

Biologia Floral de *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K) Don. (Convolvulaceae)¹

R.C.S. Maimoni-Rodella*

SUMMARY

The floral biology of the annual weed *Ipomoea aristolochiaefolia* was studied at Jaboticabal, São Paulo, southeastern Brazil, between 1978 and 1981. The weed presents odourless, tubular flowers and lilac corollas whose inner tube are violaceous. The nectar is scanty, the flowers are exposed outside the foliage, and they last just one day. The anthesis is diurnal and the flowers are open around 5:30 h. The ephemeral flowers fade by 11:30 h. The enclosed white anthers and stigma present simultaneous exposure. The flowers of *I. aristolochiaefolia* are visited by several insects, and pollination is carried out by hymenoptera. *Apis mellifera* (Apidae), *Augochloropsis artemisia* (Halictidae), *Thygater analis* (Anthophoridae) and a Scoliidae are the most frequent and effective pollinators. Butterflies are nectar robbers. Concerning the breeding system, the species is facultative autogamous. Promiscuous pollination and autogamy may improve the weed colonizing abilities in disturbed areas.

RESUMO

A biologia floral de *Ipomoea aristolochiaefolia*, planta daninha anual presente em diversas culturas, foi estudada na região de Jaboticabal - SP de 1978 a 1981. A espécie apresenta flores tubulosas, inodoras, de coloração lilás com o tubo interior violáceo. Produzem pouco néctar, ficam expostas fora da folhagem e duram apenas um dia. A antese é diurna e as flores se abrem por volta de 5:30 horas, já estando murchas a partir das 11:30 horas. O estigma e as anteras são brancos e inclusos, apresentando exposição simultânea. Vários insetos visitam as flores de *I. aristolochiaefolia*, sendo a polinização realizada por himenópteros. *Apis mellifera* (Apidae), *Augochloropsis artemisia* (Halictidae), *Thygater analis* (Anthophoridae) e uma espécie de Scoliidae são os polinizadores mais eficientes e frequentes. Borboletas são pilhadores de néctar. Quanto ao sistema de reprodução verificou-se que a espécie é autógama facultativa. A ocorrência de polinização promiscua e de autogamia favorece a manutenção da planta em ambientes continuamente alterados pelo homem, os quais sendo bastante imprevisíveis não oferecem condições adequadas a espécies com exigências estritas em relação à polinização.

INTRODUÇÃO

Entre os diversos fatores que afetam a economia agrícola mundial, as plantas daninhas ocupam lugar de destaque, pois causam volumosas perdas na produção agropecuária (13). Diversas espécies do gênero *Ipomoea* (Convolvulaceae) estão incluídas entre as plantas daninhas mais nocivas que ocorrem no Brasil (6, 7). Entre elas se encontra *I. aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don., espécie anual frequentemente encontrada em culturas de algodão, milho, soja e pomares cítricos (7). Apresenta reprodução exclusivamente sexuada e dispersão por meio de pequenas sementes duras, lisas e de coloração castanha (7, 18, 21).

A biologia floral de plantas daninhas tem sido objeto de interessantes estudos (25, 26, 27), os quais revelaram as principais características adaptativas deste grupo de plantas em relação a formas de reprodução e ecologia

da polinização. Quanto a este último aspecto, diversos representantes da família Convolvulaceae têm sido estudados desde o início do século, sendo as abelhas citadas como visitantes bastante frequentes às suas flores (16). Observações sobre as relações entre abelhas e flores de diversas espécies da família Convolvulaceae foram registradas posteriormente por Burkill (8, 9), van der Pijl (29), Vogel (36), Linsley (19), Linsley *et al.* (20), Schlising (31, 32), Houston (14), Grozdanic y Vasic (12), Kugler (17), Keeler (15), Waddington (37), Austin (1), Real (30), Stucky y Beckman (34), Sutcky (35) e, para as condições brasileiras, por Maimoni-Rodella *et al.* (24) e Maimoni-Rodella y Rodella (23, 24).

O estudo das formas de reprodução e dos mecanismos de polinização de plantas daninhas são essenciais pois fornecem informações importantes para a elaboração de programas de controle (6, 10), principalmente de controle integrado, o qual se baseia amplamente em diversos aspectos de ecologia das espécies-alvo (5). Desta forma o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar a morfologia floral, os mecanismos de polinização e o comportamento dos insetos visitantes junto às flores de *I. aristolochiaefolia*, importante planta daninha em diversas regiões agrícolas brasileiras.

