ISSN 0336 - 2403

BOLLETTINO DI ZOOLOGIA AGRARIA E DI BACHICOLTURA

SERIE II - VOLUME 35 (1) - 2003

Proprietà: Università degli Studi di Milano
Redazione: Istituto di Entomologia Agraria - Università - Milano
Autorizzazione Tribunale di Milano n. 3708 del 17.III.1955
Lito Polaris - Sondrio - 30 aprile 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 1-15

30 April 2003

G. C. LOZZIA, I. E. RIGAMONTI

Surveys of the populations of Phytoseiid mites in the vineyard and on natural vegetation(*)

Abstract - The results of a work whose aim is to highlight the existing interactions between the vineyard and natural vegetation with reference to the populations of Phytoseiid mites have been reported. The research was carried out in Lombardy in the viticultural area of Franciacorta, during 1997 and 1998 and in 2001. Samples were taken from the foliage of the cultivation and on the most abundant natural species and the passive aerial dispersal of the Phytoseiid mites was evaluated. The importance of trees in sustaining great populations of these predators was confirmed, among which there was *Kampimodromus aberrans* (Oud.) that dominates on the vine. The Phytoseiid mites were only sporadically found on grass except on *Urtica dioica* where two species were found; *Phytoseius* gr. *horridus* and, to a lesser extent, *K. aberrans*. The movement within the agro-ecosystem via air currents of the Phytoseiid mites present on tree vegetation was ascertained. The evolution of the colonisation of the vineyards was faster in the plots surrounded by wooded areas. The populations reached a very high density and were dominated by *K. aberrans*. Where there was only grass the populations of Phytoseiid mites remained low and was made up of vicarious species, such as *Amblyseius andersoni* (Chant) and *Typhlodromus pyri* Scheuten.

Riassunto - *Indagini sui popolamenti di Fitoseidi nel vigneto e sulla vegetazione spontanea.*

Si riportano i risultati di un lavoro volto a evidenziare le interazioni esistenti tra il vigneto e la vegetazione spontanea in riferimento ai popolamenti di Acari Fitoseidi. La ricerca è stata effettuata in Lombardia, nella zona viticola della Franciacorta, durante le annate 1997-98 e 2001. Sono stati effettuati campionamenti fogliari sulla coltura e sulle specie spontanee più abbondanti ed è stata valutata la capacità di dispersione passiva dei Fitoseidi. Si è confermata la rilevanza di piante arboree nel sostenere cospicue popolazioni di questi predatori, tra cui *Kampimodromus aberrans* (Oud.), dominante sulla vite. I ritrovamenti di Fitoseidi sulla flora erbacea sono stati sporadici tranne che su *Urtica dioica,* dove si sono raccolte 2 specie, *Phytoseius* gr. *horridus* e, in minore misura, *K. aberrans*. È stato accertato lo spostamento all'interno dell'agroecosistema per mezzo di

(*) Work published with the grant FIRST 2002.

correnti aeree dei Fitoseidi presenti sulla vegetazione arborea. L'evoluzione della colonizzazione dei vigneti è risultata più rapida negli appezzamenti circondati da fasce boschive. I popolamenti hanno raggiunto densità molto elevate e sono dominati da *K. aberrans*. In presenza di sola vegetazione erbacea le popolazioni di Fitoseidi sono rimaste poco numerose e costituite da specie vicarianti, quali *Amblyseius andersoni* (Chant) e *Typhlodromus pyri* Scheuten.

Key words: Phytoseiidae, vineyard, aerial dispersal, green cover, woods.

INTRODUCTION

The evolution of pest management strategies has been developed in the last years with the objective of obtaining control of pests at the same time as having a low environmental and economic impact. Until now this has led to integrated production (El Titi *et al.*, 1995; Malavolta & Boller, 1999; Boller *et al.*, 1999), one of whose fundamental components is habitat management. It is the adoption of management measures of the agro-ecosystem whose aim is to favour the balance of the crop. This strategy is based on the assumption, now consolidated, that the increase of the biological complexity of an agro-ecosystem raises its homeostasis favouring, usually, the increase of beneficial and indifferent species but certainly not the harmful ones (Remund *et al.*, 1992). On the whole the balance reached in this way lasts indefinitely and can only be upturned by the appearance of new exotic pests. This possibility has already happened twice for the vine in the last decades, with *Metcalfa pruinosa* (Say) and *Scaphoideus titanus* (Ball). The increase of the diversity must be aimed at favouring well-defined elements. For vine the critical factors, for now, are indicated for some trees and shrubs, relying upon the capacity of dispersal of the Phytoseiid mites that they host (Johnson & Croft, 1976, 1981; Hoy, 1982; Charles & White, 1988). Less is known about the role of grass. The application of such sophisticated strategies requires a deep knowledge of all the elements that characterise an agro-ecosystem and this has still not been obtained so far.

In this work the results of a study carried out in northern Italy on Phytoseiid mites are shown. The aim is to highlight the existing interactions between the vineyard, the spontaneous green cover and surrounding natural areas. In particular, to verify which grass and natural tree species host populations of Phytoseiid mites of practical interest and whether they can favour the colonisation and settlement of these predators in the vineyard.

MATERIALS AND METHODS

The observations were carried out in the years 1997, 1998 and 2001 in four vineyards in Franciacorta in eastern Lombardy. Their main characteristics are in table 1. They are three young vineyards and one in full production that represents the "standard vineyard" for the area. The vineyards are managed according the normal cultural

Table 1 - Characteristics of the experimental vineyards.

