

Grupos de insetos visitantes florais da lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.) em Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brasil

Groups of floral visitors insects of the litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) in Jaboticabal, São Paulo State, Brazil.

Ivan Carlos Fernandes Martins^{1*}; Ludmilla de Lima Cavallari²; Gianni Queiroz Haddad³; Tiago Augusto³; Francisco Jorge Cividanes³; y Antonio Baldo Geraldo Martins².

¹Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Capanema, Rua João Pessoa s/n, 68700-030 Capanema (PA), Brasil. ²Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Via de acesso Donato Castellane s/n, 14884-900 Jaboticabal (SP), Brasil. ³Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Via de acesso Donato Castellane s/n, 14884-900 Jaboticabal (SP), Brasil. *Corresponding author: icfmartins@yahoo.com.br

Rec.: 03.01.12 Acept.: 27.09.13

Resumo

Os objetivos deste estudo foram identificar grupos de insetos visitantes de flores da lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.), determinar horários de maior visitação, analisar a influência da altura das inflorescências na ocorrência desses visitantes florais e verificar se a incidência de sol beneficia sua presença. O experimento foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista FCAV/UNESP. As observações ocorreram em agosto e setembro de 2008, totalizando cinco em todo o período. Foram estabelecidos dois períodos diários de observação das 10:00 às 12:00 h e 16:00 às 18:00 h, sendo observado quatro pontos na área. Os dados dos visitantes florais observados para as diferentes horas, alturas e radiação solar foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5%. Foram observadas seis ordens de insetos: Hymenoptera, Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera e Neuroptera. O horário das 10:00 às 12:00 horas apresentou-se como mais propício para observação de insetos visitantes. Houve diferença nas observações das alturas de 0 a 0.5 e 1.6 m e 2.0 e também uma diferença nas observações de insetos visitantes florais da lichieira quando estas se encontravam em face sombra ou face sol na árvore.

Palavras-chave: Hymenoptera; inflorescência; *Litchi chinensis*, polinizador.

Abstract

The objective of this study was to identify the groups of insects that are found visiting flowers of litchi, to determine the time of the visits, to analyze the influence of the inflorescence height in the occurrence of floral visitors and to verify if the incidence of sunlight benefits the visits. The experiment was carried in Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, FCAV/UNESP. The observations were made in August and September 2008, totaling five observations in the whole period. Two observation periods were established for each day: 10:00am to 12:00am and 4:00pm to 6:00pm, and we observed four points within the orchard. The data of floral visitors noted to different hours, heights and sunlight were subjected to analysis of variance and the means were compared by Tukey 5%. Six orders of insects were observed: Hymenoptera, Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera and Neuroptera. The time from 10:00 to 12:00 was the most favorable for observation of insect visitors. There were differences in the heights observations from 0.0 to 0.5 and 1.6 to 2.0 meters. There was also a difference in the observations of insects visiting the flowers of litchi when they faced the sun or were shaded.

Key words: Hymenoptera; inflorescence; *Litchi chinensis*, pollinator.

Introdução

A lichieira, *Litchi chinensis* Sonn., pertencente à família Sapindaceae, com origem no sul da China e norte do Vietnã, encontra-se distribuída em várias partes do mundo, tendo como principais produtores a China, Índia, Tailândia, Vietnã e Bangladesh (Menzel, 2001). No Brasil estima-se o cultivo de 1000 a 2000 ha, sendo o estado de São Paulo responsável por 60 a 70% dessa área, enquanto que Paraná, Minas Gerais e Bahia respondem pelo restante (Bastos, 2006).

O problema de produção está associado com as características genéticas das variedades, a restrições de ordem climática e ao baixo vingamento ou queda excessiva de frutos, provocando baixo rendimento em várias áreas produtoras no mundo. A baixa fixação de frutos esta relacionada ao estresse de umidade no solo e na atmosfera, deficiência nutricional, número insuficiente de flores femininas, baixa coincidência na abertura de flores femininas e masculinas, polinização deficiente, ocorrência de doenças e pragas, enquanto que a pequena floração está associada a outonos e invernos quentes (Ghosh, 2001).

