

Interação Irrigação-Clone-Adubação na Antracnose do Cajueiro



ISSN 1679-6543

Outubro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 45

Interação Irrigação-Clone- -Adubação na Antracnose do Cajueiro

*Francisco Marto Pinto Viana
Regina Régia Rodrigues Cavalcante
Cleilson do Nascimento Uchôa
Vitor Hugo de Oliveira*

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (85) 3391-7100

Fax: (85) 3391-7109

Home page: www.cnpat.embrapa.br

E-mail: vendas@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior*

Secretário-Executivo: *Marcos Antonio Nakayama*

Membros: *Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura*

Revisão de texto: *Marcos Antonio Nakayama*

Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*

Editoração eletrônica: *Arião Nobre de Oliveira*

Foto da capa: Francisco Marto Pinto Viana

1ª edição (2011): *on line*

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agroindústria Tropical

Interação irrigação-clone-adubação na antracnose do cajueiro / Francisco Marto Pinto Viana... [et al.]. – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2011.

19 p.; 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 45).

1. Antracnose - Cajueiro. 2. *Anacardium occidentale*. 3. *Colletotrichum gloeosporioides*. 4. Doença - Controle. I. Viana, Francisco Marto Pinto. II. Cavalcante, R. R. R. III. Uchôa, Cleilson do Nascimento. IV. Oliveira, Vitor Hugo de. V. Série.

CDD 634.573

© Embrapa 2011

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	15
Conclusão	18
Referências	19

Interação Irrigação-Clone- -Adubação na Antracnose do Cajueiro

Francisco Marto Pinto Viana¹

Regina Régia Rodrigues Cavalcante²

Cleilson do Nascimento Uchôa³

Vitor Hugo de Oliveira⁴

Resumo

A antracnose é a doença mais importante na cultura do cajueiro e encontra-se disseminada em todas as áreas de cultivo. Sabe-se que a nutrição mineral pode ter efeito sobre a resistência de plantas ao ataque de doenças. Nutrientes minerais podem aumentar ou diminuir a resistência das plantas às doenças, sendo que algumas delas têm sido efetivamente controladas pela integração dos efeitos de nutrientes minerais específicos e de práticas culturais. Neste estudo, foi verificado o efeito da integração do sistema de cultivo com a variabilidade genética e uma associação entre nitrogênio e potássio na severidade da antracnose do cajueiro-anão precoce. Os resultados mostraram diferença significativa entre os sistemas testados em relação à severidade da antracnose, sendo o regime de sequeiro mais propício à doença que o regime irrigado. Verificou-se, ainda,

¹ Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, fmpviana@cnpat.embrapa.br.

² Engenheira Agrônoma, M. Sc. em Irrigação e Drenagem, assessora estadual do projeto de convivência com o semiárido, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce).

³ Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Fitopatologia, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Ce.

⁴ Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

que o fator clone é importante para o nível de severidade da doença, sendo o CCP 09 o mais suscetível. Também foi observada uma interação positiva entre sistema de cultivo (regime de irrigação) e clone em relação à severidade. Quanto ao fator adubação, o nitrogênio é responsável por um maior nível de severidade da antracnose.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*, *Colletotrichum gloeosporioides*, doença, controle cultural.

Interaction Between Irrigation, Clone and Fertilization in Cashew Anthracnose

Abstract

Anthracnose is the main disease of cashew nut in Brazil and it is widespread in all cultivation areas. It's known that the nutrition can have effect on plants resistance to the attack of diseases. Mineral nutrients may increase or decrease plants resistance to diseases, and some of them have been effectively controlled by integration of the effects of mineral nutrients and specific cultural practices. In this study, it was verified the effect of integrating cultivation system with genetic variability and an association between nitrogen and potassium in anthracnose severity on early dwarf cashew. The results showed significant difference between tested systems in relation to anthracnose severity, and the system of upland is more propitious to the disease than the irrigated. It was also verified that the clone factor was important for the level of disease severity, the CCP 09 is the most susceptible. It was also observed a positive interaction between cultivation system (irrigation system) and clone in relation to severity. About fertilization, nitrogen is responsible for a greater level of anthracnose severity.

