



BIOLOGIA FLORAL, POLINIZAÇÃO E ANATOMIA FLORAL DE ESPÉCIES DE *CIRRHAEA* (ORCHIDACEAE)

Ludmila Mickeliunas Pansarin^{1*}

Emerson Ricardo Pansarin²; Marlies Sazima¹

1 - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Vegetal, Cidade Universitária Zeferino Vaz, s/n, CP 6109, 13083 - 970, Campinas - SP, *colax@pop.com.br

2 - Universidade de São Paulo, FFCLRP, Departamento de Biologia, 14040 - 901, Ribeirão Preto - SP

INTRODUÇÃO

A família Orchidaceae abrange cerca de 7% das angiospermas, sendo considerada uma das maiores famílias deste grupo, ao lado de Poaceae e Asteraceae. Estima-se que a família possua cerca de 20.000 espécies distribuídas por todo o mundo, mas apresenta sua maior diversidade em regiões tropicais (Atwood 1986). O Brasil possui cerca de 2.300 espécies distribuídas em 191 gêneros.

A família Orchidaceae está dividida em 70 subtribos, 22 tribos e cinco subfamílias baseadas principalmente no número e na posição da antera. Essas subfamílias, de acordo com a classificação de Dressler (1993) são: Apostasioideae, Cypripedioideae, Epidendroideae, Spiranthoideae e Orchidoideae. O sistema de Pridgeon *et al.*, (o volume mais recente, de 2005), que é baseado principalmente em caracteres macromoleculares tende, gradativamente, a substituir os atuais. Nesse sistema a família Orchidaceae é dividida em cinco subfamílias: Apostasioideae, Vanilloideae, Cypripedioideae, Orchidoideae e Epidendroideae.

A subtribo Stanhopeinae (Epidendroideae, Cymbidiae) compreende 22 gêneros distribuídos em regiões tropicais das Américas, e inclui o gênero *Cirrhaea* L., exclusivamente brasileiro. *Cirrhaea* apresenta sete espécies aceitas atualmente (*C. dependens*, *C. saccata*, *C. loddigesii*, *C. longiracemosa*, *C. nasuta*, *C. seidelii* e *C. silvana*) (Govaerts 2003) e distribui-se principalmente na região sudeste do Brasil (com exceção de *C. silvana*, que ocorre no sul da Bahia). Três dessas espécies (*C. dependens*, *C. loddigesii* e *C. saccata*) são encontradas na planície litorânea de Picinguaba (Ubatuba - SP), região de preservação da Mata Atlântica. *Cirrhaea*, assim como os demais gêneros que pertencem à subtribo Stanhopeinae, produzem fragrâncias como recurso floral. Esse perfume consiste de óleos voláteis que são coletados exclusivamente por machos de abelhas da tribo Euglossini (Hymenoptera, Apidae). Os machos dessas abelhas são conhecidos por coletarem fragrâncias em espécies de várias famílias, incluindo Orchidaceae. Em orquídeas, as fragrâncias florais são produzidas quase que exclusiva-

mente no labelo, em estruturas glandulares ou epidermais chamadas osmóforos (Vogel 1963).

OBJETIVOS

Os objetivos principais deste trabalho foram: estudar a fenologia reprodutiva e a biologia floral das espécies de *Cirrhaea* e relacionar a morfologia floral com os atributos morfológicos dos polinizadores e o mecanismo de polinização, observar em condições naturais os tipos de visitantes às flores destas espécies, sua frequência e o comportamento de visita e analisar a morfo - anatomia das estruturas secretoras (osmóforos) presentes nestas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Este estudo foi desenvolvido em regiões de Mata Atlântica do sudeste do Brasil, como a planície litorânea de Picinguaba (Ubatuba - SP), Estação Biológica de Santa Lúcia (Santa Teresa - ES) e Domingos Martins - ES. O clima nessa região é quente e úmido, com temperaturas médias superiores a 18 °C, não apresentando estação seca invernal.

Fenologia e biologia floral

A fenologia das espécies do gênero *Cirrhaea* foi obtida através de visitas ao campo a indivíduos previamente marcados. Os registros fenológicos foram baseados na quantidade de botões e flores tanto em nível individual quanto populacional.