A inflorescência ocorre em panículas, produzidas em ramo e compostas de centenas de flores brancas. Normalmente, a florada inicia-se do final do inverno a início da primavera, ficando as flores abertas entre 20 a 45 dias. Na mesma panícula ocorrem três tipos de flores que se abrem consecutivamente: flor tipo I, funcionalmente masculina; flor tipo II, funcionalmente feminina tendo estames desenvolvidos com anteras rudimentares; e flor tipo III, funcionalmente masculina com ovário rudimentar (Martins *et al.*, 2001).

Entre os potenciais polinizadores da lichieira encontram-se as ordens de insetos: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera (Kevan e Baker, 1983), com destaque para as ordens Hymenoptera e Diptera (McGregor, 1976; Abrol, 2006). Espécies da família Apidae (Hymenoptera) estão entre os visitantes mais comuns das flores da lichieira (Heard, 1999; Chaudhary *et al.*, 2002; Abdul Hannan, 2007). Segundo Abrol (2006) alguns fatores ambientais, como temperatura, radiação solar e incidência de luz, são impor-

tantes no comportamento de forrageamento de espécies da família Apidae. Em estudo de revisão, Thapa (2006) relata que de fato 80% das atividades de polinização são ocasionadas por insetos. Este autor descreve ainda que na cultura da lichieira é encontrado um alto número de polinizadores, com destaque para as abelhas, vespas, moscas e formigas.

Devido à expansão da cultura da lichieira no Brasil e escassas informações sobre a relação dos grupos de insetos e a polinização, testou-se a hipótese de que as ordens Hymenoptera e Diptera são os principais visitantes florais da lichieira. Para isso, neste estudo objetivou-se verificar os grupos de insetos que são encontrados mais comumente visitando suas flores, bem como verificar horários de maior visitação, analisar a influência da altura das inflorescências na ocorrência dos visitantes florais e verificar se a incidência de sol nas inflorescências beneficia a presença destes visitantes.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Banco Ativo de Germoplasma de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, FCAV/UNESP, 20° 14' 06" S e 48° 17' 18" O, que consta de sete variedades de lichieira com quatro representantes de cada um. Como se verificou a visitação de polinizadores, o período compreendido foi de agosto a setembro de 2008, período de plena floração, considerando-se adequadas aquelas com 50% das flores em antese. As observações foram semanais, em horários de grande movimentação de insetos, ou seja, das 10:00 às 12:00 h e das 16:00 às 18:00 h a cada um dos períodos, era registrada a presença dos insetos, em intervalos de 15 minutos. As inflorescências foram selecionadas a diferentes alturas da copa (definidos conforme observação preliminar), a saber: 0 - 0.5 m, 0.6 - 1.0 m, 1.1 - 1.5 m e 1.6 - 2.0 m. Com isso buscou-se observar preferência dos insetos em visitação por inflorescências com alturas diferentes. Em cada altura, as observações foram feitas por 15 min. e com intervalos de 15 min, perfazendo oito repetições no período da manhã e oito no período da tarde.

Os insetos considerados como visitantes foram aqueles que pousaram ou caminharam pelas flores, sendo desconsiderados os de tamanho pequeno, como tripes e micro-himenópteros, por serem de difícil observação e identificação. Neste estudo não foram capturados indivíduos para identificação, sendo restrita apenas a observação visual no campo, por isso os insetos foram agrupados por ordem e família.

As observações foram realizadas em inflorescências que se encontravam em face sol e sombra, considerando que a radiação solar e intensidade luminosa são fatores ambientais que podem afetar a visitação de insetos a flores da lichieira (Abrol, 2006). Os dados dos números de observações dos diferentes horários, alturas e face de sol das visitas dos insetos nas flores da lichieira, foram submetidos à análise de variância (Anova) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade.

