



Doses de aplicação de nitrogênio e potássio em relação à podridão parda e sarna em ameixeira 'Reubennel' na região de Araucária, Paraná

Louise L. May-De-Mio¹, Inês Tutida¹, Antônio C.V. Motta², Marcos A. Dolinski¹, Beatriz M. Serrat² & Denise Monteguti¹

¹Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo; ²Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná, Cx. Postal 19061, 80035-050, Curitiba, PR, Brasil

Autor para correspondência: Louise L. May-De-Mio, e-mail: maydemio@ufpr.br

RESUMO

O estado nutricional do hospedeiro pode influenciar na severidade de várias doenças de plantas, embora exista pouca informação relacionando nutrição mineral com podridão parda e sarna em ameixeira. O objetivo do presente trabalho foi avaliar durante três safras o efeito da adubação nitrogenada e potássica, aplicada ao solo, na incidência da podridão parda e na incidência e severidade da sarna para ameixeira 'Reubennel', em pomar comercial no Município de Araucária PR. Os tratamentos consistiam de cinco doses de nitrogênio (40, 80, 120, 160 e 200 kg ha⁻¹ ano⁻¹) aplicado na forma de uréia, e duas de K (55 e 110 kg ha⁻¹ ano⁻¹), aplicado na forma de cloreto de potássio. A incidência de podridão parda foi avaliada na colheita determinando-se a incidência em todos os frutos produzidos. A incidência de sarna foi avaliada em amostra de 100 frutos, 20 desses considerados para avaliação da severidade. A maior incidência de podridão parda foi obtida na maior dose de K de 110 kg ha⁻¹ ano⁻¹ e nas maiores doses de N de 160 e 200 kg ha⁻¹ ano⁻¹ comparado com as outras doses utilizadas. O potássio na dose de 110 kg ha⁻¹ ano⁻¹ reduziu a severidade de sarna nos frutos em 21,2% para a safra de 2003/04. Ao contrário, a maior dose de N aumentou a severidade de sarna para a safra de 2004/05. A incidência de sarna não apresentou diferença em função da adubação nitrogenada utilizada. Não houve interação entre as doses de nitrogênio e o potássio na incidência ou severidade de sarna e podridão parda.

Palavras-chave: *Prunus salicina*, *Monilinia fructicola*, *Cladosporium carpophilum*, nutrição mineral.

ABSTRACT

Rate of application of nitrogen and potassium in relation to brown rot and scab in plum 'Reubennel' in the region of Araucária, Paraná

Mineral nutrition of host plants is known to influence the severity of numerous plant diseases, but little information is available on relationships of mineral elements to brown rot and scab in plum trees. The objective of this study was to evaluate the effects of nitrogen and potassium, applied to the soil, on brown rot and severity of scab in plum cv. 'Reubennel' during three crop years in a commercial orchard located in Araucária, Paraná State, Brazil. The treatments were five rates of nitrogen (40, 80, 120, 160 and 200 kg ha⁻¹ year⁻¹) applied as urea, and two rates of potassium (55 and 110 kg ha⁻¹ year⁻¹) applied as potassium chloride. The incidence of brown rot was evaluated in all fruits on the trees. Incidence of scab was estimated using 100 arbitrarily chosen fruits, and 20 fruits were used to assess scab severity. Incidence of brown rot was higher when K was at 110 kg ha⁻¹ year⁻¹ and when N was applied at 160 and 200 kg ha⁻¹ year⁻¹ compared to the other levels tested. Potassium applied at 110 kg ha⁻¹ year⁻¹ reduced the severity of fruit scab by 21.2% in 2003-2004. In contrast, the higher rates of N increased scab severity during 2004-2005. No difference in scab incidence was found in response to the nitrogen treatments. No interaction was found between the effects of the nitrogen and potassium levels in incidence or severity on scab and brown rot.

Keywords: *Prunus salicina*, *Monilinia fructicola*, *Cladosporium carpophilum*, nutrition.