Parameter	Vineyard I	Vineyard II	Vineyard III	Vineyard IV
Location	Camignone	Ome	Gussago	Brescia
Area (ha)	3.00	0.80	0.60	0.60
Year of planting	1993	1991	1994	1970
Variety	Chardonnay, Pinot Blanc	Chardonnay	Cabernet Sauvignon, Merlot	Merlot
Grafting	101-14	420A	SO4	
Growth system	"Cordone speronato"	"Guyot"	"Guyot"	"Casarsa"
Planting	2.5 x 1	2.5 x 1.2	2.5 x 1	5 x 4
Row orientation	East - West	North - South	East - West	East - West
Soil management	Spontaneous green cover since 1994	Spontaneous green cover	Spontaneous green cover since 1996	Spontaneous green cover
Surrounding vegetation	Vineyard on all sides	Vineyard on all sides	Wood on one side, meadow, vineyard	Wood on two sides, vineyard, meadow

practices of the area. The first two are located in areas that are exclusively for vines, whereby the only natural vegetation is the spontaneous green cover between the rows. The others are located in less intensive areas where there are woods. In the first years, pest management only slightly used active ingredients toxic for Phytoseiid mites, both fungicides and insecticides (table 2). Since the year 2000 the obligatory control measures against *S. titanus* has led to the repeated use of organophosphorus compounds. In every plot sampling took place between the months of May and the end of September every fortnight in the first two years and monthly in 2001. The samples were made up of 100 fully developed leaves, collected in the middle or lower part of the foliage.

In every vineyard a survey was carried out on herbaceous vegetation. The technique proposed by Daget & Poissonet (1969) was followed. Proceeding along the row a "bayonet" is dropped at regular intervals and the plants that come into contact with this bayonet are identified and counted. The most representative species are mentioned in table 3. In plots III and IV a visual evaluation of the consistency of tree species was carried out and the results are in table 4. The sampling mainly included the most abundant dicotyledon plants and was normally carried out monthly. The Gramineae were not considered, as little suitable to host Phytoseiid mites. For every natural species a number of leaves between 20 and 100 was taken, according to the size (tables 3 and 4). The material thus collected was then checked under a stereoscopic microscope.

Due to the remarkable difference in the size of the leaves of the species studied, in order to simplify the comparison, the density as well as mites per leaf, it has also

Table 2 - Active ingredients and number of treatments applied in the vineyards investigated.

Active ingredients	Vineyards I - III	Vineyard II	Vineyard IV
	97 – 98 – 01	97 – 98 – 01	97 – 98 – 01
Azoxystrobin	0 – 3 – 0		
Copper	4 – 3 – 0	1 – 1 – 1	
Cymoxanil + Copper	1 – 0 – 0	3 – 0 – 3	3 – 0 – 4
Cymoxanil + Mancozeb	1 – 1 – 0	0 – 5 – 0	5 – 6 – 3
Dimethomorph + Mancozeb		3 – 3 – 3	
Metalaxyl + Copper	2 – 0 – 0		
Fosetyl-aluminium + Copper	0 – 0 – 4		
Fosetyl-aluminium + Mancozeb	0 – 0 – 2		
Dusty Sulphur	1 – 1 – 1		1 – 2 – 2
Wettable Sulphur	4 – 3 – 4	4 – 4 – 4	
Cyproconazole			4 – 6 – 2
Fenarimol			4 – 0 – 0
Penconazole + Sulphur		2 – 2 – 2	0 – 0 – 2
Propiconazole + Sulphur	2 – 0 – 2		
Triforine		1 – 2 – 0	
Procymidone	2 – 0 – 0		
Fenitrothion	1 – 0 – 2	0 – 0 – 2	
Chlorpyriphos-methyl			0 – 0 – 2

Table 3 - Percentage composition of herbaceous flora in the experimental vineyards.

Species (number of leaves per sample)	Vineyard I	Vineyard II	Vineyard III	Vineyard IV
I *Centaurea transalpina* (50)				7.3
II *Convolvolus arvensis* (50)	*	*	6.4	*
III *Geranium molle* (50)				5.9
IV*Plantago lanceolata* (50)	8.2	*	6.7	12.1
V *Plantago major* (50)	6.1	*	5.5	*
VI *Potentilla reptans* (100)	*	15.8	10.2	10.3
VII *Ranunculus bulbosus* (50)		18.4		
VIII *Rumex* sp. (30)	*	5.3	5.3	*
IX *Taraxacum officinale* (30)	14.8	*	13.3	6.7
X *Trifolium pratense* (100)	*	*	*	6.0
XI *Trifolium repens* (100)	16.3	*	*	*
XII *Urtica dioica* (50)		*		4.4
Gramineae	40.7	41.8	38.3	32.1
Other species and clear soil	13.9	18.7	14.3	15.2

* = species included in "other species"

Table 4 - Percentage composition of woods surrounding the experimental vineyards and average area of a leaf.

Species (number of leaves per sample)	Mean leaf area cm^2 ± st. dev.	Vineyard III	Vineyard IV
Hackberry - *Celtis australis* (100)	26.4 ± 7.8		25
Cornelian Tree - *Cornus mas* (100)	20.0 ± 5.8	25	10
Hazelnut - *Corylus avellana* (50)	49.7 ± 25.9	20	
Fig tree - *Ficus carica* (20)	231.6 ± 74.2	10	8
Manna ash - *Fraxinus ornus* (35)	120.8 ± 36.9	30	*
Walnut tree - *Juglans regia* (20)	171.8 ± 65.1	7	10
Blackberry bush - *Rubus* sp. (35)	85.5 ± 20.0	*	8
Elder - *Sambucus nigra* (20)	178.9 ± 46.7		10
Elm - *Ulmus* sp. (100)	23.8 ± 6.1		20
Other species		8	9
Grapevine	120.6 ± 40.4		

* species included in "other species"

been expressed as mites per square decimetre. For this reason, the size of a "standard leaf" was calculated for each species measuring the area of 100 leaves, using the programme Sigma Scan Pro®. The values for trees and shrubs are reported in table 4. In this way it was possible to obtain the density per unit of area. As the data obtained in this manner is approximate, it was decided to express it in terms of "class of density" (table 5) rather than the numerical value really obtained.