Resultado e discussão

Os insetos observados em flores da lichieira pertenceram a seis ordens: Hymenoptera, Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera e Neuroptera. A ordem Hymenoptera foi responsável por 72.28% do total de insetos observados visi-

tando as flores, seguidos pelas ordens Diptera (23.57%), Hemiptera (1.91%), Coleoptera (1.15%), Lepidoptera (1.05%) e Neuroptera (0.04%) (Figura 1). As ordens de insetos que apresentam maior interação com flores são Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera (Kevan e Baker, 1983). Abelhas e moscas estão entre os principais insetos visitantes florais da lichieira em países produtores como a Índia (McGregor, 1976; Abrol, 2006). Este resultado confirma a hipótese de que as ordens Hymenoptera e Diptera são os grupos mais comuns encontrados visitando as flores da lichieira.

Foram observados 2771 insetos visitando as flores da lichieira durante o período estudado. A família Apidae (Hymenoptera) se destacou como o grupo de insetos mais frequentemente observado, sendo responsável por 1256 visitas (Tabela 1). Outra família de Hymenoptera identificada visitando as flores da lichieira foi Formicidae, com 161 indivíduos. Outros 586 exemplares da ordem Hymenoptera também foram observados, porém não foi possível a identificação destes. Espécies da família Apidae estão entre os visitantes mais comuns (Heard, 1999; Chaudhary *et al.*, 2002; Abdul Hannan, 2007); no Brasil, verificou-se que espécies de Apidae são os principais visitantes florais da lichieira na Bahia (Siqueira de Castro, 2002).

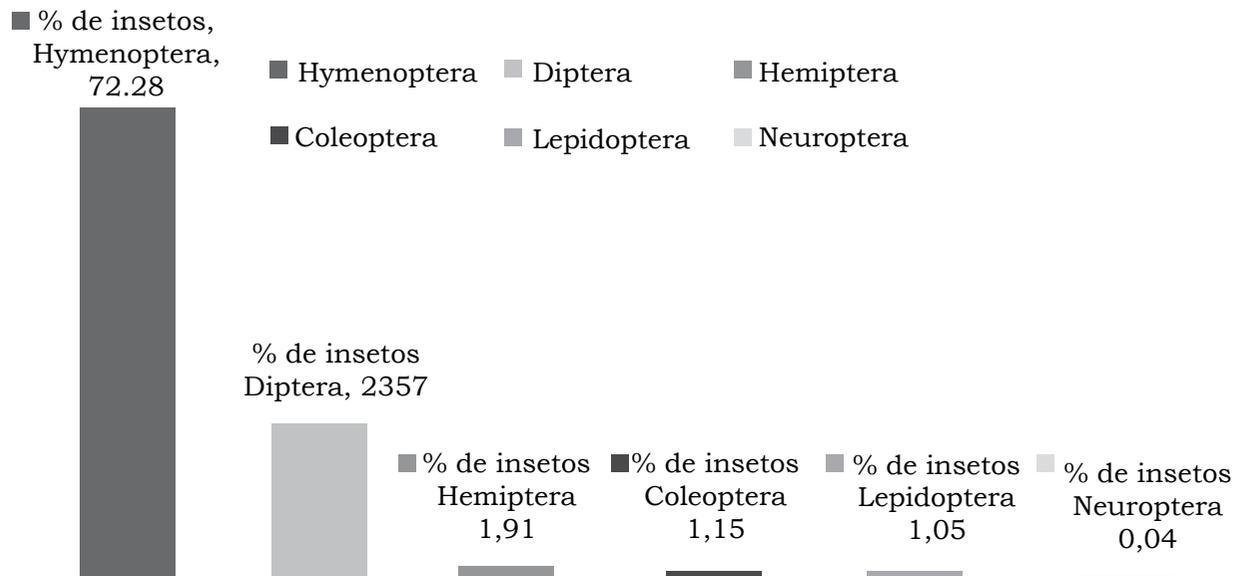


Figura 1. Porcentagem de insetos visitantes florais da lichieira, *Litchi chinensis* Sonn., em um banco ativo de germoplasma de produção vegetal da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, de agosto a setembro de 2009.