Keywords: *Anacardium occidentale*, *Colletotrichum gloeosporioides*, disease, cultural control.

Introdução

A antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.) é a doença mais importante na cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) e encontra-se disseminada em todas as áreas de cultivo do Brasil, Venezuela, Índia e Tanzânia (SANTOS et al., 2007). Essa doença causa prejuízos em pomares com diversidade genética e também em áreas de cultivo comercial, com clones melhorados, bastando apenas que as condições climáticas estejam favoráveis ao patógeno e que o hospedeiro encontre-se na fase de vulnerabilidade fenológica (FREIRE; CARDOSO, 2003).

Diversos estudos já mostraram os efeitos da nutrição mineral sobre o crescimento e a produtividade das plantas, com ênfase para a função dos nutrientes no metabolismo delas. No entanto, a nutrição mineral pode também ter um efeito secundário sobre a resistência de plantas ao ataque de pragas e doenças (MARSCHNER, 1995). De modo geral, assim como acontece com animais em relação à nutrição, a resistência a doenças e pragas por parte dos vegetais pode diminuir ou aumentar devido ao efeito da nutrição mineral. No caso das plantas, esse efeito ocorre a partir de alterações nas estruturas anatômicas como, por exemplo: células epidérmicas e cutículas mais finas, parede celular com menor grau de silificação, suberização e lignificação. Além disso, a nutrição pode afetar as propriedades bioquímicas como com a redução de compostos fenólicos que atuam como inibidores do desenvolvimento de pragas e doenças ou com o acúmulo de compostos orgânicos de baixo peso molecular (glicose, sacarose e aminoácidos) resultado da maior atividade de enzimas decompositoras como amilase, celulase, protease e sacarase, muito comum na deficiência de potássio (HUBER; ARNY, 1985; PERRENOUD, 1990; MARSCHNER, 1995).

Segundo Marschner (1995), os nutrientes minerais podem aumentar ou diminuir a resistência das plantas a doenças devido ao seu efeito no crescimento, na morfologia, na anatomia e na composição química delas. Dentre os nutrientes, o nitrogênio (N) e o potássio (K) desempenham importante papel na sanidade da planta. Em geral, o excesso de N pode

aumentar, enquanto o excesso de K pode reduzir a suscetibilidade a doenças (KISHINO et al., 1978; HUBER; THOMPSON, 2007).

Nutrientes são parte do ambiente para o crescimento de plantas e microrganismos e, embora não sejam reconhecidos, constituem-se, sempre, em importante fator de controle de doenças (HUBER; GRAHAM, 1999).

Pozza et al. (2001) também afirmaram que o equilíbrio nutricional, em função do uso adequado de macro e de micronutrientes, favorece a resistência das plantas ao ataque de patógenos, afirmando que os nutrientes minerais exercem funções específicas no metabolismo vegetal, proporcionando alterações na morfologia, na anatomia e nas propriedades bioquímicas, fenômenos que podem inibir o progresso das doenças.

Doses adequadas de nitrogênio favorecem o crescimento normal das plantas e a menor incidência de infecções, pois atuam na síntese de hormônios de crescimento, aminoácidos, proteínas e fitoalexinas, sendo estas responsáveis pela inibição da elongação do tubo germinativo dos fungos (RESENDE; CARVALHO, 2002). Harris (2001) descreve que baixos teores de potássio na planta, seja por deficiência no solo ou déficit hídrico, em propriedades agrícolas dos Estados Unidos, promoveram a incidência da mancha foliar (*Alternaria*, *Cercospora* ou *Stemphylium*) do algodoeiro (*Gossypium herbaceum*), de modo que, quanto maior foi a restrição do nutriente, maior foi a incidência do patógeno. Geralmente, o potássio fornecido equilibradamente aumenta a espessura da parede celular, proporcionando uma maior rigidez dos tecidos, regula abertura dos estômatos e promove a rápida recuperação dos tecidos que sofreram injúria, assim diminuindo a incidência de doenças em decorrência do aumento da resistência à penetração e ao desenvolvimento de patógenos (HUBER; ARNY, 1985; MARSCHNER, 1996).

