

## Incidência e severidade do “furo de bala” em folhas da ameixeira sob doses de nitrogênio e potássio

Incidence and severity of ‘shot hole’ in plum’s leaves related into nitrogen and potassium doses

Inês Tutida<sup>I</sup> Louise Larissa May-De Mio<sup>I</sup> Antonio Carlos Vargas Motta<sup>II</sup>  
Joel Maurício Corrêa da Rosa<sup>III</sup>

### RESUMO

A produção integrada (PI) vem suprir uma demanda crescente de frutos de qualidade, garantir segurança alimentar, produção com qualidade ambiental e rastreabilidade. Na visão da PI, as práticas da adubação e do controle de doenças estão intimamente relacionadas; no entanto, tem sido negligenciadas e pouco estudadas, principalmente para a doença “furo de bala” (*Wilsonomyces carpophilus*) em folhas de ameixeira (*Prunus salicina*). O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência e severidade dessa doença em doses combinadas de adubação com N e K em dois ciclos de cultivo comercial de ameixeira cv “Reubennel”, no município de Araucária (PR). Foram utilizadas cinco doses de N (40, 80, 120, 160 e 200kg ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>) e duas de K (55 e 110kg ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>). Realizaram-se sete avaliações para incidência e severidade a cada 20 dias, no período de novembro/2004 a março/2005 e em data única em outubro/2005. Os dados da primeira safra foram integralizados no tempo, constituindo a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da incidência e severidade, e os dados foram analisados estatisticamente pela teoria dos modelos lineares generalizados para dados longitudinais. A doença foi mais severa no segundo ano de avaliação, sendo observado o máximo de 0,70 e 2,25 para o primeiro e o segundo ano, respectivamente. A incidência e a severidade de “furo de bala” em folhas de ameixeira são superiores nas doses de 160 e 200kg ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> de nitrogênio. O potássio não interfere na incidência e severidade da doença devido ao seu elevado teor encontrado no solo e na planta.

**Palavras-chave:** *Prunus salicina*, nutrição, *Wilsonomyces carpophilus*, epidemiologia, produção integrada.

### ABSTRACT

Integrated Production (IP) can provide the growing demand for quality fruit, food safety, environmental protection, and product traceability. In IP, fertilization practices and disease control are viewed as being closely related. However, this linkage has been mostly ignored and few studies are available concerning the ‘shot hole’ phytopathogen (*Wilsonomyces carpophilus*) in plum (*Prunus salicina*). In this paper, the incidence and severity of this disease were investigated by using combined doses of nitrogen and potassium fertilizer in a commercial plum orchard, cv Reubennel in Araucária (PR). The treatments consisted of combinations of five doses of nitrogen (40, 80, 120, 160 and 200kg ha<sup>-1</sup>year<sup>-1</sup>) and two doses of potassium rates (55 and 110kg ha<sup>-1</sup>year<sup>-1</sup>). The incidence and severity of “shot hole” disease were evaluated at 20 days intervals during the period of November/2004 to March/2005, and once during October/2006. The first harvest’s data were integrated in time to produce the area under the disease progress curve (AUDPC) of the incidence and severity and all data were analyzed statistically using generalized linear models in longitudinal data theory. The disease severity was higher in the second year of the study with the maxima being 0.70 and 2.25 in the first and second year, respectively. The incidence and severity was highest in 160 and 200kg nitrogen ha<sup>-1</sup>year<sup>-1</sup> treatments. Potassium does not interfere in the incidence and severity of the disease due to the high content found in the soil and plant.

**Key words:** *Prunus salicina*, plum, nutrition, *Wilsonomyces carpophilus*, epidemiology, integrated production.

<sup>I</sup>Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Endereço para correspondência: Rua dos Funcionários, 1540, 80035-050, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: inestutida@pop.com.br.

<sup>II</sup>Departamento de Solos e Engenharia Rural, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

<sup>III</sup>Departamento de Estatística, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A doença fúngica “furo de bala” (*Wilsonomyces carpophilus* (Lév) Adaskaveg, Ogawa & Butler) é importante nos Estados Unidos e na Europa, e no Brasil é denominada “chumbinho” ou “furo de bala”, dependendo da região, e seu dano está relacionado à redução na produção de frutíferas, uma vez que pode destruir as gemas e os ramos frutíferos do ano (ANDRADE, 2002).

A doença manifesta-se na flor como pequenas lesões circulares púrpuras, com centro claro no cálice e na corola; nos ramos, observam-se pequenas manchas deprimidas, castanho-roxas, com bordos de cor mais intensa; nas folhas, ocorrem pequenas áreas circulares, nitidamente delimitadas, de 1 a 3mm de diâmetro. No início, as manchas, que podem estar isoladas ou não, apresentam cor amarela, mudando para roxo-avermelhada, devido à formação de antocianina, e depois se tornam marrom-avermelhadas. No entorno da região afetada, dispõe-se uma camada de abscisão que limita a infecção, o tecido atingido se destaca e cai, resultando em perfurações nas folhas (BLEICHER, 1997).