Passive dispersal from tree vegetation via air currents was evaluated using plastic funnels with a diameter of 40 cm. They were placed above the vegetation at a height of about 2.5 metres, filled with water to which a surface-active agent (1‰) and formaldehyde (5‰) were added in order to favour the sedimentation and conservation of the mites. The test was carried out in 1998 in vineyard III that had been almost without

Table 5 - Classes of density per unit of area.

Density (mites per dm^2)	Classes
5 - 10	IV
2 - 5	III
0.5 - 2	II
0 - 0.5	I
0	0

any Phytoseiid mites the year before. Four funnels were placed one in each of the first four rows. The distance from the wooded area was between 2.5 and 10 metres. The funnels were installed on 20 May and were left in function until 4 August. The first check was made a month after placing them and later every fortnight. In 2001 the test was not repeated, as the Phytoseiid mites present in the vineyard would have interfered with the evolution of the experiment.

RESULTS

The data relative to the observations carried out in the three years are mentioned in tables 6-9 and in figure 1. Three out of the 12 grass species checked were without Phytoseiid mites (*Convovulus arvensis*, *Geranium molle* and *Trifolium repens*) (table 6). *Urtica dioica*, only collected in 2001, instead hosted a stable population mainly made up of a species of *Phytoseius* of the group *horridus*, with an average density of 0.32 mites/leaf, equal to about 1.4 individuals/dm^2 (average area of the leaf is 22.6 ±

Table 6 - Presence of Phytoseiid mites on grass. Samples / samples with Phytoseiid mites and Phytoseiids collected.

1997											
Species		**I**	**II**	**III**	**IV**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**
Vineyards	**I**								5/0		6/0
	II					5/0	5/1 3 n	5/0			
	III		5/0		6/0	5/1 1 n			5/0		
	IV	4/0		5/0	6/0	5/0			6/0	6/0	

1998											
Species		**I**	**II**	**III**	**IV**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**
Vineyards	**I**								4/0		6/0
	II					5/1 2 Aa	4/0	4/0			
	III		4/0		5/0	5/0			4/0		
	IV	5/1 1 Ka		4/0	6/0	4/0			6/0	5/1 3 n	

2001										
Species		**I**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**XI**	**XII**
Vineyards	**I**		5/1 1 Ka	4/0				5/1 1 n	5/0	
	II				5/2 5 Aa, 1 n	4/1 1 Aa, 1 n	5/0			
	III		5/0	4/1 1 n	4/0		4/0	5/0		
	IV	4/0	5/2 1 Ka, 1 n		5/1 1 Ef		4/1 1 Ka, 2 n	5/0		5/5 42 Phh, 7 Ka, 32 n

Aa = *A. andersoni*; Ef = *E. finlandicus*; Ka = *K. aberrans*; Phh = *Ph.* gr. *horridus*; n = nymphs

Table 7 - Presence of Phytoseiids on trees and shrubs.

	Species	Presence/ Samples	Mites per leaf/ mites per dm^2	Nr of mites	Percentage					
					Aa	Ef	Ka	Ps	Pt	Tp
1997										
Vineyard III	*Cornus mas*	1 / 3	0.06 / I	19		100.0				
	Corylus avellana	4 / 4	3.06 / IV	612			98.6			1.4
	Ficus carica	3 / 4	3.10 / II	248			94.9		5.1	
	Fraxinus ornus	1 / 5	0.07 / I	12			100.0			
	Juglans regia	1 / 3	0.28 / I	17	69.2				30.8	
Vineyard IV	*Celtis australis*	7 / 7	1.53 / IV	1068		7.3	92.7			
	Cornus mas	2 / 4	0.08 / I	33			100.0			
	Ficus carica	7 / 7	2.03 / II	284	4.4		95.6			
	Juglans regia	2 / 5	0.44 / I	44		55.6	44.4			
	Rubus sp.	1 / 5	0.24 / I	42		100.0				
	Ulmus sp.	4 / 4	0.96 / III	383		76.8	23.2			
1998										
Vineyard III	*Cornus mas*	3 / 5	0.36 / II	178		63.2	36.8			
	Corylus avellana	5 / 5	1.97 / III	492			97.6			2.4
	Ficus carica	3 / 4	2.11 / II	169			100.0			
	Fraxinus ornus	2 / 6	0.30 / I	64		23.8	76.2			
	Juglans regia	3 / 4	1.76 / II	141	24.8	32.4	15.2		27.6	
Vineyard IV	*Celtis australis*	7 / 7	2.51 / IV	1755		1.9	98.1			
	Ficus carica	5 / 7	0.94 / I	131			100.0			
	Juglans regia	3 / 5	2.04 / II	204		76.6	23.4			
	Sambucus nigra	5 / 5	6.53 / III	653		91.0	9.0			
	Ulmus sp.	3 / 5	0.43 / II	214		61.7	38.3			
2001										
Vineyard III	*Cornus mas*	5 / 5	0,58 / III	290		86.8	9.4	3.8		
	Corylus avellana	4 / 4	3,14 / IV	628		6.0	83.6			10.4
	Ficus carica	4 / 4	1,64 / II	131			100.0			
	Fraxinus ornus	4 / 4	0,42 / I	59		30.8	53.8	15.4		
Vineyard IV	*Celtis australis*	4 / 4	2,16 / IV	864			98.7		1.3	
	Juglans regia	4 / 4	2,40 / II	192		83.6	16.4			
	Sambucus nigra	3 / 4	1,77 / II	142		98.7				1.3
	Ulmus sp.	3 / 4	0,16 / II	64		100.0				

Presence / samples = number of samples with presence of Phytoseiids / total number of samples
Aa = *A. andersoni*; Ef = *E. finlandicus*; Ka = *K. aberrans*; Ps = *P. soleiger*; Pt = *P. talbii*; Tp = *T. pyri*

Table 8 - Captures with funnel traps. Vineyard III, 1998.