INTRODUÇÃO

Entre as doenças a podridão parda [*Monilinia fructicola* (G. Winter) Honey] é a principal doença fúngica das rosáceas de caroço de clima temperado no Paraná, responsável por prejuízos na produção de ameixa. Nessa

região, a sarna (*Venturia carpophila* E.E. Fisher, anamorfo *Cladosporium carpophilum* Thüm.) é outra doença que vêm causando depreciação dos frutos de ameixeira, sendo mais severa nos últimos anos.

Os sintomas de podridão parda nos frutos maduros ou em fase de maturação são pequenas lesões pardacentas que após a colonização do fungo evoluem para manchas marrom, estes frutos infectados podem cair naturalmente ou serem removidos no raleio, na pré ou na colheita (May-De Mio *et al.*, 2004). A sarna apresenta pequenas manchas arredondadas na superfície dos frutos, que podem depreciar

Parte da Dissertação de Mestrado da segunda autora. Universidade Federal do Paraná. Curitiba PR. 2007.

e prejudicar a sua comercialização, o seu ciclo ocorre uma só vez durante o desenvolvimento do fruto (Andrade & Ducroquet, 2002).

A incidência das diferentes doenças varia conforme condições climáticas, localização do pomar, tipo de solo e suscetibilidade da variedade. A suscetibilidade das plantas pode ainda variar conforme o seu estado nutricional, pois uma nutrição equilibrada é essencial no aumento da resistência das plantas às pragas e doenças (Feliciano & Sachs, 1984).

Os nutrientes minerais podem aumentar ou diminuir a resistência das plantas às doenças devido ao seu efeito no crescimento, na morfologia, na anatomia e na composição química da planta (Marschner, 1995). Dentre os nutrientes o nitrogênio (N) e o potássio (K) desempenham papel importante na sanidade dos frutos. Em geral, o excesso de N pode aumentar e o de K reduzir a suscetibilidade das plantas às doenças (Kishino *et al.*, 1978; Huber & Thompson, 2007), ainda interação entre esses elementos são observados, a aplicação de K pode aumentar a absorção de nitrato (Huber & Thompson, 2007).

Aplicações supra-ótimas de K comumente não causam efeito significativo nas doenças, porém, o excesso de N pode favorecer doenças, principalmente quando o K estiver em níveis baixo. Assim, Marschner (1995) recomenda que o N seja utilizado em doses equilibradas com os outros nutrientes.

Com pouca disponibilidade de cultivares resistentes às doenças, existe uma demanda por parte dos produtores em pesquisa para a análise do comportamento dessas nas condições locais. Além disso, o manejo adequado da adubação, a rápida diagnose, e a aplicação de medidas de controle são fatores fundamentais para minimizar os danos provocados por doenças (Embrapa /CPACT, 2002).

Considerando os aspectos acima relacionados e que os nutrientes N e K podem influenciar na ocorrência de doenças, o presente trabalho objetivou avaliar a incidência de podridão parda e a incidência e severidade de sarna em frutos de ameixeira 'Reubennel' cultivada com diferentes doses de N e K, durante três safras consecutivas (2003/04, 2004/05 e 2005/06), em pomar comercial situado em Araucária PR.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no ano de 2002 em área comercial da Fruticultura Gayer, com ameixeira 'Reubennel', sobre o porta-enxerto 'Okinawa' implantado no ano de 1999, no Município de Araucária, em solo tipo cambissolo. A área experimental foi constituída de cinco linhas, espaçadas de seis metros, e na linha de três metros entre plantas. A coleta dos dados foi realizada na segunda e na quarta linha, com cinco plantas cada parcela, sendo três plantas na área útil onde foram realizadas as avaliações, durante três safras consecutivas: 2003/04, 2004/05 e 2005/06. Em cada safra foram realizadas duas colheitas, sendo a primeira na segunda

quinzena de dezembro e a segunda colheita na primeira quinzena de janeiro.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com três repetições, em esquema fatorial. Os tratamentos utilizados foram cinco doses de N (40, 80, 120, 160 e 200 kg ha⁻¹ano⁻¹), na forma de uréia, parcelada em três períodos: durante a floração (30%), após raleio (30%) e após colheita (40%), e duas doses de K (55 e 110 kg de K₂O ha⁻¹ ano⁻¹), na forma de cloreto de potássio, parcelada em dois períodos: durante a floração (60%) e após o raleio (40%). O parcelamento das adubações foi realizado de acordo com as normas da produção integrada de pêssego (PIP) (Fachinello *et al.*, 2003). A adubação foi realizada manualmente, na área de projeção da copa, sem incorporação.

