

ATTI XVII CONGRESSO NAZIONALE ITALIANO DI ENTOMOLOGIA

UDINE, 13-18 GIUGNO 1994



CEREBRO FAVCIBVS VTERO
AB ORBIS ORIGINE
TENENT

ARTI GRAFICHE FRIULANE
UDINE - 1994

RENZO BARBATTINI(*), MORENO GREATTI(*), PIETRO ZANDIGIACOMO(*),
GUGLIELMO COSTA(**), RAFFAELE TESTOLIN(**), GIANNINA VIZZOTTO(**)

(*) Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante, Università degli Studi di Udine;
(**) Dipartimento di Produzione vegetale e Tecnologie agrarie, Università degli Studi di Udine

Pronubi dell'actinidia e loro contributo all'impollinazione della coltura

Insect pollinator of kiwifruit and their role on the crop pollination - During the years 1987-91 a study was carried out in the plain of the Friuli-Venezia Giulia region (North-eastern Italy) on the insect pollinators of the kiwifruit *Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang & A.R. Fergusson; moreover in the years 1990-91 the effect of wind, honeybee and hand pollination on yield was evaluated. The most important insect pollinator species was *Apis mellifera* L., which visited assiduously both female and male flowers to collect pollen. The wild pollinators for which the highest number of species and specimens have been recorded were the syrphids, as *Episyrphus balteatus* Degeer, *Eristalis tenax* L., *Melanostoma mellinum* L., *Metasyrphus corollae* (Fabricius), *Scaeva pyrastris* (L.); wild bees were occasionally observed. Wind pollination inside a large cage without insects led to an appreciable fruit set, but fruit weight was low. The activity of honey bees, inside and outside the cage, increased fruit set and fruit weight, but the hand pollination gave the best results.

Key words: *Actinidia deliciosa*, *Apis mellifera*, pollination, Friuli-Venezia Giulia region.

INTRODUZIONE

Actinidia deliciosa (A. Chev.) C.F. Liang e A.R. Fergusson, specie dioica, presenta caratteristiche intermedie tra le piante ad impollinazione entomofila e quelle anemofile; i fiori maschili e quelli femminili non secernono nettare. Il trasporto del polline è affidato sia al vento sia all'azione degli insetti pronubi, in particolare ditteri e imenotteri (Palmer Jones e Clinch, 1974; Craig e Stewart, 1988; Galimberti 1988; Bellini *et al.*, 1989; Testolin *et al.*, 1991; Costa *et al.*, 1993); tra quest'ultimi un ruolo preponderante spetta alle api (Marletto, 1978; Intoppa e Piazza, 1990). L'assenza di pronubi durante il periodo di fioritura comporta la formazione di frutti con un contenuto di semi molto basso (Testolin, 1991) e, conseguentemente, di scarsa pezzatura.

Data l'importanza che l'actinidia ha assunto nel Friuli-Venezia Giulia, ove rappresenta la seconda specie frutticola, è stata condotta una ricerca per ampliare le conoscenze sull'entomofauna che visita i fiori di *A. deliciosa* e per valutare il contributo dei pronubi e del vento nell'impollinazione di questa specie.

MATERIALI E METODI

Il primo aspetto della ricerca si è svolto negli anni 1987-91 su actinidia cv Hayward e cv Matua (impollinatore) in cinque aziende situate nella pianura friulana, rispettivamente nei comuni di Aquileia, Udine, Mereto di Tomba, Reana del Rojale (in provincia di Udine) e Spilimbergo (in provincia di Pordenone). Sono state effettuate in più giorni e in diversi momenti della giornata osservazioni e raccolte degli insetti visitatori dei fiori femminili e maschili, annotando la loro frequenza; il materiale è stato successivamente identificato anche con l'aiuto di uno specialista.