	A. andersoni	*E. finlandicus*	*K. aberrans*	*P. talbii*	*T. pyri*	*Pre-immaginal stages*	Total	Mites / m² day
20 June	0	16	11	1	0	1	29	1.86
4 July	0	15	9	0	1	5	30	4.26
20 July	1	13	9	0	0	1	24	2.98
5 August	0	12	9	1	1	0	23	2.86
Total	1	56	38	2	2	7	106	2.77

Table 9 - Presence of Phytoseiid mites on grapevine in the experimental vineyards.

Vineyard	Vineyard I			Vineyard II			Vineyard III			Vineyard IV		
Year	1997	1998	2001	1997	1998	2001	1997	1998	2001	1997	1998	2001
Samples with Phytoseiids / total samples	4/10	6/10	5/5	9/10	8/10	5/5	8/10	10/10	5/5	10/10	10/10	5/5
Annual average density mites/leaf	0.017	0.024	0.274	0.123	0.075	0.384	0.179	0.258	4.374	1.172	1.271	5.136
Mites/dm²	I	I	I	I	I	I	I	I	III	II	II	IV
Nr of Phytoseiids	17	24	137	123	75	192	179	258	2187	1172	1271	2568
A. andersoni %	66.7	85.7	76.1	42.1	62.7	4.3	2.8	0.9		0.4		
E. finlandicus %	11.1			5.3	3.4		83.9	47.7		2.0	1.4	1.1
K. aberrans %			3.4	10.5	3.4	2.6	2.8	51.4	98.9	94.2	98.2	98.9
P. talbii %	22.2			14.7	16.9	7.8	9.1		0.8	3.0	0.4	
Ph. macropilis %				5.3	13.6							
T. pyri %		14.3	20.5	22.1		85.3	1.4		0.3	0.4		

6.1cm²). The greatest presence was recorded on 28 June (0.88 mites/leaf). The other types of grass showed sporadic presence of predators as well as being very modest in numbers. On the whole 27 specimens of *Amblyseius andersoni* (Chant), *Kampimodromus aberrans* (Oud.) and *Euseius finlandicus* (Oud.) have been collected (table 6).

In 1997, 5 species of the Phytoseiids were collected on trees. *K. aberrans* was the most abundant and frequent, followed by *E. finlandicus*. *Typhlodromus pyri* Scheuten was present on hazelnut, *Paraseiulus talbii* (Athias-Henriot) on walnut and on fig trees, *A. andersoni* on walnut. The major densities were recorded for hazelnut and hack-