As podas (inverno e verão) e o raleio foram realizados conforme o manejo adotado na propriedade. O manejo fitossanitário de pragas, de doenças e das plantas invasoras, foi realizado uniformemente entre os tratamentos de acordo com o sistema PIP, proposto pelo grupo técnico do Paraná dentro das normas técnicas da PIP (Fachinello *et al.*, 2003).

A avaliação da podridão parda foi realizada em três fases: na floração, no raleio e na colheita. Para a detecção de podridão parda na floração, as flores foram coletadas em plena floração (quando pelo menos 50% das flores estavam abertas), em plantas pré-determinadas em cada parcela experimental, foram coletadas aleatoriamente de forma homogênea, 50 flores/planta, embaladas em cartuchos de papel e levadas ao laboratório. Objetivando proporcionar às flores condições ideais ao desenvolvimento do patógeno e identificação do fungo nas estruturas florais, as flores foram distribuídas em caixas tipo "Gerbox", com a tampa da caixa servindo como base, forrada com papel de filtro esterilizado e umedecido com água estéril, em número de 10 flores por caixa mantidas por três dias a 25°C em B.O.D. e depois mais três dias a 4° C em B.O.D., e no sétimo dia avaliou-se a incidência da doença com o auxílio de microscópios estereoscópicos e óticos (adaptado de Luo *et al.*, 2001).

Para avaliação da incidência de podridão parda no raleio para as três safras de avaliação, foi considerada a ocorrência de manchas pardas em uma amostra de 100 frutos por parcela. Dois dias antes de cada colheita e no momento da colheita quantificou-se o número total de frutos produzidos com sintoma da doença, esses frutos estavam na planta ou recém caídos no solo com o sintoma. A incidência da doença foi correlacionada com o número total de frutos produzidos na colheita.

A avaliação da sarna foi realizada por incidência (porcentagem de frutos doentes) e severidade (número de lesões por fruto) na colheita. Durante a colheita, foram coletados 100 frutos por parcela e determinou-se a incidência da doença. Para a severidade considerou-se uma subamostra de 20 frutos, atribuindo notas de acordo com escala descritiva proposta por May-De Mio (2003) conforme o número de lesões em todo o fruto: 0 (sem sintoma); 1 (com 1 a 3 lesões de sarna); 2 (com 4 a 6 lesões de sarna); 3 (com 7 a 15 lesões de sarna) e 4 (com mais de 15 lesões de sarna). Para análise

dos dados foi considerada a média das duas datas de colheita para cada safra.

As análises para avaliar o efeito do uso de N e K e suas interações para as duas doenças foram realizadas utilizando-se o sistema estatístico R (R Development Core Team®), os gráficos e as regressões foram feitos pelo programa Excel® e Estatística® 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Incidência da podridão parda sob cinco doses de nitrogênio e duas de potássio

Nas safras acompanhadas não foi detectada incidência de podridão parda nas flores e nos frutos no raleio, diferentemente do observado na literatura internacional onde foi evidenciada a importância da infecção da podridão parda desde a floração em ameixeira (Luo & Michailides, 2003).

