancozeb, tiofanato metílico, thiram, vinclozolin, triforine, myclobutanil, procimidone, iminoctadine tris albesilate, imibenconazole, carbendazin, being selected for field control the iminoctadine, myclobutanil and iprodione. The selected fungicides plus the fosfitos of CaB and K were applied in five spraying in pre-harvest. The experimental design was in randomized complete blocks with six treatments, four replications and experimental units of nine plants. The efficiency of the applied products in the field was monitored by the incidence of the pathogen in picked fruits of the central plant of each experimental unit, in a total of 50 fruits for each plot. These were placed in cold camera (5° C) for six days, being proceeded the evaluations when removing them of this camera and at the three to five days of storage in the ambient. The best control was attained with the fungicide iminoctadine tris albesillate. The antagonistic microorganisms used was isolated from peaches and plums fruits and branches harvested from the orchards of the Lapa District. Tests in vitro facilitated the selection of the best antagonistic for the accomplishment of tests in vivo in post-harvest procedures. This experiment consisted of 20 treatments using fungicides, fosfitos of CaB and K and biological agents, with three replications. The fungicidal iminoctadine and azoxystrobin and the isolated F1 and F2 (*Trichothecium* spp) were efficient in the control of the brown rot. The occurrence of latent infections was observed in fruits of different peaches cultivars, as in the experimental area as out of it, and also in plums and nectarines of the commercial orchard. The methodology consisted of the separation of fruits in two lots and immersion of one of them in solution of alcohol 70%, hypochlorite 2%, paraquat 2%, and the other in alcohol 70% and hypochlorite 2%, staying for two minutes in each solution. Soon after they were put in humid camera and evaluated by the incidence of the disease.

Key Words: *Monilinia fructicola*, brown rot, chemical control, biological control, latent infection, pre-harvest, post-harvest.

Title: CHEMICAL AND BIOLOGICAL CONTROL OF *Monilinia fructicola* (Wint) Honey AND ACCOMPANIMENT OF LATENT INFECTIONS ON FRUITS

1 INTRODUÇÃO

A podridão parda causada por *Monilinia* spp, é responsável por prejuízos nas produções nacional e internacional de pêssegos, nectarinas e ameixas. Por não haver registros de variedades resistentes à doença, torna-se fundamental manter o saneamento adequado dos pomares, em relação à nutrição das plantas, aos manejos culturais como eliminação de fontes de inóculo primário, representadas por ramos doentes e frutos mumificados, bem como adotar um sistema de pulverizações principalmente nos períodos de florescimento, sendo viável que as medidas de combate à doença se estendam até à fase de colheita. É imprescindível levar-se em conta o período de carência dos produtos utilizados, bem como respeitar as dosagens e o número destas pulverizações. O uso correto dos produtos evita desperdícios, reduz os riscos de contaminação do ambiente, e os custos de produção, e previne o surgimento de raças do patógeno resistentes aos ingredientes ativos recomendados.

Hoje, a preocupação com a preservação do meio ambiente faz com que o controle biológico de patógenos surja como importante alternativa aos produtores.

No Brasil, há uma necessidade de novas pesquisas no controle da podridão parda em fruteiras de caroço, o que justifica a realização deste trabalho visando gerar informações sobre a otimização do controle químico e das

possibilidades do controle biológico, bem como sobre o comportamento deste patógeno.

Partindo-se da hipótese de que, as perdas causadas pelas doenças podem ser reduzidas pelo uso integrado de métodos de controle, espera-se que para o patógeno *Monilinia fructicola*, também possa ser observado o mesmo resultado.

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a eficiência da aplicação de produtos químicos e de agentes de controle biológico no controle da podridão parda em pêssego. Os objetivos específicos foram testar, *in vitro*, a sensibilidade do patógeno a diferentes ingredientes ativos de fungicidas; selecionar *in vitro* microrganismos que apresentassem potenciais antagônicos ao patógeno; testar, em laboratório, a eficiência de ingredientes ativos químicos e agentes biológicos, no controle da podridão parda em pós-colheita; selecionar os produtos que apresentaram melhor controle em laboratório e comparar suas eficácias no campo; definir o melhor método para executar o monitoramento de infecções latentes em frutos de diferentes cultivares, e outros submetidos a diferentes tratamentos no pomar, desde o início de desenvolvimento até a maturação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O PESSEGUEIRO

O pessegueiro pertence à família Rosaceae, cujas cultivares comerciais são da espécie *Prunus persica* (L.) Batsch. É originário da China e foi levado para a Pérsia, de onde deriva seu nome, sendo que a partir daí espalhou-se para a Europa (MONDIN e HICKEL, 1995). Segundo tais autores, trata-se de uma cultura que difundiu-se e adaptou-se rapidamente a uma grande variedade de situações climáticas dos diversos continentes do mundo.

O pêsego, por apresentar um paladar fino e polpa suculenta, é uma das frutas mais apreciadas, muito consumida na sua forma natural e útil para a produção de uma extensa variedade de produtos industrializados (SACHS, 1984).

O sucesso na exploração de um pomar de pêsegos depende muito de sua localização, sendo que as condições ambientais devem ser as mais apropriadas para a cultura, as quais englobam clima, solo e topografia. Quanto ao clima, sendo o pessegueiro uma árvore de zona temperada, os mais importantes centros de produção comercial devem situar-se entre latitudes de 30^o e 45^o N e S. A planta requer solos profundos, permeáveis e bem drenados, uma área para o plantio com declividade favorável, preferencialmente inferior a 20% e uma boa exposição ao sol (SACHS e HERTER, 1984; MONDIN e HICKEL, 1995).

MONDIN e HICKEL (1995) citam como maiores produtores mundiais de pêssego os Estados Unidos e Itália, com mais de 1 milhão de toneladas cada um, sendo que o Brasil aparece em décima primeira posição, com uma produção aproximada de 200 mil toneladas, e uma área cultivada de cerca de 20 mil ha, concentrando-se nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e sul de Minas Gerais.

Aproximadamente 57% da produção anual brasileira são destinados ao consumo *in natura* e os 43% restantes são industrializados (MAIA et al., 1996).

No Estado do Paraná, a área plantada foi estimada em 1.164 ha, com uma produção em torno de 7.063 toneladas, em 1996, tendo sido observado um acréscimo da área plantada e da produção, a partir de 1993, quando foi registrado pela SEAB - DERAL (1997) uma área de 901 ha e produção de 4.686 toneladas.

A principal região produtora de pêssego no Paraná é compreendida pelo município da Lapa e região metropolitana de Curitiba, apresentando um percentual sobre a produção total de 37 e 18%, respectivamente¹.

O pessegueiro é afetado por diversas doenças fúngicas e bacterianas, sendo que a incidência destas diferentes doenças varia conforme condições climáticas, localização do pomar, tipo de solo, e ainda, suscetibilidade varietal e estado nutricional das plantas (FELICIANO e SACHS, 1984).

Uma das principais doenças que afeta a cultura do pessegueiro é a podridão parda, disseminada mundialmente pelas regiões de clima temperado onde são cultivadas rosáceas. Nas condições climáticas do sul do Brasil, é considerada como de grande importância econômica para o pessegueiro, sendo responsável pela

¹ Informação concedida pelo Eng. Agr. Fukuo Morimoto, 1997 (Fonte: EMATER-PR). Prof. Dep. Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR.

destruição de considerável quantidade de frutos maduros tanto no pomar como durante a comercialização (ANDRADE, 1995).

O CEASA – PR recebeu em 1996, 17.183 toneladas entre frutos de pêsego e nectarina, das quais somente 10.310 toneladas foram comercializadas devido a uma perda de 40% dos frutos, incluindo-se nesta percentagem danos causados pelo surgimento de doenças em pós-colheita².

2.2 CARACTERÍSTICAS DO PATÓGENO

A podridão parda de pêsegos pode ser causada por três espécies de fungos do gênero *Monilinia*. Na América do Sul e do Norte encontram-se *Monilinia fructicola* (Wint) Honey e *Monilinia laxa* (Aderhold e Ruhland) Honey e na Europa, a última espécie citada, a *Monilinia fructigena* (BLEICHER, 1997).

O patógeno pertence a Classe dos Ascomicetos, que abrange o grupo mais numeroso de fungos, sendo encontrados nos mais variados habitats, podendo exercer saprofitismo ou parasitismo e causar diversos tipos de doenças em plantas. Sua característica básica é a formação de esporos sexuais denominados ascósporos, dentro de uma estrutura em forma de saco chamada asco. Este fungo pertence à Ordem Helotiales, produz escleródios bem desenvolvidos que determinam sua sobrevivência no inverno, estes, ao germinar, formam apotécios, típicos da Ordem, onde são produzidos os ascos. Por meio desta estrutura, os ascósporos são projetados e disseminados pelo vento, constituindo-se no inóculo primário da doença (KRUGNER e BACCHI, 1995).

² Informação concedida pelo Eng. Agr. Fukuo Morimoto, 1997 (Fonte: CEASA-PR). Prof. Dep. Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR.

Nas nossas condições, a ocorrência da fase perfeita é rara (BLEICHER, 1997), sendo relatada na literatura a necessidade de um período de incubação de frutos mumificados a baixas temperaturas, em torno de 15° C, conforme experimentos em laboratório, para dar início à formação de apotécios (BYRDE e WILLETTS, 1977a). Segundo tais autores, dados sobre a temperatura ideal à formação dos apotécios são obscuros, devido à dificuldade em se obter o estágio perfeito em laboratório, porém, reafirmaram que as temperaturas para a iniciação e diferenciação dos apotécios são mais baixas que as requeridas para o crescimento micelial e esporulação do fungo.

A podridão parda é uma doença favorecida por temperaturas elevadas, sendo a temperatura ótima de 25° C, ideal para o crescimento do micélio, germinação e produção de conídios, tornando-se suficiente para a ocorrência da infecção, um período de cinco horas sob esta temperatura. Aliada à temperatura, é necessária a ocorrência simultânea de alta umidade relativa (CARVALHO, 1980; ANDRADE, 1995; BLEICHER, 1997).

A doença ataca ramos, flores e frutos, tendo início na primavera, infectando primeiramente os órgãos florais. A partir deste ponto de penetração, o fungo pode avançar pela flor até o pedúnculo e penetrar no ramo, resultando no desenvolvimento de cancrios que podem anelar o ramo causando murcha e morte da parte terminal. Desse modo, os conídios formados são disseminados por vento, água e insetos, atingindo os frutos, nos quais podem penetrar pela cutícula ou por ferimentos, colonizando-os de modo rápido, principalmente se próximos à maturação. Os frutos posteriormente desidratam-se, ficam mumificados presos à planta ou no solo. Assim permanecem por todo o inverno, e na primavera seguinte

liberam conídios do fungo, que nas nossas condições constituem o inóculo primário da doença (ANDRADE, 1995; BLEICHER, 1997).

Embora a podridão se manifeste em frutos maduros, infecções latentes em frutos verdes já foram detectadas (ZEHR, 1982). Foram encontrados frutos de damascos infectados por *M. fructicola* em estágios precoce de desenvolvimento, sendo que estudos histológicos sugeriram que o processo infeccioso teve início no fruto com a penetração de micélio pelos estômatos. Provavelmente a penetração ocorreu no florescimento ou na queda das pétalas, e sugeriu-se a presença de alguma substância inibitória nos tecidos dos frutos verdes, a qual impediu o fungo de produzir sintomas (WADE³ citado por BYRDE e WILLETTS, 1977) .

Em frutos em qualquer fase de desenvolvimento, BYRDE e WILLETTS (1977b) concluíram que os conídios de *M. fructicola* são depositados entre os pêlos da superfície dos frutos, permanecendo dormentes até o início da maturação, quando ocorre diminuição da resistência mecânica da epiderme. Todavia essa resistência atribuída aos frutos verdes pode ser rompida por danos mecânicos ou fisiológicos, tornando-os suscetíveis ao patógeno.

JENKINS e REINGANUM (1965) obtiveram infecções de podridão parda em frutos imaturos de damasco inoculados com conídios, os quais apresentaram sintomatologia semelhante à observada em frutos maduros. Tais indícios, aliados às observações a campo, indicam que infecções latentes ocorrem naturalmente no pomar, em particular na estação de florescimento, e que as perdas durante a colheita, são atribuídas à manifestação destas infecções durante o amadurecimento

³ WADE, G. C. Investigations on brown rot apricots caused by *Sclerotinia fructicola* (Wint.) Rehm. Aust. J. Agric. Res., v.7, p. 504-515, 1956.

dos frutos. Outro relato de podridão parda em frutos imaturos foi o de NORTHOVER e CERKAUSKAS (1994), em ameixas de pomar comercial. Frutos verdes foram tratados com paraquat, para induzir senescência no tecido e estimular a colonização dos frutos, e com ethephon como gerador de etileno, para antecipar o amadurecimento dos frutos, em presença de luz e no escuro. O tratamento com paraquat induziu um rápido desenvolvimento da podridão parda nos frutos armazenados tanto na luz como no escuro, atingindo até 95% de incidência, porém para os tratados com ethephon a incidência da doença foi maior no escuro do que na luz, com índices de 80 e 25% respectivamente.

MONDINO et al. (1997) monitoraram infecções latentes por *Monilinia* sp. em frutos verdes de pêssigo de pomar comercial, onde o patógeno não estava sendo controlado, verificando incidências em 49,5% dos frutos tratados.

A importância de se detectar este tipo de infecção, permite estimar antecipadamente a incidência da doença ainda no período que antecede a colheita, auxiliando no estabelecimento de estratégias de controle adequadas, bem como nas formas de armazenagem e comercialização dos frutos (NORTHOVER e CERKAUSKAS, 1994; MONDINO et al., 1997).

2.3 CONTROLE DE *Monilinia* sp.

Várias metodologias de controle de *Monilinia* sp. têm sido relatadas, como o controle cultural, físico, químico e biológico, durante o ciclo da cultura ou em pós-colheita.

As medidas de controle cultural recomendadas consistem no tratamento de inverno visando eliminar fontes de inóculo primário, tais como, poda de limpeza com eliminação de ramos doentes, restos florais e frutos mumificados. Em paralelo, deve ser feita uma limpeza cuidadosa do terreno, buscando retirar e posteriormente destruir pelo fogo ou enterrio, frutos mumificados caídos no solo e os restos de podas (JENKINS e REINGANUM, 1965; CARVALHO, 1980; FELICIANO e SACHS, 1984; BLEICHER, 1997). No caso de países onde o estágio perfeito ocorre, é acentuada a importância da limpeza do terreno e retirada de frutos mumificados de modo a prevenir a formação de apotécios (ZEHR, 1982). Com relação a tratamento de inverno CARVALHO (1980) preconiza um tratamento de natureza erradicante com produtos à base de enxofre, como calda sulfo-cálcica, e cúpricos.

O controle químico da doença no ciclo vegetativo deve ser iniciado quando as sépalas tornarem-se visíveis, também chamada fase de botão rosado, indicando o início da floração, na fase de plena floração e na queda das pétalas e separação do cálice. O número de tratamentos dependerá das condições climáticas favoráveis ou não à ocorrência da doença e do estado fitossanitário do pomar

(RASEIRA et al., 1990; ANDRADE, 1995; MONDIN e HICKEL, 1995; BLEICHER, 1997). No caso de pomares muito infectados ou quando os botões foram danificados pela geada, as pulverizações terão intervalos de quatro ou cinco dias se persistirem as condições favoráveis (FELICIANO e SACHS, 1984). Em conjunto com a aplicação de fungicidas, torna-se necessário o controle de insetos, como mosca das frutas e afídeos, uma vez que os mesmos provocam fermentos que favorecem a entrada do fungo (BYRDE e WILLETTS, 1977d; FELICIANO e SACHS, 1984; BLEICHER, 1997).