Manejos culturais que incluem a fertilização do solo e o manejo adequado do solo podem influenciar o ataque deste fungo diminuindo o estresse, propiciando à planta boas condições para o seu desenvolvimento, podendo auxiliar para maior resistência da planta ao patógeno (OGAWA & ENGLISH, 1991).

Em relação ao uso de nutrientes minerais e à ocorrência de doenças, sabe-se que estes podem interferir na resistência das plantas devido ao seu efeito no padrão de crescimento, na morfologia, anatomia e, também, na composição química da planta, exercendo funções específicas no metabolismo vegetal e variando o efeito conforme o nutriente (MARSCHNER, 1995).

A nutrição equilibrada é essencial no aumento da resistência das plantas às doenças, sendo que a incidência das diferentes doenças varia conforme condições climáticas, localização do pomar, tipo de solo, suscetibilidade varietal e de acordo com o estado nutricional das plantas (FELICIANO & SACHS, 1984).

A adubação potássica pode influir favoravelmente na conservação dos frutos e o excesso de nitrogênio pode aumentar a suscetibilidade às doenças (KISHINO et al., 1978). O potássio tem sido associado ao processo de lignificação das células do esclerênquima, conferindo às plantas aumento de espessura. Vários trabalhos experimentais apresentam as respostas favoráveis à resistência física das plantas equilibradamente nutridas com este nutriente. Quando

o potássio está deficitário, as plantas se tornam suscetíveis às doenças, reduzindo a produção e a qualidade dos frutos (SERRAT et al., 2004), sendo a ameixeira muito suscetível à deficiência deste elemento (MALAVOLTA et al., 1997). As normas para a Produção Integrada 2003 recomendam que não seja ultrapassada a dose de 80kg ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> de Nitrogênio e 110kg ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> de Potássio (FACHINELLO et al., 2003).

Tradicionalmente o manejo de doenças tem apresentado dificuldades no sistema de produção integrada, por ser esta uma tecnologia relativamente recente no Brasil. Nas regiões produtoras de fruteiras de caroço em produção integrada no Paraná, o “furo de bala” (*Wilsonomyces carpophilus*) é uma das principais doenças da ameixeira, ocorrendo também em pessegueiros com sintomas similares (MAY-DE MIO et al., 2004).

A implementação da produção integrada na cultura da ameixeira envolve monitoramentos periódicos de fatores biológicos e necessidade do conhecimento das relações entre doenças, em função do nível nutricional, principalmente de nitrogênio e de potássio, correlacionando-os com a incidência e a severidade de doenças como “furo de bala”. Os diferentes níveis de N e K poderiam interferir na expressão e no desenvolvimento do “furo de bala” em ameixeira. O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência e severidade do “furo de bala” em doses combinadas de N e K em pomar comercial, em dois ciclos de ameixeira cv. “Reubennel”, na região metropolitana de Curitiba.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no ano de 2002, em pomar comercial da Fruticultura Gayer, situado no município de Araucária, PR, Brasil. A altitude do local é de 910m e o clima classificado (Köppen) como Cfb (subtropical úmido), com temperatura média de 20,4°C no verão e de 12,7°C no inverno, e precipitação média de 1.500 mm ano<sup>-1</sup>. A análise de solo foi realizada em amostras compostas na projeção da copa (TUTIDA, 2006). A área experimental compreendeu 750 plantas e cada parcela tinha cinco linhas e cinco plantas por linha, espaçadas de 6m entre linhas e 3m entre plantas. As coletas de dados foram realizadas na segunda e na quarta linha, em três plantas úteis por parcela, com ameixeiros cv. “Reubennel”, enxertadas sobre pessegueiros cv. “Okinawa” implantados em 1998, conduzidas em sistema de vaso.

Os tratamentos utilizados foram doses de nitrogênio, N<sub>1</sub>=40, N<sub>2</sub>=80, N<sub>3</sub>=120, N<sub>4</sub>=160 e N<sub>5</sub>=200kg ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>, na forma de uréia, parceladas em três

períodos: durante a floração (30%), após raleio (30%) e após colheita (40%). A adubação de potássio foi de  $K_1=55$  e  $K_2=110\text{kg K}_2\text{O ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ , na forma de cloreto de potássio, parcelada em dois períodos, durante a floração (60%) e após o raleio (40%). Foram aplicados  $22\text{kg de P}_2\text{O}_5\text{ ha}^{-1}$  no inverno, em área total. A adubação foi realizada manualmente, na área de projeção da copa, sem incorporação. O delineamento experimental foi em três blocos; porém, dentro deles, a distribuição dos tratamentos (potássio e nitrogênio nos seus diferentes níveis) não foi feita de forma inteiramente casualizada. Cada bloco foi dividido em 10 parcelas, em fatorial  $5 \times 2$ .