¹ Recebido para publicação em 25 de julho de 1989.
O autor agradece ao Prof. João M.F. de Camargo pela identificação das abelhas e ao Dr. Roberto A. Rodella pelo auxílio no trabalho de campo e pelas sugestões apresentadas.

* Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, UNESP, 18600, Botucatu, São Paulo, Bra.

MATERIAL E MÉTODOS

As observações foram realizadas em indivíduos de *I. aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don. de ocorrência espontânea em áreas de experimentação agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, no Município de Jaboticabal-SP, Brasil, bem como em plantas semeadas para fins de observação em áreas adjacentes. O trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro de 1978 a fevereiro de 1981, tendo-se efetuado observações principalmente nos meses de março a junho, quando a floração era mais intensa.

Foram registrados o horário da antese, formato, tamanho, odor, coloração, duração e murcha das flores, bem como localização e tipo de alimento oferecido aos visitantes. Os animais visitantes foram estudados em relação ao seu comportamento junto às flores, o tipo de alimento procurado (pólen e/ou néctar) e o resultado das visitas (polinização ou pilhagem). Diversos desses animais foram coletados para identificação e preservados a seco.

A abundância relativa (AR) dos visitantes foi estimada, relacionando-se o número total de visitas observadas para cada espécie com o número total de visitas observadas. Em seguida os visitantes foram classificados, quanto à abundância, de acordo como o seguinte critério: abundante ($AR \geq 10\%$), comum ($10\% > AR > 3\%$) e raro ($AR \leq 3\%$). Realizou-se também a classificação dos visitantes quanto à eficiência na polinização, com base nos dados de abundância, comportamento junto às flores e tendência das espécies a visitarem diversas plantas, estabelecendo-se, subjetivamente, as seguintes categorias de polinizadores: muito bom, bom, ocasional e mau.

Com a finalidade de determinar se os visitantes eram necessários para a produção de sementes, 35 botões controle foram encobertos com sacos de tecido de Nylon, de forma a isolar as flores de eventuais polinizadores. Na ocasião em que flores adjacentes, livremente polinizadas, produziram frutos, retirou-se a cobertura dos botões controle e investigou-se o sucesso na produção de frutos e sementes.

Exemplares de *I. aristolochiaefolia* foram herborizados e depositados no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Estadual Paulista (BOTU). Os insetos se encontram depositados na coleção particular da autora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As flores de *I. aristolochiaefolia* são infundibuliformes, de cor lilás, com a superfície interna do tubo violácea. Apresentam corola delicada e ficam, geralmente, em posição ereta ou inclinada em relação à

folhagem. As flores estão reunidas em inflorescências que podem conter de 2 a 8 flores, encontrando-se, no entanto, apenas uma ou duas flores abertas ao mesmo tempo. Os pedúnculos apresentam cerca de 50 mm de comprimento, o que permite às flores se sobressair em relação à folhagem. A corola tubulosa mede cerca de 20 mm de comprimento e 20 mm de diâmetro na região do limbo; a porção afunilada da corola mede cerca de 9 mm de diâmetro e a superfície estigmática e os 5 estames de tamanhos desiguais estão localizados no início do tubo floral, ao nível da fauce (Fig. 1). Os estames se inserem na base da corola onde há abundantes tricomas.