Segundo Huber e Graham (1999), muitas doenças de plantas têm sido efetivamente controladas pela integração dos efeitos de nutrientes minerais específicos e de práticas culturais que influenciam nessas doenças juntamente com a resistência genética, a sanitação e o controle

químico. Fundamentado nessa visão, este estudo objetivou verificar o efeito da integração de diferentes fatores, como sistema de cultivo, variabilidade genética e combinação nitrogênio-potássio, na severidade da antracnose do cajueiro-anão precoce.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do Curu, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, no Município de Paraipaba, Ceará, cujas coordenadas geográficas são: latitude de 3°26'S, longitude de 39°08' W e altitude de 31 metros. Foi estudada a severidade da antracnose em três clones de cajueiro cultivados sob dois sistemas de cultivo e adubados com quatro diferentes combinações de doses de nitrogênio (N) e potássio (K). Os sistemas de cultivo empregados foram o sequeiro e o irrigado, por microaspersão. Os clones estudados foram o CCP 76, o CCP 09 e o Embrapa 51, cujas plantas foram transplantadas para o campo em junho de 2000, no espaçamento de 8,0 m x 7,0 m.



Figura 1. Vista parcial do experimento no Campo Experimental do Curu-Paraipaba, da Embrapa Agroindústria Tropical. Paraipaba, CE, 2005.

As quatro doses de N e K tiveram como fontes respectivas a ureia e o cloreto de potássio, sendo as doses supridas de acordo com as recomendações de Crisostomo et al. (2001) para o quinto ano, combinadas da seguinte forma: N0K0 (ausência de N e K); N0K1 (ausência de N); N1K0 (ausência de K); N1K1 (presença de N e K). O experimento foi subdividido em duas parcelas: sequeiro e irrigado. A pluviosidade média no período de desenvolvimento da pesquisa foi de 955,8 mm, com chuvas concentradas entre os meses de fevereiro e junho. Para irrigação, foi utilizado um microaspersor autocompensante por planta, com vazão de 52 L hora⁻¹, sendo a determinação da lâmina diária de irrigação calculada de acordo com a evapotranspiração diária no tanque classe A instalado nas mediações da área.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial de parcelas subdivididas, com o fator “irrigação” na parcela, o fator “clone” na subparcela e o fator “doses de N + K” na subsubparcela, com quatro repetições.

A aplicação dos nutrientes nos tratamentos irrigados foi realizada quinzenalmente, via fertirrigação. O fósforo foi aplicado de forma convencional, em dose única, no início do ano, independente do regime hídrico. Nas plantas do sistema sequeiro, as adubações foram realizadas em cobertura, sob a projeção da copa da planta, em três parcelas, durante o período chuvoso (de janeiro a maio), mantendo-se as mesmas doses dos tratamentos irrigados.

As avaliações da doença foram realizadas mensalmente em todas as plantas da parcela por dois avaliadores posicionados em lados opostos da mesma árvore, do que resultaram duas notas por planta, dadas com base na área da copa afetada, tendo como referência uma escala diagramática confeccionada para esse fim (Figura 2). Para efeito de análise, considerou-se a média dessas notas.

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada com auxílio do programa computacional ASSISTAT versão 7.5 beta (SILVA; AZEVEDO, 2006), sendo a ANOVA empregada para separar os grupos de tratamentos diferentes, e o teste de Tukey, para separar as médias.