No controle em pré-colheita têm sido utilizados benomyl, tiofanato metílico, vinclozolin, iprodione, triforine, mancozeb, dicloran, captan e dodine (BYRDE e WILLETTS, 1977c; FELICIANO e SACHS, 1984; RASEIRA et al. 1990; ANDRADE, 1995; MONDIN e HICKEL, 1995; BLEICHER, 1997). Nos Estados Unidos, estão sendo usados o chlrothalonil, myclobutanil, fenbuconazole e propiconazole (OGAWA et al., 1995). No entanto, RASEIRA et al. (1990) salientam que independente da escolha do sistema de pulverizações, é imprescindível considerar a carência exigida para os produtos utilizados.

No período pós-colheita é importante evitar-se o manuseio simultâneo de frutos infectados e sadios para não haver disseminação do fungo, os recipientes utilizados na colheita devem ser novos ou lavados com cloro ou hipoclorito de sódio, os locais onde os frutos são manuseados devem estar livres de fontes de inóculo. Além dessas medidas, o resfriamento tem reduzido a incidência da podridão. OGAWA et al. (1995) sugeriram, um resfriamento rápido dos frutos, que pode ser por hidrorresfriamento ou estocagem a baixas temperaturas para atrasar o

desenvolvimento da doença, ou o amadurecimento artificial dos frutos a altas temperaturas, por exemplo, a 35° C, a qual é muito quente para o crescimento do patógeno, processo que vem sendo usado na Austrália. Ainda, segundo os autores, um efetivo controle de *Monilina* e *Rhizopus* tem sido obtido com a pulverização de uma mistura de iprodione com emulsão de cera e óleo em combinação.

Há ainda como alternativas de controle em pós-colheita a imersão de frutos em fungicidas, aplicação de coberturas impregnadas com fungicidas, tratamentos com água quente e imersão em fungicidas suspensos em água quente. Os produtos que têm sido recomendados para este tratamento são benomyl, thiabendazole, captan, iprodione e triforine (FELICIANO e SACHS, 1984; COELHO, 1994; BLEICHER, 1997).

2.3.1 CONTROLE QUÍMICO

O controle químico vem sendo, ao longo dos anos, a medida mais importante para reduzir os prejuízos causados pela ocorrência da podridão parda (BYRDE e WILLETTS, 1977c).

NOGUEIRA (1993) testou diferentes fungicidas e dosagens em pessegueiro, em diferentes estágios da cultura, desde o enfolhamento da planta até a abertura das flores. Os fungicidas utilizados foram tebuconazole, triadimenol, clorothalonil, dodine, mancozeb, os quais mostraram-se superiores à testemunha. FORTES (1994) utilizou os fungicidas diniconazole, clorothalonil, iprodione,

triadimenol, dithianon, piryfenox, iminictadine, mancozeb, dithianon, imibenconazole, carbendazin e mancozeb no controle da podridão parda, em aplicações aos 20, 9 e 1 dia antes da colheita.

MEDEIROS e MEDEIROS (1997a) realizaram aplicações de procimidone, imibenconazole, iminoctadine e iprodione aos 17, 10 e 3 dias antes da colheita, e verificaram que foram eficientes no controle químico preventivo de *M. fructicola* na cultura do pessegueiro. Em outro estudo, os mesmos autores (1997b), obtiveram bons resultados com a utilização de fungicidas em mistura, sendo procimidone + captan, procimidone + folpet, comparados com procimidone e iprodione usados isoladamente.

A eficácia de iprodione, benomyl e E-0858, um fungicida experimental da classe das anilidas, foi testada para o controle da podridão parda em pêssegos em pré-colheita. Ocorreu redução do diâmetro das lesões nos frutos inoculados 24 horas após a colheita, sendo que as lesões nos frutos tratados com E-0858 foram significativamente menores do que as observadas nos demais tratamentos. Além disso, os frutos que receberam o E-0858 apresentaram, por ocasião do término das pulverizações, uma área de tecido sadio do mesocarpo, de 62% contra 17,6 , 3,4 e 0,7% para iprodione, benomyl e testemunha, respectivamente (OSORIO et al., 1993).

Apesar da tendência mundial ser de não mais recomendar o uso de controle químico em pós-colheita, ainda muitos autores, em trabalhos recentes, que o indicam como uma medida eficaz na redução de perdas, no período decorrente entre a colheita e a chegada do produto ao consumidor. ANDRADE e MATOS (1996)

avaliaram, em laboratório, o efeito de benomyl, thiabendazole, iprodione, vinclozolin, triforine e as misturas benomyl + captan, thiabendazole + captan no controle da podridão parda. Os tratamentos mais eficientes foram iprodione, vinclozolin e triforine, enquanto para os demais, a incidência da doença foi semelhante à testemunha.

BALARDIN et al. (1994) realizaram um trabalho em pós-colheita com triflumizole, dicloran, procimidone e thiabendazole, em diferentes doses. O efeito dos fungicidas sobre o número de frutos infectados mostrou que o procimidone e thiabendazole apresentaram controle absoluto do patógeno, seguidos de dicloran, procimidone, dicloran e triflumizole, que foram menos eficientes. Os autores relataram também que o uso de dicloran resultou em resíduos no tegumento dos frutos.

BRACKMANN et al. (1984) em experimento de imersão de frutos em suspensões fungicidas, verificaram que o uso de vinclozolin-DCNA suprimiu totalmente a esporulação de *M. fructicola*, e que o vinclozolin utilizado sozinho mostrou-se efetivo no controle da doença superando o tratamento padrão benomyl - DCNA, apresentando 0 e 59,5% respectivamente de frutos afetados no final das avaliações. O fungicida triforine também foi eficiente com apenas 8,5% de frutos doentes, ao passo que o thiabendazole teve baixa eficiência resultando em 76% de frutos afetados.

OSORIO et al. (1993) utilizaram em seu ensaio, frutos de pêssego originários de pomar sem controle químico, e tratados imediatamente após a colheita com E-0858 (fungicida experimental da classe das anilidas), iprodione e benomyl.

Estes foram inoculados 24 horas após o tratamento, sendo que uma parte sofreu hidrorresfriamento em água clorada, e a outra não. Foi possível notar que todos os fungicidas, em qualquer das circunstâncias, reduziram os danos na superfície dos frutos, e aqueles tratados com E-0858 tiveram lesões de diâmetro menor, comparados com os tratados com iprodione e benomyl. Tais fungicidas proporcionaram uma porcentagem de área sadia no mesocarpo dos frutos de 74,6 , 20,9 , 4,3 para E-0858, iprodione e benomyl, contra 1,1% da testemunha.

Frutos de pêssigo foram tratados por FELICIANO et al. (1992) em pós-colheita, com etanol em diferentes concentrações, acrescentando-se ou não a mistura benomyl-DCNA. O etanol sem a mistura reduziu a incidência da podridão parda de 34 para 27,4%, referindo-se às concentrações 0 e 70% respectivamente. Quando a mistura fungicida foi adicionada, a incidência diminuiu de 16,5 para 1,9%, nas mesmas concentrações citadas.

Trabalhos recentes registram a utilização de produtos não fungicidas, como medidas alternativas no controle da podridão parda, manifestando a importância dessas pesquisas em virtude das exigências da população do mundo moderno em consumir cada vez menos produtos que recebam agrotóxicos. Nesta linha, ADASKAVEG et al. (1992) utilizaram materiais, como o formiato e silicato de cálcio (2 g.L^{-1}), "film-forming" anti-transpirante (20 mL.L^{-1}) e a resina acrílica Rhoplex (20 mL.L^{-1}), comparando-os ao iprodione, no controle de *M. fructicola* em pré-colheita e *in vitro*. A resina acrílica e os sais de cálcio mostraram fungitoxicidade *in vitro*, enquanto o *film-forming* inibiu a germinação dos conídios do fungo. Os materiais testados reduziram de maneira significativa a severidade e incidência de

podridão parda em comparação aos frutos não tratados, sendo que, o formiato de cálcio promoveu um controle similar ao iprodione. Segundo os autores, estes materiais teriam fortalecido o tecido da epiderme ou a camada cuticular, podendo suplementar ou mesmo substituir os fungicidas tradicionais.

BERTON et al. (1992) avaliaram o uso de cloreto de cálcio (CaCl_2 a 0,5%), aplicado em pré-colheita, associado ao iprodione em pós-colheita. Após o tratamento com iprodione, os frutos foram mantidos em câmara fria por até 25 dias, em seguida à temperatura ambiente (4 dias), sendo que a aplicação de CaCl_2 em pré-colheita reduziu a podridão dos frutos, e quando houve a associação com iprodione em pós-colheita, o número de frutos sadios foi de até 98,25%. O iprodione aplicado isoladamente em frutos que não receberam aplicação de CaCl_2 , mostrou-se eficiente com até 85% de frutos sadios, contra 45% da testemunha.

BIGGS et al. (1997) testaram *in vitro* o efeito de vários sais de cálcio sobre o crescimento de *M. fructicola*. O propionato de cálcio foi o mais inibitório, reduzindo em 90% o crescimento, seguido de hidróxido, óxido, silicato e pirofosfato de cálcio, que mostraram 65% de redução de crescimento micelial. Quando os mesmos ingredientes foram utilizados em meio líquido, os mais eficientes foram o pirofosfato e o propionato de cálcio, com redução da doença em 64 e 54% respectivamente. Ainda neste trabalho, os autores verificaram o efeito destes sais quando aplicados em pêssegos na forma de imersão, em soluções com 600 e 1000 mg.L^{-1} de cálcio, sendo o inóculo aplicado por pulverização, sem uso de ferimentos. Aos 12 dias após a inoculação, somente os frutos tratados com propionato de cálcio (600 mg.L^{-1}) mostraram menor incidência e severidade da doença, com 85 e 74%

respectivamente, comparados aos outros tratamentos. No mesmo período, os tratamentos silicato e propionato de cálcio (1000 mg.L^{-1}) apresentaram-se eficientes, com 75 e 80% de incidência e 67,2 e 55,8% de severidade, respectivamente.

Pêssegos tratados com soluções de CaCl_2 , em pré-colheita em diferentes taxas de pressão, e outros que não receberam as pulverizações, somente tratados com CaCl_2 em pós-colheita, foram avaliados em relação à incidência da podridão parda. Os que receberam a maior taxa de pressão (90 lb/acre) apresentaram 70% mais cálcio na polpa, mas não mostraram redução severidade de podridão, já os tratados em pós-colheita, também apresentaram mais cálcio na polpa e 40 e 60% menos podridão, referindo-se respectivamente às concentrações de 2 e 4% da solução de CaCl_2 (CONWAY et al., 1987).

2.3.2 CONTROLE BIOLÓGICO

Os trabalhos sobre controle biológico, são em número inferior aos químicos, em grande parte, realizados sob condições de laboratório e um menor número em casa de vegetação. Os trabalhos desenvolvidos a campo surgiram a partir da década de 90, com a expectativa de tornar seu uso mais consistente e disponível às necessidades do mundo moderno.

BYRDE e WILLETTS (1977d) afirmaram que o sucesso deste tipo de controle depende do uso de um organismo que mostre alguma forma de antagonismo ou competição ao patógeno e que ao mesmo tempo seja capaz de

desenvolver-se no ambiente do patógeno. Tais autores notaram a associação de *Trichoderma viride* com *Monilinia* spp., em frutos mumificados de ameixa, e constataram que houve redução na esporulação do patógeno.

Segundo BETTIOL (1990) há algumas características desejáveis para um agente de controle biológico, como bom crescimento, estabilidade e esporulação rápida, que seja organismo membro de espécies ou gêneros conhecidos como antagonistas, que possua características morfológicas ou fisiológicas distintas para facilitar o reconhecimento e a sobrevivência nos locais onde se encontram em diferentes condições, além disso, estes organismos não devem ser fitopatogênicos, e devem ter propriedades que facilitem sua aplicação, na superfície das plantas ou solo, e ter rápido estabelecimento. O autor ainda ressalta que um antagonista deve ser facilmente cultivado em meios disponíveis, de modo que grandes quantidades de inóculo possam ser facilmente preparadas, a baixo custo.

DE CAL et al. (1990) trabalharam com *Penicillium frequentans*, sozinho ou em alternância com captan, aplicando-os no campo, em ramos de plantas de pêsego, visando o controle de *M. laxa*. Preparações do antagonista contendo nutrientes, como farelo de trigo, proporcionaram uma redução na severidade da doença, de até 80%. Combinações de *P. frequentans* + captan mostraram um nível de controle similar ou menor do que o do antagonista ou fungicida isolados.

Um trabalho envolvendo controle químico e biológico de *M. fructicola* em pós-colheita foi desenvolvido por FORTES e BETTIOL (1997) usando diferentes concentrações de iprodione, associado a frigoconservação ou sozinho, e *Bacillus subtilis*. Os frutos tratados com iprodione mais frigoconservação apresentaram

menor incidência da doença, e os tratamentos com *B. subtilis* foram superiores à testemunha.

LEITES et al. (1997) avaliaram o efeito antagônico *in vitro* de *Penicillium rugulosum* sobre *M. laxa*, em microscópio óptico, constatando efeitos sobre o crescimento do patógeno, como o aparecimento de colorações escuras, a destruição de hifas e alterações na esporulação.

A aplicação de agrotóxicos, como thiram e oxiclureto de cobre (isolados), captan, dinocap, benomyl, inseticida methomyl (em combinação), e sua interação com a microflora em ramos de pessegueiro, foi estudada por DE CAL e MELGAREJO (1992). No campo, as aplicações exerceram um grande efeito sobre os fungos epifíticos, reduzindo suas populações, em alguns casos, em 80%. Os gêneros mais encontrados foram *Cladosporium*, *Alternaria* e *Penicillium* spp., representando 75% do total de fungos. Em casa de vegetação, o efeito sobre a microflora foi ainda mais evidente, pois todas as populações foram reduzidas pelos tratamentos, com exceção do thiram. Em laboratório, houve diferença na sensibilidade entre isolados da mesma espécie e entre diferentes espécies para cada produto, especialmente thiram, perante o qual os isolados apresentaram-se mais sensíveis, e captan, que inibiu em menor escala o crescimento dos antagonistas.

WITTIG et al. (1997) testaram o efeito dos antagonistas *Aureobasidium pullulans*, *Epicoccum purpurascens* e *Gliocladium roseum* sobre o estabelecimento de infecções de *Monilinia fructicola* em flores de cerejeira. No experimento em câmara de nebulização, houve uma significativa redução de 93,4% na incidência do

patógeno quando as flores receberam o tratamento com *E. purpurascens*, também observada quando da aplicação de benomyl e iprodione, com 100 e 56,5% de redução. No campo, a redução na incidência proporcionada por *E. purpurascens* e *A. pullulans* foi de 45 e 47%, comparados ao iprodione que foi de 98%, enquanto que a aplicação de *G. roseum* não foi promissora. No mesmo trabalho foi feito um monitoramento de infecções latentes do patógeno sobre os frutos de cereja. Os resultados mostraram que *E. purpurascens* e *A. pullulans* reduziram o número de tais infecções em 19 e 16%, e em 17% no tratamento iprodione.

Dois isolados de *Trichoderma atroviride*, um de *Trichoderma viride* e uma levedura (*Rhodotorula* sp.) foram testados como controladores biológicos por HONG et al. (1998) sobre frutos de pêssigo e ameixa, para o controle de *M. fructicola*. Os três isolados de *Trichoderma* spp. mostraram grande potencial de controle da podridão parda em pós-colheita, reduzindo-a em 63 e 98% sobre pêssigos e em 67 e 100% sobre ameixas, com concentrações do antagonista de 10^7 e 10^8 esporos/mL⁻¹, respectivamente, indicando que com o aumento da concentração houve um maior controle da doença. Em relação à levedura, na concentração de 10^8 esporos/mL⁻¹, a doença foi completamente suprimida sobre pêssigos contra 54% de incidência sobre ameixas.