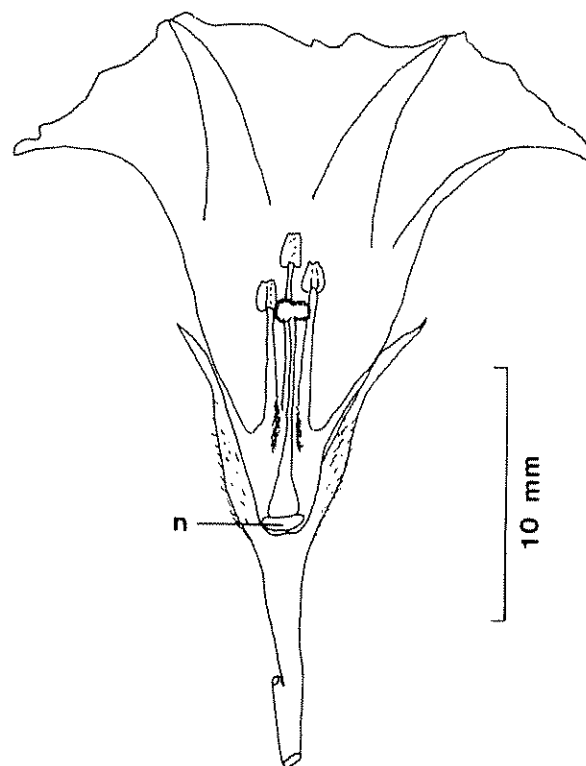


Fig. 1 Flor de *I. aristolochiaefolia* em corte longitudinal mediano, notando-se o disco nectarífero (n) e o diâmetro do tubo floral.

As flores tem antese diurna e são efêmeras. Sua abertura se dá entre 5:30 e 6:30 horas, já apresentando os grãos de pólen e o estigma expostos; o murchamento ocorre entre 11:00 e 12:00 horas. Ao murchar, a corola sofre um enrolamento em direção ao centro da flor, obstruindo a entrada do tubo floral. Na manhã seguinte a corola desprende-se e cai. As flores são inodoras e produzem pequenas quantidades de néctar em um disco nectarífero localizado na base de ovário (Fig. 1)

Quadro 1. Abundância relativa, classes de abundância, eficiência na polinização e alimento coletado pelos insetos observados em flores de *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don., no período de fevereiro de 1978 a fevereiro de 1981, em Jaboticabal.

Visitantes	Abundância relativa (%)	Classes de abundância	Eficiência na polinização	Alimento coletado
HYMENOPTERA				
Andrenidae				
<i>Oxaea flavescens</i> Klüg	3.7	C	4	NE
Anthophoridae				
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i> Spinola	1.2	R	3	NE
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) sp.</i>	1.8	R	3	NE
<i>Exomalopsis (Megamalopsis) fulvofasciata</i> Smith	0.6	R	3	NE
<i>Exomalopsis sp.</i>	0.6	R	3	NE
<i>Melissodes (Eclipetica) migroaenia</i> (Smith)	0.6	R	3	NE
<i>Thygater analis</i> (Lepeletier)	6.1	C	2	NE
Apidae				
<i>Apis mellifera</i> Linné	30.5	A	1	NE
<i>Trigona (Trigona) epinipes</i> (Fabricius)	1.2	R	4	NE
Halictidae				
<i>Augochlora (Mycterochlora) sp.</i>	0.6	R	4	NE
<i>Augochloropsis aphroditae</i> (Schrottky)	1.2	R	3	NE
<i>Augochloropsis artemisia</i> (Smith)	13.4	A	1	NE
<i>Augochloropsis illustris</i> (Vachal)	0.6	R	3	NE
<i>Augochloropsis cf. melanochaeta</i> Moure	1.2	R	3	NE
Megachilidae				
<i>Anthidium (Anthidium) manicatum</i> (Linné)	0.6	R	3	NE
Scoliidae				
	10.4	A	1	NE
LEPIDOPTERA				
Hesperiidae				
	14.6	A	4	NE
Pieridae				
	5.5	C	4	NE
COLEOPTERA				
Chrysomelidae				
	5.5	C	4	PF

Simbolos: Classes de abundância: A = Abundante, C = Comum, R = Raro
 Eficiência na polinização: 1 = Muito Bom, 2 = Bom, 3 = Ocasional, 4 = Mau
 Alimento coletado: NE = Néctar, PO = Pólen, PF = Partes Florais

