

DESENVOLVIMENTO DE *Glycaspis brimblecombei* (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM MUDAS DE EUCALIPTO

Mário Henrique Ferreira do Amaral Dal Pogetto, Carlos Frederico Wilcken, Pedro José Ferreira Filho, Alexandre Coutinho Vianna Lima

Departamento de Produção Vegetal, FCA/ UNESP, Caixa Postal: 237, CEP: 18600-970, Botucatu, SP, email: mhfadpogetto@fca.unesp.br

RESUMO

O psilídeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei*, é uma praga exótica do eucalipto detectada no Brasil em 2003. Seus danos se caracterizam pelo secamento de folhas, seguida de desfolha, iniciando pelos ponteiros das árvores, podendo provocar a morte das plantas. Há vários estudos que mostram o efeito da nutrição de plantas sobre insetos sugadores, porém resultados sobre as condições nutricionais de plantas de eucalipto que regulam as populações de *G. brimblecombei* são escassos. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a biologia de *G. brimblecombei* em resposta a adubação de mudas de eucalipto com diferentes dosagens de uréia e cloreto de potássio. Foram avaliados parâmetros do desenvolvimento biológico do inseto, como viabilidade das ninfas, duração dos períodos ninfal e embrionário, longevidade dos adultos e viabilidade dos ovos, além do crescimento das mudas de eucalipto. A maior dose de uréia mostrou-se mais favorável ao desenvolvimento do inseto, com menor duração do estágio ninfal, maior longevidade dos adultos e maior oviposição, além de promover maior crescimento das plantas de eucalipto. Em contrapartida, as menores dosagens de uréia e cloreto de potássio promoveram desenvolvimento inferior de *G. brimblecombei*. Com relação ao desenvolvimento das plantas, a menor quantidade de uréia aplicada foi responsável pelo crescimento significativamente menor das mudas de eucalipto, enquanto as demais dosagens, de ambos os nutrientes, não diferiram entre si.

Palavras-chave: Psilídeo-de-concha, nutrição de insetos, interação inseto/planta, proteção florestal

DEVELOPMENT OF *Glycaspis brimblecombei* (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) IN RESPONSE TO FERTILIZATION WITH NITROGEN AND POTASSIUM IN EUCALYPTUS SEEDLINGS

ABSTRACT

The red gum lerp psyllid is an eucalyptus exotic pest, recently introduced in Brazil. Its damages are characterized by drying of the leaves followed by defoliation, killing the plants in severe attacks. There are several studies showing the effect of nutrition on plant sucking insects, however, there are no data on nutritional requirements of eucalyptus plants regulating the populations of *G. brimblecombei*. This study aimed at evaluating the biology of *G. brimblecombei* according to fertilization with different doses of urea and potassium chloride. Regarding the insect biological development, the following parameters were evaluated: viability of nymphs, duration of nymphal and embryonic periods, adult longevity and egg viability. The

plant development was evaluated as well. The highest dose of urea was more favorable to the insect development, promoting shorter duration of the nymphal stage, higher adult longevity and higher oviposition, and higher growth of eucalyptus plants. In contrast, lower doses of urea and potassium chloride promoted lower development of *G. brimblecombei*. The lowest amount of urea applied was responsible for significantly lower growth of eucalyptus plants while other dosages of both nutrients did not differ among themselves.

Key words: Red gum lerp psyllid, insect nutrition, insect/plant interaction, forestry protection

