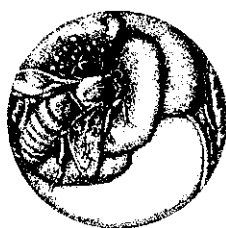


PIETRO ZANDIGIACOMO (*), MORENO GREATTI (*), RENZO BARBATTINI (*)

PRONUBI DEL GIRASOLE (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)
E DELLA FACELIA (*PHACELIA TANACETIFOLIA* BENTH.)
IN FRIULI (**)



Estratto da

APICOLTURA - Rivista Scientifica di Apidologia

Pubblicata dall'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze

PIETRO ZANDIGIACOMO (*), MORENO GREATTI (*), RENZO BARBATTINI (*)

PRONUBI DEL GIRASOLE (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)
E DELLA FACELIA (*PHACELIA TANACETIFOLIA* BENTH.)
IN FRIULI (**)

ZANDIGIACOMO P., GREATTI M., BARBATTINI R., 1993 - *Pronubi del girasole (Helianthus annuus L.) e della facelia (Phacelia tanacetifolia Benth.) in Friuli*. - Apicoltura, 8: 81-97, Roma.

Una ricerca sugli insetti pronubi del girasole e della facelia è stata condotta a Udine (Friuli) nella seconda metà di luglio 1992. In diversi momenti della giornata sono stati conteggiati i gruppi di insetti che bottinano sulle due colture; sono stati rilevati anche i tempi di visita di api e di bombi. Inoltre, sono stati effettuati prelievi periodici di polline mediante trappole installate su alveari posti nelle vicinanze delle due colture. Infine, è stato raccolto ed identificato un campione rappresentativo degli insetti pronubi e sono state condotte osservazioni sulla flora competitiva.

Il girasole è visitato soprattutto da *Apis mellifera* L., da *Halictus scabiosae* (Rossi) e da *Bombus lapidarius* (L.), mentre la facelia, oltre che dall'ape, è visitata per lo più da *Halictus* gr. *simplex* Blüthg., da *Bombus sylvarum* ssp. *distinctus* Vogt, da *B. lucorum* (L.) e da *B. terrestris* (L.); molto limitato è risultato il numero di altri insetti. Gli apoidei visitano le due colture con intensità pressoché costante durante tutta la giornata. Anche i tempi di visita delle api su girasole e delle api e dei bombi su facelia non variano in modo apprezzabile nel corso del giorno. Il polline di girasole e di facelia viene raccolto dalle api durante tutta la giornata. Fra le piante in fioritura che competono con le due colture si segnalano in particolare *Trifolium repens* L., *Lythrum salicaria* L., *Cirsium* spp., *Zea mays* L. e *Ligustrum lucidum* Aiton.

In Friuli la fioritura del girasole si svolge dopo quella del tiglio, del castagno e dell'erba medica di secondo sfalcio e coincide con l'inizio della raccolta della melata di *Metcalfa pruinosa* (Say); la coltura, tuttavia, non sembra costituire un'abbondante sorgente di nettare e polline per le api. La facelia, invece, risulta una buona fonte nettariifera; vista la sua rusticità, l'adattabilità ai diversi terreni e l'importanza apistica, è auspicabile che essa possa essere utilizzata nelle aree destinate al set-aside e comunque in quelle di protezione, quale "cover crop".

Pietro Zandigiacomo, Moreno Greatti, Renzo Barbattini: Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Pianta - Università degli Studi, Via delle Scienze 208, Località Rizzi, 33100 Udine, Italia.

(*) Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Pianta - Università degli Studi di Udine.

(**) Ricerca svolta con il contributo 60% M.U.R.S.T. - U.O. (Renzo Barbattini); U.S.U. (1991).

INTRODUZIONE

Il ruolo svolto da *Apis mellifera* L. nell'impollinazione del girasole, *Helianthus annuus* L., è di indubbia utilità nell'aumentare le produzioni ottenibili dalla coltura, intese come quantità di acheni per ettaro e resa in olio (MC GREGOR, 1976; FREDIANI e PINZAUTI, 1978; GIORDANI *et al.*, 1984). Da esperienze condotte in Italia non risulta che l'apicoltura ricavi elevati vantaggi da questo rapporto, in quanto la quantità di polline e soprattutto di nettare che la coltura offre appare limitata (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1976; GIORDANI *et al.*, 1984); tuttavia, in alcune aree dell'Italia centro-meridionale, per l'aumento in questi ultimi anni delle superfici investite a girasole, si è registrato un incremento della produzione di miele uniflorale. In alcuni Paesi dell'Est europeo, ove si coltivano differenti genotipi di girasole, anche per le diverse condizioni agronomiche e pedoclimatiche, la composita riveste una notevole importanza per l'apicoltura e viene considerata un'eccellente pianta mellifera (BURMISTROV, 1965; ROSCA *et al.*, 1965; HOCIOTA, 1973; BALANA *et al.*, 1993).

La facelia, *Phacelia tanacetifolia* Benth., pianta annuale originaria della California, invece, è ritenuta unanimemente una delle più importanti specie nettariifere, in quanto fornisce elevate rese in miele (CIRNU e HOCIOTA, 1973; CRANE, 1976; CRANE *et al.*, 1984; ORSI e BIONDI, 1987); inoltre, per le notevoli doti di rusticità, la facelia si adatta bene a qualsiasi tipo di terreno e può essere coltivata anche in ambiente montano (FERRAZZI e SOFI, 1986). La fioritura inizia 45-55 giorni dopo la semina e può durare da 20 a 30 giorni, in relazione ai fattori pedoclimatici (CIRNU e HOCIOTA, 1973).

Con la presente sperimentazione si è voluto approfondire le conoscenze su queste due colture valutando nel corso della giornata l'attività dei pronubi (frequenza delle visite, tempi di visita, quantità di polline bottinato); inoltre è stato raccolto un campione rappresentativo di pronubi e sono state eseguite osservazioni sulla flora competitiva.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto nel 1992 a Udine, in località S. Osvaldo, presso l'Azienda agraria sperimentale "A. Servadei" dell'Università di Udine, adottando in gran parte le procedure seguite in un precedente lavoro (ZANDIGIACOMO *et al.*, 1991).

Le osservazioni relative al girasole sono state effettuate su parcelle sperimentali approntate dal Dipartimento di Produzione vegetale e Tecnologie agrarie nell'ambito di un ampio studio sulle caratteristiche agronomiche di varie linee e ibridi di girasole. Le semine sono state effettuate nella terza decade di aprile a file distanti 75 cm in un appezzamento di oltre un ettaro suddiviso in blocchi di parcelle di circa 20 m² ciascuna.