HONG et al. (1996) obtiveram 32 isolados de fungos epífitas em frutos de pêssigo, nectarina e ameixa, mumificados por *M. fructicola*. Quatro isolados de *Trichoderma* spp., três de *Trichothecium roseum*, três de *Penicillium* spp. e um de *Epicoccum nigrum* foram supressivos, reduzindo em 53% o crescimento radial do

patógeno, tornando-se possíveis candidatos para testes de controle *in vivo* da podridão parda.

O fungo *Trichothecium roseum* foi observado por HONG e MICHAILIDES (1997) em pomares comerciais, sobre frutos mumificados de pêsego e nectarina. Tais autores realizaram um trabalho com frutos daquelas espécies, feridos e não feridos, e após inoculação com *T. roseum* o patógeno foi inoculado. Duas semanas após, frutos, feridos ou não, de pêsego e nectarina apresentaram-se densamente cobertos pelo antagonista.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 OBTENÇÃO DOS ISOLADOS DO PATÓGENO E DOS ANTAGÔNICOS

Os isolados de *M. fructicola* foram obtidos a partir de pêssegos adquiridos no mercado, e também de material vegetal obtido de pomares comerciais do município da Lapa-PR, incluindo ramos e frutos doentes ou mumificados. A obtenção de isolados para detecção de antagonismo ao patógeno também foi a partir do material vegetal vindo de pomares comerciais do município da Lapa. Em ambos os casos, os materiais vindos do campo, foram separados e passaram por desinfecção em solução de álcool 70%, hipoclorito 2% e lavados em água esterilizada. Em seguida foram transferidos ao meio de cultura ágar-água (AA), e pontas de hifas obtidas da margem de cada colônia, posteriormente cultivadas no meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) em placas de Petri mantidas em estufa de crescimento a 25° C, no escuro. Os isolados do patógeno e os avaliados quanto aos seus potenciais antagonistas à *M. fructicola* foram preservados pelo método de Castelani, codificados e identificados pela parte da planta de onde foram obtidos, como sendo de fruto, ramo, ou flor, cultivar e local de procedência (Tabelas 1 e 2). Nos pomares 1, 2 e 3, também localizados no município da Lapa, somente foram feitas coletas de material para isolamento.

TABELA 1 - ORIGEM DOS ISOLADOS DO PATÓGENO (*M. fructicola*)

ISOLADO	PARTE DA PLANTA	CULTIVAR	PROCEDÊNCIA
IM3	ameixa (fruto)	Reubennel	Lapa (pomar 2)
IM6	pêssego (fruto)	BR-1	Lapa (pomar do experimento)
IM8	pêssego (fruto)	Premier	Lapa (pomar do experimento)

TABELA 2 - ORIGEM DOS ISOLADOS DOS FUNGOS ANTAGÔNICOS

ISOLADO	PARTE DA PLANTA	CULTIVAR	PROCEDÊNCIA
F1	ameixa (fruto)	H.P. (HarryPickstone)	Lapa (pomar 2)
F2	pêssego (fruto)	BR-1	Lapa (pomar do experimento)
F3	pêssego (fruto)	BR-1	Lapa (pomar 2)
F4	pêssego (fruto)	Chimarrita	Lapa (pomar 1)
F6	pêssego (fruto)	BR-3	Lapa (pomar do experimento)
F7	ameixa (ramo)	Polirosa	Lapa (pomar 3)
F8	pêssego (fruto)	(importado)	(mercado)
F9	pêssego (fruto)	Ouro	Lapa (pomar 3)
F10	pêssego (fruto)	BR-1	Lapa (pomar do experimento)
F12	pêssego (fruto)	BR-3	Lapa (pomar do experimento)
F13	pêssego (fruto)	Chimarrita	Lapa (pomar do experimento)
Leveduras L1 e L2	maçã (fruto)	Isolados epifitas	EMBRAPA UVA E VINHO (CNPUV)

3.2 SELEÇÃO DOS ISOLADOS ANTAGÔNICOS A *Monilinia fructicola*

Os isolados de fungos obtidos foram mantidos em placas de Petri com meio de cultura BDA, em estufa no escuro, por sete dias à temperatura de 37° C, sendo que apenas os que não cresceram sob estas condições foram considerados para a etapa de testes de controle biológico *in vitro* e no experimento em pós-colheita. Esta estratégia visou eliminar, no início, os isolados que pudessem ter potencial patogênico para animais de sangue quente⁴.

3.3 AVALIAÇÃO *in vitro* DA ATIVIDADE ANTAGÔNICA DOS ISOLADOS DE FUNGOS

Foram feitos dois testes para avaliar a atividade antagônica dos isolados ao patógeno, sendo utilizado o isolado IM8 do patógeno. Um deles foi quanto a inibição das colônias e sobre-crescimento do antagonista sobre a colônia do patógeno, o outro visou a detecção, no meio de cultura, da ocorrência de antibiose.

No primeiro teste, os isolados foram confrontados, em cultura pareada, com isolados do patógeno. Um disco de BDA de 0,5 cm de diâmetro, contendo micélio do patógeno foi posto de um lado da placa contra outro disco, do mesmo diâmetro, dos diferentes isolados de fungos antagônicos no lado oposto da mesma placa, sendo feitas quatro repetições por isolado. A avaliação para o teste de pareamento de colônias, foi feita por meio de uma escala de notas desenvolvida por

⁴ Comunicação pessoal da Eng. Agr. Dra. Rosa Maria Valdebenito-Sanhueza, 1997. Pesquisadora da Embrapa – CNPUV, Bento Gonçalves, RS.

BELL et al. (1982), porém com algumas modificações promovidas por MAY (1994), com base no crescimento apresentado pelo antagônico sobre o patógeno, ficando do seguinte modo:

Nota 1- antagônico completamente crescido sobre o patógeno;

Nota 2 - antagônico crescendo $2/3$ sobre o patógeno;

Nota 3 - antagônico crescendo $1/2$ sobre o patógeno;

Nota 4 - antagônico crescendo $1/3$ sobre o patógeno;

Nota 5 - antagônico sem crescimento sobre o patógeno.

O segundo teste, foi baseado no método do celofane descrito por MARIANO (1993). Um disco de 0,5 cm da colônia do isolado antagonista foi transferido para a superfície do papel celofane autoclavado, depositado na superfície do meio de cultura BDA, em placas de Petri. A testemunha foi constituída pela cultura isolada do patógeno. O delineamento foi inteiramente casualizado com 11 tratamentos, 4 repetições. Após 48 horas de crescimento foram retirados os papéis celofane, já colonizados, e para o meio de cultura foram transferidos discos, de 0,5 cm de diâmetro, de BDA contendo micélio do patógeno (isolado IM8). A avaliação foi feita pela medida do diâmetro de crescimento da colônia do patógeno.

3.4 SELEÇÃO DE FUNGICIDAS *in vitro* PARA O CONTROLE QUÍMICO DE *Monilinia fructicola*

Os ingredientes ativos de fungicidas testados *in vitro* visando facilitar a seleção para serem utilizados no experimento a campo foram: iprodione, benomyl, captan, mancozeb, tiofanato metílico, thiram, vinclozolin, procimidone que são indicados para a cultura, além de, carbendazin, triforine, iminoctadine tris albesilate, imibenconazole, myclobutanil. Estes ingredientes ativos foram incorporados em meio de cultura batata–dextrose–ágar (BDA) nas concentrações de 100 mg.L⁻¹, 10 mg.L⁻¹, 1 mg.L⁻¹ e 0,1 mg.L⁻¹. Em seguida foi repicado um disco de BDA, contendo micélio do fungo fitopatogênico (isolado IM3), para as placas de Petri, num total de cinco placas por tratamento, contendo o meio de cultura com o fungicida nas concentrações citadas. A testemunha foi constituída por placas com o meio BDA sem fungicida. Para a avaliação mediu-se o diâmetro de crescimento do fungo em cada placa de Petri, sendo as medidas feitas até que a testemunha atingisse dois terços da placa. A análise dos resultados foi feita para delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 13 x 4 com 5 repetições.

3.5 EXPERIMENTO A CAMPO

O experimento foi implantado no mês de setembro de 1997 no município da Lapa (Paraná). Os dados climáticos da estação meteorológica do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) no município da Lapa, referentes àquele ano, constam em anexo. Foram aplicados tratamentos químicos em pré-colheita visando o controle da podridão parda (*M. fructicola*), em pessegueiros de quatro anos de idade.

A área experimental foi de 1 hectare, sendo utilizadas plantas da cultivar BR-1, espaçadas em 6 metros nas entrelinhas e 3 metros entre plantas, de ciclo tardio e altamente suscetíveis a este patógeno.

O experimento teve delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, com unidade experimental de nove plantas, totalizando 216 plantas e seis tratamentos, dos quais três consistiram dos fungicidas selecionados *in vitro*, iminoctadine tris albesilate (100 mL), myclobutanil (12 g), para 100 L de água e iprodione (150 mL/ha⁻¹), os fosfitos de CaB e de K (200 mL) para 100 L de água e a testemunha. Os tratamentos foram aplicados em pré-colheita, em cinco pulverizações com intervalo de 10 dias. Para a avaliação foram coletados 50 frutos por parcela, sendo estes retirados da planta central da parcela. Em seguida, os frutos foram armazenados em câmara fria por um período de 6 dias a 5° C, sendo depois retirados e postos em bancadas, permanecendo à temperatura ambiente, (cerca de 30° C), visando simular condições de mercado. Foram realizadas três avaliações de incidência da doença, a saber: no momento da sua retirada da câmara

fria, no terceiro e quinto dias de manutenção no ambiente. Outras variáveis avaliadas foram o peso médio por parcela, diâmetro, sólidos solúveis (brix) e firmeza da polpa. A análise dos resultados foi feita para delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, sendo utilizada a transformação arcoseno \sqrt{x} .

Para monitoramento das infecções latentes, a cada inspeção na parcela experimental, antes da pulverização programada, foram coletados frutos das plantas das bordaduras, em número de seis por parcela, totalizando 24 por tratamento.

3.6 MONITORAMENTO DE INFECÇÃO LATENTE EM FRUTOS COLHIDOS FORA E NA ÁREA EXPERIMENTAL

Avaliou-se a infecção latente de *M. fructicola* em frutos de diferentes cultivares de pêssigo (Vila Nova, Chimarrita, BR-3, de ciclo tardio; Premier, precoce) e ameixa (Amarelinha, Reubennell, H.P. - Harry Pickstone, de ciclo tardio) no pomar comercial da Lapa, onde os experimentos foram realizados, e em frutos da cultivar BR-1 da área experimental, que também apresenta ciclo tardio. Tais plantas, exceto as da cultivar BR-1, receberam tratamento à base dos ingredientes ativos benomyl, mancozeb, iprodione e captan, usados em mistura ou em alternância, sendo aplicados até 3, 21, 3 e 7 dias antes da colheita, respectivamente. A cada visita, num total de cinco, foram coletadas amostras de 30 frutos, as quais foram divididas em dois lotes de 15 frutos. Os frutos do primeiro lote foram imersos, por dois minutos, em solução de etanol 70%, e de hipoclorito de sódio 2%, e posteriormente lavados em água esterilizada. Em seguida, foram postos em câmara úmida em embalagens

plásticas, no ambiente do laboratório. O tratamento para o segundo lote de frutos foi semelhante ao anterior acrescido de solução de paraquat 2% (paraquat – 200 g.L⁻¹, Gramocil- SC), e armazenados da mesma forma que os do lote um. A avaliação da incidência da doença foi feita a cada 48 horas por um período de seis dias.

3.7 EXPERIMENTO EM PÓS-COLHEITA

Neste experimento utilizou-se frutos da variedade BR-1, colhidos no ponto de maturação, provenientes de plantas tratadas segundo o padrão utilizado na propriedade, à base dos ingredientes ativos benomyl, mancozeb, iprodione e captan, usados em mistura ou em alternância, sendo aplicados até 3, 21, 3 e 7 dias antes da colheita, respectivamente. Estes frutos receberam como tratamento os controladores biológicos *Trichothecium* (F1, F2 e F4), *Penicillium* (F9), *Trichoderma* (F7, F8 e F12), F3, F6, F10 e F13 (não identificados) na concentração de 10⁷ esporos/mL⁻¹ para os dos fungos, e as leveduras (L1 e L2), na turbidez da solução 3 da escala de McFARLAND (10⁸ ufc/mL⁻¹). Além dos agentes biológicos, produtos químicos como fosfito de CaB e de K (200 mL), e fungicidas iminoctadine tris albesilate (100 mL) e azoxystrobin (200 g) para 100 L de água. Os frutos sofreram inoculação artificial do patógeno (*M. fructicola* na concentração 10⁴ esporos/mL⁻¹, isolado IM6). O delineamento foi inteiramente casualizado com 20 tratamentos, 3 repetições, utilizando-se 30 frutos por tratamento, nos quais foram feitos 4 ferimentos, com estilete, na região oposta ao pedúnculo. Em seguida foram imersos, nos diferentes tratamentos, durante um minuto, e inoculados com o patógeno por pulverização. As testemunhas constituíram-se de frutos inoculados e não inoculados com o patógeno.

A testemunha não inoculada foi separada em testemunha seca e úmida, sendo esta última pulverizada com água esterilizada. Os frutos foram dispostos em bandejas plásticas, em ambiente, à temperatura de cerca de 30° C. A avaliação, em relação à incidência da doença, foi feita 48 horas após a aplicação dos tratamentos, observando-se o surgimento de infecções nos ferimentos (infecção proveniente da inoculação) e fora deles (infecção provavelmente vinda do campo). As análises dos resultados foram feitas para delineamento inteiramente casualizado, com 20 tratamentos e três repetições, sendo utilizadas as transformações $\sqrt{x + 10,5}$ e $\log x$, para os dados referentes às avaliações feitas nas áreas feridas e às infecções latentes, respectivamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA ATIVIDADE ANTAGÔNICA DOS ISOLADOS

Os resultados obtidos no teste do pareamento de colônias do patógeno com isolados dos fungos antagônicos estão apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - ANTAGONISMO À *Monilinia fructicola* POR ISOLADOS DE FUNGOS EM PLACAS DE PETRI COM MEIO BDA, INCUBADAS A 25° C, NO ESCURO, POR 72 HORAS

GÊNEROS / ISOLADOS	NOTAS ¹
<i>Trichoderma</i> spp (F7)	1,0 ²
<i>Trichoderma</i> spp (F8)	1,0
<i>Trichoderma</i> spp (F12)	1,0
<i>Penicillium</i> spp (F9)	1,5
<i>Trichothecium</i> spp (F1)	2,0
<i>Trichothecium</i> spp (F2)	2,0
<i>Trichothecium</i> spp (F4)	2,0
(não identificado) (F13)	2,5
(não identificado) (F6)	2,75
(não identificado) (F10)	2,75
(não identificado) (F3)	3,0
Testemunha	5,0

¹ Avaliação segundo escala de BELL et al. (1982), modificada por MAY (1994)

² Notas médias de 4 repetições, cada uma constituída por 1 placa de Petri

No teste do pareamento de colônias (Tabela 3) os isolados F7, F8 e F12 de *Trichoderma* spp exerceram maior inibição das colônias e sobre-crescimento do

antagonista sobre a colônia do patógeno, seguidos pelo isolado F9 (*Penicillium* spp). Na seqüência, os mais eficientes foram os isolados F1, F2 e F4 (*Trichothecium* spp), que apresentaram um crescimento de 2/3 sobre o patógeno, segundo a escala de notas utilizada. Nas placas testemunhas, o crescimento do patógeno pareado com colônia dele próprio foi normal, não sendo observada interferência mútua.