Nel biennio 1990-91 è stato condotto uno studio sull'effetto di diverse modalità di impollinazione in un actinidiato, sito a Mereto di Tomba (superficie 12500 m², distanza fra le file 5.0 m, distanze sulla fila 4.5 m, allevamento a pergolezza doppia, rapporto fra piante maschili - cv Matua - e femminili - cv Hayward - di 1:7). Sono state poste a confronto le seguenti tesi: (1) impollinazione anemofila (piante in isolamento entro una gabbia di rete a maglia fine senza presenza di insetti); (2) impollinazione entomofila controllata (piante in isolamento con presenza di un alveare nella gabbia); (3) impollinazione libera con alveari (piante non iso-

late con presenza all'interno dell'impianto di 6 alveari/ha); (4) impollinazione libera e manuale (piante i cui fiori, non isolati, sono stati sottoposti a impollinazione manuale utilizzando un fiore maschile per tre fiori femminili).

Gli alveari, ben popolati e privati di polline per indurre le api a visitare i fiori della coltura (Pinzauti e Biondi, 1988), sono stati introdotti all'inizio della fioritura. La copertura degli ambienti confinati, comprendenti ciascuno 4 file di 20 piante (1800 m²), era costituita dalla rete antigrandine, mentre i lati sono stati chiusi con una rete a maglie strette. Sono stati lasciati volutamente aperti gli spazi triangolari in testata ai filari appena sotto la copertura per favorire i movimenti del vento. La velocità del vento è stata rilevata all'esterno dell'impianto e all'interno di una gabbia, all'altezza delle ali della pergoletta e lontano dalle aperture, mediante anemometri elettronici collegati ad un acquisitore di dati. Nella tesi (1), in prossimità dei triangoli aperti sono state posizionate trappole cromotropiche gialle per la cattura di insetti che occasionalmente fossero entrati nella gabbia. I rilevamenti sull'allegagione e sulla produzione sono stati condotti su 14 piante per tesi. I dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza e al test di Duncan.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Negli ambienti considerati si è evidenziata la preponderante presenza sui fiori dell'actinidia di *Apis mellifera* L. rispetto ad altri insetti (tab. I). Le api hanno raccolto il polline sia dai fiori maschili sia da quelli femminili; su quest'ultimi i tempi di visita sono risultati più lunghi. La frequenza delle visite da parte delle api è apparsa di norma più elevata nel corso della tarda mattinata.

L'attività delle api, tuttavia, è stata talora fortemente ostacolata dalla presenza delle reti antigrandine distese in alcuni impianti già in prefioritura; in tali situazioni si è osservato un disorientamento delle stesse e un elevato numero di individui morti sulla rete. Il problema è stato sufficientemente risolto apprestando dei varchi nella rete per lo meno in corrispondenza dei sottostanti alveari, quando questi sono stati collocati entro gli impianti. Un'altra fonte di disturbo per l'impollinazione della coltura è stata la presenza di flora competitiva all'interno e all'esterno degli impianti. Negli interfilari inerbiti degli actinidieti le api hanno bottinato soprattutto su *Trifolium repens* L.; nei fossi e nelle siepi interpoderali, invece, le api sono state attratte principalmente dalla fioritura di piante arbustive, quali *Amorpha fruticosa* L., *Rubus caesius* L. e *R. ulmifolius* Schott.

I pronubi selvatici presenti in maggior numero di esemplari e di specie sono stati i ditteri sirfidi; molto frequenti sono risultati *Episyrphus balteatus* Degeer, *Eristalis tenax* L., *Melanostoma mellinum* L., *Metasyrphus corollae* (Fabricius) e *Scaeva pyrastris* (L.). Ciò è spiegabile col fatto che questi insetti, necessitando anche di polline (Dong e Xiong, 1988), sono fortemente attratti dall'actinidia in fiore.

Gli apoidei selvatici, ad eccezione dell'alicide *Lasioglossum zonulum* (Smith), sono risultati poco frequenti, come già osservato in altre esperienze in Italia (Intoppa e Piazza, 1990) e all'estero (Craig e Stewart, 1988). In particolare è stata rilevata la limitata presenza di bombi, che in regione risultano abbondantemente presenti nelle stesse aree su altre colture agrarie (Zandigiacomo *et al.*, 1993); ciò potrebbe essere imputato alla mancanza di nettare nei fiori di actinidia che non soddisfa i fabbisogni energetici di questi pronubi. La presenza di coleotteri e di altre specie di insetti sui fiori dell'actinidia è risultata limitata e per molte entità del tutto occasionale.