INTRODUÇÃO

O psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae), introduzido no país em 2003, provoca danos consideráveis aos plantios de eucalipto, principalmente nas espécies *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*, consideradas altamente suscetíveis (Wilcken et al., 2003; Ferreira Filho et al., 2004). Os danos causados por esta praga são caracterizados pelo murchamento e intensa desfolha das árvores, podendo provocar 15% de mortalidade do plantio no primeiro ano de cultivo e até 40% no ano seguinte, caso não sejam tomadas medidas de controle (Gill, 1998). O gênero *Glycaspis* possui 127 espécies e a maioria delas alimenta-se de eucalipto, sendo *Glycaspis brimblecombei* um inseto de hábito sugador exclusivo de plantas deste gênero. Sua presença se caracteriza através de pequenos cones brancos presentes na superfície das folhas que são formados pela excreção do inseto, além de servir de proteção para as ninfas que são encontradas em seu interior (Halbert et al., 2001). Dentre as diversas alternativas utilizadas para o controle de pragas na agricultura, o estudo da relação nutricional entre inseto e planta constitui importante ferramenta no auxílio à redução das populações de insetos-praga nas lavouras. De acordo com Herzog e Funderburk (1986) e Schulze e Djuniadi (1998), a fertilidade do solo influencia diretamente o desenvolvimento de plantas podendo afetar indiretamente a densidade populacional de insetos fitófagos. Segundo Panizzi et al.

(1991), insetos que possuem alta especificidade alimentar, como *G. brimblecombei*, podem ter seu desenvolvimento limitado pelas condições da planta hospedeira, determinando seu desenvolvimento e reprodução, sendo fundamental às relações tróficas entre ambos os seres

Nesse contexto, em virtude do desconhecimento dos fatores nutricionais que regulam a população do psilídeo-de-concha, este trabalho teve como objetivo avaliar a biologia de *G. brimblecombei* em folhas de mudas de *E. camaldulensis* adubadas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Controle Biológico de Pragas Florestais do Departamento de Produção Vegetal, FCA/UNESP, Campus de Botucatu, através da aplicação em cobertura de diferentes dosagens de uréia e cloreto de potássio em vasos contendo mudas de *E. camaldulensis*.

Preparo e adubação das mudas de eucalipto

Mudas de *E. camaldulensis* produzidas em tubetes plásticos foram transplantadas para vasos com capacidade de 3 litros contendo Latossolo vermelho-escuro adubado com 50 ppm de uréia, 150 ppm de super-fosfato simples e 100 ppm de cloreto de potássio por vaso, de forma incorporada. Trinta dias após a adubação de transplântio

foram separados 30 vasos para cada tratamento onde foi realizada a adubação de cobertura com variações dos níveis de uréia e cloreto de potássio. As dosagens das adubações foram distribuídas em seis tratamentos inteiramente ao acaso com: 25, 50 e 100 ppm de uréia + 100 ppm de cloreto de potássio e 50, 150 e 200 ppm de cloreto de potássio + 50 ppm de uréia por vaso. A partir de quinze dias da adubação de cobertura foram destacadas folhas das plantas de eucalipto respectivas a cada tratamento para fornecimento aos insetos e condução do estudo da biologia de *G. brimblecombei*. Também foi avaliada a altura de dez plantas de cada tratamento aos 15, 30, 45 e 60 dias após a adubação de cobertura.

Desenvolvimento de *Glycaspis brimblecombei*

Os insetos utilizados neste trabalho foram obtidos através de posturas de *G. brimblecombei* provenientes da criação estoque do Laboratório de Controle Biológico de Pragas Florestais do Departamento de Produção Vegetal – FCA/UNESP – Botucatu. As posturas foram separadas em placas de petri e acondicionadas em BOD ($26 \pm 1^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 12 horas e UR de $70 \pm 10\%$) até a eclosão das ninfas, que foram transferidas, com o auxílio de um pincel, para as folhas respectivas a cada tratamento. Estas folhas foram previamente cortadas em forma de discos e acomodadas individualmente em placas de petri de 2 cm de diâmetro, sobre uma lamina de água para evitar o rápido ressecamento, totalizando 100 placas com uma ninfa cada por tratamento. Após a inoculação as placas foram acondicionadas em recipientes plásticos tampados com tela e mantidas em BOD ($26 \pm 1^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 12 horas e UR de $70 \pm 10\%$) (Firmino-Winkler et al., 2009). A troca das folhas foi realizada sistematicamente a cada cinco dias. Foi avaliado o tempo de duração de cada ínstar e