Entre as duas datas de colheita, para a safra de 2004/05, observou-se diferença na proporção de incidência de podridão parda, sendo maior na segunda colheita (de janeiro), os valores de incidência variaram de 1,5 % na primeira (meados de dezembro) para 15,7 % na segunda colheita, com diferença estatística entre elas. Este resultado era esperado devido à evolução da doença no tempo, a redução de pulverização durante a colheita e as condições climáticas nesse período normalmente coincidirem com as ideais para aumento da doença, conforme observações realizadas por vários autores (Adaskaveg *et al.*, 2000; Emery *et al.*, 2000; Luo & Michailides, 2003). Além disso, há maior possibilidade da ocorrência de insetos nesta região no período de dezembro a janeiro aumentando a probabilidade de ocorrer ferimentos nos frutos. Ainda o próprio ato da primeira colheita, quando os frutos doentes eram retirados ou caíam, possibilitando maior dispersão do inóculo na área (Moreira, 2005).

Em relação ao N, na primeira safra (2003/04), apenas na dose de 80 kg N ha⁻¹ ano⁻¹ foi estatisticamente superior aos demais ($p < 0,00001$). Na safra seguinte, ocorreu uma maior incidência da doença, e o aumento nas doses incrementou a incidência de podridão parda, sendo que as doses de 160 e 200 kg N ha⁻¹ ano⁻¹, foram significativamente superiores

que as demais ($p < 0,0002$), evidenciado tanto na análise de interações como na regressão. Já, na safra de 2005/06 quando a incidência foi baixa não foi observado efeito da adubação ($p < 0,05$), houve apenas uma tendência ($p < 0,07$), segundo regressão polinomial (Fig. 1). Assim, o efeito do N sobre a podridão parda variou entre as safras, agravando o problema da doença em anos de maior incidência. Cabe ressaltar que a dose de N utilizada pelo produtor era de 80 kg ha⁻¹ ano⁻¹ e que o uso das doses de 160 e 200 kg ha⁻¹ ano proporcionaram maior sombreamento, sugerindo excesso de N (Dolinski, 2007).

Assim, de acordo com os resultados da segunda safra o excesso de N pode aumentar a suscetibilidade às doenças como haviam mencionado Kishino *et al.* (1978), e o relatado por Marschner (1995), que o excesso de N reduz a síntese de compostos fenólicos como as fitoalexinas e lignina, tornando as plantas menos resistentes às infecções fúngicas. Ainda Souza (2005) testando doses de 40, 80 e 160 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N em pessegueiro na Lapa - PR observou maior incidência de podridão parda na maior dose de N utilizada. Silveira & Higashi (2003) em outro patossistema, também observaram que nas doses de 40 e 80 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N ocorreram menores incidências e severidade da ferrugem na cultura do eucalipto.

Em relação à interferência do K, nas duas doses testadas, a maior incidência de podridão ocorreu na dose mais alta de K nas duas primeiras safras (Fig. 2), com diferença significativa ($p < 0,05$), o que não era esperado, visto que K é reconhecido como elemento chave no decréscimo de incidência das doenças (Marschner, 1995). Na terceira safra não houve diferenças entre as doses de K. O efeito do K na redução da incidência de doenças tem sido observado em condições de deficiência desse elemento no solo (Prabhu *et al.*, 2007), no presente trabalho o teor de K no solo era alto, comum nos solos brasileiros, motivo pelo qual o K não tem apresentado freqüentemente respostas a esse nutriente (Meurer, 2006).

O aumento da incidência da doença pela maior dose de K utilizada (110 kg ha⁻¹ ano⁻¹), ocorreu em condições de bom suprimento de K no solo (0,59 cmol_c/dm³) e dose de K na planta (28,0 g kg⁻¹), considerado alto pelas

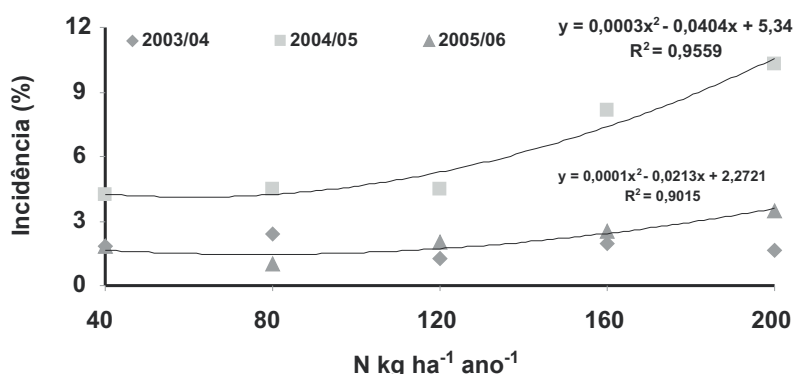


FIG. 1 - Incidência de podridão parda (*Monilinia fructicola*) em frutos de ameixeira 'Reubennel', sob cinco doses de nitrogênio, em três safras, no município de Araucária PR.