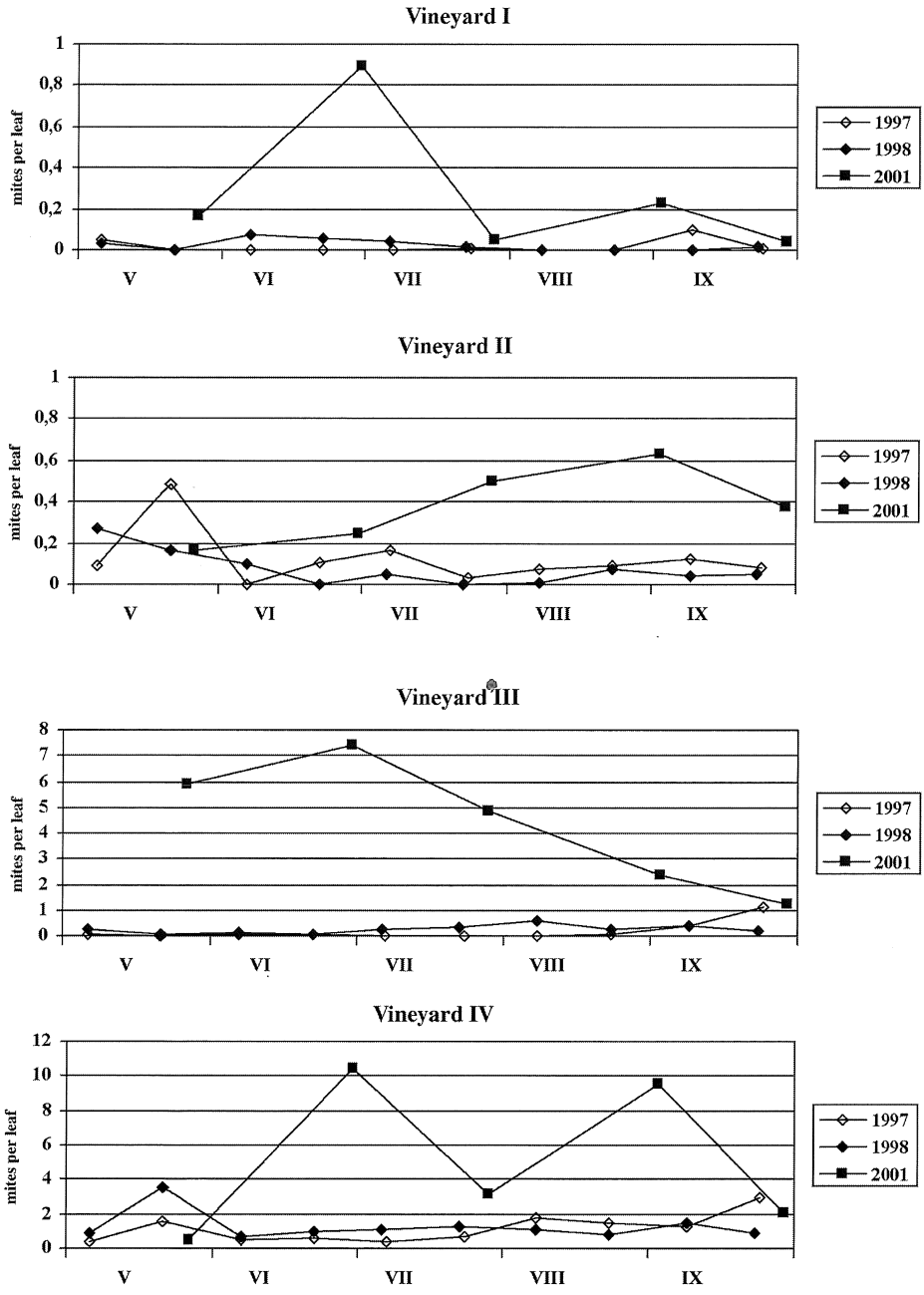


Fig. 1 - Dynamics of the populations of Phytoseiid mites in the experimental vineyards.

berry-tree, followed by the elm (table 7). In 1998 the same species were present with a similar distribution and abundance. The highest populations were the ones of hackberry-tree, hazelnut and elder. In 2001 5 species were still collected. The most important were still *E. finlandicus* and *K. aberrans*. *Paraseiulus soleiger* (Ribaga) was found on cornelian tree and manna ash; *P. talbii* on hackberry-tree; *T. pyri* on hazelnut and elder. All the species sampled highlighted a stable presence of Phytoseiid mites. The highest densities were reached on hackberry-tree, hazelnut and on cornelian tree.

In 1998, thanks to funnel traps, 106 specimens were collected on the whole in 76 days, with an average of approximately 2.8 individuals per day per square metre (table 8). The specific division corresponds to the one found on natural tree vegetation with a clear superiority of *E. finlandicus* and K. *aberrans* and three other species sporadically present (*T. pyri*, *P. talbii* and *A. andersoni*).

The data relative to the sampling on the vine is written in table 9 and in figure 1. In vineyard I the presence of Phytoseiid mites in 1997 and 1998 was sporadic. In 2001 the plot was colonised permanently by a small population dominated by *A. andersoni* that was always present. Vineyard II recorded a low and unstable presence of Phytoseiid mites in 1997 and 1998. Only one of the species present, *A. andersoni* was collected with some frequency. In 2001 the population dominated by *T. pyri* was stable and quite consistent. In vineyard III, in 1997 the Phytoseiid mites, almost absent in summer, appeared in great number in September. Over 80% were made up of *E. finlandicus*. The following year the colonisation was permanent but little consistent. *K. aberrans* was the most numerous at the end of the season, *E. finlandicus* at the beginning. In 2001 the whole population was very high with a maximum level at the end of June. *K. aberrans* was practically the only species present. Vineyard IV recorded a constant presence of Phytoseiid mites in all the years and high densities. *K. aberrans* has always dominated, being almost the only species present.

DISCUSSION

The data collected highlights how the herbaceous flora has practically no Phytoseiid mites. These results are in part contrasting with what has been reported in literature. Different Authors (Ragusa & Paoletti, 1985; Costa-Comelles *et al.*, 1994; Stanyard *et al.*, 1997; Nicotina *et al.*, 2002) have signalled a significant presence of Phytoseiid mites on green cover in different agro-ecosystems. Fischer-Colbrie & El-Borolossy (1989) and Lozzia & Rigamonti (1998) have instead noticed their high presence in abandoned apple orchards or vineyards and their total absence in cultivated ones. A possible explanation for the scarce presence of Phytoseiid mites found in this research can be due to the scarce number of preys. Only the nettle was infested by phytophagous arthropods and it is the only plant that hosted populations of Phytoseiid mites worthy of note. Furthermore, the density of predators was higher in the first part of the season in correspondence to the higher concentrations of phytophagous insects. The dominating species, *Ph.* gr. *horridus*, is not among the ones able to

colonise the vine. However, Sommaggio *et al.* (1995) have highlighted how nettle is very receptive, able to host numerous species of Phytoseiid mites, in particular those of natural trees and shrubs surrounding it, amongst which some are of remarkable interest. The nettle can therefore carry out an interesting role as reservoir for Phytoseiid mites even if, at least in the examined environments, it has a clearly limited diffusion, which lowers its practical interest. In order to clarify the potential role of grass it would be useful to verify the effects of an aimed spontaneous green cover with few species suitable for Phytosend mites colonisation, maybe located solely on the borders of the vineyard, and so less likely to be influenced by cultural practices.

The importance of many species of trees and shrubs as hosts for Phytoseiid mites has been known for a long time. However not all the plants have the same practical relevance, as some can host scarce or fluctuating populations, or Phytoseiid mites that are not able to colonise vine (Collier, 1956; Chant, 1959; Fauvel & Cotton, 1981; Solomon, 1981; Boller *et al.*, 1988; Lozzia & Rigamonti, 1990; Coiutti, 1993; Duso *et al.*, 1993). The observations confirm what has just been written and have allowed to single out the most interesting species for this area. The most frequent and abundant Phytoseiid mites are *K. aberrans* and *E. finlandicus* that seem to prefer plants with hairy and glabrous leaves respectively (Collier, 1956; Chant, 1959; Coiutti, 1993; Duso *et al.*, 1993). Only the first species is dominant on vine, too. Of the nine species analysed; the most important are hackberry-tree and hazelnut that are widespread and colonised by high and stable populations over the years of *K. aberrans*. Furthermore there is a presence, of secondary importance but constant, on hazelnut of *T. pyri*, which is another Phytoseiid mite of great importance on vine. The fig tree is also interesting and is often found on the borders of vineyards and other cultivations, both planted on purpose and natural. It also hosts *K. aberrans* but at clearly lower densities than those found on the previous species, about 1 specimen/dm^2 against 5 or more. All other plants are of little importance because they are scarcely colonised (manna ash), or because the populations are dominated by *E. finlandicus* (elm, elder) or for both reasons (cornelian tree, walnut, blackberry bush).