La velocità del vento all'interno dell'ambiente confinato è risultata spesso elevata, con picchi di intensità pari a quelli rilevati all'esterno; ovviamente, gli andamenti delle due velocità sono risultati spesso diversi, in relazione alla direzione del vento stesso. Nei vari controlli effettuati in diversi momenti della giornata all'interno dell'isolamento della tesi (1) non sono mai stati trovati api, altri apoidei, né ditteri sirfidi; le trappole cromotro-

Tab. I – Frequenza delle principali specie di insetti visitatori dei fiori femminili e maschili di actinidia in diversi ambienti della pianura friulana.

	pronubi		fio. ♀	fio. ♂
DERMAPTERA	Forficulidae	<i>Forficula</i> sp.	+	++
RHYNCHOTA	Anthocoridae	<i>Orius</i> spp.	++	+
MECOPTERA	Panorpidae	<i>Panorpa</i> sp.	+	+
DIPTERA	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> Degeer	++	++
		<i>Eristalis aeneus</i> Scopoli	+	+
		<i>Eristalis arbustorum</i> L.	+	+
		<i>Eristalis tenax</i> L.	+	++
		<i>Melanostoma mellinum</i> L.	++	++
		<i>Melanostoma scalare</i> Fabricius	+	+
		<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen)	+	+
		<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius)	++	++
		<i>Scaeva pyrastris</i> (L.)	++	+
		<i>Sphaerophoria scripta</i> (L.)	+	+
		<i>Syrphus</i> sp.	+	+
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Athous</i> sp.	+	++
	Nitidulidae	<i>Meligethes</i> spp.	++	++
	Cantharidae	<i>Chantharis livida</i> L.	+	+
	Alleculidae	<i>Isomira</i> sp.	+	+
HYMENOPTERA	Halictidae	<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith)	++	+
	Apidae	<i>Bombus hortorum</i> (L.)	+	+
		<i>Bombus lucorum</i> (L.)	+	+
		<i>Bombus terrestris</i> (L.)	-	+
		<i>Apis mellifera</i> L.	+++	+++

+++ = specie molto frequente; ++ = specie frequente; + = specie poco frequente; - = specie non rilevata.

piche hanno catturato un esiguo numero di “mosche” per cui si può ritenere che il contributo dei pronubi all’impollinazione della coltura sia stato pressoché insignificante.

La quasi totalità dei fiori della coltura ha allegato indipendentemente dalla modalità di impollinazione (tab. II); quest’ultima, invece, ha influito notevolmente sulla produzione finale. Il peso medio dei frutti, che è in stretta relazione con il numero di semi e quindi con il numero di impollinazioni utili, è risultato il più basso nell’ambiente confinato privo di insetti pronubi, dove l’attività di impollinazione è stata esercitata esclusivamente dal vento; di conseguenza anche la produzione media per pianta è stata la meno elevata.

L’attività delle api in ambiente confinato e nella libera impollinazione ha aumentato il peso medio dei frutti e la produzione per pianta; non si sono rilevate differenze significative fra le due tesi. La pezzatura dei frutti significativamente più elevata, come pure la produzione per pianta, si è ottenuta con le piante sottoposte, oltre che a quella libera,

Tab. II – Effetti dell’impollinazione anemofila, entomofila (in ambiente confinato e libera) e “manuale” sulla produzione nel corso di due anni di studio. Lettere diverse, per colonna, indicano valori che differiscono significativamente al test di Duncan per $P \leq 0,05$.

modalità di impollinazione	allegagione (%)		peso medio frutti (g)		produzione (Kg/pianta)	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
anemofila	81 b	98 a	61 b	66 c	35,1 c	45,4 c
entomofila in amb. confinato	99 a	98 a	64 b	90 b	42,2 b	62,1 b
libera con alveari	98 a	100 a	66 b	78 bc	45,5 b	54,8 b
libera e manuale	97 a	100 a	108 a	119 a	72,8 a	83,5 a

anche all'impollinazione manuale; ciò suggerisce che il numero di alveari utilizzato nelle prove sia stato insufficiente per lo meno nell'impianto in esame. In effetti, per l'impollinazione dell'actinidia attualmente si consiglia di introdurre nelle colture non meno di dieci alveari per ettaro; inoltre si sta riconsiderando l'opportunità di aumentare il numero di piante maschili nei nuovi impianti.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia vivamente il sig. Guido Pagliano (Torino) per l'identificazione dei ditteri sirfidi e degli imenotteri apoidei.