o período ninfal. Os ínstars do inseto foram contabilizados através do número de segmentos da antena e também pela observação da ecdise. Ao término da fase ninfal os insetos adultos foram separados em casais para a obtenção de posturas e para a avaliação da longevidade. A sexagem dos insetos adultos foi realizada através da observação da parte terminal do abdome pela presença do fórceps, que ocorre apenas em machos. Os casais foram mantidos em placas de petri em procedimento igual ao adotado para as ninfas, com exceção da água que foi substituída por papel filtro umedecido para evitar que os insetos adultos voassem para a água. As posturas obtidas foram contabilizadas e mantidas nas placas de petri para o acompanhamento do período embrionário e da viabilidade.

Análise estatística

Os resultados referentes à biologia de *G. brimblecombei* foram submetidos à análise de variância não paramétrica e comparados pelo Teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), com o auxílio do software BIOESTAT 5.0. Os resultados referentes à altura das plantas foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$), com o auxílio do software SISVAR 4.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvimento de *Glycaspis brimblecombei*

A adubação com 50 ppm de cloreto de potássio/planta proporcionou o menor tempo de duração do primeiro ínstar do inseto, com 2,2 dias, diferindo significativamente dos demais. Contudo, este mesmo tratamento causou maior duração do quinto ínstar, com 6,2 dias. A adubação com 50 ppm de uréia/planta proporcionou o menor tempo de duração do segundo ínstar do psilídeo-de-concha (3,15 dias) (Tabela 1). Estes resultados podem ter sido motivados pela

variação no fornecimento dos nutrientes, pois ninfas de *G. brimblecombei* criadas sobre folhas de *E. camaldulensis* nas mesmas condições de luminosidade e

temperatura apresentaram instares com duração média entre 2,4 e 3,3 dias (Firmino, 2004).

Tabela 1. Duração (média \pm erro padrão) dos instares ninfais de *G. brimblecombei* em folhas de *E. camaldulensis* adubadas com diferentes doses de uréia e cloreto de potássio.

Nutrientes	Dosagens (ppm/planta)	Duração dos instares (dias)				
		1°	2°	3°	4°	5°
Uréia	25	4.90 \pm 0.52 b	5.56 \pm 0.44 b	4.17 \pm 0.60 a	4.83 \pm 1.33 a	3.00 \pm 0.45 a
	50	3.30 \pm 0.11 b	3.15 \pm 0.20 a	3.12 \pm 0.12 a	2.54 \pm 0.22 a	3.42 \pm 0.34 ab
	100	3.35 \pm 0.20 b	5.50 \pm 0.44 b	3.67 \pm 0.36 a	2.78 \pm 0.32 a	3.71 \pm 0.42 ab
Cloreto de potássio	50	2.20 \pm 0.09 a	5.65 \pm 0.43 b	3.82 \pm 0.48 a	3.60 \pm 0.48 a	6.20 \pm 0.37 b
	150	3.70 \pm 0.13 b	5.00 \pm 0.38 b	3.65 \pm 0.23 a	2.93 \pm 0.29 a	3.00 \pm 0.26 a
	200	3.85 \pm 0.13 b	5.65 \pm 0.54 b	4.21 \pm 0.59 a	3.30 \pm 0.30 a	3.00 \pm 0.44 a
CV (%)		22,90	34,23	33,98	40,00	29,96
H (Kruskal-Wallis)		51,20*	27,11*	6,87 ^{ns}	10,06 ^{ns}	16,03*

- Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis. * Valores significativos ($p < 0,05$).