As podas (inverno e verão) e o raleio foram realizados conforme o manejo adotado pela propriedade. Os controles de pragas, doenças e plantas invasoras foram realizados uniformemente entre os tratamentos de acordo com o sistema de produção integrada (PI), proposto pelo grupo técnico do Paraná dentro das Normas Técnicas da Produção Integrada de Pêssegos (FACHINELLO et al., 2003).

As plantas foram avaliadas a cada 20 dias a partir do mês de novembro de 2004. A incidência da doença foi avaliada coletando-se 40 folhas por árvore (10 por quadrante), sendo considerada a % de folhas com qualquer sintoma da doença. Vinte folhas por parcela foram separadas para avaliação da severidade da doença “furo de bala” através de uma escala diagramática (MONTEIRO et al., 2004).

Com os dados de incidência e severidade das diferentes avaliações, calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) pelo método da integralização trapezoidal (BERGER, 1988). Para o cálculo da AACPD, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{y_{i+1} + y_i + 1}{2} \right) (t_{i+1} - t_i) \text{ em que: } n = \text{número de}$$

avaliações,  $y$  = intensidade da doença,  $t$  = tempo quando da avaliação da intensidade da doença,  $(y_i + y_{i+1} + 1)$  = altura média do retângulo entre os pontos  $y_i$  e  $y_{i+1}$ ,  $(t_{i+1} - t_i)$  = diferença da base do retângulo entre os pontos  $t_{i+1}$  e  $t_i$ . A curva de progresso da doença pode ser expressa pela proporção de doença x tempo.

Também foram realizadas análises foliares em dezembro de 2003 e em dezembro de 2004, 10 dias antes da colheita. As amostras foram compostas de 64 folhas por parcela, coletadas conforme metodologia (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO, 1995).

Para as análises estatísticas, foram ajustados modelos lineares generalizados (NELDER & WEDDERBURN, 1972) para cada uma das variáveis analisadas, corrigindo-se para o delineamento e coletas ao longo do tempo, incluindo-se ao final do modelo um termo para o tipo de plantio cuja significância foi avaliada pelo teste da razão de verossimilhança. As

análises foram realizadas utilizando o sistema estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2005).

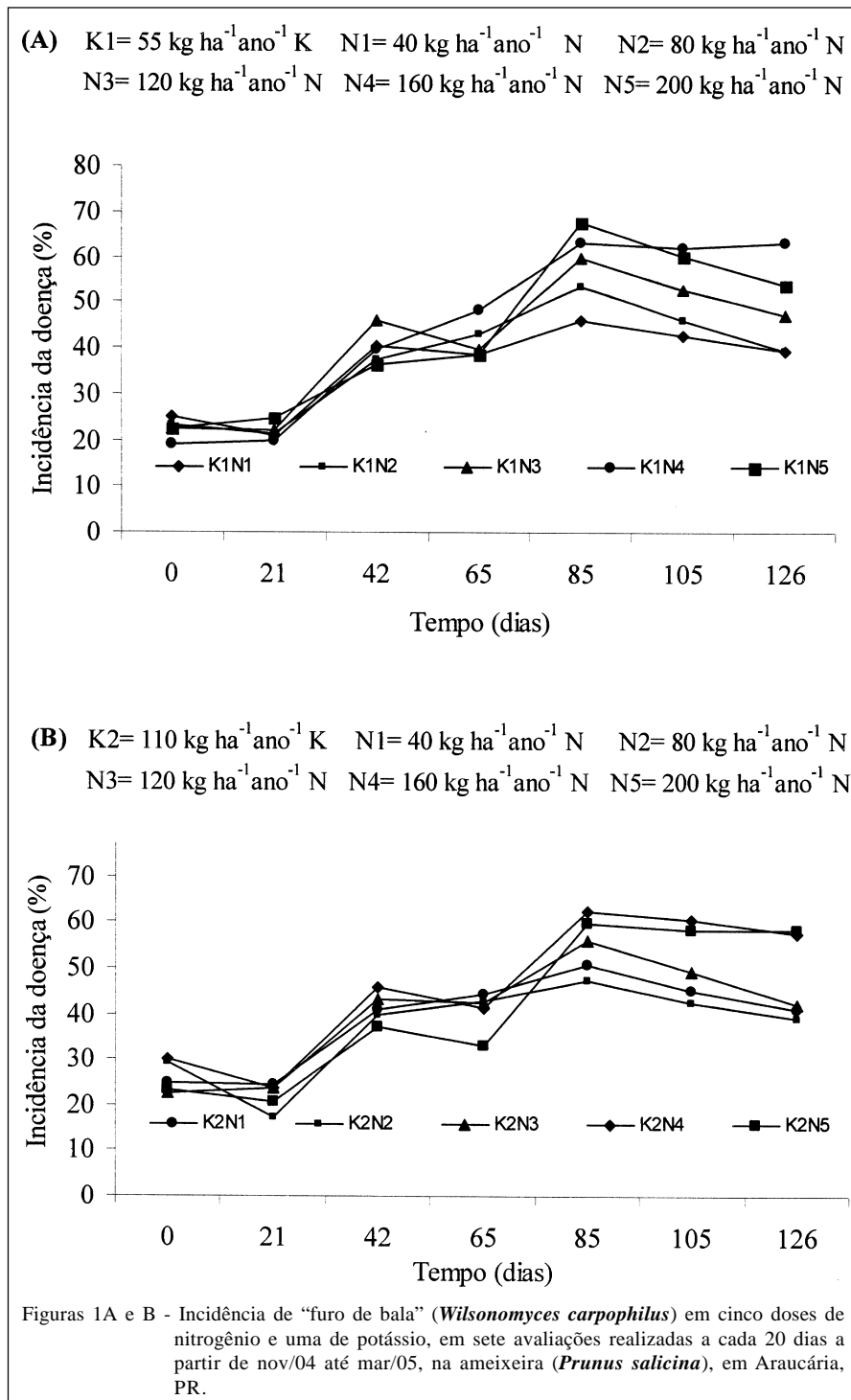
Para a análise descritiva da doença e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), consideraram-se 630 observações para a análise comparando-se as datas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A doença se manifestou a partir do mês de novembro (Figuras 1A e 1B), quando encontrou condições favoráveis como umidade relativa alta e precipitação média mensal de 90,6 mm, conforme dados obtidos junto à SEAB/DERAL (2006). Normalmente o “furo de bala” manifesta-se no florescimento e início de brotação na ameixeira; porém, na safra 2004/2005, o clima apresentou-se seco, com precipitação média mensal de 20,4mm, retardando o aparecimento da doença (SEAB/DERAL, 2006).