As características morfológicas das flores de *I. aristolochiaefolia* se aproximam bastante de síndrome de melitofilia descrita por Faegri y Van der Pijl (11). De fato, os visitantes mais abundantes foram abelhas, conforme se observa no Quadro 1. Entretanto foram observados junto às flores outros Hymenoptera e, além destes, alguns Lepidoptera e Coleoptera. Em relação a Hymenoptera foram registradas espécies das famílias Andrenidae, Anthophoridae, Apidae, Halictidae, Megachilidae e Scoliidae. Uma espécie bastante abundante junto às flores foi *Apis mellifera* que visitava as flores em busca de néctar e, ao entrar no tubo floral para sugá-lo tocava, com a porção ventral do corpo, as anteras e o estigma (Fig. 2). Algumas vezes, ao penetrar no tubo floral, tocava os órgãos reprodutivos da flor como a porção dorsal do tórax que ficava coberto

de grãos de pólen (Fig. 3). Essa abelha visitava muitas flores localizadas em diversos indivíduos, no período de 9:00 a 12:00 horas. *Augochloropsis artemisia* também foi polinizadora bastante eficiente, apresentando o mesmo comportamento de *A. mellifera*. Suas visitas ocorreram entre 8:30 e 11:00 horas.

Foi também observada uma espécie de família Scoliidae que visitava as flores em busca de néctar, tocando, com a região ventral do corpo, as anteras e o estigma (Fig. 4). Ao sair da flor, apresentava o corpo coberto de grãos de pólen e prosseguia visitando várias flores, podendo-se observá-la desde 8:00 até 12:00 horas. *Thygater analis* apresentou comportamento idêntico ao dos Scoliidae sendo, entretanto, menos abundante junto às flores. Além dessas espécies, uma

série de outras abelhas atuaram como polinizadores, pois foram observadas apresentando esse comportamento. No entanto pode-se considerá-las como polinizadores ocasionais pois sua ocorrência junto às flores foi bem menos frequente. Enquadram-se nesta última categoria as seguintes espécies: *Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa*, *Exomalopsis (Exomalopsis) sp.*, *Exomalopsis (Megamolopsis) fulvofasciata*, *Exomalopsis sp.*, *Melissodes (Eclipctica) nigroaenia*, *Augochloropsis aphroditae*, *Augochloropsis illustris*, *Augochloropsis cf. melanochaeta*, *Anthidium (Anthidium) manicatum*.



Fig. 2. *A. mellifera* coletando néctar na flor de *I. aristolochiaefolia*. Notar como a abelha se aprofunda no tubo floral.



Fig. 3. *A. mellifera* após coletar o néctar na flor de *I. aristolochiaefolia*, exibindo grãos de pólen aderidos à porção dorsal do tórax.



Fig. 4. Himenóptero da família Scoliidae coletando néctar na flor de *I. aristolochiaefolia*.

Diversos pilhadores de néctar foram observados, como por exemplo, *Augochlora (Mycterochlora) sp.*, que coletava néctar entrando no tubo floral sem tocar os órgãos reprodutivos flor. *Oxaea flavescens* e *Trigona (Trigona) spinipes* roubavam néctar, perfurando a corola. Borboletas Hesperíidae e Pierídae sugavam o néctar pousadas na margem da corola, atingindo o disco nectarífero com seu longo aparato bucal sem tocar as anteras e o estigma. Coleópteros Chrysomelidae predavam as flores, comendo estigmas, anteras e parte da corola.

A variedade de abelhas que podem atuar como polinizadores de *I. aristolochiaefolia* permite considerá-la melitófila e oportunista em relação à polinização e pode explicar, em parte, seu sucesso como planta daninha largamente distribuída no Brasil. O considerável diâmetro do tubo floral torna o pólen e/ou o néctar facilmente acessíveis a visitantes de diversos tamanhos e isto possibilita a ocorrência de polinização promiscua (28). Em adição, o diâmetro da flor na região do limbo (20 mm), além de torná-la bastante atraente para os insetos (27), permite que ela seja utilizada como área de pouso para os visitantes, característica esta comum em flores melitófilas (11). Este conjunto de características florais foi igualmente observado em outras espécies daninhas da família Convolvulaceae (22, 23, 24) e parece ser bastante frequente entre as plantas daninhas (3, 4, 26, 27).

Houve formação de 10 frutos contendo sementes aparentemente normais e sadias, a partir dos 35 botões inicialmente cobertos para investigação da ocorrência de autogamia espontânea. Isto evidencia a ocorrência de autopolinização em cerca de 28% das flores testadas, mostrando que a planta é autógena facultativa,

beneficiando também da visita dos insetos que promovem certa proporção de polinização cruzada. A existência de um balanceamento entre autofecundação e polinização cruzada confere uma adaptação bastante adequada para plantas autógamas (33) e em especial para plantas daninhas (3, 4, 25) pois representa uma fonte para o surgimento de heterozigose e, consequentemente, de novas estratégias adaptativas.