RIASSUNTO

Negli anni 1987-91 in Friuli-Venezia Giulia è stato condotto uno studio sull'entomofauna pronuba di *Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang e A.R. Fergurson; inoltre nel biennio 1990-91 si è valutato l'effetto dell'impollinazione anemofila, entomofila e manuale sulla produzione della coltura. *Apis mellifera* L. è risultato il pronubo più abbondante che visita con assiduità sia i fiori femminili sia quelli maschili per la raccolta del polline. I pronubi selvatici presenti in maggior numero di specie e di esemplari sono stati i ditteri sirfidi, quali *Episyrphus balteatus* Degeer, *Eristalis tenax* L., *Melanostoma mellinum* L., *Metasyrphus corollae* (Fabricius), *Scaeva pyrastris* (L.); gli apoidei selvatici sono apparsi poco frequenti. L'impollinazione anemofila ha determinato, all'interno di un'ampia gabbia senza pronubi, un buon grado di allegagione, ma il peso medio dei frutti è risultato basso. L'attività delle api, in ambiente confinato o meno, ha permesso un elevato grado di allegagione e ha dato luogo a frutti con un peso medio soddisfacente. I migliori risultati produttivi sono stati ottenuti con l'impollinazione manuale.

Parole chiave: *Actinidia deliciosa*, *Apis mellifera*, impollinazione, Friuli-Venezia Giulia.

BIBLIOGRAFIA

- BELLINI E., MAZZONE P., PILONE N., ROTUNDO A., 1989 – Il ruolo delle api nell'impollinazione dell'actinidia. L'Informatore agrario, 45 (45): 46-52.
- COSTA G., TESTOLIN R., VIZZOTTO G., 1993 – Kiwifruit pollination: an unbiased estimate of wind and bee contribution. New Zealand J. Crop Hort. Sci., 21: 189-195.
- CRAIG J.L., STEWART A.M., 1988 – A review of kiwifruit pollination: where to next? New Zealand J. Exp. Agric., 16: 385-399.
- DONG H.F., XIONG H.Z., 1988 – Rearing of the adults of *Metasyrphus corollae* (F.). Chin. J. biol. control, 4 (4): 155-158.
- GALIMBERTI P., 1988 – Il ruolo degli insetti impollinatori. Atti Conv. sull'actinidia, Saluzzo 1988: 59-67.
- INTOPPA F., PIAZZA M.G., 1990 – Impollinazione dell'actinidia: quattro anni di esperienze. L'Informatore agrario, 46 (18): 45-52.
- MARLETTO F., 1978 – Funzione dell'ape nell'impollinazione dell'actinidia. Atti Incontro Frutticolo SOI: l'actinidia, Torino 1978: 127-130.
- PALMER JONES T., CLINCH P.G., 1974 – Observation on the pollination of Chinese gooseberries variety "Hayward". New Zealand J. Exp. Agric., 4: 255-256.
- PINZAUTI M., BIONDI C., 1988 – Impollinazione del kiwi: metodi per incrementare l'attività pronuba svolta dalle api. Osservazioni preliminari. Terra e vita, 29 (12): 141-142.
- TESTOLIN R., 1991 – Male density and arrangement in kiwifruit orchards. Scientia horticultrae, 48: 41-50.
- TESTOLIN R., VIZZOTTO G., COSTA G., 1991 – Kiwifruit pollination by wind and insects in Italy. New Zealand J. Crop Hort. Sci., 19: 381-384.
- ZANDIGIACOMO P., GREATTI M., BARBATTINI R., 1993 – Pronubi del girasole (*Helianthus annuus* L.) e della facelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) in Friuli. Apicoltura, 8 (1992-93): 81-97.

Indirizzi degli Autori: R. Barbattini, M. Greatti e P. Zandigiacomo, Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante; G. Costa, R. Testolin e G. Vizzotto, Dipartimento di Produzione vegetale e Tecnologie agrarie, Università degli Studi di Udine, via delle Scienze 208, 33100 Udine.