Tabela 1. Número total de observações dos insetos visitantes florais da lichia, *Litchi chinensis* Sonn., em dois períodos do dia (10 - 12 h e 16 - 18h) em um banco ativo de germoplasma de produção vegetal da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, de agosto a setembro de 2009.

Grupo taxonômico	Número de observações
Hymenoptera:	
Apidae	1256
Formicidae	161
Não identificados	586
Total	2003
Diptera:	
Calliphoridae	98
Muscidae	160
Syrphidae	27
Não identificados	368
Total	653
Hemiptera:	
Cercopidae	8
Reduviidae	25
Pentatomidae	20
Total	53
Coleoptera:	
Coccinelidae	10
Não identificado	22
Total	32
Lepidoptera:	
Não identificado	29
Total	29
Neuroptera:	
Chrysopidae	1
Total	1
Total observado	2771

Dentre os dípteros, foram identificadas como visitantes florais: Calliphoridae (98 observações), Muscidae (160) e Syrphidae (27). Outros 368 dípteros visitantes florais foram observados, porém não identificados (Tabela 1). Na Flórida, foi relatado que a família Calliphoridae está entre os principais visitantes da lichieira (McGregor, 1976). Três famílias da ordem Hemiptera foram identificadas, Reduviidae, Pentatomidae e Cercopidae, com 25, 20 e oito observações, respectivamente. Outros 53 indivíduos foram observados, porém não identificados (Tabela 1).

Os coleópteros ocorreram 32 vezes, sendo a família Coccinelidae observada 10 vezes,

nas outras 22 observações estes não foram identificados (Tabela 1). Singh (1985) relatou que em cultura de mangueira, coleópteros da família Coccinelidae são importantes na polinização. No presente estudo, a ordem Lepidoptera foi observada em 29 oportunidades visitando as flores da lichieira, enquanto apenas um indivíduo família Chrysopidae (Neuroptera) foi observado (Tabela 1).

Houve diferença significativa na observação média entre os períodos considerados para os visitantes ($F = 22.10$, $P = 0.0019$). O horário das 10:00 às 12:00 horas apresentou-se como mais propício para a ocorrência de insetos visitantes florais na lichieira, tendo apresentado em média 510 observações, quando comparado ao horário das 16:00 às 18:00 horas, quando a média observada foi de 44.2 insetos (Tabela 2). Alves e Freitas (2006) verificaram em goiabeira no Ceará, Brasil, que o pico de visitação de abelhas ocorre entre 05:00 e 06:00 horas da manhã. Por outro lado, Siqueira et al. (2008) verificaram que em cultivo de mangueira em Pernambuco, Brasil, a maior ocorrência de visitantes florais está entre o período das 09:30 às 16:30 horas.

A maior ocorrência de visitantes florais na lichieira entre 10:00 e 12:00 horas neste estudo pode estar relacionada com a oferta de néctar e abertura das flores. McGregor (1976) relatou que na Flórida flores da lichieira secretam néctar somente pela manhã e a abertura máxima das flores ocorre por volta das 10:00 horas. Entretanto, existe a necessidade de observações em outros horários

Tabela 2. Observações de insetos visitantes florais da lichia, *Litchi chinensis* Sonn., quanto ao horário de visitação (10 - 12 h e 16 - 18h) das inflorescências em um banco ativo de germoplasma de produção vegetal da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, de Agosto a Setembro de 2009.