recomendações da Comissão de química e fertilidade do solo RS/SC (2004). Sendo um alerta aos produtores, pois mesmo o reconhecidamente controlador de doenças como o K, deve ser aplicado em dose adequada, observando-se os teores do solo e os foliares. Pozza *et al.* (2001) também observou que o excesso de K aumenta cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) em cafeeiro enquanto o N reduz a doença. Não foi constatado efeito da interação entre o N e o K na incidência da podridão parda nas três safras avaliadas.

Incidência e severidade da Sarna sob cinco doses de nitrogênio e duas de potássio

A incidência de sarna na safra 2003/04 variou nas diferentes parcelas de 58% a 80% (média de 69 a 74) e a severidade variou entre 0,85 a 1,58 (média de 1,22 a 1,39), numa escala de 0 a 4. Na segunda safra, a incidência foi maior variando de 79,0% a 87,5% (média de 81 a 98) e a severidade variou entre 1,97 a 2,50 (média de 2 a 2,42). Na última safra avaliada a incidência variou de 24 a 67% (médias de 45 a 51) enquanto a severidade foi de 1,37 a 1,67 (Figs. 3 e 4). As elevadas incidências observadas comprovam que a sarna está se tornando uma doença relevante para a cultura da ameixeira, segundo o produtor comprometendo a aparência e a venda do produto em anos de grande oferta do

produto no mercado. Durante muito tempo foi considerada uma doença secundária por não causar dano econômico na cultura, entretanto nos últimos anos os relatos da doença em níveis epidêmicos têm aumentado também em outros países (Holtz, 2004).

Não houve interação entre o N e o K na incidência e severidade de sarna. Em relação às diferentes doses de N não foram observadas diferenças na incidência nas três safras de avaliação. A única diferença observada foi na terceira safra comparando-se a incidência da primeira colheita (39%) contra 58% na segunda colheita, com diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Esta diferença deve ter sido devido à infecção floral em épocas diferentes visto que nesta safra a floração foi mais longa em decorrência de fatores ambientais. Apesar de não ter sido avaliada a sarna na flor, durante as avaliações de podridão parda, conídios e conidióforos de *Cladosporium* sp. eram freqüentemente observados nas estruturas florais, principalmente nos estames.

A severidade não variou entre as datas de colheita para as três safras, conforme Andrade & Ducroquet (2002) este fato pode ser atribuído ao desenvolvimento lento do fungo nos tecidos do hospedeiro, pois geralmente o seu ciclo ocorre apenas uma vez nos frutos a cada safra, não sendo

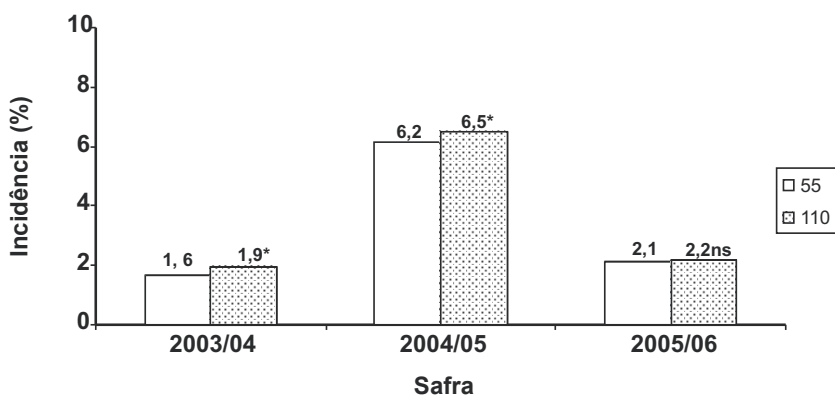


FIG. 2 - Incidência de podridão parda (*Monilinia fructicola*) em frutos de ameixeira 'Reubennel', sob duas doses de potássio (55 e 110 kg.ha⁻¹.ano⁻¹), em três safras, no município de Araucária PR. *diferença significativa a 5%, ns - não significativo.