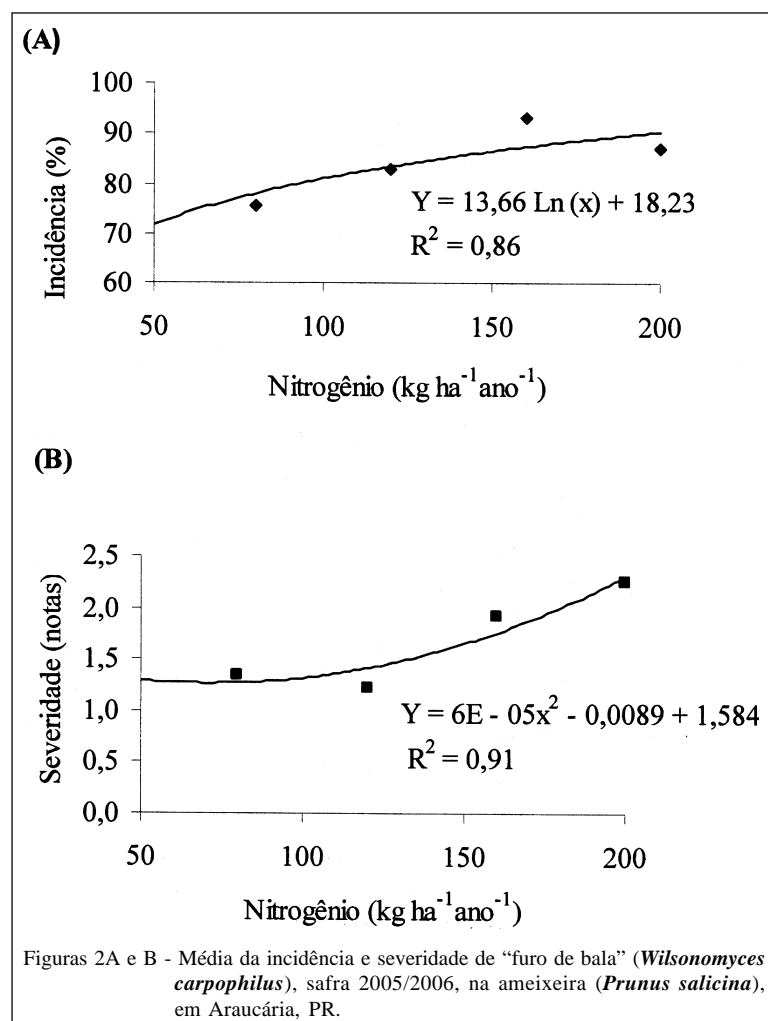
Conforme figuras 1A e 1B e 2A e 2B, as incidências iniciais do “furo de bala” nos cinco níveis de nitrogênio combinados com o menor nível de potássio ( $K_1 = 55\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ ) estavam entre 18 e 25%, crescendo até a quarta avaliação (06/01/2005) para incidência próxima a 40%. Na quinta avaliação (26/01/2005), a epidemia atingiu o máximo (médias entre 45 e 70%), provavelmente devido às temperaturas amenas (com média de 20°C) e a muita umidade que ocorreram no final de dezembro de 2005 e início de janeiro. Concordando com resultados aqui obtidos, OGAWA (1995) relatou que uma temperatura média ótima para o “furo de bala” é de 15°C a 20°C. Ainda na quinta avaliação, pode-se notar que os tratamentos diferiram com os níveis de nitrogênio; quanto maior o nível, maior foi a incidência do fungo. Estes resultados estão de acordo com as observações de KISHINO et al. (1978), que afirmam que o excesso de nitrogênio pode aumentar a suscetibilidade às doenças em espécies frutíferas.