Sulle
ment
do Se
La
distar
sole; i
grado
troflex
rileva:
piante

Pe
ra di e

Il
16, or
setti p
mero c
di gira
nuti. I
se cala
setti: a

Il 2
ora sol
tempi c
raccolt

All
veari d'
due col
10, 12,
sacchet
ponenti
numero
pi pollir
le di rife
tipi osse
pici e si
BORE e I

Nei
pronubi
presenta
Gli esen

Sulle stesse sono state eseguite le consuete operazioni di diserbo, zappatura, diradamento e concimazione azotata in copertura. I rilevamenti sono stati condotti sull'ibrido Select caratterizzato da un'elevata secrezione nettarifera (BALANA *et al.*, 1993).

La facelia (var. Angelica) è stata seminata nella prima decade di maggio a file distanti 12,5 cm in un appezzamento di circa 3000 m², contiguo a quello del girasole; in seguito non sono stati eseguiti interventi colturali. La coltura è risultata in grado di competere sufficientemente con le erbe infestanti, quali *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers. Al momento dei rilevamenti sui pronubi la facelia presentava un investimento medio di circa 120 piante/m² e un'altezza media di circa un metro.

Periodiche visite in campo hanno permesso di seguire la fenologia della fioritura di entrambe le colture.

Il 21 e il 24 luglio in cinque momenti della giornata (alle ore 8, 10, 12, 14 e 16, ora solare) sono state condotte osservazioni sulla frequenza di visite degli insetti pronubi; quattro operatori esperti hanno rilevato contemporaneamente il numero di pronubi che bottinavano rispettivamente su un gruppo di quattro calatidi di girasole e su un metro quadrato di facelia in fiore per un periodo di cinque minuti. In ogni giornata i rilevamenti sono stati effettuati nelle diverse ore sulle stesse calatidi e sulle stesse superfici di facelia. Sono stati distinti diversi gruppi di insetti: api, bombi, "altri apoidei", "altri insetti".

Il 24 luglio in quattro momenti della giornata (intorno alle ore 11, 13, 15 e 17, ora solare) sono stati misurati su girasole i tempi di visita delle api e su facelia i tempi di visita di api e bombi; per ogni ora e per ogni gruppo di pronubi sono stati raccolti 20 dati.

Alle ore 20 del 23 luglio è stata montata una trappola per polline su quattro alveari d'eguale forza e in piena produzione presenti a una distanza di circa 200 m dalle due colture. Nel giorno seguente i prelievi del polline sono stati effettuati alle ore 8, 10, 12, 14, e 16 (sempre ora solare). Il polline è stato conservato in congelatore in sacchetti di polietilene e successivamente suddiviso in laboratorio nelle diverse componenti (polline di girasole, di facelia, di altre specie vegetali); sono stati annotati il numero di pallottole di polline dei vari gruppi e il loro peso. Il riconoscimento dei tipi pollinici è stato effettuato in base al colore delle pallottole, con l'aiuto delle tabelle di riferimento di HODGES (1984); per la verifica della corrispondenza dei principali tipi osservati con le specie botaniche sono stati approntati alcuni preparati microscopici e si sono utilizzate, come riferimento, le tavole dei pollini di RICCIARDELLI D'ALBORE e PERSANO ODDO (1978), di SAWYER (1981) e di HODGES (1984).

Nei giorni che hanno preceduto e seguito quelli dei rilevamenti sull'attività dei pronubi sono stati raccolti, in momenti diversi della giornata, alcuni campioni rappresentativi dell'entomofauna selvatica che visita le infiorescenze delle due colture. Gli esemplari sono stati preparati e successivamente identificati da uno specialista.

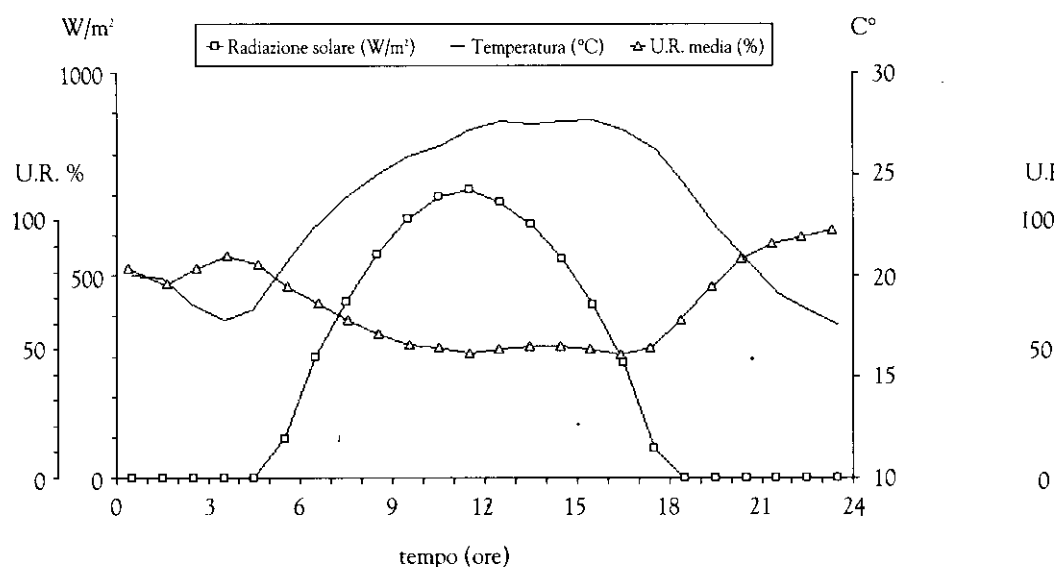


Fig. 1 – Andamento della temperatura dell'aria, dell'umidità relativa e della radiazione solare registrate il 21 luglio 1992.

Air temperature (°C), relative humidity (%) and solar radiation (W/m²). July 21, 1992.

Inoltre, nell'ultima settimana di luglio sono state effettuate osservazioni sulla flora spontanea e coltivata in fioritura presente nelle zone adiacenti agli appezzamenti in oggetto, quali campi, siepi, aree incolte, bordi di strade, argini di un canale di irrigazione. L'interesse apistico e il tipo di bottino raccolto dalle api sono stati valutati secondo le modalità adottate da SIMONETTI *et al.* (1989).

Infine, sono stati elaborati i dati relativi ai principali parametri climatici del 21 e del 24 luglio – temperatura dell'aria (°C), radiazione solare (W/m²), umidità relativa (%), velocità del vento (m/s), direzione del vento – raccolti automaticamente dagli strumenti della capannina meteorologica presente in azienda.

RISULTATI

Fenologia della fioritura

La fioritura del girasole si è diversificata nelle varie parcelle a seconda delle linee e degli ibridi. Le cultivar più precoci hanno iniziato la fioritura nella prima decade di luglio e, in genere, nella seconda-terza decade dello stesso mese si è raggiunta la piena fioritura; la fioritura delle cultivar più tardive è terminata a metà agosto.