Os mesmos isolados de fungos antagonísticos foram submetidos ao teste do papel celofane, com o intuito de verificar o potencial de produção, por esses isolados, de substâncias inibidoras ao patógeno. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 4.

TABELA 4 - INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO *IN VITRO* DE *Monilinia fructicola* POR SUBSTÂNCIAS DIFUSÍVEIS POR MEMBRANA, COM ISOLADOS DE FUNGOS³

TRATAMENTO	DIÂMETRO DA COLÔNIA (cm) ^{1 2}	INIBIÇÃO (%)
Testemunha (<i>M. fructicola</i>)	7,16	—
<i>Trichothecium</i> spp (F2)	1,45 a	79,75
<i>Trichothecium</i> spp (F1)	1,47 a	79,47
<i>Trichoderma</i> spp (F12)	1,72 ab	75,98
<i>Trichoderma</i> spp (F8)	1,86 abc	74,02
<i>Trichothecium</i> spp (F4)	2,82 bcd	60,61
<i>Penicillium</i> spp (F9)	3,10 cde	56,70
(não identificado) (F13)	4,12 def	42,46
<i>Trichoderma</i> spp (F7)	4,23 ef	40,92
(não identificado) (F3)	5,30 f	25,98
(não identificado) (F6)	5,35 f	25,28
(não identificado) (F10)	5,35 f	25,28
CV (%) 12,74		

¹ Dados originais. As médias seguidas verticalmente pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo DMS teste a 1% de significância;

² Média de 4 repetições.

³Fungos incubados a 25° C, no escuro por 72 horas.

Os resultados contidos na Tabela 4 permitem observar que os isolados que exerceram acima de 60% de inibição sobre *M. fructicola* foram, na ordem, F4, F8, F12, F1 e F2. Do grupo de isolados eficientes no teste de pareamento de colônias, somente F7 e F9 não apresentaram também alto potencial de produção de substâncias difusíveis inibitórias ao patógeno. Tais resultados demonstraram que, com os métodos empregados, foi possível selecionar um grupo de isolados com maior potencial antagônico ao patógeno, comprovando-se assim, a importância desta avaliação *in vitro* num processo de seleção de microrganismos. Sobre mecanismos de antagonismo, BETTIOL (1990) cita como característica importante o fato de ser recomendável, porém não indispensável, que o antagônico atue por mais de um mecanismo, como foi o caso de F8, F12, F1, F2 e F4, neste trabalho, que foram eficientes em ambos os métodos testados.

A seleção preliminar de candidatos a antagônicos tem sido feita, *in vitro*, por pesquisadores. Há relatos de testes *in vitro* com *Penicillium rugulosum* contra *M. laxa* utilizando pareamento de colônias, que permitiram a observação os efeitos deste sobre o patógeno, como destruição de hifas e alterações na esporulação (LEITES et al., 1997).

BELL et al. (1982) ao realizar teste *in vitro* confrontando 77 isolados de *Trichoderma* com patógenos como *S. rolfsii*, *R. solani*, *P. parasitica*, *P. aphanidermatum* relataram que há indícios de que vários genes do antagonista e patógeno devem estar envolvidos na regulação de diferentes níveis de antagonismo observados. Considerando a interferência do ambiente no processo do controle biológico, a probabilidade de se encontrar um antagonista específico com ampla adaptabilidade é remota, sendo mais prudente selecionar antagonistas para doenças

específicas ou utilizar uma combinação de antagonistas para se ter maior segurança de sua eficácia.

Embora muitas vezes não tenha sido observada uma correlação significativa entre os resultados do antagonismo *in vitro* com a efetividade em campo, é importante a inclusão dos testes laboratoriais em processos de seleção de microrganismos antagônicos uma vez que fornecem informações sobre seu modo de ação e permitem a triagem e seleção de um grande número de isolados (NUNES, 1992). Concordando com este autor, MARIANO (1993) acrescenta ainda que tais testes facilitam a observação das interações antagonista-patógeno, a nível estrutural, com auxílio de microscopia ótica ou eletrônica, além do que, tais organismos podem ser fonte de gens para transformação de outros microrganismos que não apresentem esta capacidade de antagonismo.

Levando-se em consideração a existência de obstáculos, muito discutidos na literatura, como os relatados por MAY (1999) com relação à adaptabilidade dos agentes biológicos ao processo industrial, falta de conhecimento sobre os riscos à saúde e ao ambiente e resistência dos agricultores em utilizar novas tecnologias, os resultados positivos obtidos neste trabalho são um incentivo para a continuidade da pesquisa. A busca de soluções para as dificuldades relacionadas à obtenção e produção de controladores biológicos, bem como a adequação de metodologia que possa ser absorvida pelo agricultor, se tornam prioridades quando se pretende minimizar o uso de fungicidas convencionais visando menor agressão ao homem e ao meio ambiente.

4.2 AVALIAÇÃO DO EFEITO DE FUNGICIDAS *IN VITRO* PARA O CONTROLE QUÍMICO DE *Monilinia fructicola*

Os resultados obtidos na avaliação da eficiência de 13 ingredientes ativos, *in vitro*, para o controle de *M. fructicola* nas concentrações de 100, 10, 1 e 0,1 mg.L⁻¹, são apresentados na Tabela 5.

TABELA 5 - INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO DE COLÔNIAS DE UM ISOLADO DE *Monilinia fructicola* EM RELAÇÃO À TESTEMUNHA, NA PRESENÇA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FUNGICIDAS.

PRODUTOS	INIBIÇÃO (%) NAS CONCENTRAÇÕES (mg.L ⁻¹) ¹			
	100	10	1,0	0,1
Benomyl	100,00 a	100,00 a	7,82 h	1,71 f
Captan	90,83 a	26,36 b	12,00 gh	0,0 f
Carbendazim	100,00 a	100,00 a	26,87 fg	12,26 ef
Imibenconazole	88,33 a	85,10 a	79,81 b	43,29 abc
Iminoctadine tris albesilate	100,00 a	95,90 a	62,74 cd	46,11 ab
Iprodione	100,00 a	92,19 a	71,94 bc	36,05 bcd
Mancozeb	100,00 a	7,84 c	17,84 gh	7,69 f
Myclobutanil	100,00 a	100,00 a	48,38 de	32,53 bcd
Procimidone	100,00 a	100,00 a	100,00 a	25,89 de
Thiram	96,00 a	4,42 c	13,52 gh	14,62 ef
Tiofanato metílico	100,00 a	42,49 b	38,79 ef	27,36 cde
Triforine	88,70 a	41,29 b	18,19 gh	12,67 ef
Vinclozolin	100,00 a	100,00 a	41,11 ef	53,12 a

CV (%) 17,6

¹ Dados originais. As médias seguidas verticalmente pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo DMS teste a 1% de significância.

Conforme os resultados da Tabela 5, na concentração de 100 mg.L⁻¹ todos os produtos utilizados foram eficientes no controle da *M. fructicola*, sendo que vários apresentaram inibição total do crescimento do patógeno, como o benomyl, carbendazim, iminoctadine tris albesilate, iprodione, mancozeb, myclobutanil, procimidone, tiofanato metílico e vinclozolin.

Com a diminuição das concentração para 10 mg.L⁻¹, o benomyl, carbendazim, myclobutanil, procimidone e vinclozolin continuaram apresentando 100% de inibição do crescimento do patógeno, porém, somente o procimidone atuou da mesma maneira a 1 mg.L⁻¹. A 0,1 mg.L⁻¹, de modo geral, todos os produtos mostraram baixa eficiência, sendo que a maior taxa de inibição foi por vinclozolin com 53,12% e os piores resultados, com ausência de inibição (0) e 7,69% foram por captan e mancozeb, em virtude de serem produtos de contato, necessitam de concentrações maiores para proporcionarem melhores resultados. PENROSE et al. (1985) relataram a capacidade inibitória ao crescimento micelial de *M. fructicola*, em testes *in vitro*, do benomyl, vinclozolin, iprodione e procimidone, quando usados na concentração de 25 mg.L⁻¹. RITCHIE (1982) conseguiu 100% de inibição com vinclozolin e iprodione, também na concentração de 25 mg.L⁻¹. Nos trabalhos acima relatados os autores verificaram a ocorrência de isolados resistentes aos ingredientes ativos recomendados, por isso, indica-se o uso de produtos não sistêmicos como o captan e mancozeb em formulações mistas aos sistêmicos, para prevenir o surgimento de raças resistentes.

Na avaliação feita nesta ocasião da sensibilidade do isolado de *M. fructicola*, não foi constatada sua resistência aos benzimidazóis ou dicarboximidas, porém, se a população regional do patógeno tiver essa característica, para preservar

a eficiência desses produtos e a competitividade dos produtores na produção de frutas, a aplicação de tais produtos a campo, deverá ser de modo racional respeitando-se o número, intervalo das aplicações e as doses recomendadas.

Levando-se em conta o modo de ação do fungicida e o ingrediente ativo utilizado, espera-se que os produtos sistêmicos atuem com maior eficiência e em dosagens mais baixas devido à sua alta fungitoxidade inerente.

Cabe lembrar que a utilização de fungicidas não registrados para a cultura neste trabalho, embora eficientes no controle do patógeno, não implica na sua recomendação, pois fazem parte de uma pesquisa de comparação de eficiência de vários produtos. Deve-se considerar que todo produto deve ser previamente registrado por órgãos estaduais e federais antes que sejam lançados no mercado.

4.3 AVALIAÇÃO, EM PÓS-COLHEITA, DA EFICIÊNCIA DE PRODUTOS QUÍMICOS APLICADOS A CAMPO NO CONTROLE DA PODRIDÃO PARDA

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados da percentagem de frutos de pêssego com podridão parda, em 3 épocas de avaliações. Na avaliação feita imediatamente após a refrigeração, somente foi possível detectar diferenças entre os tratamentos iminoctadine tris albesilate e iprodione constatando-se 0 e 1,52% de frutos com sintomas, respectivamente. Isto provavelmente ocorreu pela baixa incidência geral da doença, que atingiu 12,3% na testemunha. Em frutos mantidos durante três dias no ambiente, observou-se um grande aumento da doença na testemunha (Figura 1), na qual verificou-se 91,25% de incidência de podridão parda. Nesta avaliação, as menores incidências de podridão foram nos tratamentos com

iminocadine tris albesilate, seguido pelo iprodione, myclobutanil e fosfito K, sendo que somente o fosfito de CaB não diferiu da testemunha. Aos cinco dias no ambiente, à temperatura de cerca de 30^o C, o iminocadine tris albesilate continuou sendo o melhor tratamento para o controle da doença atingindo 96% de controle, ainda seguido pelo iprodione, que é o produto registrado para a cultura, o myclobutanil e o fosfito de K (Figura 2). Os tratamentos myclobutanil e fosfito de K mantiveram diferença da testemunha com 29 e 28% de frutos sadios respectivamente, já o fosfito de CaB permaneceu sem exercer controle da doença.

TABELA 6 - INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA (%) EM PÊSSEGOS, CULTIVAR BR-1, TRATADOS EM PRÉ-COLHEITA, MANTIDOS SOB REFRIGERAÇÃO E NO AMBIENTE POR 3 E 5 DIAS.

TRATAMENTOS	APOS REFRIGERAÇÃO	3 DIAS AMBIENTE	5 DIAS AMBIENTE
Fosfito CaB	8,52 ¹ ab	70,69 ab	96,22 a
Fosfito K	4,64 ab	41,01 bc	72,34 b
Iminocadine tris albesilate	0,00 b	1,02 d	4,04 c
Myclobutanil	3,51 ab	40,72 bc	70,86 b
Iprodione	1,52 b	31,42 c	57,06 b
Testemunha	12,31 a	91,25 a	98,48 a
C V (%)	36,35	26,98	15,86

¹ Dados originais. As médias seguidas verticalmente pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo DMS teste a 1% de significância.

Com relação aos tratamentos fungicidas aplicados, o iprodione, que é recomendado para a cultura, mostrou eficiência no controle da doença durante as avaliações, e o iminocadine, também se destacou por manter bastante baixa a incidência da podridão, com somente 1,02% dos frutos contaminados após três dias de manutenção no ambiente e 4,04% de frutos doentes no quinto dia (Tabela 6), podendo ser uma melhor alternativa de fungicida no controle da podridão parda,

desde que o produto seja registrado para a cultura. Com o aumento progressivo de exposição dos frutos à temperatura ambiente, aumentou o número de frutos doentes, continuando o iminoctadine tendo um excelente nível de controle. O iprodione, embora não tenha tido a mesma performance do iminoctadine, propiciou cerca de 43% de controle, sendo estes dados concordantes com ANDRADE e MATOS (1996) e BERTON et al. (1992) que obtiveram bons resultados com este produto, em pós-colheita, verificando os menores índices de frutos doentes. Segundo OSORIO et al. (1993) o iprodione aplicado em pré e pós-colheita, diminuiu o diâmetro das lesões na superfície dos frutos. Confirmando sua eficiência e do iminoctadine a campo, no Rio Grande do Sul, MEDEIROS e MEDEIROS (1997a, 1997b) e FORTES (1994) conseguiram bons resultados utilizando-os em seus experimentos de controle químico em pré-colheita. No caso de MEDEIROS e MEDEIROS, as avaliações foram baseadas na incidência da doença aos três e cinco dias após a colheita, coincidindo com a metodologia deste trabalho, já FORTES procedeu à avaliação somente aos três dias após a colheita.

Com o uso dos fosfitos de CaB e K buscou-se alternativas aos produtos registrados, uma vez que os produtores, atualmente, não têm muitas opções de produtos, e muitos deles não vêm apresentando a eficiência desejada no controle. Somado a este fato, está a tendência mundial em não usar mais fungicidas para tratamentos em pós-colheita, e também, é uma forma de se evitar problemas com resistência. Era esperado que os fosfitos atuassem como fonte de fósforo para as plantas, além de apresentar um efeito antifúngico, pela indução à formação de substâncias de autodefesa denominadas fitoalexinas. O fosfito, associado a outros elementos, no caso ao CaB e K, poderiam fornecer um benefício adicional ao citado,

em termos nutricionais, uma vez que o K apresenta como uma de suas características ser encontrado em altos teores nos tecidos meristemáticos e em frutos novos, tendo papel importante na formação e consistência dos frutos (RAIJ, 1991). O K, conforme PRETTY (1982) atua no desenvolvimento estrutural, favorecendo o espessamento das paredes externas da epiderme, além de estar envolvido com atividades enzimáticas e síntese de proteínas. O Ca é fundamental na síntese de pectina, principal constituinte da lamela média, que confere resistência à parede do tecido vegetal, e conseqüentemente, aumenta a efetividade desta barreira morfológica na penetração de patógenos. O elemento B tem como uma característica importante facilitar o transporte de açúcares pelas membranas (Fosfitos Pesquisas, 1996).