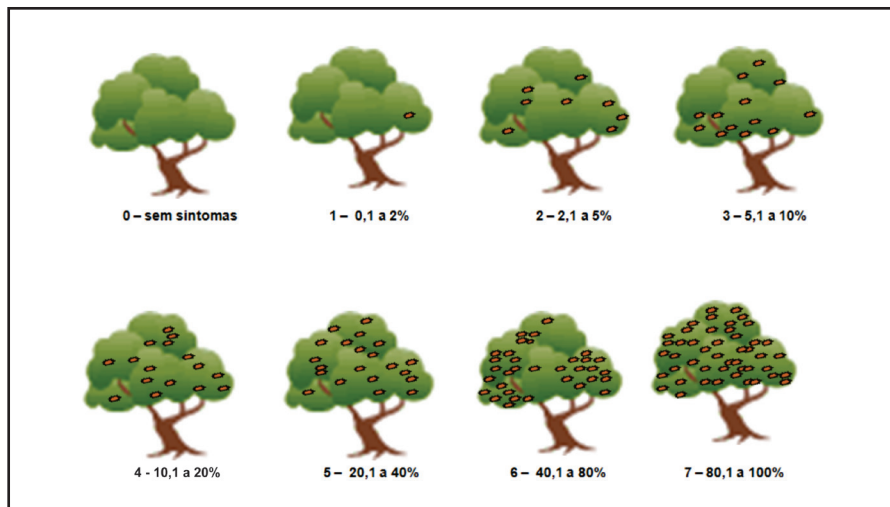


Figura 2. Escala diagramática para a avaliação da severidade da antracnose na copa do cajueiro. Embrapa Agroindústria Tropical. Paraipaba, CE, 2005.

Resultados e Discussão

A análise da variância (ANOVA) mostrou que houve diferença significativa entre os níveis de cada um dos fatores isoladamente, regime hídrico ($P \leq 0,05$), clone ($P \leq 0,01$) e combinação N/K ($P \leq 0,01$), em relação à severidade da antracnose. Também, segundo essa análise, verificou-se uma interação significativa entre os fatores regime hídrico e clone, o que corresponde à observação efetuada por Oliveira et al. (2004) para a produção de castanhas.

Considerando o regime de irrigação apenas, observou-se que, no regime sequeiro, as plantas foram significativamente ($P \leq 0,05$) mais susceptíveis à antracnose que no regime irrigado (Tabela 1). Esse resultado pode ser relacionado ao estresse sofrido pelas plantas em função da menor disponibilidade de água, o que reduziu a capacidade de absorção de nutrientes, condicionando uma maior susceptibilidade ao agente da doença, o que não é incomum para a maioria dos patossistemas conhecidos.

Com relação ao fator clone, considerado isoladamente, o teste de médias (Tukey) possibilitou verificar que houve diferença estatística na severidade da doença entre eles, sendo o CCP 09 o mais suscetível, seguido do Embrapa 51 e CCP 76 nesta ordem, o que confirma observações realizadas por Cardoso et al. (1999) em condições de sequeiro (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação das médias isoladas dos fatores: regime hídrico, clone e combinação N/K, relativas à severidade da antracnose do cajueiro. Embrapa Agroindústria Tropical, Paraipaba, CE, 2005.

Regime hídrico	Média	Clone	Média	N+K	Média
Sequeiro	1,54a	CCP 76	1,24c	N0K0	1,31b
Irrigado	1,19b	CCP 09	1,53a	N0K1	1,33b
		Embrapa 51	1,33b	N1K0	1,42a
				N1K1	1,39ab

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P \geq 0,05$).

As médias do fator adubação, isoladamente, revelaram que, nos tratamentos que incluíram o N, a severidade da doença foi maior do que naqueles em que esse nutriente estava ausente, ocorrendo o inverso em relação ao K. O nitrogênio e o potássio desempenham papel importante na sanidade das plantas. Resultados obtidos por Kishino et al. (1978) e Huber e Thompson (2007) mostram que o excesso de N aumenta e o de K reduz a suscetibilidade das plantas às doenças.

Na Tabela 2, pode-se verificar que, considerando-se cada um dos regimes de irrigação isoladamente, o clone CCP 76 foi o menos afetado nos dois regimes estudados, nominalmente no sequeiro e estatisticamente no irrigado. Cardoso et al. (1999) fizeram essa mesma observação na condição de sequeiro, enquanto este trabalho, além de confirmar aquela observação, atestou resultado semelhante para plantas sob condição irrigada, o que reforça a existência de um componente genético diferencial de resistência do referido clone em relação à doença em estudo. Já o clone CCP 09 foi o que apresentou maior incidência de antracnose em ambos os regimes hídricos.