Nas incidências do “furo de bala” nas cinco doses de nitrogênio combinadas com a maior dose de potássio ( $110\text{kg K}_2\text{O ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ ), figura 1B, observou-se uma pequena diferença desde a primeira avaliação, na qual a incidência foi maior (22% a 30%). Na quinta avaliação, em 22/01/2005, também ocorreu o pico da epidemia, entretanto com incidências médias menores, entre 45 e 60%. Esta variação pode ser explicada em parte pela maior concentração do potássio, pois há relatos, conforme estudos realizados na fruticultura paranaense, que a adubação potássica pode aumentar a resistência às doenças em frutíferas. Estes dados estão de acordo com aqueles obtidos por KISHINO et al. (1978) e MARSCHNER (1995). Ainda MARSCHNER (1995) relatou que, em suplementações elevadas de nitrogênio, ocorre uma alta demanda de carbono da



fotossíntese, via ciclo de Krebs, comprometendo a síntese de metabólitos secundários pela via do ácido chiquímico, enfatizando ainda que aplicações supra-ótimas de potássio comumente não causam efeito significativo nas doenças, porém o excesso de nitrogênio pode favorecer doenças fúngicas,

principalmente onde o potássio estiver em nível baixo. MARSCHNER (1995) cita também a influência da alta concentração de nitrogênio na diminuição da produção de compostos fenólicos (fungistáticos) e de lignina nas folhas, reduzindo a resistência aos patógenos obrigatórios. O mesmo autor afirma ainda que o



nitrogênio aumenta a concentração de aminoácidos e de amidas no apoplasto e na superfície foliar, que possivelmente tem maior influência que os açúcares na germinação e no desenvolvimento dos conídios, favorecendo, assim, o desenvolvimento das doenças fúngicas.

A partir da sexta avaliação (15/02/2006), iniciou-se o declínio da epidemia, que pode ser explicado pelo aumento nas médias da temperatura, média de 22°C, conforme dados obtidos junto à SEAB/DERAL (2006). Nestas condições do experimento, não foi observada desfolha na ameixeira em decorrência desta doença (TUTIDA, 2006).

Na tabela 1 estão os resultados da análise estatística do experimento pelos modelos lineares generalizados para dados longitudinais, onde se observa que tanto as datas como as doses maiores de nitrogênio (120, 160 e 200 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) foram significativas, indicando o crescimento da doença no tempo e a diferença entre a incidência da doença nos

níveis de N independente do K. Ainda não houve efeito da interação N x K ou efeito simples do K.

A ausência do efeito da interação do potássio provavelmente esteja relacionado aos níveis no solo e na planta estarem normais ou acima do normal (TUTIDA, 2006). É possível observar também que as plantas que receberam doses de 160 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio foram as que apresentaram maior incidência da doença, evidenciada por ser a maior estimativa com sinal positivo. O excesso de nitrogênio diminui a síntese de compostos fenólicos como as fitoalexinas e lignina, ficando as plantas mais suscetíveis às infecções fúngicas, pois as plantas podem não ter quantidades suficientes de carboidrato para converter o excesso de amônio, que se torna tóxico, diminuindo a resistência das plantas à infecção (MARSCHNER, 1995). Esta tendência para a dose de 160 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio pôde ser observada também pela AACPD da incidência e da severidade na mesma tabela que a diferença das demais doses a 10% (Tabela 1).

Tabela 1 - Estimativa dos parâmetros de regressão para a média da incidência, área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) da incidência e da severidade do “furo de bala” (*Wilsonomyces carpophilus*) em sete observações realizadas a cada 20 dias, a partir de 02/11/2004 até 08/03/2005, na ameixeira (*Prunus salicina*), em Araucária, PR.