Para o estudo da biologia floral, inflorescências de diferentes indivíduos das espécies de *Cirrhaea* foram marcadas e analisadas *in situ* quanto ao número de flores abertas por dia; horário, sequência e duração da antese, além da disponibilidade do recurso (fragrância) oferecido.

Visitantes florais e mecanismos de polinização

A observação das espécies de visitantes florais, a frequência e o comportamento de visita foram investigados em condições

naturais durante o período de floração de cada espécie, no período correspondente entre o nascer e o pôr do sol. Foi realizado, também, o registro fotográfico do processo de polinização. Foram utilizadas iscas de odor com fragrâncias artificiais para atração de abelhas quando não foi possível o registro do processo de polinização durante a antese das flores. Os visitantes florais foram coletados para identificação e inclusão no acervo do Museu de Zoologia da Unicamp (ZUEC).

Estudos anatômicos

Para os estudos anatômicos foram utilizadas flores coletadas no campo, no primeiro dia de antese. Para determinar a região da flor produtora do odor, as flores frescas foram submersas em uma solução de Vermelho Neutro 0,1% por 20 minutos. Para a análise histológica estão sendo utilizadas apenas as peças florais que evidenciaram presença de osmóforos. Para caracterizar a estrutura anatômica das áreas produtoras de odor, estas peças foram previamente fixadas em formalina neutra tamponada, desidratadas em série butílica, incluídas em parafina e seccionadas com micrótomato rotativo. Posteriormente, os cortes foram corados com azul de astra e safranina 1%, e as lâminas montadas em resina sintética.

RESULTADOS

Fenologia e biologia floral

Em todas as espécies de *Cirrhaea*, o período de floração dura cerca de 30 - 45 dias. O pico de floração ocorre cerca de 15 dias após a abertura das primeiras flores, ocasião em que a maioria dos indivíduos está em antese. A abertura das flores de uma inflorescência ocorre simultaneamente. As flores abrem ao amanhecer e duram cerca de 3 - 4 dias. Durante o período compreendido entre a antese e o pré - fenecimento das flores não foram observadas mudanças na morfologia e na disposição das partes florais, como ocorre com a maioria das orquídeas.

As espécies de *Cirrhaea*, assim como os demais gêneros que pertencem à subtribo Stanhopeinae, produzem fragrâncias como recurso floral. Essa fragrância é produzida em osmóforos presentes abaixo do lobo apical do labelo (*C. dependens*, *C. nasuta*, *C. aff. longiracemosa* e *C. saccata*) ou apenas na face interna dos lobos laterais do labelo (*C. loddigesii* e *C. seidelii*). Esse perfume é suave e varia de uma espécie para outra. O odor é percebido mais intensamente no primeiro dia de antese das flores.

Visitantes florais e mecanismos de polinização

As flores de *Cirrhaea dependens* são polinizadas por machos de *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758). As visitas ocorreram de maneira irregular, entre 0700h e 1600h, em virtude da chuva. Períodos chuvosos e outras condições climáticas adversas afetam negativamente a presença de visitantes florais no ambiente. Embora Hoehne (1933) tenha registrado que a fixação do polinário sobre o polinizador é indefinida para as espécies de *Cirrhaea*, em *E. cordata* o polinário se fixou, em diversos indivíduos, na pata mediana. As flores de *Cirrhaea aff. longiracemosa* são polinizadas por machos de *Eufriesea violacea* (Blanchard, 1840). As visitas ocorreram de maneira irregular, entre 0700h e 1500h durante o primeiro dia de antese floral. Durante a coleta de fragrância a abelha

removeu o polinário, que se fixou nas patas medianas e traseiras.

Há fortes indícios que as flores de *Cirrhaea loddigesii* sejam polinizadas por machos de *Euglossa annectans* (Dressler, 1982). Foram administradas iscas de odor no campo que atraíram diferentes espécies de Euglossine, inclusive *E. annectans*, que apresentava polinário de *C. loddigesii* na pata posterior. As flores de *Cirrhaea nasuta* provavelmente são polinizadas por machos de *Eulaema nigrata* (Lepeletier, 1841), pois com auxílio de iscas de odor foram atraídas diferentes espécies de Euglossine, inclusive *E. nigrata* que apresentava polinário de *C. nasuta* na pata anterior.