As características de biologia floral de *I. aristolochiaefolia* indicam que, sob o aspecto reprodutivo, esta espécie apresenta vantajosas adaptações à colonização de ambientes alterados que são possuidores de uma fauna também alterada e escassa. A não especificidade em relação à polinização é, portanto, um caráter que contribui para o sucesso do estabelecimento da população em ambientes perturbados pela ação do homem. Por outro lado, a possibilidade de ocorrer autofecundação representa uma adaptação igualmente vantajosa e importante pois garante o estabelecimento rápido de população em locais onde a presença e a disponibilidade de polinizadores não seja adequada (2, 3, 4, 33). Assim pode-se considerar que *I. aristolochiaefolia* apresenta um comportamento reprodutivo que favorece sua manutenção em áreas agrícolas e ruderais, sendo também importante fonte de alimento para as diversas espécies de himenópteros que foram observados junto à suas flores.

LITERATURA CITADA

- AUSTIN, D.F. 1978. Morning glory bees and the *Ipomoea pandureta* complex (Hymenoptera: Anthophoridae). Society of Washington. Proceedings of the Entomological 80(3):397-402.
- BAKER, H.G. 1955. Self-compatibility and establishment after "long distance" dispersal. *Evolution* 9:347-348.
- BAKER, H.G. 1965. Characteristics and modes of origin of weeds. In *The genetics of colonizing species*. H.G. Baker, G.L. Stebbins (Eds.). New York, Academic Press. p. 147-172.
- BAKER, H.G. 1974. The evolution of weeds. *Annual Review Ecology System* 5:1-24.
- BATRA, S.W.I. 1982. Biological control in agroecosystems. *Science* 215:134-139.
- BLANCO, H.G. 1972. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *O Biológico* 38:343-350.
- BLANCO, H.G. 1978. Catálogo das espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil - Família das campainhas (Convolvulaceae). *O Biológico* 44:259-278.
- BURKILL, I.H. 1916. Notes on the pollination of flowers in India. *J. Asiat. Soc. Beng. (New Ser.)* 12(5):239-265.
- BURKILL, I.H. 1919. Some notes on the pollination of flowers in the Botanic Gardens, Singapore, and in other parts of the Malay Peninsula. *Gardens' Bulletin (Singapore)* 2:165-176.
- ESTES, J.R.; AMOS, B.B.; SULLIVAN, J.R. 1983. Pollination from two perspectives: The agricultural and biological sciences. In *Handbook of experimental pollination biology*. C.E. Jones, R.J. Little (Eds.). New York, Scientific and Academic. 558 p.
- FAEGRI, K.; PILL, L. VAN DER. 1979. *The principles of pollination ecology*. 3 ed. London, Pergamon Press. 244 p.
- GROZDANIC, S.; VASIC, Z. 1973. Biological observations of *Systropha planidens* Gir. (Apoidea, Hymenoptera). *Bull. Nat. Hist. Mus. Belgr. Ser. B. Biol. Sci.* 23:145-151.
- HILL, T.A. 1977. *The biology of weeds*. Southampton, Carnclot Press. 64 p.
- HOUSTON, T.F. 1971. Notes on the biology of a lithurgine bee (Hymenoptera: Megachilidae) in Queensland. *Journal of the Australian Entomology Soc.* 10(1):31-36.
- KEELER, K.H. 1975. *Ipomoea carnea* Jacq. (Convolvulaceae) in Costa Rica. *Brenesia* 5:1-6.
- KNUTH, P. 1905. *Handbuch der Blütenbiologie*. Leipzig, Engelmann. v.3, 601 p.
- KUGLER, H. 1973. Zur Bestäubung von *Scaevola plumieri* (L.) Vahl. und *Ipomoea pes-caprae* Sweet., zwei tropischen strandpflanzen. *Flora* 162:381-391.
- LEITÃO FILHO, H.F.; ARANHA, C.; BACCHI, O. 1972. Plantas invasoras de culturas no Estado de São Paulo, Bra. HUCITEC. v.1, 291 p.
- LINSLEY, E.G. 1960. Observations on some maternal bees at flowers of *Cucurbita*, *Ipomoea* and *Datura* in desert area of New Mexico and Southeastern Arizona. *Journal of the New York Entomological Society* 68:13-20.
- LINSLEY, E.G.; RICK, C.M.; STEPHENS, S.G. 1966. Observations on the floral relationships of the Galapagos carpenter bee (Hymenoptera: Apidae). *Pan Pacific Entomologist* 42(1):1-18.
- LORENZI, H. 1982. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. Nova Odessa, H. Lorenzi. 425 p.
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S.; RODELLA, R.A.; AMARAL, A.; YANAGIZAWA, Y. 1982. Polinização em *Ipomoea cairica* (L.) Sweet. (Convolvulaceae). *Naturalia* 7:167-172.
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S.; RODELLA, R.A. 1986. Aspectos da biologia floral de *Merremia dissecta* (Jacq.) Hall f. var *Edentata* (Meissn.) O'Donnell (Convolvulaceae). *Revista Agrícola* 61(3):213-222.
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S.; RODELLA, R.A. 1986. Biologia floral de *Merremia cissoides* (Lam.) Hall f. (Convolvulaceae). *Naturalia* 11/12:117-123.