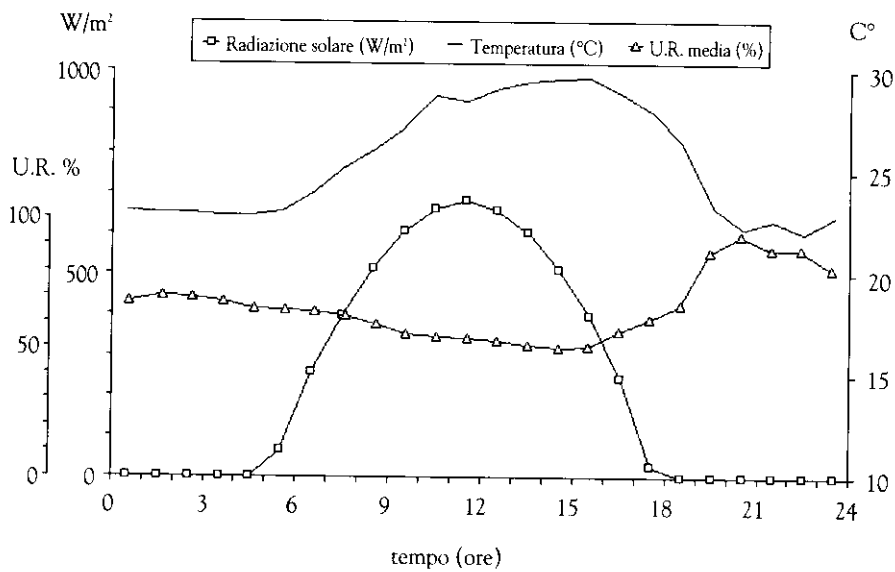


Fig. II – Andamento della temperatura dell'aria, dell'umidità relativa e della radiazione solare registrate il 24 luglio 1992.

Air temperature (°C), relative humidity (%) and solar radiation (W/m²). July 24, 1992.

La facelia è entrata in fioritura alla fine della prima decade di luglio e il periodo di piena fioritura ha coinciso con le date dei rilevamenti; la fioritura ha avuto termine i primi giorni di agosto.

Condizioni climatiche

Le osservazioni sull'attività dei pronubi delle due colture sono avvenute in giornate di cielo sereno, leggermente ventilate e con temperature e umidità piuttosto elevate. Le temperature medie orarie dell'aria hanno sfiorato i valori massimi di 30°C; la radiazione solare massima ha raggiunto valori, in entrambe le giornate, prossimi ai 700 W/m²; l'umidità relativa nelle ore più calde delle due giornate si è aggirata intorno al 50% (fig. I e II). Il vento, di direzione variabile, ha raggiunto una velocità massima di 2,2 m/s e 2,6 m/s rispettivamente il 21 e il 24 luglio. In generale, quindi, le condizioni climatiche sono risultate favorevoli all'attività delle api e degli altri pronubi selvatici.

Insetti pronubi

Entrambe le colture sono state visitate da numerosi apoidei che hanno bottinato sia nettare sia polline; praticamente assenti sono risultati invece i ditteri sir-

Tabella 1 – Principali insetti pronubi (Hymenoptera) rilevati su girasole e su facelia.

Table 1 – Main pollinating insects (Hymenoptera) observed on sunflower and phacelia.

famiglia	specie	frequenza su girasole	frequenza su facelia
family	species	frequency on sunflower	frequency on phacelia
Andrenidae	<i>Andrena flavipes</i> Panz.	–	+
Halictidae	<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi)	+++	–
	<i>Halictus</i> gr. <i>simplex</i> Blüthg.	–	+++
Apidae	<i>Apis mellifera</i> L.	+++	+++
	<i>Bombus sylvarum</i> ssp. <i>distinctus</i> Vogt	+	+++
	<i>Bombus lucorum</i> (L.)	+	+++
	<i>Bombus terrestris</i> (L.)	+	++
	<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	++	+
	<i>Bombus hortorum</i> (L.)	–	+
	<i>Xylocopa violacea</i> (L.)	–	+

Legenda: +++ = specie molto frequente / very frequent species;

++ = specie frequente / frequent species;

+ = specie poco frequente / infrequent species;

– = specie non raccolta / no collected species.

fici e i coleotteri che in altre situazioni si rinvenivano comunemente sulle colture in antesi.

Su girasole insieme con l'ape sono stati osservati frequentemente *Halictus scabiosae* (Rossi) e *Bombus lapidarius* (L.) (tab. 1). Tali specie erano state rilevate, nella medesima località, anche in una precedente ricerca sugli insetti pronubi del cartamo (ZANDIGIACOMO *et al.*, 1991) e su girasole anche in Umbria (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1982). Inoltre, sulle calatidi della composita sono stati rinvenuti anche alcuni rincoti, ad esempio miridi appartenenti ai generi *Lygus* e *Adelphocoris*, nabidi del genere *Nabis* e antocoridi del genere *Orius*; tuttavia la composizione dell'entomofauna è risultata meno diversificata di quella riscontrata in Toscana (BAGNOLI, 1975).

Le infiorescenze di facelia sono state intensamente visitate dall'ape e da altri imenotteri pronubi, quali *Halictus* gr. *simplex* Blüthg., *Bombus sylvarum* ssp. *distinctus* Vogt, *B. lucorum* (L.) e *B. terrestris* (L.) (tab. 1). Questi reperti concordano so-

20

15

10

5

0

20

15

10

5

0

Fig.

star
Pie
ta c

sult
do
ZAL
risc
Al

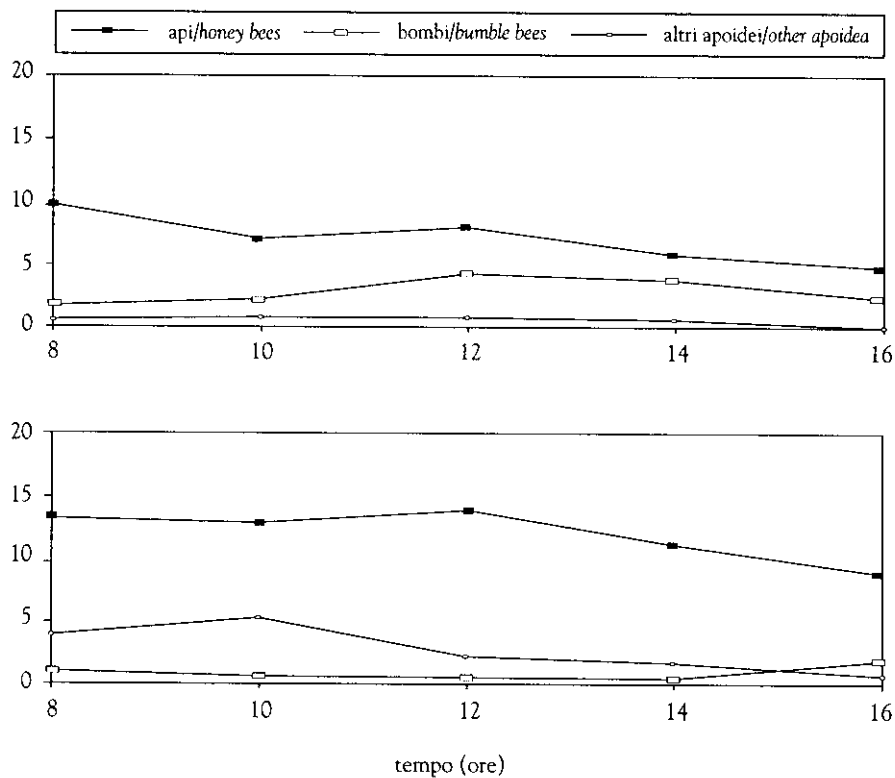


Fig. III – Cicli giornalieri delle visite dei principali insetti pronubi del girasole rilevati il 21 luglio 1992 (sopra) e il 24 luglio 1992 (sotto).