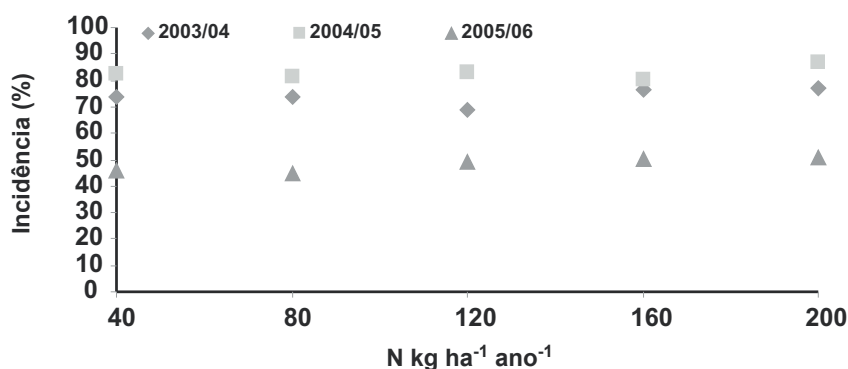


FIG. 3 - Incidência de Sarna (*Cladosporium carpophilum*) em frutos de ameixeira 'Reubennel', sob cinco doses de nitrogênio, em três safras, no município de Araucária PR.

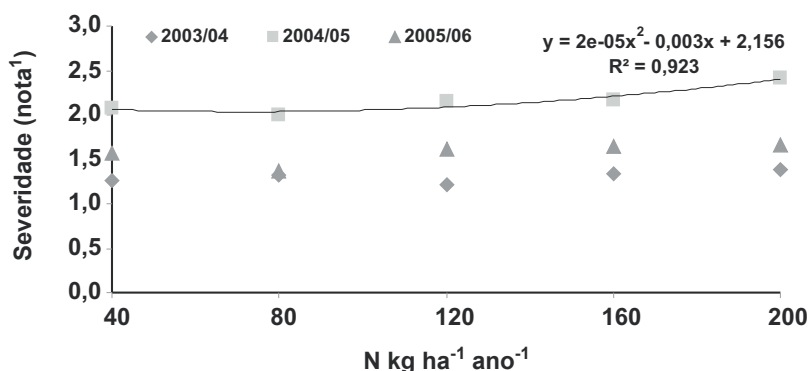


FIG. 4 - Severidade de Sarna (*Cladosporium carpophilum*) em frutos de ameixeira 'Reubennel', sob cinco doses de nitrogênio, em três safras, no município de Araucária PR. ¹Nota: 0 (sem sintoma); 1 (com 1 a 3 lesões); 2 (com 4 a 6 lesões); 3 (com 7 a 15 lesões).

disseminado dentro do mesmo ciclo da cultura. Entretanto, na segunda safra a severidade foi superior ($p < 0,01$) na segunda colheita em relação à primeira, apresentando notas 2,37 e 1,95, respectivamente. Estes valores, no entanto, representam a mesma categoria de número de lesões/fruto, de 4 a 6.

O K diminuiu a severidade da sarna nos frutos na primeira safra (para menor dose de K 1,45 e maior dose 1,16). Tal resultado indica o efeito esperado do K no controle das doenças como já relatado por diversos autores em outros patossistemas (Huber & Thompson, 2007). Huber & Arny (1995) relataram haver relação inversa entre o K disponível no solo e a severidade das doenças, por outro lado, há também relatos de diferenças na severidade de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em lavouras de soja devido a este elemento (Zancanaro, 2004).