A utilização dos fosfitos, em conjunto com tais elementos, poderia ainda ser justificada por pesquisas já desenvolvidas, que demonstram o papel dos nutrientes como mecanismos de defesa e conseqüente melhoria da resistência das plantas às doenças. Como por exemplo, BARRETO e CASTELLANI (1994), relataram que a complexa participação do K no metabolismo das plantas e a associação com outros nutrientes, na planta e no solo, proporcionam ao elemento a possibilidade de modificar a suscetibilidade do hospedeiro a doenças. Com respeito ao pessegueiro, PEREIRA et al. (1994) verificaram uma correlação positiva entre a nutrição potássica e o aumento da cor vermelha e do tamanho dos frutos. Nas condições deste experimento, aparentemente não foi encontrada diferença em relação ao tamanho e a coloração dos frutos das diferentes parcelas experimentais. Tais autores mencionaram que a aplicação de Ca via foliar na forma de CaCl_2 em frutos de cereja, diminuiu o problema com rachaduras. Com relação à textura da

polpa, que é uma característica importante para frutos de pêssigo, pois determina a aceitação do consumidor pelo fruto *in natura* ou pelo produto enlatado, os mesmos autores discutiram que o Ca está relacionado a ela, uma vez que interfere no teor de material péctico da lamela média das paredes celulares. Sob este ponto de vista, este fator seria muito importante ser considerado no caso das cultivares destinadas à indústria, onde a firmeza da polpa é uma característica desejável. Há relatos, também, de que o incremento nas doses de K proporcionou resultados semelhantes ao do Ca, propiciando uma textura mais firme aos pêssigos.

Além da melhoria das características dos frutos já citadas, BIGGS et al. (1997) relataram que o Ca possivelmente estimula a síntese de fitoalexinas e/ou fenóis, ou reduz a eficiência da enzima polygalacturonase do fungo pela formação de pontes catiônicas entre ácidos pécticos na parede celular da planta, fazendo com que esta se torne mais resistente à penetração pelo patógeno. Tais autores também levantam a hipótese de que o Ca pode agir diretamente sobre o patógeno e causar redução na virulência ou fungistase.

Outro fator que estimulou o uso dos fosfitos em nosso trabalho, é o fato estarem sendo pesquisados, na fruticultura, em outros países, como na Austrália, onde o fosfito de K foi utilizado nas culturas de abacate, citrus, uva, abacaxi, para controle de *Phytophthora cinnamomi*, *P. nicotianae* var. *parasitica*, *Plasmopara viticola* e *P. cinnamomi*, respectivamente (WICKS et al., 1990).

Conforme os resultados obtidos neste trabalho, o fosfito de CaB não mostrou diferença em relação à testemunha no decorrer das avaliações, o que não ocorreu com o fosfito de K, que reduziu em 60 e 28%, o número de frutos doentes aos 3 e 5 dias em relação à testemunha (Figuras 1 e 2).

FIGURA 1 – INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA, AOS 3 DIAS NO AMBIENTE, EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, QUE RECEBERAM PULVERIZAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA

IMINOCTADINE TRIS (ALBESILATE)



IPRODIONE



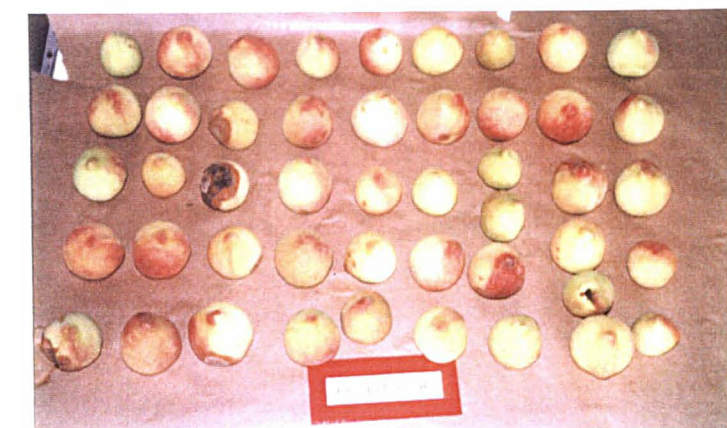
MYCLOBUTANIL



FOSFITO DE POTÁSSIO



FOSFITO DE CÁLCIO E BORO



TESTEMUNHA



FIGURA 2 – INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA, AOS 5 DIAS NO AMBIENTE, EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, QUE RECEBERAM PULVERIZAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA

IMINOCTADINE TRIS (ALBESILATE)



IPRODIONE



MYCLOBUTANIL



FOSFITO DE POTÁSSIO



FOSFITO DE CÁLCIO E BORO



TESTEMUNHA



Apesar do uso do Ca neste trabalho, na forma de fosfito, não ter correspondido às expectativas dos conhecidos benefícios conferidos por este elemento a frutos, e já destacados anteriormente, ressaltamos a importância que continuem a ser testados com o intuito de fornecer opções de controle aos produtores, especialmente por não serem fungicidas e poderem ser utilizados como uma ferramenta a mais no manejo integrado. É possível que um melhor desempenho destes produtos tivesse sido obtido se as pulverizações tivessem início na época da brotação, prosseguindo na floração, e, estendendo-se até a formação e amadurecimento dos frutos, pois desse modo o produto estaria em contato com a planta durante todo ciclo, aumentando as chances de controlar o patógeno com maior eficiência.

Na ocasião do experimento, não foram observados sintomas de fitotoxicidade nos tratamentos com fungicidas, porém, na fase final do trabalho a campo, notou-se um amarelecimento e uma queda de folhas das plantas tratadas com o fosfito de K. Devido a este fato, foi feita uma coleta de amostras de folhas das plantas de todos os tratamentos, às quais passaram por análise química foliar para macro e micronutrientes. Os resultados desta análise indicaram níveis normais de nutrientes, mesmo para o tratamento fosfito de K, considerando-se que o material analisado foi colhido próximo ao final do ciclo da cultura quando os níveis de nutrientes podem apresentar-se um pouco abaixo dos padrões. Uma hipótese para explicar a ocorrência do amarelecimento seria de que o tratamento possa ter antecipado a senescência das folhas, porém, não interferiu negativamente na formação e desenvolvimento dos frutos deste ciclo, nem em suas características como peso e diâmetro, sólidos solúveis (brix) e firmeza da polpa.

Com relação a tais parâmetros avaliados neste trabalho, o peso médio dos frutos, o diâmetro e a firmeza da polpa, com penetrômetro, não mostraram diferenças significativas em relação à testemunha, o que não ocorreu com o parâmetro brix, cujos resultados estão estatisticamente diferentes conforme demonstrado na Tabela 7.

TABELA 7 – MÉDIAS DOS PARÂMETROS: SÓLIDOS SOLÚVEIS, PESO MÉDIO, DIÂMETRO E FIRMEZA DA POLPA, EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1 TRATADOS EM PRÉ-COLHEITA

TRATAMENTOS	GRAUS BRIX	PESO MÉDIO (g)	DIÂMETRO (cm)	FIRMEZA (lb)
Fosfito CaB	16,43 ab	78,66 a	5,51 a	13,50 a
Fosfito K	16,00 b	82,84 a	5,24 a	15,08 a
Iminoctadine tris albesilate	15,86 b	80,95 a	5,50 a	13,46 a
Myclobutanil	16,76 a	77,25 a	5,15 a	13,75 a
Iprodione	16,47 ab	81,01 a	5,25 a	14,46 a
Testemunha	16,96 a	79,36 a	5,36 a	14,25 a
C V (%)	2,19	8,65	4,01	6,57

Dados originais. As médias seguidas verticalmente pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo DMS teste a 1% de significância.

4.4 MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES EM FRUTOS COLHIDOS FORA E NA ÁREA EXPERIMENTAL

Nos pessegueiros as flores são um dos principais pontos de entrada do patógeno e, estes órgãos tornam-se a fonte de inóculo mais importante para os frutos recém formados. As infecções se estabelecem, na maioria das vezes, sem que haja o surgimento de sintomas (infecções latentes) os quais normalmente passam a se manifestar quando os frutos estiverem próximos da maturação, ou

quando houver condições favoráveis. Por isso, neste trabalho, buscou-se detectar a ocorrência de tais infecções. Este teste foi realizado com frutos de algumas cultivares de frutas de caroço, e também com frutos que faziam parte do experimento de controle químico em pré-colheita. Os resultados estão representados nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

FIGURA 3 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE *Monilinia fructicola* EM DIFERENTES CULTIVARES DE PÊSSEGO, TRATADAS COM ETANOL 70%, HIPOCLORITO 2% E PARAQUAT 2%

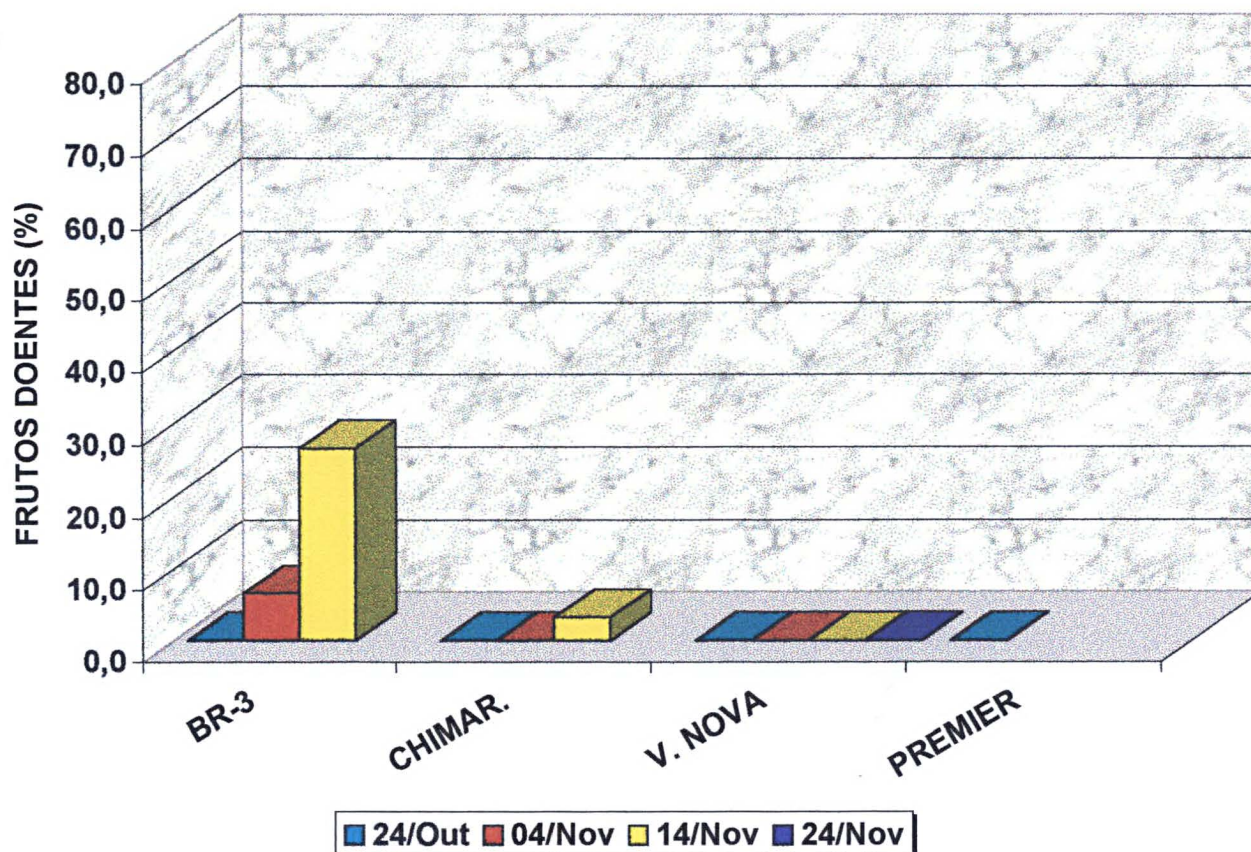


FIGURA 4 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE *Monilinia fructicola* EM DIFERENTES CULTIVARES DE AMEIXA, TRATADAS COM ETANOL 70%, HIPOCLORITO 2% E PARAQUAT 2%

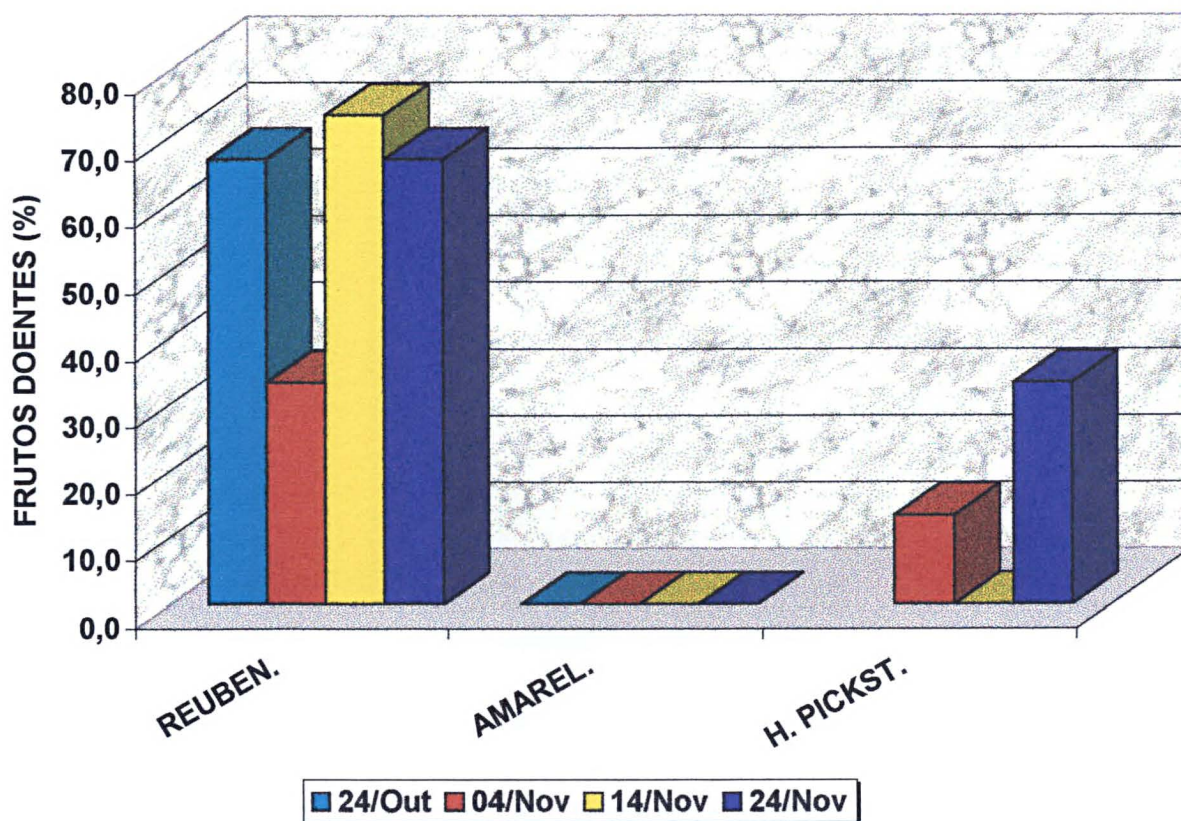


FIGURA 5 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE *Monilinia fructicola* EM DIFERENTES CULTIVARES DE PÊSSEGO, TRATADAS COM ETANOL 70% E HIPOCLORITO 2%