Daily cycles of visits of main sunflower pollinating insects. July 21, 1992 (upper); July 24, 1992 (lower).

stanzialmente con i risultati di osservazioni condotte in un ambiente montano del Piemonte (FERRAZZI e SOFI, 1986); anche in Gran Bretagna la facelia viene visitata da diverse specie di bombi (WILLIAMS e CHRISTIAN, 1991).

Andamento delle visite dei pronubi

I ritmi di visita di ciascun gruppo di pronubi sulle calatidi di girasole sono risultati abbastanza costanti in entrambi i giorni di osservazione (fig. III), in accordo con quanto rilevato per le sole api in precedenti osservazioni in Toscana (PINZAUTI e FREDIANI, 1985); all'analisi della varianza, le limitate differenze di attività riscontrate nelle diverse ore di ciascuna giornata non sono risultate significative. Al contrario si sono registrate notevoli differenze fra i giorni di osservazione; nel

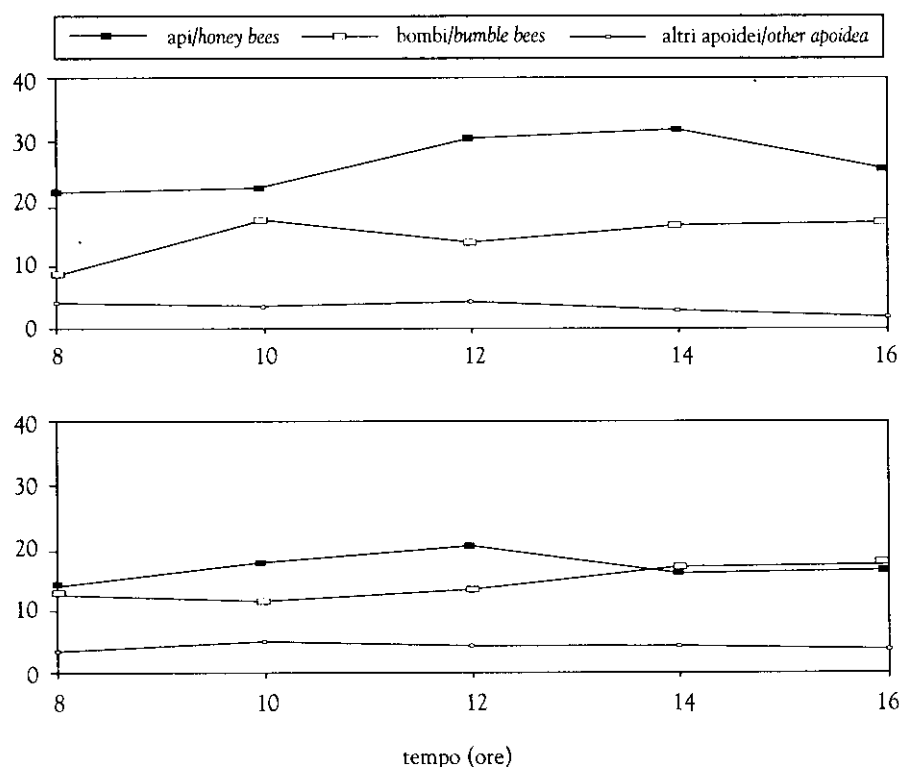


Fig. IV – Cicli giornalieri delle visite dei principali insetti pronubi della facelia rilevato il 21 luglio 1992 (sopra) e il 24 luglio 1992 (sotto).

Daily cycles of visits of main phacelia pollinating insects. July 21, 1992 (upper); July 24, 1992 (lower).

secondo giorno si è assistito ad un significativo incremento del numero di api e di "altri apoidei" ($P < 0,001$), e ad una diminuzione dei bombi ($P < 0,001$).

Simile a quella registrata sul girasole è apparsa l'attività dei diversi gruppi di pronubi sulla facelia (fig. IV); anche in questo caso le modeste differenze nel numero di pronubi dei tre gruppi nelle diverse ore di ciascuna giornata non sono risultate significative. Contrariamente a quanto osservato in un ambiente montano del Piemonte (FERRAZZI e SOFI, 1986), non è stata riscontrata una maggior frequenza delle visite dei pronubi nelle ore più calde del giorno. La frequenza delle visite delle api si è nettamente ridotta nel secondo giorno di osservazioni ($P < 0,001$), mentre quella dei bombi e degli altri apoidei è rimasta pressoché costante in entrambe le giornate (differenze non significative).

In generale dai dati emerge che le api, i bombi e gli altri apoidei non hanno concentrato le proprie visite sulle due colture in particolari momenti della giornata.

Tabella
Table

coltura
crop

girasol
sunflower

facelia
phacelia

ta; cioè
infiores
durante
pronubi
per qu

In
dall'ag
ben qu
tri apo
del tot
scana
10% c
NI, 19
la con
DELLI

Te:

I p
mente
rianza
signifi
(tab. 3
da GIC

Tabella 2 – Principali insetti pronubi rilevati su girasole e su facelia durante le osservazioni.

Table 2 – Main pollinating insects observed on sunflower and phacelia during the investigation.

coltura crop	giorno day	api honey bees		bombi bumble bees		altri apoidei other apoidea	
		n.	%	n.	%	n.	%
girasole sunflower	21.VII.1992	141	68	56	27	10	5
	24.VII.1992	238	77	16	5	54	18
facelia phacelia	21.VII.1992	527	60	288	33	67	7
	24.VII.1992	331	48	285	41	78	11

ta; ciò può essere spiegato dal fatto che per la fioritura scalare dei singoli fiori nelle infiorescenze delle due piante i pronubi trovano nettare e polline a disposizione durante tutto il giorno. Si è assistito inoltre a un parziale cambio di preferenze dei pronubi nel visitare le infiorescenze delle due colture nei due giorni, più evidente per quanto riguarda l'ape.

In questa ricerca il ruolo dei pronubi selvatici, confrontato con quello svolto dall'ape, è apparso rilevante, nonostante la presenza nei pressi delle colture di ben quattro alveari di forza medio-alta; le somme del numero di bombi e degli altri apoidei, rilevati nei due giorni di osservazioni, sono variate dal 23% al 32% del totale su girasole e dal 40% al 52% su facelia (tab. 2). In studi condotti in Toscana gli imenotteri selvatici rilevati su girasole hanno costituito poco più del 10% dell'entomofauna pronuba (FREDIANI e PINZAUTI, 1978; PINZAUTI e FREDIANI, 1985); in ricerche condotte in Umbria la fauna pronuba selvatica, sempre sulla composita in esame, è risultata di norma pari a circa il 5% del totale (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1982).