Segundo Marschner (1995), além da ação antifúngica, os nutrientes podem atuar como co-fatores na síntese de enzimas, inclusive naquelas ligadas a patogênese tornando-se mais uma evidência da atuação destas substâncias no processo de defesa da planta.

O efeito do N na severidade da sarna foi evidente na segunda safra, para as demais não foram observadas diferenças significativas entre as doses (Fig. 4), com uma relação direta com a quantidade de N aplicada ao solo; onde, o número de lesões nos frutos em média passou de cinco para dez lesões por fruto. Segundo informações pessoais do produtor acima de cinco lesões no fruto este perde totalmente o valor comercial. Na primeira safra a incidência da doença foi de aproximadamente 80%, mas a severidade não ultrapassou cinco lesões por fruto. Na terceira safra a incidência reduziu para 50% e a severidade ficou equivalente à primeira safra. Este valor mais baixo de incidência foi devido a maior preocupação do produtor com o período de floração quando normalmente o patógeno se instala, na ocasião, o produtor intensificou o sistema de manejo passando a quatro pulverizações no período, contra duas nas safras anteriores. Steiner (2005) ainda recomenda poda adequada para facilitar a aeração, assim reduzindo o

período de umidade e facilitando a pulverização entre as árvores, além do controle com fungicidas realizados em intervalos de 10 a 14 dias, iniciando-se na queda das pétalas seguindo até 40 dias antes da colheita.

Kishino *et al.* (1978) e Marschner (1995) relataram que elevadas concentrações de N favorecem doenças fúngicas e propiciam o aumento do enfolhamento do hospedeiro impedindo a entrada de raios solares, favorecendo a severidade de doenças fúngicas.

Em relação a produtividade a área experimental apresentou média de 38,7 Mg de frutos ha⁻¹ ano⁻¹, mais que o triplo da média estadual para a cultura, sendo que as doses de N e K utilizadas não apresentaram efeito sobre a produtividade. Já para os teores foliares médios das três safras foi observada uma relação direta com a quantidade do nutriente aplicada ao solo, ficando na faixa de interpretação normal e acima do normal para N (27,4 g kg⁻¹) e K (28,0 g kg⁻¹) respectivamente (Dolinski, 2007).

Na literatura os dados sobre efeito do N e do K sobre as doenças são escassos, principalmente na cultura da ameixeira, entretanto é extremamente importante este tipo de estudo para um manejo ecológico e ambientalmente seguro, seguindo as diretrizes das boas práticas agrícolas para implantação de sistemas como a produção integrada de fruteiras. As respostas obtidas neste trabalho certamente serão úteis para embasar a produção integrada para a cultura da ameixeira no Estado do Paraná.

A adubação nitrogenada e potássica aumentaram a incidência de podridão parda em ameixeira, entretanto para sarna o K diminuiu e o N aumentou a severidade, para a primeira e segunda safra respectivamente, não havendo interação entre as doses de N e K para as duas doenças consideradas.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Waldomiro Gayer Neto por conceder o pomar para a instalação do experimento; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo

financiamento do projeto de pesquisa; ao Grupo de Ensino, Extensão e Pesquisa em Produção Integrada em Fruteiras do Paraná (GEEPPIF) pela ajuda na coleta de dados e realização do experimento. Inês Tutida agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adaskaveg JE, Förster H, Thompson DF (2000) Identification and etiology of visible quiescent infections of *Monilinia fructicola* and *Botrytis cinerea* in sweet cherry fruit. *Plant Disease* 84:328-333.
- Andrade RE, Ducroquet JPHJ (2002) Controle das doenças da ameixeira. Controle de Doenças de Plantas Fruteiras. Viçosa. Suprema Gráfica e Editora Ltda.
- Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC (2004) Manual de Adubação e de calagem para os estados do RS e de SC. Porto Alegre RS, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Região Sul.
- Dolinski MA (2007) Adubação nitrogenada e potássica na cultura da ameixeira 'Reubennel' na região de Araucária PR. Dissertação Mestrado. Curitiba PR. Universidade Federal do Paraná.
- EMBRAPA/CPACT. Sistemas de Produção. 2002. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/sistemas/pessego/?cap=20>, acesso em: 27 jan. 2005.
- Emery KM, Michailides TJ, Scherm H (2000) Incidence of latent infection of immature peach fruit by *Monilinia fructicola* and relationship to brown rot in Georgia. *Plant Disease* 84:853-857.
- Fachinello JC, Coutinho EF, Marodin GAB, Botton M, May-de-Mio LL (2003) Documento 01, Ministério da Agricultura. Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego. Pelotas RS.
- Holtz B (2004) Spring control of almond diseases. *The Pomology Post*.
- Huber DM, Arny DC (1995) Interactions of potassium with plant disease. In: Munson RD (Ed.) Potassium in Agriculture. Madison: ASA/CSSA/SSSA. pp. 467-488.
- Huber DM, Thompson LA (2007) Nitrogen and plant disease. In: Datnoff LE, Elmer WH, Huber DM (Eds.) Mineral nutrition and plant disease. Saint Paul MN. APS Press. pp. 31-44.
- Kishino AY, Tsuneta M, Carvalho SLC (1978) Práticas Culturais. Manual Agropecuário para o Paraná. In: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. Londrina PR. pp. 433-442.
- Luo Y, Michailides TJ (2003) Threshold conditions that lead latent infection to prune fruit rot caused by *Monilinia fructicola*. *Phytopathology* 93:102-111.
- Luo Y, Morgan DP, Michailides TJ (2001) Risk analysis of brown rot blossom blight of prune caused by *Monilinia fructicola*. *Phytopathology* 91:759-768.
- Marschner H (1995) Mineral Nutrition of Higher Plants. 2ed. San Diego CA. Academic Press.
- May-de-Mio LL, Garrido L, Ueno B (2004) Doenças de Fruteiras de Carço. In: Monteiro LB, May-de-Mio LL, Serrat BM, Motta AC, Cuquel FL (Eds.) Fruteiras de carço: uma visão ecológica. Curitiba PR. UFPR. pp. 169-221.
- Meurer JM (2006) Potássio. In: Fernandes MS (Ed.) Nutrição mineral de plantas. Viçosa MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. pp. 281-298.
- Moreira LM (2005) Alternativas de controle integrado da podridão parda do pessegueiro. Tese de Doutorado. Curitiba PR. Universidade Federal do Paraná.
- Pozza AAA, Martinez HEP, Caixeta SL, Cardozo AA, Zambolim L, Pozza EA (2001) Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-parda em mudas de cafeeiro. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira* 36:52-60.
- Pozza AAA, Pozza EA, Botelho DMS (2004) O silício no controle de doenças de plantas. *Revisão Anual de Patologia de Plantas* 12:373-402.
- Prabhu AS, Fageria NK, Huber DM, Rodrigues FA, Thompson A (2007) Potassium and plant disease. In: Datnoff LE, Elmer WH, Huber DM. Mineral nutrition and plant disease. Saint Paul MN. pp. 57-58.
- Silveira RLVA, Higashi EN (2003) Aspectos nutricionais envolvidos na ocorrência de doenças com ênfase para o eucalipto. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba. Circular Técnica IPEF no. 200.
- Souza SR (2005) Adubação nitrogenada e seu efeito em doenças na cultura do pêssego, sob sistema de produção integrada de fruteiras, na Lapa - PR. Dissertação de Mestrado. Curitiba PR. Universidade Federal do Paraná.
- Steiner PW, Yoder KS (2005) Peach scab, *Cladosporium carpophyllum*. Fruit Pathology – Peach scab. Disponível em: http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/disease_descriptions/ompscab.html. Acesso em 22/11/2005
- Zancanaro L (2004) Nutrição e adubação. In: Fundação Mato Grosso. Boletim técnico de soja. Rondonópolis MT, Boletim 8:178-216.

Recebido 6 Julho 2007 - Aceito 30 Janeiro 2008 - TPP 7072
Editor Associado: John C. Sutton