Observações (horas)	Observações dos visitantes florais (média ± EP)
10:00 às 12:00	510 ± 98.7a**
16:00 às 18:00	44.2 ± 8.4b
F	22.10**
P <	0.0019
Gl.	1 . 8

* Médias com letra diferente na mesma coluna são significativamente diferentes (teste de Tukey, $P < 0.05$).

não avaliados no presente estudo, para descobrir o período mais favorável do dia. Estes resultados podem favorecer os produtores da licheira nesta região, demonstrando que o manejo da cultura no final do dia pode ser menos prejudicial aos visitantes florais.

Ao se considerar a preferência dos insetos por inflorescências de alturas diferentes nas árvores da lichiera, observou-se diferença ($F = 3.58$, $P = 0.0369$) na quantidade de observações de insetos presentes na altura de 0 - 0.5 e 1.6 - 2 m (Tabela 3). A média de visitantes florais na altura máxima observada (1.6 - 2 m) foi de 211.6 ± 28.86 observações, maior que as observações na menor altura (0 - 0.5 m) que foi de 62 ± 15.1 visitantes florais (Tabela 3). Na altura média que variou de 0.6 - 1.5 m não houve diferença significativa nas observações dos visitantes florais. Estas observações demonstram que as inflorescências que se encontravam próximas ao solo tenderam a ser menos produtivas, por receberem menor número de visitantes florais e com isso, terem diminuída a possibilidade de polinização. Segundo McGregor (1976) apesar de ocorrer autopolinização a lichieira necessita de insetos para que ocorra aumento na polinização e o conseqüente aumento na produção.

Houve diferença ($F = 11.54$, $P = 0.0094$) nas observações de insetos visitantes florais da lichieira quando esta se encontrava em face sombra ou face sol na árvore (Tabela 4). Quando as inflorescências encontravam-se

Tabela 3. Observações de insetos visitantes florais da lichia, *Litchi chinensis* Sonn., em quatro padrões de altura (0 - 0,5; 0.6 - 1.0; 1.1 - 1.5; e 1.6 - 2.0 m) da planta em um banco ativo de germoplasma de produção vegetal da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, de Agosto a Setembro de 2009.

Padrões de altura (metros)	Observações dos visitantes florais (média \pm EP)
0.0 - 0.5	62.0 ± 15.1 a*
0.6 - 1.0	135.0 ± 26.34 ab
1.1 - 1.5	145.6 ± 49.36 ab
1.6 - 2.0	211.6 ± 28.86 b
F	3.58 **
P <	0.0369
Gl.	3 . 16

*Medias com letra diferente na mesma coluna são significativamente diferentes (teste de Tukey, $P < 0.05$).

Tabela 4. Observações de insetos visitantes florais da lichia, *Litchi chinensis* Sonn., quando as inflorescências se encontravam em face sol ou sombra em um banco ativo de germoplasma de produção vegetal da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, de Agosto a Setembro de 2009.

Tratamentos	Observações dos visitantes florais (média \pm EP)
Sol	403.4 ± 53.1 a*
Sombra	150.8 ± 52.1 b
F	11.54 **
P <	0.0094
Gl	1 . 8

*Medias com letra diferente na mesma coluna são significativamente diferentes (teste de Tukey, $P < 0.05$).

em face sol, em média foram observados 403.4 ± 53.1 insetos visitando as flores da lichieira, enquanto as inflorescências na face sombra apresentaram valor médio de 150.8 ± 52.1 . Estes resultados demonstram que o planejamento na hora do plantio, observando o posicionamento do sol durante os meses de florada e sombreamento pode beneficiar a ocorrência de visitantes florais da lichieira e com isso ter aumento na produção.

Vários são os fatores que podem afetar a polinização e a ocorrência de visitantes florais da lichieira. Fatores ambientais como temperatura, incidência de luz, radiação solar e precipitação podem afetar o comportamento de forrageamento de visitantes florais diminuindo a polinização das flores da espécie (Abrol, 2006). Entretanto, o planejamento do plantio e o manejo adequado da cultura da lichieira pode contribuir para que ocorra melhor aproveitamento da polinização proporcionada por insetos visitantes florais e o conseqüente aumento na produção de frutos.