Além de proporcionar o maior tempo de duração do quinto instar, a dose 50 ppm de cloreto de potássio/planta propiciou a menor viabilidade de ninfas, com apenas 37%, seguido pela dosagem de 25 ppm de uréia, com 40% (Tabela 2). As maiores viabilidades foram alcançadas com a aplicação de uréia nas doses de 50 e 100 ppm/planta, com 64% e 67%, respectivamente. Considerando-se o período ninfal, este foi maior para as dosagens de 25

ppm de uréia; 50 e 200 ppm de cloreto de potássio diferindo significativamente das demais dosagens. Estes resultados mostraram-se prejudiciais aos insetos apenas nesta fase do desenvolvimento. Na fase adulta estes nutrientes não influenciaram significativamente a longevidade dos insetos, ao contrário do que foi observado para a dosagem de 100 ppm de uréia, cujos insetos adultos de *G. brimblecombei* sobreviveram por 8,66 dias (Tabela 2).

Tabela 2. Viabilidade das ninfas, duração do período ninfal, longevidade dos adultos e ciclo total (média \pm erro padrão) de *G. brimblecombei* mantido em folhas de *E. camaldulensis* adubadas com diferentes doses de uréia e cloreto de potássio.

Nutrientes	Dosagens (ppm/planta)	Viabilidade das ninfas (%)	Duração (dias)		
			Período ninfal	Longevidade dos adultos	Ciclo total
Uréia	25	40,0 \pm 3,27 a	21,35 \pm 1,08 b	6,70 \pm 0,57 ab	28,05 \pm 1,24 c
	50	64,0 \pm 4,32 b	17,24 \pm 0,39 a	5,22 \pm 0,42 a	22,46 \pm 0,6 a
	100	67,0 \pm 7,19 b	16,96 \pm 0,44 a	8,66 \pm 0,50 b	25,62 \pm 0,54 bc
Cloreto de potássio	50	37,0 \pm 1,91 a	20,23 \pm 0,73 b	4,88 \pm 0,33 a	25,12 \pm 0,97 abc
	150	54,0 \pm 6,22 ab	17,00 \pm 1,02 a	6,38 \pm 1,14 a	23,38 \pm 0,58 ab
	200	51,0 \pm 4,12 ab	19,94 \pm 0,70 b	6,39 \pm 0,46 a	26,32 \pm 0,72 bc
CV (%)		16,81	21,64	22,80	15,91
H (Kruskal-Wallis)		15,05*	33,22*	39,71*	30,30*

- Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis. * Valores significativos ($p < 0,05$).

Com relação à variação dos nutrientes fornecidos às plantas e seu reflexo no desenvolvimento dos insetos, Chaboussou (1972) descreveu que a sanidade das plantas está intimamente ligada à nutrição, podendo elevar sua resistência a diversos fatores, como ataque de pragas e doenças. Por outro lado, as exigências nutricionais específicas da planta como vitaminas, aminoácidos e sais minerais; nutrientes essenciais (sais minerais) e nutrientes não essenciais (carboidratos, lipídeos e esteróis), também são requeridas para o desenvolvimento dos insetos (Panizzi et al., 1991).

No caso do psilídeo-de-concha que se alimenta exclusivamente de seiva (Wilcken et al., 2003; Carne et al., 1984), sua exigência nutricional é provavelmente suprida por aminoácidos, vitaminas hidrossolúveis (complexo B) e açúcares. De acordo com Panizzi et al. (1991), os aminoácidos livres constituem-se no maior ou único grupo de nutrientes de sugadores especializados em se alimentarem de seiva,

devido à inexistência de proteínas nessa substância.

Nesse sentido, devido aos baixos teores de N naturalmente presentes na seiva das plantas (0,0002% a 0,6%) (Panizzi et al., 1991), por plantas da família Myrtaceae possuírem uma das menores concentrações deste nutriente em suas folhas (Bernays et al., 1994) e a associação destes fatores ao baixo fornecimento de uréia, podem ter colaborado para o aumento do período de desenvolvimento do inseto.