Tempi di visita dei pronubi

I periodi di permanenza delle api sulle calatidi di girasole sono variati ampiamente passando da pochi secondi a oltre 15 minuti, per cui all'analisi della varianza le differenze riscontrate nelle diverse ore della giornata non sono risultate significative; i tempi medi di visita delle bottinatrici, sempre superiori al minuto (tab. 3), sono in accordo con le osservazioni di BENEDEK e MANNINGER riportate da GIORDANI *et al.* (1984).

Tabella 3 – Tempi medi di visita (in secondi) di api e bombi su calatidi di girasole e infiorescenze di facelia in vari momenti del giorno.

Table 3 – Mean visit period (in seconds) of honey bees and bumble bees on inflorescences of sunflower and phacelia at different times of the day.

coltura crop	pronubi pollinators	ore 11 11 h	ore 13 13 h	ore 15 15 h	ore 17 17 h
girasole sunflower	api honey bees	73	146	123	155
facelia phacelia	api honey bees	6	8	13	11
	bombi bumble bees	6	4	5	4

Sulle infiorescenze di facelia le api e i bombi hanno bottinato mediamente per pochi secondi (tab. 3); non sono emerse differenze significative fra le varie ore della giornata nell'ambito di ciascun gruppo.

Raccolta del polline

Le api dei quattro alveari posti in prossimità delle due colture hanno raccolto principalmente polline di girasole, di facelia e di altre essenze, quali *Trifolium repens* L. e *Zea mays* L. (tab. 4), in accordo con i dati più sotto riportati relativi alla

Tabella 4 – Polline raccolto dalle trappole dei quattro alveari ripartito nelle principali specie vegetali.

Table 4 – Pollen collected in traps of the four hives distributed among main plants.

specie species	alveare n. 1 hive no. 1		alveare n. 2 hive no. 2		alveare n. 3 hive no. 3		alveare n. 4 hive no. 4	
	g	%	g	%	g	%	g	%
<i>Helianthus annuus</i>	0,93	53,1	6,73	76,4	0,93	60,4	1,59	52,1
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0,25	14,3	0,45	5,1	0,06	3,9	0,41	13,5
<i>Trifolium repens</i>	0,34	19,4	0,82	9,3	0,22	14,3	0,71	23,3
<i>Zea mays</i>	0,09	5,1	0,37	4,2	0,17	11,0	0,08	2,6
altre piante other plants	0,14	8,1	0,44	5,0	0,16	10,4	0,26	8,5
totale total	1,75	100,0	8,81	100,0	1,54	100,0	3,05	100,0

flor:
met
poll
(Ric
I
dian
men
ne, e
te il
I
vear
to ri
risult
ha ra
I
cializ
differ
anch
(Ric
L
to pa
attrav
L
ma al

1,
1,
0,9
0,6
0,3
C
Fig. V
traj
Pol

flora competitiva. In Umbria, analogamente, è stato osservato che nella seconda metà di luglio durante la fioritura del girasole, le api raccolgono prevalentemente polline della coltura e quello di mais e di trifoglio (in questo caso *T. pratense* L.) (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1976).

Le pallottole di polline di girasole, di colore giallo-arancio, sono risultate mediamente più pesanti di quelle di facelia, di colore blu-azzurro cupo (rispettivamente 6,4 mg contro 3,8 mg); le pallottole di polline di *T. repens*, di colore marrone, e quelle di *Z. mays*, di colore giallo-paglierino, hanno registrato rispettivamente il peso medio di 5,2 mg e 6,7 mg.

La quantità totale di polline bottinato in un giorno da ciascuno dei quattro alveari è risultata estremamente scarsa ed è variata ampiamente soprattutto per quanto riguarda il girasole (tab. 4). All'analisi della varianza le differenze fra alveari sono risultate significative ($P = 0,002$); il test di Duncan ha evidenziato che l'alveare n. 2 ha raccolto più polline delle altre colonie, soprattutto più polline di girasole.

I quattro alveari, pur di forza simile, hanno quindi dimostrato una diversa "specializzazione" nella raccolta di polline che potrebbe essere messa in relazione alle differenti "necessità" di ciascuna famiglia; questo comportamento è stato rilevato anche in Umbria nel corso di indagini in aree intensamente coltivate a girasole (RICCIARDELLI D'ALBORE, 1976).

La quantità di polline di facelia raccolto potrebbe essere sottostimata in quanto parte delle pallottole, per le loro limitate dimensioni, avrebbe potuto passare attraverso la griglia della trappola senza venire staccata dalle cestelle delle api.

Le api hanno raccolto nelle varie fasce orarie quantità diverse di polline (fig. V), ma all'analisi della varianza tali differenze non sono significative, anche se si pren-

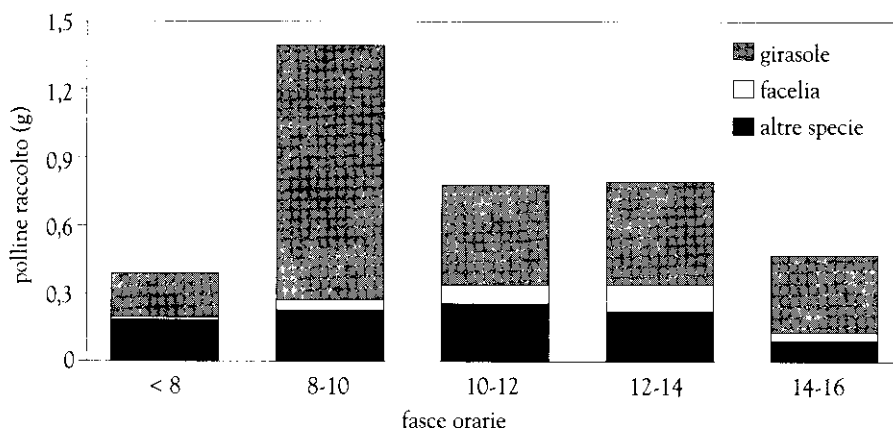


Fig. V – Quantità di polline di girasole, di facelia e di altre specie vegetali raccolto dalle trappole in diverse fasce orarie.

Pollen of sunflower, phacelia and other plants collected by pollen traps at different periods of the day.

Tabella 5 – Flora competitiva con il girasole e la facelia durante il periodo di fioritura delle due colture nell'area in esame.