Tabela 2. Comparação de médias⁽¹⁾ da severidade da antracnose em três clones de cajueiro cultivados em regime de sequeiro e irrigado. Embrapa Agroindústria Tropical, Paraipaba, CE, 2005.

Regime hídrico	Clone		
	CCP 76	CCP 09	Embrapa 51
Sequeiro	1,39b	1,78a	1,45b
Irigado	1,09b	1,27a	1,19ab

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$).

De modo geral, os tratamentos que incluíam nitrogênio tiveram as maiores notas de severidade, enquanto aqueles com apenas nitrogênio obtiveram as maiores médias de severidade da doença, confirmando a conclusão de Zambolim e Ventura (1993) em revisão sobre o efeito desse elemento nas doenças das plantas. A ausência de N na combinação de doses possibilitou uma antracnose menos severa que nos tratamentos que incluíam esse nutriente, ou seja, a presença de N predispôs a planta ao ataque do patógeno. Isso pode ser explicado pelo aumento de massa foliar proporcionado pelo nitrogênio. Contudo, segundo Kishino et al. (1978), o excesso de N pode aumentar a suscetibilidade às doenças, e, de acordo com Marschner (1995), o excesso desse elemento reduz a síntese de compostos fenólicos, como fitoalexinas e lignina, podendo retardar a maturação dos tecidos das plantas, o que aumenta o risco de infecção a doenças foliares e aumenta o tempo de exposição no campo. Muitos outros autores relataram o nitrogênio como o responsável pela maior incidência de doenças em diversas culturas (SOAVE et al., 1977; TANAKA et al., 2000; RODRIGUES et al., 2002; TAYLOR; VAN RAIJ, 2003).

Garcia Júnior et al. (2003) relatam que o potássio também teve efeito na incidência de cercosporiose no cafeeiro cultivado em solução nutritiva. Quando os teores de potássio aumentaram de 1 mmol L^{-1} para 3 mmol L^{-1} , houve uma redução da área abaixo da curva de progresso da doença. Com teores de potássio de 7 mmol L^{-1} , houve aumento da doença, o que pode ser explicado pela competição do potássio com nitrogênio e cálcio, acarretando uma desordem nutricional.

Neste trabalho, a severidade da antracnose do cajueiro resultante da combinação do N com o K foi semelhante ao resultado obtido por Silva (2007) em seu estudo com *Xanthomonas axonopodis* em mudas do híbrido *Eucalyptus globulus*, no qual o nitrogênio aumentou a suscetibilidade à mancha foliar, enquanto o potássio reduziu a intensidade da doença; verificou-se ainda que, quanto maior a relação N/K, mais severa foi a doença. Segundo esse autor, é possível que as diferenças observadas possam ser explicadas pela atividade estomática, produção de compostos relacionados à defesa e à diminuição total dos açúcares solúveis.

Conclusões

1. As plantas cultivadas sob regime irrigado são mais resistentes à antracnose que aquelas sob regime de sequeiro.
2. A resistência genética à antracnose dos clones CCP 76, Embrapa 51 e CCP 09, independe do regime de irrigação.
3. O nitrogênio aumenta a susceptibilidade das plantas à antracnose, enquanto o K a reduz.

Referências

CARDOSO, J. E.; CAVALCANTI, J. J. V.; CAVALCANTE, M. de J. B.; ARAGÃO, M. do L.; Felipe, E. M. Genetic resistance of dwarf cashew (*Anacardium occidentale* L.) to anthracnose, black mold, and angular leaf spot. **Crop Protection**, v. 18, n.1, p. 23-27, 1999.

CRISOSTOMO, L. A.; SANTOS, F. J. S.; OLIVEIRA, V. H.; RAIJ, B. van.; BERNARDI, C. A. de C.; SILVA, C. A.; SOARES, I. **Cultivo do cajueiro anão precoce**: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 8 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 8).

FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E. Doenças do cajueiro. In: FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P. (Ed.) **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 191-226.

GARCIA JÚNIOR, D.; POZZA, E. A.; POZZA, A. A. A.; SOUZA, P. E.; CARVALHO, J. G.; BALIEIRO, A. C. 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.