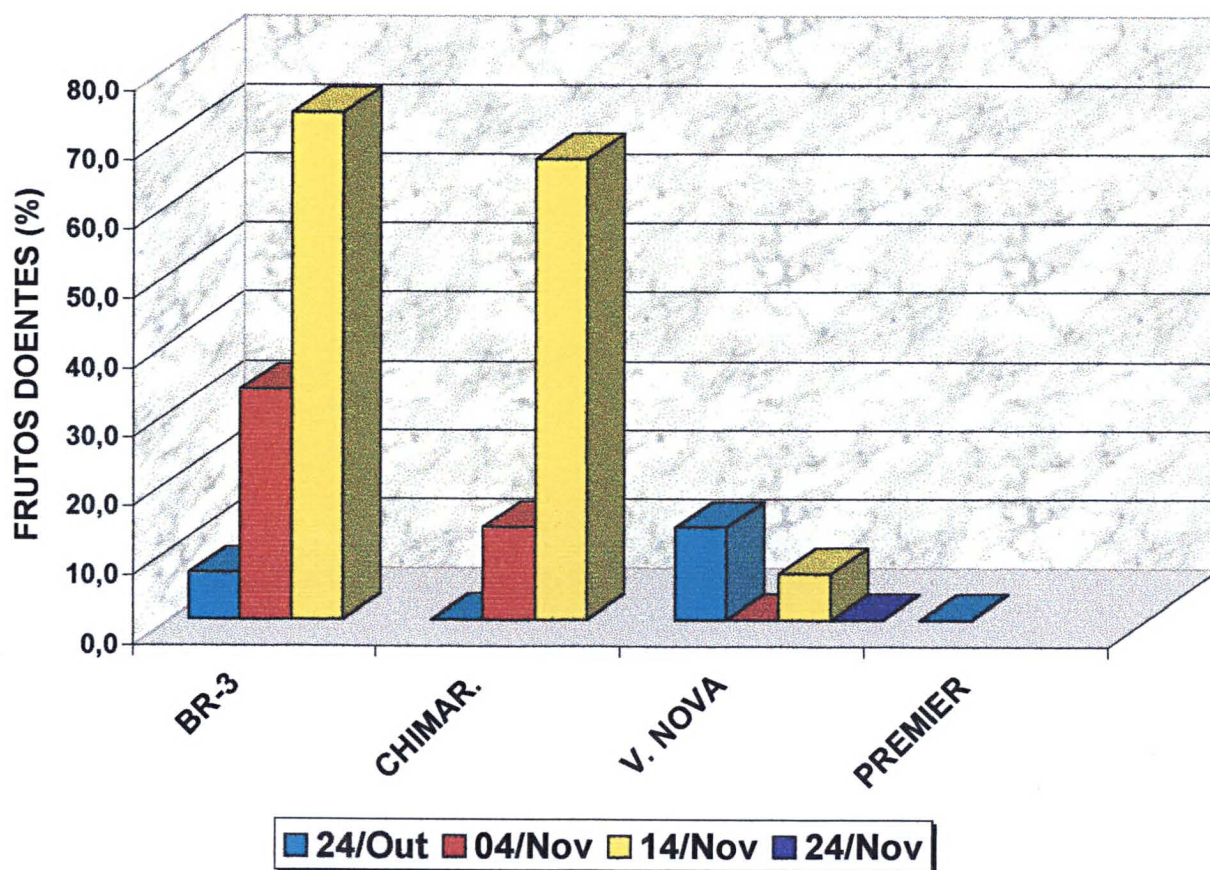


FIGURA 6 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE *Monilinia fructicola* EM DIFERENTES CULTIVARES DE AMEIXA, TRATADAS COM ETANOL 70% E HIPOCLORITO 2%

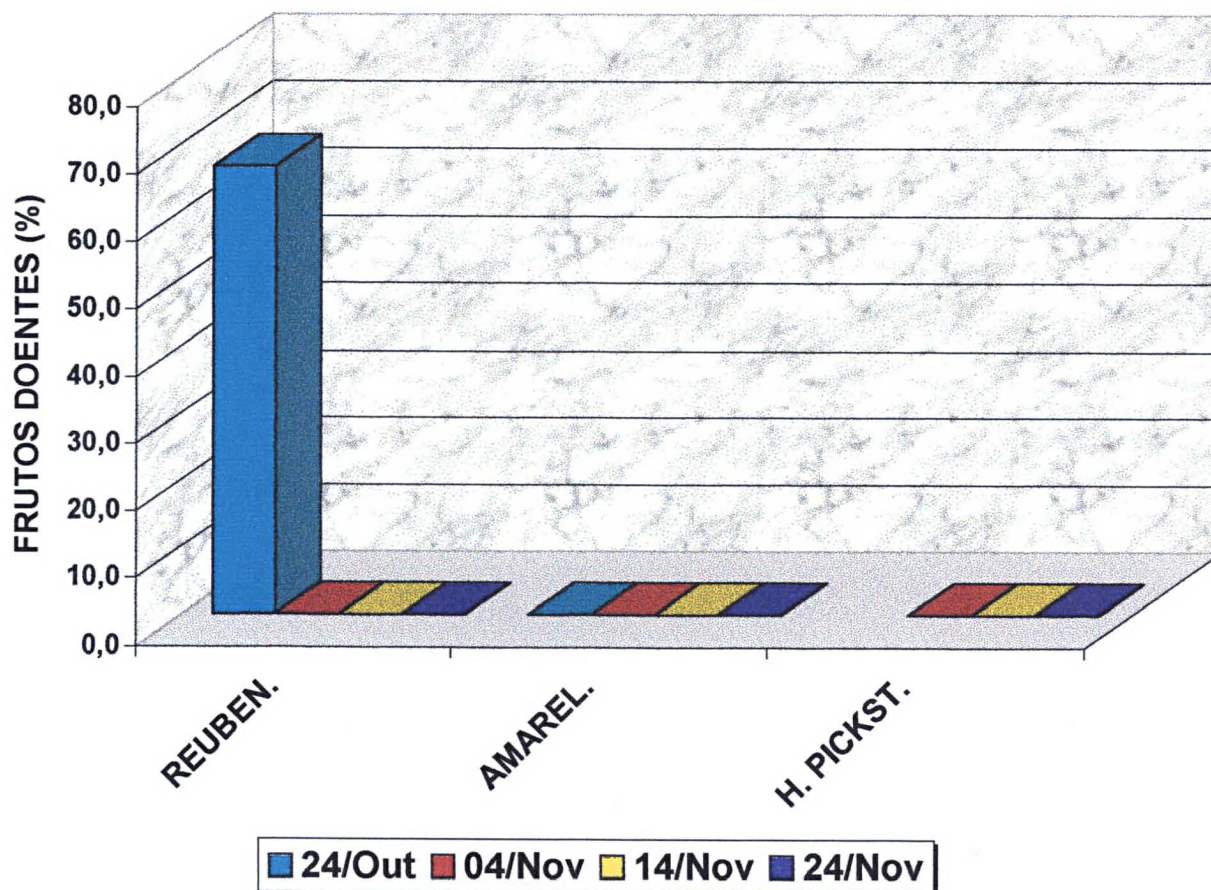


FIGURA 7 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE *Monilinia fructicola* EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, QUE RECEBERAM PULVERIZAÇÕES EM PRÉ-COLHEITA, TRATADOS COM ETANOL 70%, HIPOCLORITO 2% E PARAQUAT 2%

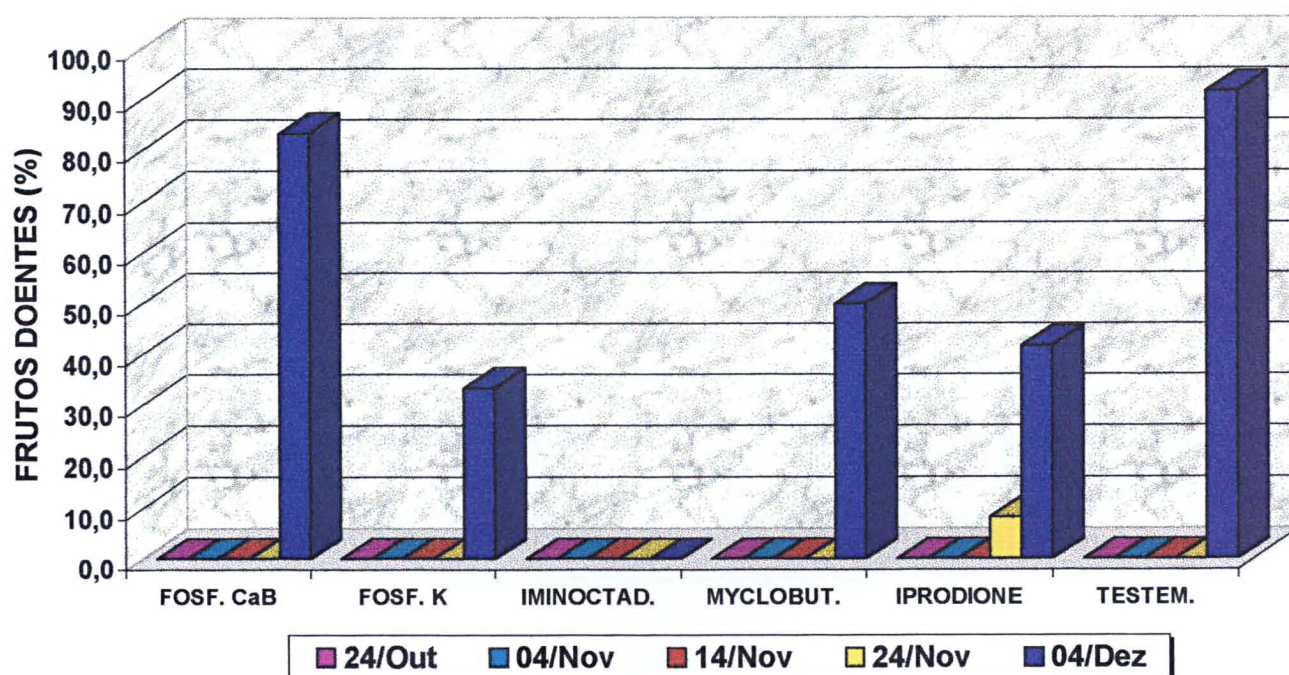
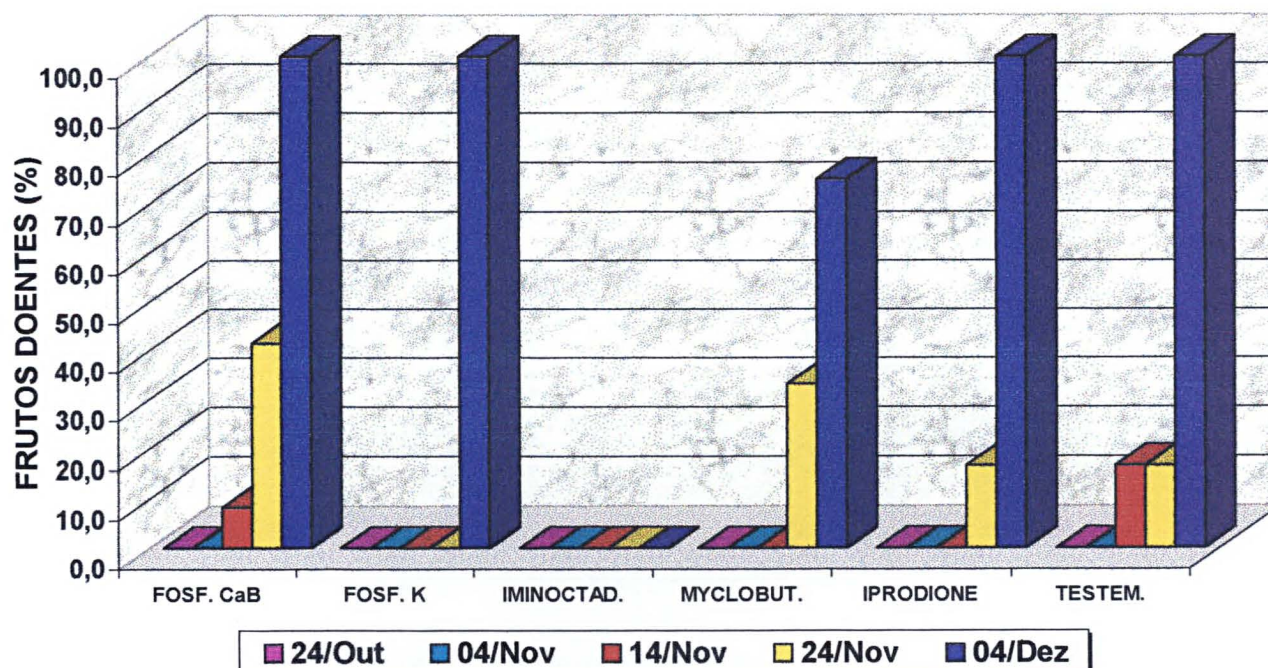


FIGURA 8 - MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES DE *Monilinia fructicola* EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, QUE RECEBERAM PULVERIZAÇÕES EM PRÉ-COLHEITA, TRATADOS COM ETANOL 70% E HIPOCLORITO 2%



Os resultados obtidos evidenciaram a existência de infecções latentes na maioria das cultivares avaliadas, com os dois métodos utilizados, mas a detecção de tais infecções não apresentou regularidade em todas as coletas, nem mesmo em relação ao tratamento aplicado aos frutos para favorecê-las, podendo ter havido falha na ação protetora dos fungicidas ou períodos de infecção diferentes na época. Notou-se que à medida que os frutos aproximavam-se da maturação, as infecções latentes das cultivares surgiram com mais facilidade, após serem dadas condições favoráveis ao seu aparecimento, concordando com CRUICKSHANK & WADE (1992)

que relataram que infecções latentes são ativadas na maturação, durante a pós-colheita ou senescência. Esta ocorrência pôde ser observada, com exceção da cultivar Vila Nova, durante as avaliações para as diferentes cultivares monitoradas, onde os sintomas eram prevalentes à medida em que os frutos aproximavam-se da maturação.

Em relação aos frutos colhidos nas parcelas experimentais, envolvendo controle químico em pré-colheita, observou-se altos percentuais de infecções latentes, principalmente nas duas últimas coletas e quando a desinfecção dos frutos foi feita com etanol e hipoclorito de sódio (Figura 8). Entretanto, quando a desinfecção foi feita seqüencialmente com etanol, hipoclorito de sódio e paraquat, houve um aumento drástico da podridão dos frutos somente na última coleta no tratamento com fosfito de CaB, seguido pelo myclobutanil, iprodione e fosfito de K (Figura 7). Nas duas últimas datas de coleta, detectou-se surgimento de sintomas no tratamento iprodione e independentemente do método de avaliação utilizado, não foi observada a doença nos frutos tratados com o iminoctadine.

O paraquat usado neste trabalho, em parte dos frutos, teve a finalidade de induzir a senescência do tecido e estimular a colonização do fruto pelo fungo, desde os estágios mais precoces de desenvolvimento. Conforme NORTHOVER e CERKAUSKAS (1994) a atividade do herbicida gera radicais livres, os quais induzem a peroxidação de lipídios e perda da integridade da membrana após a aplicação do produto. O uso do herbicida pareceu mais vantajoso nas cultivares de ameixa do que nas de pêssigo, sendo marcante o aumento da detecção de podridão parda nas cultivares Reubennel e Harry Pickstone (Figura 4). Nos pêssigos porém, com exceção da cultivar BR-3 que apresentou tendência semelhante com os dois

métodos de desinfecção, diferenças marcantes foram verificadas nas cultivares Chimarrita e Vila Nova (Figuras 3 e 5).

A detecção precoce, será sem dúvida, uma ferramenta importante para o manejo da doença, fornecendo subsídios para a elaboração e acompanhamento da eficácia dos tratamentos de um programa de controle do patógeno mais racional e acurado.

Devido à ocorrência de modificações no tecido dos frutos, tornando-se mais delgado, próximo à maturação, o paraquat não manteve a mesma eficiência que nos frutos verdes, inclusive favorecendo o surgimento de fungos epífitas e/ou contaminantes. Nesta fase, o tratamento feito com o etanol e hipoclorito foi mais eficiente e favoreceu as manifestações do patógeno.