These observations become more important in the light of certain passive dispersal of the predators. In the experimenial area the Phytoseiid mites spread by aerial dispersal and the aptitude to dispersal is found in a uniformed way, in all the species settled in the agro-ecosystem. The quantity of specimens involved is relevant, reaching peaks of interception of over 4 mites per square metre a day and with an average over 2 a day. This means that in one year on a hectare of vineyard, some millions of specimens can land, most of which are *K. aberrans*. This data coincides with what has been found in France where it has been verified that this is the main form of dispersal and that *K. aberrans* and *T. pyri* are ubiquitous constituents of the aeroplankton (Tixier *et al.*, 1998, 2000).

The considerations suggested by the surveys on natural flora and passive dispersal are confirmed by the results of the observations on the vine. The vineyards I and II, located in areas without woods, although starting from similar situations to vineyard III and managed in the same way, evolved in a completely different way. From a star-

ting point of colonisation that is not permanent through to a permanent population, although very restricted and made up of vicarious species in 2001 (*A. andersoni* and *T. pyri*) while *K. aberrans* is almost completely absent. In these environments Phytoseiid mites can colonise the vineyard almost exclusively by active dispersal or by phoresy (Sabelis & Dicke, 1985), mainly coming from the lots nearby. In these conditions *A. andersoni* was the most favoured as it has greater aptitude to dispersal (Jung & Croft, 2001). Since in correctly managed vineyards, as in the one in question, there is no adequate supply of food due to the lack of Tetranychidae and other mites, its populations remain limited and are subject to decline and disappear (Genini *et al.*, 1983; Strapazzon & Rensi, 1989). This situation persists until the arrival of Phytoseiid mites that are "prey independent". They are usually dominant on the vine (in northern Italy they are *K. aberran*s or *T. pyri*) and they take over. Certain factors, as a variety with hairless leaves, an irrational use of pesticides, high temperatures etc. favour *A. ander*soni at the expense of other species (Duso *et al.*, 1991; Duso, 1997; Duso & Vettorazzo, 1999). In this case the process of substitution can require a long time. In vineyard I *A. andersoni* still prevailed in 2001, 4 years from the start of the research and 8 from the planting.

Vineyard III, that borders on wood, evolved quickly and completely during the years of the experiment that has led to a fully balanced situation. At first it was an unstable settlement and the prevailing species was one not typical in the vineyard agroecosystem (*E. finlandicus*). Already after one year there were the first indications of change with a reduced but stable colonisation and a slight dominance of *K. aberrans*. In 2001 the picture fully corresponded to the condition of maturity for this area illustrated by vineyard IV, with high populations and almost exclusive presence of *K. aberrans*. The presence of trees and shrubs has led to a rapid colonisation of the species typical of the vine. The strips of trees act at the same time, as reservoirs of predators and as windbreaks, making the fall to the ground of aeroplankton easier. What has just been written highlights the remarkable potential of practices of environmental management whose aim is to favour certain plants. These measures can concern the planting of appropriate trees and shrubs (Boller *et al.*, 1988), but also the sowing of grass, which is a source of food (preys, pollen) (McMurtry, 1982; Duso *et al.*, 1993). Generalised indications cannot be given, though, as such practices are subjected to interferences of various nature that can question their validity. The association between hazelnut and *K. aberrans* is, for example, one of the most well known and ascertained in Italy (Ragusa, 1974; Duso & Sbrissa, 1990; Coiutti, 1993; Tsolakis *et al.*, 2000), but in some areas this plant loses importance as *K. aberrans* is substituted by a similar species or, as in Valtellina (Lombardy), it doesn't host Phytoseiid mites (Duso *et al.*, 1993; Lozzia & Rigamonti, 2002). The solutions must be found for each case individually and on the basis of specific surveys.

CONCLUSIONS

The observations have confirmed the importance of the population of Phytoseiid mites on trees such as the hackberry-tree, hazelnut and fig tree. The spontaneous green cover is of little importance. Only *Urtica dioica* hosts consistent populations. Aerial dispersal, which prevails in woody areas, represents the main means through which Phytoseiid mites reach new plantations or vineyards without any settlements. In such environments colonisation is quick and the vineyards rapidly reach maturity. In monocultural areas vicarious species dominate (*A. andersoni* and *T. pyri*) and evolution is much slower.

REFERENCES

BOLLER E.F., REMUND U., CANDOLFI M.P., 1988 - Hedges as potential sources of *Typhlodromus pyri*, the most important predatory mite in vineyards of northern Switzerland. - Entomophaga, 33 (2): 249-255.

BOLLER E.F., EL TITI A., GENDRIER J.P., AVILLA J., JÖRG E., MALAVOLTA C., 1999 - Produzione Integrata. Principi e Direttive tecniche. Integrated Production: Principles and Technical Guidelines. 2nd edition. - IOBC/wprs Bull., 22 (4): 1-37.

CHANT, D.A., 1959 - Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). Part I. Bionomics of seven species in southeastern England. Part II. A taxonomic review of the family Phytoseiidae with descriptons of 38 new species. - Can. Ent. 91, suppl. 12: 1-166.

CHARLES G.C., WHITE V., 1988 - Airborne dispersal of *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) from a Raspberry Garden in New Zealand. - Exp. Appl. Acarol., 5: 47-54.