Conclusão

- A ordem Hymenoptera apresenta o grupo de insetos mais comuns visitando as inflorescências da lichieira, principalmente representantes da família Apidae, considerando a região do estudo e com as determinadas condições ambientais.
- O horário das 10:00 às 12:00 apresenta-se como mais propício para a visitação das flores da lichieira quando comparado com o horário das 16:00 às 18:00.

- As inflorescências que se encontram próximas ao solo, 0 – 0.5 m, recebem menos visitantes florais que as inflorescências acima desta altura.
- A incidência de sol sobre as inflorescências beneficia a visitação de grupos de insetos sobre estas.

Referências

- Abdul Hannan, M. D. 2007. List of flower-visiting insects collected in Baghiar-beel, Madaripur, Bangladesh on some flowering plants. *SJKFU* 8 (2):1428H.
- Abrol, D. P. 2006. Diversity of pollinating insects visiting litchi flowers (*Litchi chinensis* Sonn.) and path analysis of environmental factors influencing foraging behaviour of four honeybee species. *J. Api. Res.* 45(4):180 - 187.
- Alves, J. A. e Freitas, B. M. 2006. Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de cinco espécies de abelhas em flores de goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Rev. Ciência Agron.* 37(2):216-220.
- Bastos, D. C.; Pio, R.; Scarpere Filho, J. A.; Almeida, L. F. P.; Entelmann, F. A.; e Alves, A. S. 2006. Tipo de estaca e concentração de ácido indolbutírico na propagação da lichieira. *Ciência e Agrotecn.* 30(1):97 - 102.
- Chaudhary, D. K.; Singh, B.; and Singh, P. P. 2002. Relative abundance of pollinators/insect visitors on litchi blooms. *Indian j. Entomol.* 64(2):170 - 174.
- Ghosh, S. P. 2001. Word trade in litchi: past, present and future. *Acta Hort.* 558:23 - 30.
- Heard, T. A. 1999. The role of stingless bees in crop pollination. *Annu. Rev. Entomol.* 44: 183 - 206.
- Kevan, P. G. y Baker, H. G. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. *Annu. Rev. Entomol.* 28:407 - 453.
- Martins, A. B.; Bastos, D. C.; y Scaloppi Jr. E. J. 2001. Lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.). Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura. 48 p.
- McGregor, S. E. 1976. Tree fruits and nuts and exotic tree fruits and nuts. En: McGregor, S. E. (ed.). *Insect pollination of cultivated crop plants.* Washington. Agricultural Research Service.
- Menzel, C. 2001. The physiology of growth and cropping in lychee. *Acta Hort.* 558:175 - 184.
- Singh, G. 1985. Insect pollinators of mango and their role in fruit setting. II International Symposium on Mango. *Acta Hort.* 231.
- Siqueira de Castro, M. 2002. Bee fauna of some tropical and exotic fruits: potencial pollinators and their conservation. En: Kevan, P. and Imperatriz Fonseca V. L. (eds.). *Pollinating Bees. The conservation link between agriculture and nature - Ministry of Environment, Brasília.* p. 275 - 288.
- Siqueira, K. M.; Kill, L. H. P.; Martins, C. F.; Lemos, I. B.; Monteiro, S. P.; e Feitoza, E. A. 2008. Estudo comparativo da polinização de *Mangifera indica* L. em cultivo convencional e orgânico na região do vale do submédio do São Francisco. *Rev. Bras. Frut.* 30(2):303 - 310.
- Thapa, R. B. 2006. Honeybees and other insect pollinators of cultivated plants: a review. *J. Inst. Agric. Anim. Sci.* 27:1 - 23.