Em todas as espécies de *Cirrhaea* o mecanismo de polinização é semelhante ao que foi descrito em Pansarin *et al.*, (2006) para *C. dependens*. A abelha paira em frente à flor e posteriormente pousa sobre o labelo, onde com as patas dianteiras raspa na região abaixo do lobo apical (ou na porção basal da face interna dos lobos laterais no caso de *C. loddigesii* e *C. seidelii*) para coletar a fragrância. A remoção (ou deposição) do polinário ocorre quando a abelha abandona a flor para transferir a fragrância para as patas traseiras ou quando escorrega enquanto coleta a fragrância secretada pelos osmóforos.

Estudos anatômicos

Após análise dos cortes, foi verificado que *Cirrhaea dependens* e *C. aff. longiracemosa* apresentam osmóforos epidérmicos na calosidade abaixo do lobo apical e também na porção basal da face interna dos lobos laterais. Em *Cirrhaea dependens* o osmóforo de formato cilíndrico é composto de uma única fileira de células epidérmicas justapostas que secretam a fragrância. A função de osmóforo é evidenciada pelas características celulares, como um núcleo bem desenvolvido e citoplasma densamente corado, típicas de células em alta atividade metabólica. O tecido parenquimático subjacente não é secretor. Na face interna dos lobos laterais é possível observar que as células epidérmicas também são secretoras, com a participação das camadas mais adjacentes, mas não do parênquima mais interno.

Em *Cirrhaea aff. longiracemosa* o osmóforo também se localiza mais intensamente na protuberância abaixo do lobo apical do labelo, e menos intensamente na porção basal da face interna dos lobos laterais do labelo. O osmóforo em forma de protuberância é composto de várias camadas de células (não apenas a epiderme) que secretam a fragrância e apresentam um núcleo bem desenvolvido e citoplasma densamente corado, tanto na epiderme como no tecido parenquimático subjacente. Na face interna dos lobos laterais as células epidérmicas também são secretoras, com a participação das poucas camadas (3 - 4) de células parenquimáticas adjacentes, mas não do parênquima mais interno.

Em ambas as espécies o osmóforo apresenta - se recoberto por uma cutícula (mais espessa em *C. aff. longiracemosa*) para proteção da estrutura. Essa cutícula precisa ser removida pelo polinizador para que a fragrância possa ser coletada.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que as espécies de *Cirrhaea*

estudadas são semelhantes quanto à duração do período de floração, da antese simultânea das flores em cada inflorescência e da duração das flores. Os polinizadores destas espécies de *Cirrhaea* são diferentes espécies de machos de Euglossine, porém, o mecanismo de polinização é semelhante. Além disso, estas espécies de *Cirrhaea* oferecem fragrância como recurso aos polinizadores, que é produzida por osmóforos epidérmicos com diferentes constituições celulares entre as espécies *C. dependens* e *C. aff. longiracemosa*, informação inédita para esse grupo de orquídeas.

(Projeto vinculado ao Projeto Temático Biota Gradiente Funcional (Processo Fapesp 03/12595 - 7). Financiamento: CNPq e Fapesp (07/55591 - 2).

REFERÊNCIAS

Atwood, J.T. 1986. The size of the Orchidaceae and the systematic distribution of epiphytic orchids. *Selbyana* 9: 171 - 186.

Dressler, R.L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Cambridge: Cambridge University Press.

Govaerts, R. 2003. World Checklist of Monocotyledons Database in ACCESS: 1 - 71827. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew

Hoehne, F.C. 1933. Contribuição para o conhecimento do gênero *Catasetum*, especialmente hermaphroditismo e trimorfismo das suas flores. *Boletim de Agricultura do Estado de São Paulo* 1: 133-196.

Pansarin, E.R.; Bittrich, V. & Amaral, M.C.E.. 2006. At daybreak-reproductive biology and isolating mechanisms of *Cirrhaea dependens* (Orchidaceae). *Plant Biology* 8: 494 - 502.

Pridgeon, A.M.; Cribb, P.J.; Chase, M.W. & Rasmussen, F.N. (eds.) 2005. *Genera Orchidacearum*. v. 4, Oxford University Press: New York.

Vogel, S. 1963. Duftdrüsen im Dienste der Bestäubung: Über Bau und Funktion der Osmophoren. *Akademie der Wissenschaften unter der Literatur, Mainz. Abh. Math. - Naturwiss. Klasse, Jahrgang 1962*: 599 - 763