COIUTTI C., 1993 - Acari Fitoseidi su piante arboree spontanee e coltivate in Friuli-Venezia Giulia. - Frustula Entomol., N.S., 16: 65-77.

COLLYER E., 1956 - Notes on the biology of some predacious mites on fruit trees in South-Eastern England. - Bull. ent. Res., 47: 205-214.

COSTA-COMELLES J., SANTAMARIA A., FERRAGUT F., GARCIA-MARI F., 1994 - Poblaciones de acaros en la cubierta vegetal de huertos de manzanos. - Bol. San. Veg. Plagas, 20: 339-355.

DAGET P., POISSONET J., 1969 - Analyse phytologique des prairies. Application agronomique. - Centre national Recherche Scientifique, Montpellier, France: 1-14.

DUSO C., 1997 - Distribution, biology and management of important phytophagous mites on temperate fruits in Italy. - Redia, 80, appendice: 1-24.

DUSO C., SBRISSA F., 1990 - Gli Acari Fitoseidi (Acari Phytoseiidae) del melo nell'Italia settentrionale: distribuzione, biologia, ecologia ed importanza economica. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 22: 53-89.

DUSO C., VETTORAZZO E., 1999 - Mite population dinamics on different grape varieties with or without phytoseiids released (Acari: Phytoseiidae). - Exp. Appl. Acar., 23: 741-73.

DUSO C., PASQUALETTO C., CAMPORESE P., 1991 - Role of the predatory mites *Amblyseius aberrans* (Oud.), *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari, Phytoseiidae) in vineyards. II. Minimum releases of *A. aberrans* and *T. pyri* to control spider mite populations (Acari, Tetranychidae). - J. Appl. Ent., 112: 298-308.

DUSO C., TORRESAN L., VETTORAZZO E., 1993 - La vegetazione spontanea come riserva di ausiliari: considerazione sulla diffusione degli Acari Fitoseidi (Acari Phytoseiidae) in un vigneto e sulle piante spontanee contigue. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. 2, 25: 183-203.

EL TITI A., BOLLER E.F., GENDRIER J.P., 1995 - Produzione Integrata. Principi e Direttive tecniche. - IOBC/wprs Bull., 18 (1): 1-27.

FAUVEL G., COTTON D., 1981 - The evolution of typhlodromid populations mainly *Amblyseius aberrans* Oud. (Acari: Phytoseiidae) in an elm hedge and in an apple orchard with some observations on their transport by wind. - C.R. 6émes Journées Phytiatr. Phytopharm. Circumm., Perpignan (France), 25-26 Mai 1981: 471-479.

FISCHER-COLBRIE P., EL-BOROLOSSY M., 1989 - Untersuchungen zur Bedeutung einzelner bodendeckender Pflanzen als Raubmilbenreservoir fur Obstkulturen. - Pflanzenschutzberichte, 50 (1): 34-37.

GENINI M., KLAY A., DELUCCHI V., BAILLOD M., BAUMGÄRTNER J., 1983 - Les espèces de Phytoséiides (Acarina: Phytoseiidae) dans les vergers des pommier en Suisse. - Bull. Soc. Entomol. suisse, 56: 45-56.

HOY M.A., 1982 - Aerial dispersal and field efficacy of a genetically improved strain of the spider mite predator *Metaseiulus occidentalis*. - Entomol. Exp. Appl., 32: 205-212.

JOHNSON D.T., CROFT B.A., 1976 - Laboratory study of a dispersal behaviour of *Amblyseius fallacis* (Acarina: Phytoseiidae). - Ann. Entomol. Soc. Am., 69: 1019-1023.

JOHNSON D.T., CROFT B.A., 1981 - Dispersal of *Amblyseius fallacis* (Acarina: Phytoseiidae) in an apple ecosystem. - Environ. Entomol., 10: 313-319.

JUNG C., CROFT B.A., 2001 - Ambulatory and Aerial Dispersal Among Specialist and Generalist Predatory Mites (Acari: Phytoseiidae). - Environ. Entomol., 30 (6): 1112-1118.

LOZZIA G.C., RIGAMONTI I.E., 1990 - Influenza dell'ambiente e delle tecniche agrocolturali sulla presenza di Fitoseidi (Acarina: Phytoseiidae) in alcuni vigneti dell'Italia settentrionale. - Atti Giornate Fitopatologiche, Vol. 1: 449-458.

LOZZIA G.C., RIGAMONTI I.E., 1998 - Effects of weed management on phytoseiid populations in vineyards of Lombardy (Italy). - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 30 (1): 69-78.

LOZZIA G.C., RIGAMONTI I.E., 2002 - Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on apple tree and spontaneous flora under different environmental and cultural conditions in Valtellina (Lombardy, Northern Italy). - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 34 (1): 53-70.

MALAVOLTA C., BOLLER, E.F., 1999 - Guidelines for Integrated Production of Grapes. 2nd edition. - IOBC/wprs Bull., 22 (8): 75.

MC MURTRY J.A., 1982 - The use of phytoseiid mites for biological control: progress and future prospects. In: M.A. HOY Ed., Recent advances in the knowledge of Phytoseiidae. - Div. Agric. Univ. California Publ., 3284: 23-48.

NICOTINA M., TSOLAKIS H., CAPONE G.C., RAGUSA E., 2002 - Acari Fitoseidi (Parasitiformes, Phytoseiidae) associati a piante coltivate e spontanee in un agroecosistema complesso. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 34 (3): 381-396.

RAGUSA S., 1974 - Difesa del nocciolo dagli artropodi dannosi. VIII. Effetti del Lindano e dell'Azinphos-metile sugli acari Fitoseidi (Acarina: Mesostigmata). - Boll. Ist. Ent. agr. Oss. Fitopat., Palermo, 8: 203-214.