Parâmetro	Incidência (%)	AACPD incidência	AACPD severidade
	P-valor	P-valor	P-valor
Data 2 (23.11.2004)	0,0310 **	-	-
Data 3 (14.12.2004)	0,0000 ***	-	-
Data 4 (06.01.2005)	0,0000 ***	-	-
Data 5 (26.01.2005)	0,0000 ***	-	-
Data 6 (15.02.2005)	0,0000 ***	-	-
Data 7 (08.03.2005)	0,0000 ***	-	-
N <sub>3</sub> (120 kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> N)	0,0072 ***	-	-
N <sub>4</sub> (160 kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> N)	0,0000 ***	0,0811 *	0,0703 *
N <sub>5</sub> (200 kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> N)	0,0003 ***	-	-
Bloco 2	0,0013 ***	-	-

\*\*\*altamente significativo; \*\*significativo; \*significativo a 10%.

O p-valor (probabilidade de erro ao se rejeitar a hipótese de nulidade) para as diferentes doses de K encontrado no ajuste com todas as variáveis não foi significativo, o que indica que a aplicação de qualquer uma das duas doses seria indiferente quanto à incidência da doença (Tabela 1). Estes resultados estão de acordo com os obtidos em outras culturas por HUBER & ARNY (1985), que relataram haver uma relação inversa entre o potássio 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). SILVEIRA et al. (1998), estudando efeito de doses de potássio sobre o crescimento e a ocorrência de ferrugem em *Eucalyptus grandis* no vale do Paraíba, constataram que não houve qualquer efeito sobre a ocorrência da doença. Aplicações supra-ótimas (dose acima do necessário) de potássio comumente não surtem efeito sobre as doenças (YAMADA, 2004).

Na safra 2004/2005 os níveis de severidade da doença foram baixos, as médias variaram de 0,30 a 0,70, não havendo diferença significativa entre os tratamentos. Na safra 2005/2006, a incidência e a severidade foram altas, possibilitando complementar e melhorar o entendimento das relações da doença com as doses de nutrientes (Figuras 2A e B). Neste ano, constatou-se uma relação quadrática [Incidência (%) = 13,66 Ln(x) + 18,23; R<sup>2</sup> = 0,86\*\*] para a incidência da doença, sugerindo uma estabilidade em doses maiores que 120kg N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Tal comportamento não era esperado, visto que doses excessivas são as que geralmente proporcionam desequilíbrios metabólicos, propiciando o estabelecimento das doenças. Isto

ocorre porque a presença de uma lesão no limbo é suficiente para que seja avaliada como positiva. Ainda, o elevado nível inicial da doença pode ter contribuído para a baixa resposta. Já a severidade sugere um comportamento linear [Severidade = 6E - 05x<sup>2</sup> - 0,0089x + 1,584; R<sup>2</sup> = 0,91\*\*], de acordo com literatura, diferenciado entre as duas metodologias de avaliação da doença. A severidade mostrou-se mais sensível na avaliação das doenças, com aumentos proporcionais muito superiores à incidência, sendo por isso a metodologia de avaliação da doença mais recomendada em condição de alta incidência da doença.

Observa-se que ao longo do tempo a incidência é maior e que as datas diferem. No box plot (Figura 3) da incidência controlada pelos blocos, nota-se que a mediana (ou percentil 50, que é definida como o valor que divide os dados ordenados ao meio, ou seja, a metade dos dados tem valores maiores do que a mediana, a outra metade tem valores menores do que a mediana) dos blocos um e três estão muito próximas e que o limite superior de ambos é parecido, o que não ocorre no bloco dois, onde o limite superior encontra-se mais distante.

No box plot (Figura 3) da incidência do furo-de-bala comparando as doses de potássio é possível visualizar que o comportamento da incidência entre as duas doses é muito parecida. Observando as doses de nitrogênio visualizadas no box plot, nota-se que aparentemente as diferentes doses apresentam praticamente a mesma mediana e os mesmos limites inferiores e superiores, o que demonstra um comportamento parecido com relação à incidência. Quanto aos blocos, observou-se que o bloco dois difere estatisticamente dos blocos um e três (que são os