Table 5 – Flora competing with sunflower and phacelia during flowering period of the two crops in the examined area.

specie	ambiente	periodo fioritura	interesse apist. locale	nettare	polline
species	environment	flowering period	local apianian interest	nectar	pollen
<i>Trifolium repens</i> L.	prati, incolti	V-IX	ottimo	+++	++
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	sponde di fossi	VI-X	buono	+	+
<i>Lythrum salicaria</i> L.	sponde di fossi	VI-IX	buono	++	++
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	infestante, incolti	VI-IX	limitato	++	+
<i>Clematis vitalba</i> L.	siepi	V-VII	limitato	++	++
<i>Echium vulgare</i> L.	incolti, bordi di vie	V-VIII	limitato	+++	++
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton	giardini, vie	VII	limitato	+	+
<i>Medicago lupulina</i> L.	incolti, prati	IV-IX	limitato	++	+
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	fossi, bordi di vie	VII-IX	limitato	+++	+
<i>Zea mays</i> L.	campi coltivati	VII-IX	limitato	no	++
<i>Achillea millefolium</i> L.	prati, bordi di vie	V-X	occasionale	+	+
<i>Angelica sylvestris</i> L.	luoghi umidi	VI-VIII	occasionale	+	+
<i>Anthericum ramosum</i> L.	prati aridi	VI-VIII	occasionale	-	+
<i>Brassica napus</i> L. var. <i>oleifera</i> Del.	infestante, incolti	IV-IX	occasionale	+++	++
<i>Centaurea jacea</i> L.	prati, incolti	VI-IX	occasionale	++	+
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	prati, incolti	VI-IX	occasionale	++	+
<i>Cichorium intybus</i> L.	incolti, bordi di vie	VII-X	occasionale	++	++
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	infestante	V-IX	occasionale	++	+
<i>Coronilla varia</i> L.	prati, bordi di vie	VI-VIII	occasionale	+	+
<i>Crepis foetida</i> L.	incolti, bordi di vie	VI-X	occasionale	-	+
<i>Daucus carota</i> L.	prati, incolti	VI-X	occasionale	++	+
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	fossi, corsi d'acqua	VII-IX	occasionale	+	+
<i>Erigeron annuus</i> Pers.	incolti	VII-XI	occasionale	+	+
<i>Eryngium amethystinum</i> L.	prati aridi	VI-VIII	occasionale	+	+
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	incolti, bordi di vie	VII-X	occasionale	+	+
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	infestante	VII-X	occasionale	+	-
<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	campi coltivati	VI-VIII	occasionale	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	prati, bordi di vie	VI-VIII	occasionale	no	++
<i>Lamium purpureum</i> L.	campi, siepi, ruderi	III-X	occasionale	+	++
<i>Lotus corniculatus</i> L.	prati, bordi di vie	V-IX	occasionale	++	+
<i>Malva sylvestris</i> L.	incolti, bordi di vie	V-VIII	occasionale	++	+
<i>Melilotus alba</i> Med.	incolti, bordi di vie	VII-IX	occasionale	+++	+++
<i>Mentha pulegium</i> L.	ambienti umidi	V-IX	occasionale	++	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	incolti erbosi	VI-IX	occasionale	no	+
<i>Plantago major</i> L.	incolti erbosi	VI-IX	occasionale	no	+
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	infestante	V-VIII	occasionale	+	-
<i>Polygonum persicaria</i> L.	infestante	VI-X	occasionale	+	+
<i>Ranunculus repens</i> L.	prati, fossi	IV-VIII	occasionale	+	+
<i>Saponaria officinalis</i> L.	siepi, bordi di vie	VI-VIII	occasionale	-	+
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	prati aridi	VI-IX	occasionale	++	++
<i>Senecio vulgaris</i> L.	infestante, incolti	I-XII	occasionale	++	++
<i>Silene alba</i> (Mill.) Krause	ruderi, incolti	V-IX	occasionale	no	+
<i>Symphytum officinale</i> L.	siepi, fossi	V-VII	occasionale	++	+
<i>Taraxacum officinale</i> L.	prati, incolti erbosi	II-XI	occasionale	+++	+++
<i>Trifolium pratense</i> L.	prati, incolti erbosi	V-IX	occasionale	++	+
<i>Verbena officinalis</i> L.	incolti, bordi di vie	V-VIII	occasionale	+	++?
<i>Vicia cracca</i> L.	prati, ruderi	V-VIII	occasionale	++	++

Legenda: +++, ++, + = attività di raccolta / forage activity (sec. SIMONETTI et al., 1989);

no = specie non bottinata per il nettare / species not visited for nectar;

- = dati assenti / no data.

dono
e di "z
no fra
nel po
operat
giorna

Fla

Ne
facelia
visitat
(netta
del lor
senti r
quentz

tate le
lidago ;
no pol
vense (

Echium

state o

Altre :

le api,

tici, tu

polline

Il 1

dell'ac

de cor

contril

stanzia

Il f

kg/ha,

lo dora

punto

La

funzion

polline

utilizza

coltiva

dono in esame separatamente i tre gruppi considerati (polline di girasole, di facelia e di "altre specie"). Non emergono differenze statisticamente significative nemmeno fra la quantità di polline raccolto nella mattinata (ore 8-12) e quella raccolta nel pomeriggio (ore 12-16). Quindi, le due colture, nelle condizioni in cui si è operato, hanno reso disponibile il polline per gli insetti pronubi durante tutta la giornata.

Flora competitiva e importanza apistica delle due colture

Nell'ultima settimana di luglio nei dintorni degli appezzamenti di girasole e di facelia sono state rilevate una cinquantina di specie erbacee ed arboree in fioritura visitate dalle api (tab. 5); la diversa frequenza e potenzialità nel fornire bottino (nettare e polline) delle specie osservate ha comportato una differente valutazione del loro interesse apistico locale. *Medicago lupulina* L. e soprattutto *T. repens*, presenti nei prati, nelle cappezzagne e negli incolti, sono risultati assiduamente frequentati; lungo le sponde di un vicino canale di irrigazione sono state molto visitate le infiorescenze di *Lythrum salicaria* L., di *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. e di *Solidago gigantea* Aiton. Nei coltivi sono state notate numerose api che raccoglievano polline dalle infiorescenze di *Z. mays* o bottinavano sull'infestante *Cirsium arvense* (L.) Scop., mentre lungo le strade campestri particolarmente visitato è stato *Echium vulgare* L. Inoltre, nei giardini e nelle siepi interpoderali molte api sono state osservate rispettivamente su *Ligustrum lucidum* Aiton. e su *Clematis vitalba* L. Altre specie vegetali in fioritura non sono risultate particolarmente attrattive per le api, anche perché presenti in modesta quantità. Le api e gli altri pronubi selvatici, tuttavia, hanno indirizzato nettamente la loro attività di raccolta di nettare e polline sulle due colture in oggetto.

Il periodo di fioritura del girasole si inserisce in Friuli dopo la raccolta dell'acacia, del tiglio, del castagno e dell'erba medica di secondo sfalcio e coincide con l'inizio della raccolta della melata di *Metcalfa pruinosa* (Say) (fig. VI), contribuendo quindi a mantenere un continuo flusso di bottino negli alveari stanziati di pianura.