A coleta de ameixas para detecção de infecção latente de *M. fructicola* foi feita em uma área próxima à experimental com os tratamentos de controle químico. As informações obtidas, também com outras cultivares de pêssego da propriedade, permitiram constatar que em um pomar misto, e, dependendo das cultivares presentes, as mais suscetíveis poderão favorecer a sobrevivência do patógeno no local. Assim, das cultivares de ameixa testadas a Reubennel apresentou infecções latentes em todas as quatro épocas de amostragem, especialmente quando os frutos foram tratados com etanol + hipoclorito + paraquat (Figura 4). Com este mesmo tratamento, a cultivar de ameixa Amarelinha não mostrou infecções, já a H.P. (Harry Pickstone) apresentou incidência de infecções latentes principalmente nos frutos da última coleta. Para o tratamento etanol + hipoclorito não foram detectadas tais infecções (Figura 6).

Para as cultivares de pêsego testadas, na BR-3 e Chimarrita, o paraquat auxiliou na manifestação das infecções latentes mesmo os frutos estando na fase de maturação (Figura 3). Com o tratamento etanol + hipoclorito (Figura 5), os frutos das cultivares de pessegueiro BR-3, Chimarrita manifestaram elevada incidência de infecções, e a cultivar Vila Nova apresentou uma menor podridão de frutos.

Apesar de não haver relatos sobre cultivares resistentes e suscetíveis à doença, os resultados obtidos mostraram uma maior suscetibilidade ao patógeno nas cultivares de ameixa Reubennel e H.P., e nos pêsegos BR-3 e Chimarrita mostrando que há necessidade de investigar, com mais rigor, estes comportamentos. Em virtude disso, sugere-se a execução de testes como os realizados, atingindo um número maior de cultivares, com uma metodologia de coleta que abranja uma área maior dentro do pomar, e ainda, buscando informações sobre uma possível interferência da anatomia floral, das diferentes cultivares no favorecimento ou não às infecções, uma vez que as flores constituem uma importante porta de entrada para o patógeno.

Houve coincidências ao se confrontarem os resultados de monitoramento de infecções latentes com os do controle em pré-colheita, quanto aos tratamentos testemunha e fosfito de CaB, os quais apresentaram a maior incidência da podridão parda, e o iminoctadine tris albesilate, que se destacou em termos de controle (Figura 7). Com o tratamento sem paraquat, os resultados foram semelhantes, porém, o fosfito de K e iprodione também apresentaram incidência elevada da doença, seguidos pelo myclobutanil (Figura 8).

O teste para diagnosticar infecções latentes pode ajudar a corrigir ou adequar o programa de proteção proposto, já no início do ciclo, evitando-se assim os

riscos de ocorrência de uma epidemia no campo, em pré-colheita, o que resultaria em graves prejuízos ao produtor.

4.5 AVALIAÇÃO EM PÓS-COLHEITA DO CONTROLE DE *Monilinia fructicola* POR PRODUTOS QUÍMICOS E AGENTES BIOLÓGICOS

Os frutos utilizados no experimento em pós-colheita foram da cultivar BR-1 colhidos no mesmo pomar, de plantas pulverizadas com benomyl, iprodione, captan, mancozeb, que são os fungicidas utilizados pela propriedade. Avaliou-se a incidência de lesões nas áreas feridas do fruto, como sendo provenientes da inoculação, e também fora delas, o que seria uma provável infecção vinda do campo. Os tratamentos compreenderam produtos químicos e agentes biológicos, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 8 e 9, respectivamente às avaliações de aparecimento de sintomas nos locais feridos e fora deles.

TABELA 8 - INCIDÊNCIA DA PODRIDÃO PARDA, NA REGIÃO DO FERIMENTO, EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, INOCULADOS E TRATADOS EM PÓS-COLHEITA COM AGENTES BIOLÓGICOS E PRODUTOS QUÍMICOS

TRATAMENTOS	NÚMEROS DE FERIMENTOS COM INFECCÃO DE PODRIDÃO PARDA ¹
Levedura 1 (L1) ³	3,13 a
<i>Trichoderma</i> spp (F7) ²	2,97 a
<i>Trichoderma</i> spp (F12) ²	2,83 a
Testemunha inoculada ⁴	2,77 a
Levedura 2 (L2) ³	2,67 ab
(não identificado) (F6) ²	2,60 ab
(não identificado) (F10) ²	2,33 abc
Fosfito CaB	2,23 abcd
<i>Trichoderma</i> spp (F8) ²	1,77 bcde
(não identificado) (F13) ²	1,53 cde
<i>Penicillium</i> spp (F9) ²	1,53 cde
Fosfito K	1,37 cdef
<i>Trichothecium</i> spp (F4) ²	1,30 defg
(não identificado) (F3) ²	1,27 defg
Testemunha úmida	1,00 efgh
Testemunha seca	0,43 fgh
<i>Trichothecium</i> spp (F1) ²	0,37 gh
<i>Trichothecium</i> spp (F2) ²	0,37 gh
Iminoctadine tris albesilate	0,20 h
Azoxystrobin	0,10 h
CV (%)	1,85

¹ Médias de 3 repetições, cada uma constituída por 10 frutos, todos com 4 ferimentos. Dados originais. As médias seguidas verticalmente pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo DMS teste a 1% de significância.

² 10⁷ esporos/ mL

³ 10⁸ ufc/ mL

⁴ 10⁴ esporos/ mL

TABELA 9 - INCIDÊNCIA DE INFECÇÕES LATENTES DE PODRIDÃO PARDA EM PÊSSEGOS CULTIVAR BR-1, INOCULADOS E TRATADOS EM PÓS-COLHEITA COM AGENTES BIOLÓGICOS E PRODUTOS QUÍMICOS

TRATAMENTOS	FRUTOS COM INFECÇÃO (%) ¹
Testemunha inoculada ⁴	33,3 a
<i>Trichoderma</i> spp (F7) ²	32,2 ab
(não identificado) (F6) ²	32,2 ab
Testemunha úmida	31,1 abc
Levedura 1 (L1) ³	31,1 abc
(não identificado) (F10) ²	31,1 abc
(não identificado) (F3) ²	27,7 abcd
Fosfito CaB	26,6 abcd
<i>Penicillium</i> (F9) ²	26,6 abcd
<i>Trichothecium</i> spp(F2) ²	26,6 abcd
<i>Trichothecium</i> spp (F4) ²	25,5 abcd
<i>Trichoderma</i> spp (F8) ²	25,5 abcd
<i>Trichoderma</i> spp (F12) ²	25,5 abcd
Testemunha seca	23,3 bcde
(não identificado) (F13) ²	22,2 cdef
Levedura 2 (L2) ³	18,9 def
<i>Trichothecium</i> spp (F1) ²	16,6 ef
Fosfito K	14,4 fg
Iminoctadine tris albesilate	8,9 g
Azoxystrobin	8,9 g
CV (%)	2,79

¹ Dados originais. Médias de 3 repetições, cada uma constituída por 10 frutos. As médias seguidas verticalmente pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo DMS teste a 1% de significância.

² 10⁷ esporos/ mL

³ 10⁸ ufc/ mL

⁴ 10⁴ esporos/ mL

Os resultados mostraram que as testemunhas seca e úmida, não inoculadas, apresentaram baixa incidência de infecções nas áreas feridas, porém a testemunha úmida (Tabela 9) favoreceu o surgimento de infecções latentes, enquanto a testemunha seca, comparando-se à inoculada, apresentou um número de frutos com infecções latentes 10% menor. Este resultado indica que apenas a presença de umidade já é condição favorável ao desenvolvimento de infecções pelo patógeno, portanto, é fundamental atentar para as condições nas quais os frutos são manuseados em pós-colheita, buscando sempre evitar-se condições predisponentes ao seu desenvolvimento, visando a qualidade e longevidade dos frutos.

Com relação às áreas feridas (Tabela 8), dos frutos inoculados quando comparados à testemunha inoculada, os isolados F8, F13, F9, F4, F3, F1 e F2 e os tratamentos fungicidas iminoctadine tris albesilate e azoxystrobin apresentaram controle da doença. Neste grupo, os melhores tratamentos foram os feitos com os isolados F1 e F2, fungicidas iminoctadine tris albesilate e azoxystrobin.

No que diz respeito às infecções latentes (Tabela 9), os tratamentos fungicidas iminoctadine tris albesilate e azoxystrobin também apresentaram o melhor controle, seguidos pelo fosfito de K e isolados F1, L2 e F13 resultando em 8,9, 14,4, 16,6, 18,9, e 22,2% de frutos doentes, respectivamente, em relação à testemunha inoculada que apresentou 33,3% dos frutos com infecções.

Cabe ressaltar neste trabalho, que os frutos tratados com os antagonistas, não apresentaram colonização externa, o que não ocorreu com HONG e MICHAILIDES (1997), que trataram frutos com *T. roseum*, e duas semanas após, estes apresentaram-se colonizados pelo antagonista.

Apesar da discussão com relação ao uso de fungicidas em pós-colheita, este tipo de tratamento pode ser implementado, se associado a uma dose baixa de fungicidas de menor impacto e/ou à aplicação conjunta de um antagonista.

O fungicida iminoctadine tris albesilate teve também bom desempenho em pré-colheita, confirmando os resultados alcançados por MEDEIROS e MEDEIROS (1997a, 1997b) e FORTES (1994). Este produto manteve sua eficácia na pós-colheita, e ainda, levando-se em consideração seu curto período de carência, ele e o azoxystrobin, podem ser considerados futuras alternativas de controle dentro das opções disponíveis. Há registros de pesquisas que também destacaram a eficiência do azoxystrobin, em outras culturas e doenças, quando aplicados em pré-colheita, (DOMINGUES et al. 1999, SERAPHIM et al. 1999, OLIVEIRA et al. 1999). Estes autores relataram a eficiência do produto para o controle da mancha de micoserela do morangueiro, da pinta preta da batata e do tomateiro e da mancha púrpura e ferrugem do alho, respectivamente. Tais resultados podem servir de suporte para novos experimentos com a cultura do pessegueiro, uma vez que este produto mostrou boa ação quando utilizado em pós-colheita.

Entre os fosfitos, apenas o fosfito de K manifestou-se eficiente no controle em pós-colheita, já nos frutos que receberam o fosfito de CaB os índices de controle do patógeno foram baixos. Todavia pelos resultados obtidos em pré-colheita, sugerimos o uso dos fosfitos durante todo o ciclo da cultura até a pós-colheita, visando resultados mais eficientes, e ampliando, desta forma, as alternativas de controle.

As concentrações utilizadas para o patógeno e antagonistas concordaram com as testadas em trabalho recente desenvolvido por HONG et al. (1998) com 10^4

esporos.mL⁻¹ para o patógeno, 10⁷ esporos.mL⁻¹ e 10⁸ ufc.mL⁻¹ para fungos e leveduras. Embora os frutos também tivessem sido feridos, a aplicação dos microrganismos foi feita com auxílio de micropipeta por aqueles autores, enquanto que neste trabalho, foi adotada a imersão de frutos na suspensão dos antagonistas e a pulverização do inóculo, método que mostrou ser de grande praticidade. WITTIG et al. (1997) usaram 10⁵ e 10⁶ esporos.mL⁻¹ para os isolados de fungos antagonistas e também 10⁴ esporos.mL⁻¹ para o patógeno, concentração semelhante à utilizada neste trabalho, e DE CAL et al. (1990) trabalharam com cultura monospórica de *M. laxa* e o antagonista a 10⁷ e 10⁹ esporos.mL⁻¹, sendo que em ambos os casos, os trabalhos desenvolveram-se a campo e em casa de vegetação. No presente trabalho, não foi utilizada cultura monospórica do patógeno, porque o objetivo maior foi a seleção de isolados antagonistas e o monitoramento de sua eficácia. Na continuidade do trabalho a cultura monospórica se tornaria importante no sentido de se trabalhar com a raça pura do antagonista. No caso de HONG et al. (1998), obtiveram potencial de controle da doença em pós-colheita com isolados de *Trichoderma* e com uma levedura testada. WITTIG et al. (1997) e DE CAL et al. (1990) observaram em seus trabalhos o efeito de antagonistas e da aplicação de fungicidas, obtendo no primeiro caso, bom resultado com a aplicação de *Epicoccum purpurascens*, em casa de vegetação, deste e de *Aureobasidium pullulans* no campo; os outros, conseguiram eficiência de *Penicillium frequentans* com sua aplicação em preparações contendo nutrientes como farelo de trigo.

Com resultados obtidos, neste trabalho, com os controladores biológicos, verificou-se que o F1 foi eficiente no controle de infecções latentes e este e o F2 também o foi nos locais com ferimentos. Com relação às leveduras, a levedura 2

proporcionou um controle curativo da doença de 81,1%, impedindo o aparecimento do sintoma nos frutos, o que justificaria sua futura avaliação no campo. Porém, considerando-se os ferimentos feitos nos frutos, estes podem ter funcionado como entrada do patógeno e tornado um possível efeito preventivo de controle exercido pelas leveduras, ineficaz.

Estes resultados estimulam a continuidade dos estudos de controle biológico, devido sua aplicabilidade especialmente em pós-colheita, atendendo as exigências dos mercados consumidores por produtos de alta qualidade e sem riscos de resíduos tóxicos. Ainda, sua disponibilidade proporciona condições para pesquisas sobre a viabilização da aplicação de tais agentes biológicos a campo, como maneira de se praticar o controle integrado.

5 CONCLUSÕES

Dos fungicidas testados *in vitro*, foram selecionados, pela sua eficiência, o iminoctadine tris albesilate, myclobutanil e iprodione, os quais foram aplicados a campo na dosagem de 16 mL, 2 g e 2,4 mL para 16 L de água e proporcionaram um controle da doença de 96, 29 e 43%, respectivamente.

A pulverização do fosfito de K em pré-colheita (47,5 mL para 16 L de água), e seu uso no tratamento em pós-colheita (0,4 mL para 200 mL de água), reduziram a podridão em 26,5 e 57% respectivamente. Sendo aplicado do mesmo modo, o fosfito de CaB não foi eficaz em nenhuma das condições testadas.

Os testes de controle biológico *in vitro* foram eficientes na determinação do antagonismo dos isolados testados. Por meio destes foi demonstrada a eficiência, provavelmente por hiperparasitismo, dos isolados F7, F8, F12 (*Trichoderma* sp.), e por antibiose pelos isolados F1, F2, F4 (*Trichothecium* spp), e ainda, F12, que mostrou-se eficaz em ambas as formas de antagonismo.

O monitoramento das infecções latentes durante o ciclo da cultura foi eficaz, pois proporcionou a diagnose da doença nos estágios mais precoces de maturação dos frutos, sugerindo-se que o método seja recomendado para uso rotineiro, para auxiliar na previsão de epidemias.

Em relação aos frutos do experimento de controle químico, foi possível verificar que o fungicida iminoctadine tris albesillate foi o produto de melhor desempenho no controle da podridão avaliada em pós-colheita.

Os fungicidas iminoctadine tris albesillate e azoxystrobin, acompanhados pelo fosfito de K são produtos que poderão ser utilizados em pós-colheita, se registrados para uso na cultura no Brasil.

É possível utilizar o controle biológico para diminuir as perdas causadas pela podridão parda em pós-colheita, destacando-se como mais promissores os isolados de *Trichothecium* spp (F1 e F2) e a levedura2 (L2).

6 DEMANDA DE PESQUISAS GERADAS PELO TRABALHO

Na busca de novas alternativas de controle da podridão parda, a aplicação dos fosfitos poderia continuar sendo testada, em vários ciclos da cultura, sempre antecedendo à floração e visando utilizá-los como uma ferramenta a mais no manejo integrado.