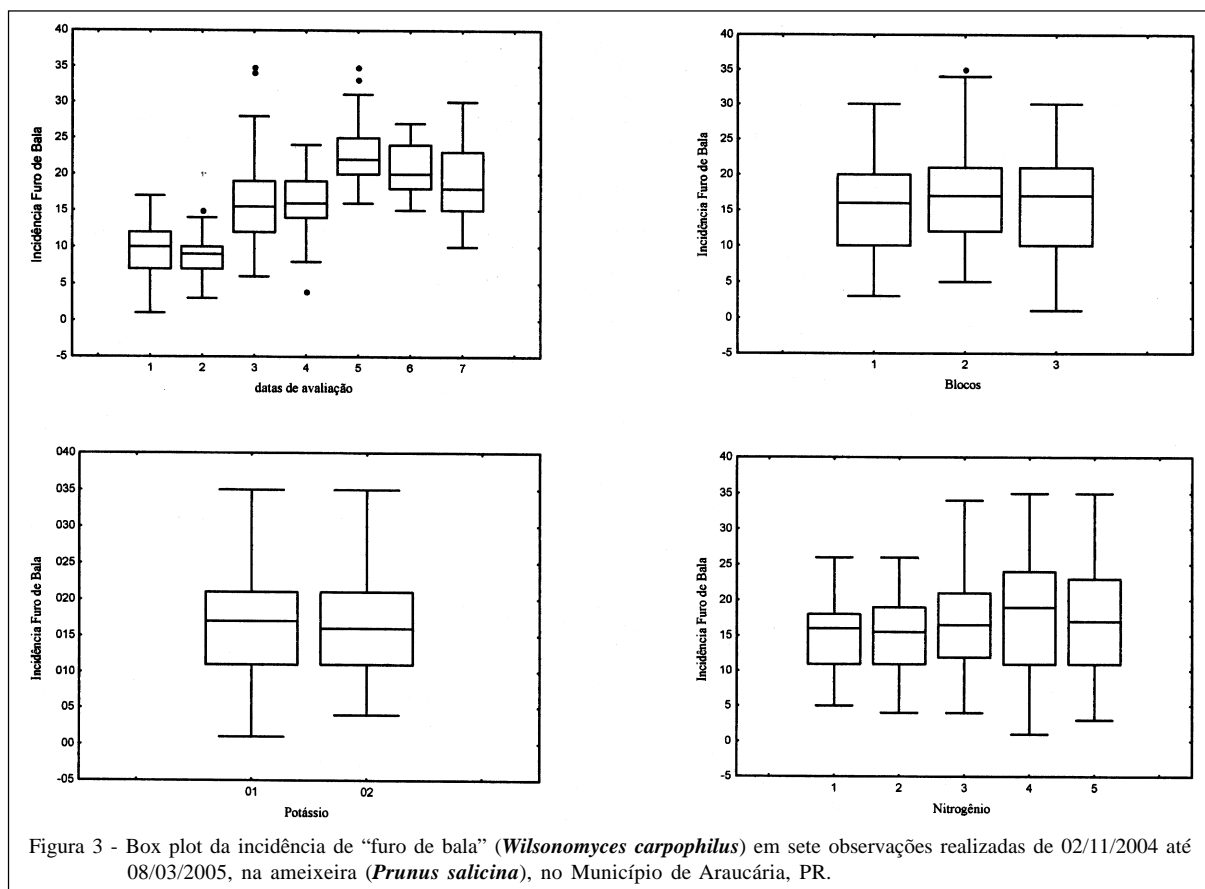


Figura 3 - Box plot da incidência de “furo de bala” (*Wilsonomyces carpophilus*) em sete observações realizadas de 02/11/2004 até 08/03/2005, na ameixeira (*Prunus salicina*), no Município de Araucária, PR.

blocos de referência). Em observações durante a fase experimental, notou-se que o local onde está o bloco dois tem uma pequena depressão sem muito declive, facilitando o acúmulo de água (Figura 3).

Nas doses de 40 e 80kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio, SILVEIRA & HIGASHI (2003) constataram menores incidências e severidade da ferrugem na cultura do eucalipto. No presente trabalho, as três maiores doses de N testadas (120, 160 e 200kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> nitrogênio), além de diferirem quanto à altura das medianas, possuem limites inferiores e superiores maiores que os demais, com destaque para a dose de 160kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio. Como citado por MARSCHNER (1995) e SILVEIRA & HIGASHI (2003), o excesso de nitrogênio reduz a resistência das plantas e pode favorecer o ataque de fungos.

A AACPD da severidade de “furo de bala” no potássio apresenta uma diferença entre as doses. Justificando os resultados observados neste trabalho, MARSCHNER (1995) comenta que o potássio disponível em altas concentrações nos tecidos vegetais pode interferir na translocação e na disponibilidade fisiológica do magnésio e do cálcio, resultando em desordens metabólicas e conseqüentemente culminando com a maior severidade da doença.

Avaliando a incidência e severidade da cercosporiose em cafeeiro, GARCIA JÚNIOR et al. (2003) encontraram que a AACPD foi significativamente influenciada pelo incremento das doses de potássio. Quanto às doses de nitrogênio, observa-se que a severidade difere nas diversas doses, com destaque para a dose de 160kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> nitrogênio, que parece ser a que apresenta maiores valores. Segundo MARSCHNER (1995) e TROLLDENIER (1969), o excesso de nitrogênio pode favorecer a ocorrência de fungos patogênicos em diferentes culturas.