No entanto, a observação isolada do ciclo total do inseto não significa, necessariamente, nutrição deficiente durante seu desenvolvimento. Isto porque as ninfas de *G. brimblecombei* mantidas em folhas de plantas cuja dose de uréia foi de 100 ppm apresentou adultos mais longevos, indicando que os insetos chegaram a esta fase mais vigorosos, dispendo de maior capacidade e tempo para se reproduzir. Não obstante, este tratamento apresentou o maior número de ovos produzidos (Tabela 3).

Tabela 3. Período embrionário, viabilidade (média \pm erro padrão) e numero total de ovos de *G. brimblecombei* mantido em folhas de *E. camaldulensis* adubadas com diferentes doses de uréia e cloreto de potássio.

Nutrientes	Dosagens (ppm/planta)	Período embrionário (dias)	Viabilidade dos ovos (%)	Total de ovos
Uréia	25	4,50 \pm 0,50 a	75,00 \pm 25,00 a	10,00
	50	6,00 \pm 0,59 a	94,25 \pm 3,09 a	48,00
	100	8,84 \pm 0,24 b	92,85 \pm 3,28 a	178,00
Cloreto de potássio	50	-**	-	0,00
	150	7,67 \pm 0,33 ab	87,78 \pm 6,19 a	21,00
	200	8,00 \pm 0,20 ab	100,00 \pm 0,42 a	10,00
CV (%)		18,74	14,29	
H (Kruskal-Wallis)		21,30*	2,99 ^{ns}	

- Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Kruskal-Wallis. * Valores significativos ($p < 0,05$). ** Não houve oviposição.

Analogamente, o menor e o maior fornecimento de cloreto de potássio (50 e 200 ppm/planta) foram os mais prejudiciais ao desenvolvimento do inseto quanto a oviposição, sendo que na menor dosagem os insetos foram incapazes de ovipositar, motivado, também, pela menor longevidade

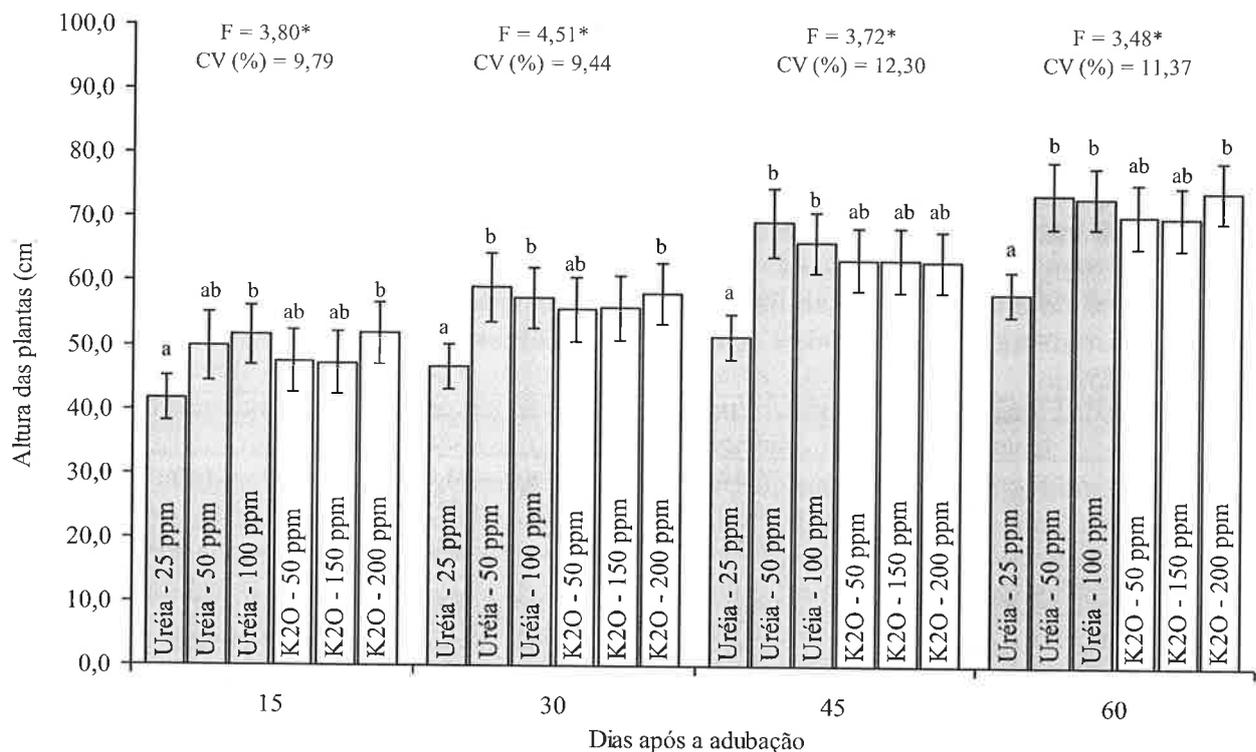
dos adultos (4,88 dias). Conforme registros de Conceição et al. (1997) e Potafós (1990) a deficiência de K resulta, geralmente, no acúmulo de compostos nitrogenados solúveis e açúcares nas folhas, fontes de alimento consideradas ideais para os insetos. Porém, este acúmulo se dá no interior do citoplasma