25. MULLIGAM, G.A.; FINDLAY, J.N. 1970. Reproductive systems and colonization in Canadian weeds. *Canadian Journal of Botany* 48:859-860.
26. MULLIGAM, G.A. 1972. Autogamy, allogamy and pollination in some Canadian weeds. *Canadian Journal of Botany* 50:1767-1771.
27. MULLIGAM, G.A.; KEVAN, P.G. 1973. Color, brightness and other floral characteristics attracting insects to the blossoms of some Canadian weeds. *Canadian Journal of Botany* 51:1939-1952.
28. PERCIVAL, M.S. 1965. *Floral biology*. London, Pergamon Press. 243 p.
29. PIJL, L. 1954. *Xylocopa* and flowers in the tropics. II. Observations on *Thunbergia*, *Ipomoea*, *Costus*, *Contraceptum* and *Canavalia*. *Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C.* 57:541-551.
30. REAL, L.A. 1981. Nectar availability and bee-foraging on *Ipomoea* (Convolvulaceae). *Biotropica* 13 (suppl.): 64-69.
31. SCHLISING, R.A. 1970. Sequence and timing of bee foraging in flowers of *Ipomoea* and *Aniseia* (Convolvulaceae). *Ecology* 51(6):1061-1067.
32. SCHLISING, R.A. 1972. Foraging and nest provisioning behavior of the oligolectic bee *Diadasia bituberculata* (Hymenoptera, Anthophoridae). *Pan Pacific Entomologist* 48(3):175-188.
33. STEBBINS, G.L. 1957. Self fertilization and population variability in the higher plants. *American Naturalist* 91:337-354.
34. STUCKY, J.M.; BECKMANN, R.L. 1982. Pollination biology, self-incompatibility and sterility in *Ipomoea pandurata* (L.) G.F.W. Meyer (Convolvulaceae). *American Journal of Botany* 69(6):1022-1031.
35. STUCKY, J.M. 1984. Forager attraction by sympatric *Ipomoea hederacea* and *I. purpurea* (Convolvulaceae) and corresponding forager behavior and energetics. *American Journal of Botany* 71(9):1237-1244.
36. VOGEL, S. 1954. *Blutenbiologische typen als element der Sipplgliederung*. Jena, Fischer. *Botanische Studien* no. 1. 338 p.
37. WADDINGTON, K.D. 1976. Foraging patterns of Halictid bees at flowers of *Convolvulus arvensis*. *Psyche* 83(1):112-119.

LIBRO RECOMENDADO



US\$5.00

Prospectiva de las Agrobiotecnologías. No. 34. Rodolfo Quintero. Programa II. 164 p. Serie Documentos de Programas (ISSN 1011-7741).

Consciente de la importancia de la biotecnología, el IICA ha desarrollado una serie de actividades de apoyo a los países miembros, tendientes a la formulación de políticas apropiadas para la difusión y la generación de agrobiotecnologías. En este contexto se ubica esta publicación, producto de una consultoría realizada por el Dr. Rodolfo Quintero, con el apoyo de ACIDI.

Ver lista de publicaciones disponibles para la venta y boleta de solicitud en la última sección de la revista Turrialba.