O monitoramento de infecções latentes, por ter se mostrado eficaz na detecção precoce da doença, poderia ser utilizado nas propriedades comerciais, estabelecendo-se um número de amostragens de frutos, de modo que não fossem retirados por um período prolongado, ou então, poderiam ser usados para o teste de frutos que fossem descartados por ocasião do desbaste, normalmente feito nos pomares comerciais. Deste modo, poderiam ser avaliadas todas as cultivares que compusessem o pomar da propriedade.

Outro fator importante na continuidade deste trabalho, seria o estabelecimento de testes para se monitorar a ocorrência de resistência do patógeno aos fungicidas utilizados e recomendados para a cultura, uma vez que já há relatos deste acontecimento em outros países. Desse modo, conforme necessário, seria possível adequar os programas de controle da podridão parda, otimizando o uso dos produtos disponíveis.

ANEXO

ANEXO 1 – TEMPERATURA DO AR, UMIDADE RELATIVA E PRECIPITAÇÃO
PLUVIOMÉTRICA REGISTRADAS NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA
DO IAPAR NO MUNICÍPIO DA LAPA, PR, NO ANO DE 1997

MÊS	TEMPERATURA DO AR (° C)			UMIDADE RELAT.	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	
	MÉDIA MÁX.	MÉDIA MÍN.	MÁX. OBS.	MÉDIA (%)	TOTAL (mm)	MÁX. (24 h)
JAN	26,2	17,5	30,8	86,0	261,6	78,0
FEV	26,9	18,2	31,0	85,0	208,6	62,0
MAR	25,1	14,9	28,5	83,0	66,4	21,9
ABR	23,6	11,9	27,4	79,0	50,8	12,6
MAI	20,2	10,3	27,8	83,0	71,0	27,4
JUN	18,0	9,1	25,7	84,0	130,6	39,1
JUL	20,8	10,1	26,0	81,0	41,0	10,8
AGO	21,7	9,7	28,6	77,0	140,2	34,6
SET	22,7	11,9	31,7	81,0	135,6	34,4
OUT	21,8	13,4	29,5	87,0	263,7	42,3
NOV	24,5	15,5	32,5	86,0	249,5	39,4
DEZ	27,3	17,3	32,4	82,0	162,4	38,8
ANO	23,2	13,3		82,8	1781,4	

IAPAR (1999)

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASKAVEG, J. E.; OGAWA, J. M.; FELICIANO, A. J. Comparisons of calcium-based and film-forming materials for control of brown rot of peach caused by *Monilinia fructicola*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 82, n. 10, p. 1158, 1992.

ANDRADE, E. R. Doenças do pessegueiro e da ameixeira e seu controle no Estado de Santa Catarina. Florianópolis: **EPAGRI**, 1995, 52p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 71).

BALARDIN, R. S.; BALARDIN, C. R. R.; CHAVES, L. C. S. Eficiência de fungicidas e diferentes doses no controle de *Monilinia fructicola* (Wint) sobre frutos do pessegueiro (*Prunus persica* var. *Vulgaris*), em pós-colheita. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 15-17, 1994.

BARRETO, M.; CASTELLANI, P. D. Relações entre a nutrição mineral e a incidência de doenças. In: de Sá, M. E.; Buzzeti, S. ed. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994, p.45-51.

- BELL, D. K.; WELLS, H. D.; MARKHAM, C. R. In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. **Phytopathology**, St. Paul, v. 72, n. 4, p. 379-382, 1982.
- BERTON, O.; SCHROEDER, A. L.; BLEICHER, J. Controle de podridões em pêsegos através de tratamentos em pré e pós-colheita. **Agropecuária Catarinense**, Santa Catarina, v. 5, n. 3, p. 4-5, 1992.
- BETTIOL, W. Seleção de microrganismos antagônicos a fitopatógenos. In: **Controle Biológico de Doenças de plantas**. Jaguariúna, 1990, p. 223-236.
- BIGGS, A. R.; EL-KHOLI, M. M.; EL-NESHAWY, S.; NICKERSON, R. Effects of calcium salts on growth, polygalacturonase activity, and infection of peach fruit by *Monilinia fructicola*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, n. 4, p. 399-403, 1997.
- BLEICHER, J. Doenças de rosáceas de caroço. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin F.; Camargo, L. E. A.; Rezende, J. A. M. ed. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1997. p. 621-627.
- BRACKMANN, A.; GARIBALDI, N.; MAUCH, N. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle de podridões, em pós-colheita, em pêsego (*Prunus persica* (L.) Batsch). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, **Anais...** Florianópolis, v. 4, 1984, p. 1080-1087.

BYRDE, R. J.; WILLETTS, H. J. Chemical control. In: _____. **The brown rot fungi of fruit: their biology and control**. Oxford : Pergamon Press, 1977c. p. 111-125.

BYRDE, R. J.; WILLETTS, H. J. Control by other means. In: _____. **The brown rot fungi of fruit: their biology and control**. Oxford : Pergamon Press, 1977d. p. 127-135.

BYRDE, R. J.; WILLETTS, H. J. Infection. In: _____. **The brown rot fungi of fruit: their biology and control**. Oxford : Pergamon Press, 1977b. p. 87-110.

BYRDE, R. J.; WILLETTS, H. J. Structure and morphogenesis. In: _____. **The brown rot fungi of fruit: their biology and control**. Oxford : Pergamon Press, 1977a. p. 33-54.

CARVALHO, P. DE C. T. Doenças das rosáceas. In: Galli, F. et al.. ed. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 2.ed. São Paulo: Ceres, 1980. P. 443-458.

COELHO, A. H. R. Qualidade pós-colheita de pêssegos. **Informe Agropecuário**, v. 17, n. 180, p. 31-39, 1994.

- CONWAY, W. S.; GREENE, G. M.; HICKEY, K. D. Effects of preharvest and postharvest calcium treatments of peaches on decay caused by *Monilinia fructicola*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 71, n. 12, p. 1084-1086, 1987.
- CRUICKSHANK, R. H.; WADE, G. C. The activation of latent infections of *Monilinia fructicola* on apricots by volatiles from the ripening fruit. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 136, n. 2, p. 107-112, 1992.
- DE ANDRADE, E. R.; MATOS, C. S. Controle químico de *Monilinia fructicola* em pêssigo na pós-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 301-303, 1996.
- DE CAL, A.; MELGAREJO, P. Interactions of pesticides and mycoflora of peach twigs. **Mycological Research**, England, v. 96, n. 12, p. 1105-1113, 1992.
- DE CAL, A.; SAGASTA, E. M.; MELGAREJO, P. Biological control of peach twig blight (*Monilinia laxa*) with *Penicillium frequentans*. **Plant Pathology**, London, v. 39, n. 4, p. 612-618, 1990.
- DOMINGUES, R. J.; TÖFOLI, J. G.; OLIVEIRA, S. H. F.; GARCIA JR, O. Avaliação do fungicida azoxystrobin no controle da mancha de micosferela (*Mycosphaerella fragariae*) do morangueiro. In: Congresso Paulista de Fitopatologia, Programa e Resumos. **Anais...** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1999. p. 92.

FELICIANO, A.; FELICIANO, A. J.; VENDRUSCULO, J.; ADASKAVEG, J. E.; OGAWA, J. M. Efficacy of ethanol in postharvest benomyl-DCNA treatments for control of brown rot of peach. **Plant Disease**, St. Paul, v. 76, n. 3, p. 226-229, 1992.

FELICIANO, A.; SACHS, S. Doenças. In: **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984, p. 89-101 (EMBRAPA-CNPFT: Circular Técnica, n. 10).

FORTES, J. F. Controle de *Monilinia fructicola* em *Prunus persica* na pré-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, supl., p. 327, 1994.

FORTES, J. F.; BETTIOL, W. Controle biológico e químico de *Monilinia fructicola*, com tratamento pós-colheita de pêssegos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, supl., p. 264, 1997.

FOSFITOS, PESQUISAS. In: Wiser Imp. Serv. Exp. & Repres. Ltda, São Paulo, 1996, p. 2-13.

HONG, C. X.; MICHAILIDES, T. J.; HOLTZ, B. A. Effects of wounding, inoculum density, and biological control agents on postharvest brown rot of stone fruits. **Plant Disease**, St. Paul, v. 82, n. 11, p. 1210-1216, 1998.

HONG, C. X.; MICHAILIDES, T. J. Prune, plum, and nectarine as hosts of *Trichothecium roseum* in California orchards. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, n. 1, p. 112, 1997.

HONG, C. X.; MICHAILIDES, T. J.; HOLTZ, B. A. Resident fung of stone fruits mummified by *Monilinia fructicola*. In: Joint annual Meeting, abstracts of Presentations. **Anais...** Indianapolis, 1996. p. 81.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**, Londrina: IAPAR, 1999.

JENKINS, P. T.; REINGANUM, C. The occurrence of a quiescent infection of stone fruits caused by *Sclerotinia fructicola* (Wint.) Rehm. **Australian Journal of Agricultural Research**, Austrália, v. 16, n. 2, p. 131-140, 1965.

KRUGNER, T. L.; BACCHI, L. M. A. Fungos. In: Bergamin F.; Kimati, H.; Amorim, L. ed. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1995, p. 46-96.

LEITES, L.; MONDINO, P.; BURGUEÑO, J. Efecto antagonico *in vitro* de *Penicillium rugulosum* sobre *Monilinia laxa*. In: Congresso Latinoamericano de Fitopatologia, Resumos. **Anais...** Montevideo, 1997. p. 162.

MAIA, M. L.; AMARO, A. A.; GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. Produção e mercado de pêra e pêssego no Brasil. **Informações Econômicas**, v. 26, n. 2, p. 33-48, 1996.

MARIANO, R. DE L. R. Métodos de seleção *in vitro* para o controle microbiológico de patógenos de plantas. In: Luz, W. C. ed. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. v.1. Passo Fundo, 1993, p. 369-409.

MAY, L. L. **Controle biológico, físico e químico de *Phytophthora parasitica* dastur em mudas de citros**. Piracicaba, 1994. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

MAY, L. L.; KIMATI, H. Controle biológico de *Phytophthora parasitica* em mudas de citros. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 18-24, 1999.

MEDEIROS, G.; MEDEIROS, C. A. Controle químico de *Monilinia fructicola* em pessegueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, supl., p. 283, 1997a.

MEDEIROS, G.; MEDEIROS, C. A. Efeito de fungicidas no controle de *Monilinia fructicola* em pessegueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, supl., p. 283, 1997b.

- MONDIN, V. P.; HICKEL, E. R. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DE EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Normas técnicas para o cultivo de pessegueiro em Santa Catarina**. Florianópolis, 1995. 38p. (EPAGRI. Sistemas de Produção, 23).
- MONDINO, P.; PÉREZ, E.; GEPP, V.; GARCIA, S. Detección de infecciones latentes de *Monilinia* sp. sobre frutos verdes de duraznero. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, supl., p. 287, 1997.
- NOGUEIRA, E. M. DE C. Controle químico da podridão parda (*Monilinia fructicola*) em pessegueiro (*Prunus persica*). **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 19, n. 1, p. 48, 1993. Ref. 117. Resumo.
- NORTHOVER, J.; CERKAUSKAS, R. F. Detection and significance of symptomless latent infections of *Monilinia fructicola* in plums. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Canadá, v. 16, n. 1, p. 30-36, 1994.
- NUNES, M. E. T. **Solarização do solo e seleção de microrganismos antagônicos para o controle de *Sclerotium cepivorum* Berk., agente causal da podridão branca da cebola (*Allium cepa* L.)**. Piracicaba, 1992. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

- OGAWA, J. M.; ZEHR, E. I.; BIGGS, A. R. Parte I. Infectious diseases, diseases caused by fungi. In: Ogawa, J. M.; Zehr, E. I.; Birde, G. W.; Ritchie, D. F.; Uriu, K.; Uyemoto, J. K. ed **Compendium of stone fruit diseases**. St. Paul, 1995. p. 7-10.
- OLIVEIRA, S. H. F.; DOMINGUES, R. J.; TÓFOLI, J. G. Ação de azoxystrobin no controle da mancha púrpura e ferrugem do alho. In: Congresso Paulista de Fitopatologia, Programa e Resumos. **Anais...** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1999. p. 125.
- OSORIO, M. J.; ADASKAVEG, J. E.; OGAWA, J. M. Comparative efficacy and systemic activity of iprodione and the experimental anilide e-0858 for control of brown rot on peach fruit. **Plant Disease**, St. Paul, v. 77, n. 11, p. 1140-1143, 1993.
- PENROSE, L. J.; KOFFMANN, W.; NICHOLLS, M. R. Field occurrence of vinclozolin resistance in *Monilinia fructicola*. **Plant Pathology**, London, v. 34, n. 2, p. 228-234, 1985.
- PEREIRA, F. M.; COUTINHO, E. L. M.; DE OLIVEIRA, F. Z. Importância da adubação na qualidade das frutas de clima temperado. In: de Sá, M. E.; Buzzeti, S. ed. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994, p.161-175.

PRETTY, K. M. O potássio e a qualidade da produção agrícola. In: Yamada T.; Igue, K.; Muzilli, O.; Usherwood, N. R. ed. **Potássio na Agricultura Brasileira**. Piracicaba, 1982, p. 177-194.

RAIJ, B. V. Potássio. In: _____. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Ceres, 1991, p. 206-217.

RASEIRA, A.; NAKASU, B. H.; FORTE, J. F. et al. **Cartilha do produtor de pêssego**. Pelotas, CNPFT, 1990. 30p. (EMBRAPA-CNPFT. Documentos, 36).

RITCHIE, D. F. Effect of dichloran, iprodione, procymidone, and vinclozolin on the mycelial growth, sporulation, and isolation of resistant strains of *Monilinia fructicola*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 66, n. 6, p. 484-486, 1982.

SACHS, S. Introdução. In: **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984, p. 7-12 (EMBRAPA-CNPFT: Circular Técnica, n. 10).

SACHS, S.; HERTER, F. G. Localização do pomar. In: **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984, p. 13-19 (EMBRAPA-CNPFT: Circular Técnica, n. 10).

SEAB - DERAL. Acompanhamento da situação agropecuária no Paraná. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 48, 1997.

SERAPHIM, R. C.; PAIVA, S. B.; BASTOS, H. B. Controle da pinta preta (*Alternaria solani*) da batata, através de programas de aplicação com azoxystrobin/chlorothalonil. In: Congresso Paulista de Fitopatologia, Programa e Resumos. **Anais...** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1999. p. 124.

SERAPHIM, R. C.; PAIVA, S. B.; BASTOS, H. B. Eficiência do fungicida azoxystrobin no controle da pinta preta (*Alternaria solani*) do tomateiro, em programas de aplicação com chlorothalonil. In: Congresso Paulista de Fitopatologia, Programa e Resumos. **Anais...** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1999. p. 124.

WICKS, T. J.; MARGAREY, P. A.; DE BOER, R. F.; PEGG, K. G. Evaluacion del fosfito potasico como fungicida en Australia (Conferencia de Brighton para la Proteccion de las cosechas.- Pestes y Enfermedades- 1990). In: **Fosfitos Pesquisas**, São Paulo, 1996, p. 19-25.

WITTIG, H. P. P.; JOHNSON, K. B.; PSCHEIDT, J. W. Effect of epiphytic fungi on brown rot blossom blight and latent infections in sweet cherry. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, n. 4, p. 383-387, 1997.

ZEHR, E. I. Control of brown rot in peach orchards. **Plant Disease**, St. Paul, v. 66, n. 12, p. 1101-1105, 1982.