e não nos vasos condutores de seiva, o que diminui o teor nutritivo da fonte de alimento dos insetos. Similarmente a este estudo, Caixeta et al. (2004) observaram que a adubação nitrogenada adequada e potássica em excesso aumentou o ataque do bicho mineiro *Leucoptera coffeella* em mudas de café, enquanto Cardoso et al. (2002) observaram menores populações de *Piezodorus guildinii* em plantas de soja sem adubação potássica.

Desenvolvimento das plantas de eucalipto

A menor dosagem de uréia (25 ppm/planta) se mostrou prejudicial ao desenvolvimento do inseto em alguns dos

parâmetros biológicos analisados, sendo também responsável pelo desenvolvimento inferior das mudas de *E. camaldulensis*. Em todas as avaliações (15, 30, 45 e 60 dias após a adubação) este tratamento apresentou altura de plantas significativamente menor que os demais, com 41,67; 46,54; 51,33 e 58,00 cm, respectivamente (Figura 1). A maior altura foi obtida na última avaliação para a dosagem de 200 ppm de cloreto de potássio/planta, atingindo 74,17 cm. Este valor foi 27,9% superior ao crescimento das mudas adubadas com a menor dose de uréia no mesmo período de avaliação. Os demais tratamentos não diferiram significativamente entre si.



- Letras iguais na mesma avaliação não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Figura 1. Altura das mudas de *E. camaldulensis* em resposta a adubação com uréia e cloreto de potássio.

Considerando-se que os dois maiores níveis de adubação nitrogenada e potássica utilizados neste estudo promoveram

crescimento superior das plantas e melhores condições para o desenvolvimento do inseto, presumiu-se que esta nutrição foi adequada

para ambos os seres. Nesse sentido, Hoddle et al. (2003) verificaram que o excesso de adubação nitrogenada aumentou a quantidade de alimento disponível em plantas de eucalipto, ocasionando maiores ataques por *G. brimblecombei*.

Assim, o manejo dessa adubação em plantios de eucalipto suscetíveis ao psilídeo-de-concha deve ser planejado com critério, principalmente pelo nitrogênio ser um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas. Quanto a isso, alguns autores são incisivos, desaconselhando a adubação nitrogenada em plantas atacadas por essa praga (Garrison, 2003; Dahlsten et al., 2003). Entretanto, este manejo é adotado apenas onde o eucalipto é usado como ornamentação em áreas urbanas e há a ocorrência de *G. brimblecombei*, como nos Estados Unidos e México (Dahlsten et al., 2003).

Relativamente, o potássio promoveu bons níveis de crescimento das plantas e foi mais restritivo ao desenvolvimento do inseto na menor dosagem (50 ppm/planta). Estes resultados indicam que estudos mais detalhados da interação deste nutriente com esta praga possam levar a resultados promissores.