Il potenziale mellifero del girasole non risulta di norma elevata, da 34 a 130 kg/ha, con una media di 60 kg/ha (CIRNU e HOCIOTA, 1973). Il miele di color giallo dorato cristallizza rapidamente, ha un sapore "mild" (CRANE *et al.*, 1984) e, dal punto di vista commerciale, risulta essere uno dei mieli meno quotati.

La facelia, il cui periodo di fioritura è programmabile (da giugno a ottobre) in funzione della data di semina, può rappresentare un'importante fonte di nettare e polline per le api, soprattutto in alcune aree ove scarseggiano le fioriture estive utilizzabili dalle api in quanto sono poco diffusi medicaï, prati polifiti e aree non coltivate.

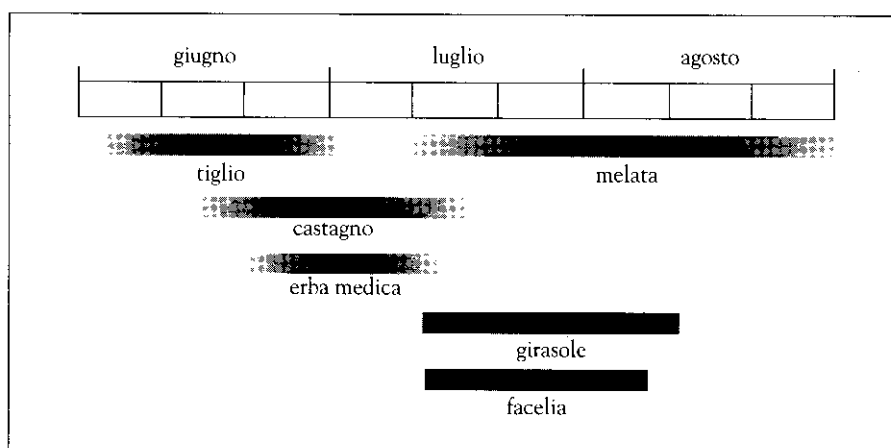


Fig. VI – Principali fonti di nettare, di polline e di melata nel periodo giugno-agosto in Friuli (tiglio, castagno, erba medica di 2° sfalcio, girasole, facelia, melata di *Metcalfa pruinosa*).

Main sources of nectar, pollen and honeydew in the June-August period in Friuli (lime, chestnut, alfalfa, sunflower, phacelia, honeydew of *Metcalfa pruinosa*).

La facelia ha un potenziale mellifero molto elevato, da 300 a 1000 kg/ha in funzione delle condizioni climatiche, dell'epoca di semina, delle pratiche agronomiche e delle caratteristiche del terreno (CIRNU e HOCIOTA, 1973). Il miele è di color bianco-verdognolo, di sapore "mild" e cristallizza rapidamente (CRANE *et al.*, 1984). In Italia, data la limitata diffusione della coltivazione della facelia, raramente si ottiene un miele uniflorale per cui tale prodotto, seppur quotato sul mercato, è di difficile reperibilità (SABATINI, com. pers.).

CONCLUSIONI

Nella pianura friulana il girasole e la facelia in fioritura vengono frequentati assiduamente dalle api e da altri imenotteri che raccolgono sia nettare sia polline. Il girasole viene visitato soprattutto dall'ape, da *Halictus scabiosae* e da *Bombus lapidarius*, mentre la facelia viene bottinata per lo più dall'ape, da *H. gr. simplex*, da *B. sylvarum* ssp. *distinctus*, da *B. lucorum* e da *B. terrestris*.

La frequenza delle visite dei pronubi sulle due colture è pressoché costante nel corso della giornata e così pure la durata delle stesse; anche il polline di girasole e di facelia viene importato negli alveari in modo relativamente continuo durante il giorno.

Fra le piante erbacee ed arboree in fioritura che competono con le due colture si segnalano in particolare *Trifolium repens*, *Zea mays*, *Cirsium* spp., *Lythrum salicaria* e *Ligustrum lucidum*.

Q
scenz:
in reg
perfic
sita a
rasole
tre, l'i
della
pruino
dotti i
Ur
lifera p
tercori
zione c
fonti r
zone c
zione c
sere in
È a
de, in
eccede
crescit
mente
trimen
di vista
buona
sione e

Si r
gli apo
per la c
ringrazi
dell'Ur

Questi risultati, non esaustivi, costituiscono un primo contributo alla conoscenza dell'attività dei pronubi sulle due colture in Friuli. Attualmente il girasole in regione ha poca rilevanza e difficilmente nei prossimi anni aumenteranno le superfici ad esso destinate; tuttavia di recente è stato proposto l'utilizzo della composta a fini energetici nei terreni destinati al set-aside. La produzione di miele di girasole in regione è sporadica ed è limitata a ristrette zone della bassa pianura; inoltre, l'importanza di questa fonte di nettare è scarsa in quanto il periodo di fioritura della coltura si sovrappone a quello dell'intensa raccolta di melata di *Metcalfa pruinosa*. La melata del fitomizo è presente in modo rilevante in tutti i mieli prodotti in pianura a partire dalla seconda metà dell'estate (BARBATTINI *et al.*, 1991).

Un utilizzo programmato nella pianura friulana della facelia come pianta melifera potrebbe, invece, consentire una continuità di bottino nel periodo che intercorre fra la fine della fioritura dell'acacia (fine maggio) e l'inizio dell'importazione di melata di *M. pruinosa* (metà luglio) in cui solitamente scarseggiano altre fonti nettariifere. La coltura potrebbe rivestire un'importanza apistica maggiore in zone collinari e prealpine dove, una volta fiorito il tiglio e il castagno, l'importazione di nettare è scarsa e le scorte invernali che le api predispongono devono essere incrementate con nutrizioni compensative.

È auspicabile che la facelia possa essere utilizzata nelle aree destinate al set-aside, in quanto pur fornendo un prodotto alimentare (il miele), questo non risulta eccedentario; inoltre – aspetto da non sottovalutare – la coltura, per la sua rapida crescita, compete in modo efficace con le malerbe e può quindi concorrere validamente nel mantenere “puliti” gli appezzamenti destinati alla “non coltura” che altrimenti dovrebbero essere periodicamente lavorati e/o sfalcati. Infine dal punto di vista agronomico la facelia è in grado di assicurare una buona copertura e una buona protezione del terreno nelle zone collinari maggiormente soggette all'erosione e potrebbe quindi essere impiegata quale “cover crop”.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano vivamente il sig. Guido Pagliano (Torino) per aver identificato gli apoidei, il p.a. Dino Zuccolo e le sig.ne Paola Alessandrini e Marina Cattelan per la collaborazione prestata nella raccolta in campo di parte dei dati. Inoltre si ringrazia il dott. Marco Contin dell'Azienda agraria sperimentale “A. Servadei” dell'Università di Udine per aver fornito i dati climatici.