Os resultados obtidos demonstram que o produtor não deve utilizar doses superiores a 120kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio, com a qual poderá manter a incidência e a severidade da doença em equilíbrio, aliadas a uma boa produtividade.

## CONCLUSÕES

A incidência e a severidade de “furo de bala” em folhas de ameixeira são maiores nas doses de 160 e 200kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio, enquanto que o potássio nas doses de 55 e 110kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> não interfere na incidência e na severidade.

## AGRADECIMENTOS E APRESENTAÇÃO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa ao primeiro autor. Ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Às financiadoras Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), PIF Brasil e MAPA.

Parte da Dissertação de Mestrado em Agronomia do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.E. **Controle das doenças da ameixeira. Controle de doenças de plantas fruteiras.** Viçosa: Suprema Gráfica, 2002. 1313p.
- BERGER, R.D. The analysis of the effects of control measures on the development of epidemics. In: KRANZ, J.; ROTEM, J. (Ed.). **Experimental techniques in plant disease epidemiology.** Heidelberg: Springer-Verlang, 1988. p.137-151.
- BLEICHER, J. Doenças de rosáceas de caroço. In: KIMATI, H. **Manual de fitopatologia, doenças das plantas cultivadas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p.621-627.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 3.ed. Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 1995. 224p.
- FACHINELLO, J.C. **Documento 01 - Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego.** Pelotas: Ministério da Agricultura, 2003. 92p.
- FELICIANO, A; SACHS, S. Doenças. In: SACHS, S. et al. **A cultura do pessegueiro.** Pelotas: EMBRAPA – CNPFT, 1984. p.89–101. (Circular Técnica, n.10).
- GARCIA JUNIOR, D. Incidência e severidade da cercosporiose do cafeeiro em função do suprimento de potássio e cálcio em solução nutritiva. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, p.286–291, 2003.
- HUBER, D.M.; ARNY, D.C. Interactions of potassium with plant disease. In: MUNSON, R.D. (Ed.). **Potassium in agriculture.** Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1985. p.467–488.
- KISHINO, A.Y. et al. **Práticas culturais. Manual agropecuário para o Paraná.** Londrina, PR.: Fundação Instituto Agronômico do Paraná, 1978. 742p.
- MALAVOLTA, E. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** 2.ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 2.ed. San Diego: Academic, 1995. 889p.
- MAY-DE MIO, L.L. et al. Doenças de fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B. et al. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica.** Curitiba: UFPR, 2004. Cap.10, p.169-221.
- MONTEIRO, L.B. et al. Monitoramento de pragas e avaliação de doenças em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B. et al. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica.** Curitiba: UFPR, 2004. p.135-168.
- NELDER, J.A.; WEDDERBURN, R.W.M. Generalized linear models. **Journal of the Royal Statistical Society, Series A**, v.135, p.370-384, 1972.
- OGAWA, J.M. **Compendium of stone fruit diseases.** St. Paul: APS, 1995. 98p.
- OGAWA, J.M.; ENGLISH, H. **Disease of temperature zone tree fruit and nut crops.** Davis: University of California Library, 1991. 461p.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical Computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, Capturado em 16 de fev. de 2005. On line. Disponível em: <http://www.R-project.org>.
- SEAB/PR - DERAL - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento - Departamento de Economia Rural - DERAL. PARANÁ. **Temperaturas – comparativos das máximas e mínimas no Paraná – Anos 2002 - 2006.** Curitiba, 2006. (Disponibilizado em tabelas).
- SERRAT, B.M. et al. **Nutrição mineral de fruteiras de caroço.** In: MONTEIRO, L.B. et al. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica.** Curitiba: UFPR, 2004. p.71-96.
- SILVEIRA, R.L.V.A.; HIGASHI, E.N. **Aspectos nutricionais envolvidos na ocorrência de doenças com ênfase para o eucalipto.** Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2003. p.1- 3. (Circular Técnica IPEF, 200).
- SILVEIRA, R.L.V.A. et al. Estado nutricional de *Eucalyptus citriodora* Hook cultivado sob diferentes doses de boro e sua relação com a agressividade de *Botryosphaeria ribis*. **Scientia Florestalis**, n.53, p.57-70, 1998.
- TROLLDENIER, G. Cereal diseases and plant nutrition. **A Potash Review**, v.34: p.1-16, 1969.
- TUTIDA, I. **Influência do nitrogênio e do potássio na intensidade de doenças fúngicas e na qualidade dos frutos em ameixeira.** 2006. 97f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- ZANCANARO, L. Nutrição e adubação. Rondonópolis: Fundação MT, 2004. p.178-216. (Boletim técnico de soja, 8)
- YAMADA, T. **Resistência de plantas às pragas e doenças: pode ser afetada pelo manejo da cultura.** Piracicaba: Informações Agronômicas Potafós, 2004. N.108, 24p.