HARRIS, G. Deficiência de potássio em algodoeiro relacionada à mancha foliar. **Informações Agronômicas**, n. 96, p. 20, 2001.

HUBER, D. M.; ARNY, D. C. Interactions of potassium with plant disease. In: MUNSON, R. D. (Ed.). **Potassium in agriculture**, Madison: ASA, 1985. p.467-488.

HUBER, D. M.; GRAHAM, R. D. The role of nutrition in crop resistance and tolerance to diseases. In: RENGEL, Z. (Ed.). **Mineral nutrition of crops**: fundamental mechanisms and implications. New York: Food Products Press, 1999. p.169-204.

HUBER, D. M.; THOMPSON, L. A. Nitrogen and plant disease. In: DATNOFF, L. E.; ELMER, W. H.; HUBER, D. M. (Ed.) **Mineral nutrition and plant disease**. Saint Paul: APS, 2007. p. 31-44.

KISHINO, A. Y.; TSUNETTA, M.; CARVALHO, S. L. C. **Práticas culturais**: manual agropecuário para o Paraná. Londrina: IAPAR, 1978. p. 433 442.

MARSCHNER, H. Relations hip between mineral nutrition and plant disease and pests. In: MARSCHNER, H. (Ed.) **Mineral nutrition of higher plants**. London. Academic Press. 1996. p. 369-390.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. New York : Academic Press, 1995. 889 p.

OLIVEIRA, V. H.; MIRANDA, F. R; LIMA, R. N.; CAVALCANTE, R. R. R. **Produção de castanha em cajueiro-anão sob diferentes regimes hídricos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 20 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 19).

PERRENOUD, S. **Potassium and plant health**. 2. ed. Berne: International Potash Institute, 1990. 363 p.

POZZA, A. A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; CAIXETA, S. L.; CARDOSO, A. A.; ZAMBOLIM, L.; POZZA, E. A. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-pardo em mudas de cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p.53-60, 2001.

RESENDE, M. L. V.; CARVALHO, E. M. Fisiologia do parasitismo na pós-colheita: mecanismos de defesa do tecido vegetal. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS, 2., 2002, Lavras-MG. **Patologia pós-colheita de frutas e hortaliças**: palestras expandidas. Lavras-MG: UFLA/FAEPE, 2002. 182 p.

RODRIGUES, F. A.; CARVALHO, E. M.; VALE, F. X. R. Severidade da podridão-radicular de Rhizoctonia do feijoeiro influenciado pela calagem, e pelas fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p.1247-1252, 2002.

SANTOS, R. P.; SANTIAGO, A. A. X.; GADELHA, C. A. A.; CAJAZEIRAS, J. B.; CAVADE, B. S.; MARTINS, J. L.; OLIVEIRA, T. M.; BEZERRA, G. A.; SANTOS, R. P.; FREIRE, V. N. Production and characterization of the cashew (*Anacardium occidentale* L.) penduncle bagasse ashes. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 4, p. 1432-1437, 2007.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows . **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n.1, p. 71-78, 2006.

SILVA, A. G. **Histopatologia e influência de nutrientes na intensidade da bacteriose foliar do Eucalipto causado por *Xanthomonas axonopodis***. 2007. 71 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

SOAVE, J.; FURLANI, P. R.; AZZINI, L. E. Relação entre o estado nutricional do arroz (*Oryza sativa* L.) e a suscetibilidade a *Pyricularia oryzae* CAV., agente causal do brusone. **Summa Phytopathologica**, v. 3, p.117-123, 1977.

TANAKA, M. A. S.; FREITAS, J. G.; MEDINA, P. F.; CANTARELLA, H.; CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; FELÍCIO, J. C. Efeito da adubação nitrogenada sobre a incidência de fungos em sementes de trigo (*Triticum aestivum*). **Summa Phytopathologica**, v. 26, p. 331-335, 2000.

TAYLOR, B. K.; van RAIJ, B. The nutrition of the peach tree. IV. Storage and mobilization of nitrogen in mature trees. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 20, p. 869-881, 2003.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Resistência à doenças induzida pela nutrição mineral das plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.1, p. 275-318, 1993.



Agroindústria Tropical

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