CONCLUSÕES

As maiores dosagens de uréia promoveram melhor desenvolvimento de *G. brimblecombei* e das mudas de *E. camaldulensis*, enquanto sua deficiência foi prejudicial para ambos os seres.

A menor dosagem de cloreto de potássio afetou negativamente o desenvolvimento de *G. brimblecombei*, sem afetar significativamente o crescimento das plantas de eucalipto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNAYS, E.A.; CHAPMAN, R.F. **Host-plant selection by phytophagous insects. Contemporary Topics in Entomology.** New York: Chapman & Hall, 1994. 2v. 312 p.
- CAIXETA, S.L. et al. Nutrição e vigor de mudas de cafeeiro e infestação por bicho mineiro. **Ciência Rural**, v. 34, n.34, p.1429-1435, 2004.
- CARDOSO, A.M. et al. Influência da adubação fosfatada-potássica na ocorrência de pragas na cultura da soja. **Neotropical Entomology**, v.31, n.3, p.411-444, 2002.
- CARNE, P.B.; TAYLOR, K.L. Insect pests. In: HILLIS, W.E., BROWN, A.G. **Eucalyptus for wood production.** Melbourne: Academy Press CSIRO, 1984. p.155-168.
- CHABOUSSOU, F. La trophobiose et la protection de la plante. **Revue des Questions Scientifiques**, v.143, p.27-47, 1972.
- CONCEIÇÃO, C.H.C. et al. Diferentes fontes de potássio em milho (*Zea mays* L.) influenciando no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). **Ecossistema**, v.22, p.9, 1997.
- DAHLSTEN, D.L. et al. Pest notes: Eucalyptus red gum lerp psyllidae. **University of California Agricultural Natural Resources Publications.** n.7460, p.1-4, 2003. Disponível em: <<http://www.ipm.ucdavis.edu>>. Acesso em: 07 jan. 2009.
- FERREIRA FILHO, P.J. et al. Flutuação populacional do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) em diferentes espécies de eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, 2004, Gramado. **Resumos...** Gramado, p.457, 2004..
- FIRMINO-WINCKLER, D.C. et al. Biologia do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera, Psyllidae) em *Eucalyptus* spp.. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n.1, p.144-146, 2009.

- GARRISON, R.W. New agricultural pest for Southern California; redgum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*. **Los Angeles Country Agricultural Commissioner's Office**, 2003. 2p. Disponível em: <http://acwm.co.la.ca.us/pdf/RedGumLerpPsyllideng_pdf.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2009.
- GILL, R. J. New state records: Red gum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*. **California Pest and Disease**, n.17, p.7-8, 1998.
- HALBERT, S.E. et al. Two Eucalyptus psyllids new to Florida (Homoptera: Psyllidae). **Gainesville: Florida Department of Agriculture & Consumer Services, Division of Plant Industry**, Entomology circular, 407, 2p. 2001.
- HERZOG, D.C.; FUNDERBURK, J.E. Ecological bases for habitat management and cultural control. In. KOGAN, M. **Ecological theory and integrated pest management practice**. New York, Wiley Interscience, 1986. p. 217-259.
- HODDLE, M. et al. **Biology and management of the redgum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei***. 2003. Disponível em: <<http://commserv.ucdavis.edu/CESa nDiego/redgumlp.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2009.
- PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, 1991. 359 p.
- POTAFOS. **Potássio: Necessidade e uso na agricultura moderna**. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fósforo. Piracicaba: Ceres, 1990. 45p.
- SCHULZE, W.; DJUNIADI, D. Introduction of integrated pest management in rice cultivation in Indonesia. **Pflanzen**, v. 51, p. 97-105, 1998.
- WILCKEN, C.F. et al. Ocorrência do psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) (Hemiptera: Psyllidae) em florestas de eucalipto. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF**, Circular técnica, 201, 11p. 2003.