Ricevuto nel marzo 1993

SUMMARY

INSECT POLLINATORS OF SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)
AND PHACELIA (*PHACELIA TANACETIFOLIA* BENTH.) IN THE FRIULI REGION

An investigation on the insect pollinators of sunflower (*Helianthus annuus* L.) and phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) was carried out in Udine (Friuli, North-eastern Italy) during the second half of July 1992. At different times of the day the groups of insects (honey bees, bumble bees, "other apoidea" and "other insects") collecting pollen on the two crops were counted; also the length of time the honey bees and bumble bees spent visiting the plants was noted. In addition, samples of pollen were collected in pollen traps fixed to the hives placed in the neighbourhood of the two crops. Finally samples of the pollinating insects were collected and identified and the competitive flora noted.

The sunflower heads are visited, above all, by *Apis mellifera* (L.), *Halictus scabiosae* (Rossi) and *Bombus lapidarius* (L.), while the phacelia inflorescences, besides honey bees, are also visited by *Halictus* gr. *simplex* Bluthg., *Bombus sylvarum* ssp. *distinctus* Vogt, *B. lucorum* (L.), *B. terrestris* (L.) and other wild bees. There was a very limited number of other insects (Heteroptera, syrphid flies, beetles). The Apoidea visit the inflorescences more or less constantly during the entire day. Even the length of time spent by honey bees on sunflowers and by honey bees and bumble bees on phacelia does not vary greatly during the day. Pollen from sunflowers and phacelia is collected by honey bees the whole day long. Among the fifty or so herbaceous and arboreal plants in flower which compete with the two crops, the following were noted in particular *Trifolium repens* L., *Lythrum salicaria* L., *Cirsium* spp., *Zea mays* L. and *Ligustrum lucidum* Aiton.

In Friuli sunflower blossoms after lime, chestnut and the second cutting of alfalfa and coincides with the start of *Metcalfa pruinosa* (Say) honeydew gathering; however the crop does not seem to provide an abundant source of nectar and pollen for honey bees. On the other hand phacelia, whose flowering can be programmed by varying the sowing period, is a good source of nectar. Considering its toughness and adaptability to different types of ground and in addition to its apiarian interest it is to be hoped that phacelia will be used in "set-aside" areas and as a protective "cover crop".

KEY WORDS: *Helianthus annuus*, *Phacelia tanacetifolia*, pollinating insects, foraging activity, competitive flora.

BIBLIOGRAFIA

- BAGNOLI B., 1975 - Contributo alla conoscenza della entomofauna pronuba del girasole. - Redia, 56: 135-145.
- BALANA I., VRANCEANU A.V., CRAICIU S.D., 1993 - Melliferous value of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Romania. - Proc. 13th Int. Sunflower Conf., Pisa, 7-11 September 1992: 52-56.
- BARBATTINI R., GREATTI M., IOB M., SABATINI A.G., MARCAZZAN G.L. COLOMBO R., 1991 - Osservazioni su *Metcalfa pruinosa* (Say) e indagine sulle caratteristiche del miele derivato dalla sua melata. - Apicoltura, 7: 113-135.
- BURMISTROV A.N., 1965 - The melliferous value of some sunflower varieties. - Proc. XX Congr. Int. Jub. Apic., Bucuresti 1965, Apimondia ed., Bucuresti: 320-323.

CIRI
CRA
CRA

FERF

FREI

GIOI

HOC

HOD

MC (

ORSI

PINZ

RICCI

RICCI

RICCI

ROSC.

SAWY

SIMON

WILLI

ZANDI

re:

- CIRNU I.V., HOCIOTA E., 1973 – *Baza melifera si polenizarea culturilor entomofile*. - Ed. Ceres, Bucuresti.
- CRANE E. (ed.), 1976 – *Honey. A comprehensive survey*. - Heinemann, London.
- CRANE E., WALKER P., DAY R., 1984 – *Directory of important world honey sources*. - Int. Bee Res. Assoc., London.
- FERRAZZI P., SOFI T., 1986 – *Phacelia tanacetifolia in ambiente montano: insetti pronubi, produzione di nettare, caratteristiche della semente*. - Apicolt. mod., 77: 53-63.
- FREDIANI D., PINZAUTI M., 1978 – *Influenza dell'impollinazione entomofila sulla produzione dei semi nel girasole*. - Apicolt. mod., 69: 109-113.
- GIORDANI G., MAURIZI M., SABATINI A.G., 1984 – *Rapporti fra girasole (Helianthus annuus L.) ed ape (Apis mellifera L.)*. - Quaderni Document. Federaz. Apic. it., n. 6, Roma.
- HOCIOTA E., 1973 – *Probleme actuale si de perspectiva in cultura florii soarelui ca planta tehnica si melifera in R. S. Romania*. In: *Polenizarea cu albine*. - Apimondia ed., Bucuresti: 321-328.
- HODGES D., 1984 – *The pollen loads of the honeybee*. - Int. Bee Res. Assoc., London.
- MC GREGOR S.E., 1976 – *Insect pollination of cultivated crop plants*. - Agric. Res. Serv., USDA, Agric. Handb. n. 496: 345-351.
- ORSI S., BIONDI A., 1987 – *La Phacelia tanacetifolia: il potenziale mellifero*. - L'Informatore agrario, 43 (47): 53-57.
- PINZAUTI M., FREDIANI D., 1985 – *Fattori determinanti la secrezione nettarifera in Helianthus annuus L. e relative osservazioni sul comportamento dei pronubi*. - Apicoltura, 1: 179-192.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1976 – *L'importanza delle colture di Helianthus annuus L. per la produzione di miele e polline*. - Apicolt. mod., 67: 109-115.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1982 – *Osservazioni sui pronubi del girasole (Helianthus annuus L.) in Umbria*. - Redia, 65: 119-154.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G., PERSANO ODDO L., 1978 – *Flora apistica italiana*. - Ist. Sper. Zool. Agr., Firenze.
- ROSCA O., RUSU C., FISCHER S., 1965 – *On the melliferous value of some sunflower varieties cultivated in the Jassy region*. - Proc. XX Congr. Int. Jub. Apic., Bucuresti, 26-31 August 1965, Apimondia ed., Bucuresti: 353-357.
- SAWYER R., 1981 – *Pollen identification for beekeepers*. - Univ. College Cardiff Press, Cardiff.
- SIMONETTI G., FRILLI F., BARBATTINI R., IOB M., 1989 – *Flora di interesse apistico. Uno studio di botanica applicata in Friuli-Venezia Giulia*. - Apicoltura, 5, appendice.
- WILLIAMS I.H., CHRISTIAN D.G., 1991 – *Observations on Phacelia tanacetifolia Bentham (Hydrophyllaceae) as a food plant for honey bees and bumble bees*. - J. Apic. Res., 30 (1): 3-12.
- ZANDIGIACOMO P., BARBATTINI R., IOB M., 1991 – *Insetti visitatori del cartamo in fioritura e interesse apistico della coltura*. - Apicoltura, 7: 17-32.