RAGUSA S., PAOLETTI M.G., 1985 - Phytoseiid mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) of corn and soybean agroecosystems in the low-laying plain of Veneto (N.E. Italy). - Redia, 68: 69-89.

REMUND U., GUT D., BOLLER E.F., 1992 - Beziehungen zwischen Begleitflora und Arthropodenfauna in Ostschweizer Rebbergen. - Schw. Z. Obst- Weinbau, 128 (20): 528-540.

SABELIS M.W., DICKE M., 1985 - Long-range dispersal and searching behaviour. In: W. HELLE e M.W. SABELIS Eds., Spider mites. Their biology, natural enemies and control. - Elsevier, Amsterdam, Vol 1 B: 141-160.

SOLOMON M.G., 1981 - Windbreaks as a source of orchard pests and predators.. In: J.M. THRESH Ed., Pest, pathogens and vegetation, Pitman Advanced Publishing Program, Boston, London, Melbourne: 273-283.

SOMMAGGIO D., PAOLETTI M.G., RAGUSA S., 1995 - The effects of microhabitat conditions, nutrients and predators on the abundance of herbivores on stinging nettle (*Urtica dioica* L.). - Acta Oecologica, 16 (6): 671-686.

STANYARD M.J., FOSTER R.E., GIBB T.J., 1997 - Effects of orchard ground cover and mite management options on the population dynamics of European red mite (Acari: Tetranychidae) and *Amblyseius fallacis* (Acarina: Phytoseiidae) in apple. - J. Econ. Entomol., 90 (2): 595-603.

STRAPAZZON A., RENSI F., 1989 - Prospettive di controllo biologico di *Panonychus ulmi* (Koch) su melo nel Veneto. - Inf.tore agr., 45 (12): 117-127.

TIXIER M.S., KREITER S., AUGER P., WEBER M., 1998 - Colonization of Languedoc vineyards by phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae): influence of wind and crop environment. - Exp. Appl. Acarol., 22: 523-542.

TIXIER M.S., KREITER S., AUGER P., SENTENAC G., SALVA G., WEBER M., 2000 - Phytoseiid mite species located in uncultivated areas surrounding vineyards in three French regions. - Acarologia, 41 (1-2): 127-140.

TSOLAKIS H., RAGUSA E., RAGUSA DI CHIARA S., 2000 - Distribution of Phytoseiid Mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) on Hazelnut at Two Different Altitudes in Sicily (Italy). - Environ. Entomol., 29 (6): 1251-1257.

PROF. GIUSEPPE CARLO LOZZIA, DR. IVO ERCOLE RIGAMONTI - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, I-20133 Milano. E-mail: giuseppe.lozzia@unimi.it ivo.rigamonti@unimi.it

Accepted 1 February 2003

The Authors have contributed in equal way to the realization of this paper.

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 17-21

30 April 2003

J. RAZOWSKI, V. PELZ

Descriptions of *Netechmodes* gen. n. and two species of *Netechma* Razowski, 1991 from Ecuador (Lepidoptera Tortricidae)

Abstract - One new genus (*Netechmodes*) and three new species (*Netechmodes harpago, Netechma selecta, N. phobetrovalva*) are described from Ecuador.

Riassunto - *Descrizione di* Netechmodes *gen.n. e di due nuove specie di* Netechma *Razowski, 1991 dall'Ecuador (*Lepidoptera Tortricidae*).*

Vengono descritti il genere *Netechmodes*, con la specie tipo *N. harpago*, e due nuovi lepidotteri tortricidi neotropicali dall'Equador, *Netechma selecta* e *N. phobetrovalva.*

Key words: Lepidoptera Tortricidae, new genus, new species, Ecuador. *Netechmodes, Netechma.*

INTRODUCTION

The present paper is a continuation of the series on the tortricine moths collected in Ecuador (Razowski and Pelz, 2000). The mentioned paper was dealing with the collections done in the years 1996-1999, the present with the material from 2000. The data on the collecting sites are in the former paper.

The material was collected by the junior author and the holotypes of the new species are at the moment in his collection and will eventually be deposited in the Senckenberg-Museum, Frankfurt am Main (Germany).

SYSTEMATIC DATA

Netechmodes gen.n.

ADULTS. Venation: in forewing R5 to termen below apex, M2-M3 closer by 1/3 than M3-CuA1, approaching to one another at median cell; base of CuA2 opposite 1/3 distance between R1 and R2. In hindwing Rs-M12 stalked to 1/4, M3-CuA1 versy short stalked.

MALE GENITALIA. Tegumen high; uncus dorso-anterior, curved, well sclerotized, not bristed; terminal parts of tegumen extending posteriorly, fused with bases of socii; socii large with erect distal parts; gnathos arms very slender, provided with small subterminal lobes; terminal plate of gnathos minute; vinculum uniform, with broad ventral portion. Valva elongate; costa strong, provided with large free end part; sacculus long also with large termination extending beyond valva; brachiola very broad, ovate; disc hairy, without pulvinus. Transtilla large extending dorsally, with broad median concavity and pair of submedian apical thorns; juxta broad, simple; aedeagus short; coecum penis small, broad; caulis minute; ventro-terminal portion short bifurcate; cornuti two series each consisting of six inequally long spines and numerous small spines and microspines.

REMARKS. A monobasic genus known from the male only. The supposed autapomorphies of *Netechmodes* are the presence of brachiola, the shape of this last, the shape and size of terminal process of valva, the erect distal part of socii, and most probably the very slender arm of gnathos and minute terminal plate. In the shapes of valva, aedeagus and cornuti it resembles *Netechma* Razowski, 1991, but strongly differs from it in the shape of vinculum.

ETYMOLOGY. The genus name is referable to a similarity to some species of *Netechma*.

Netechmodes harpago sp.n.

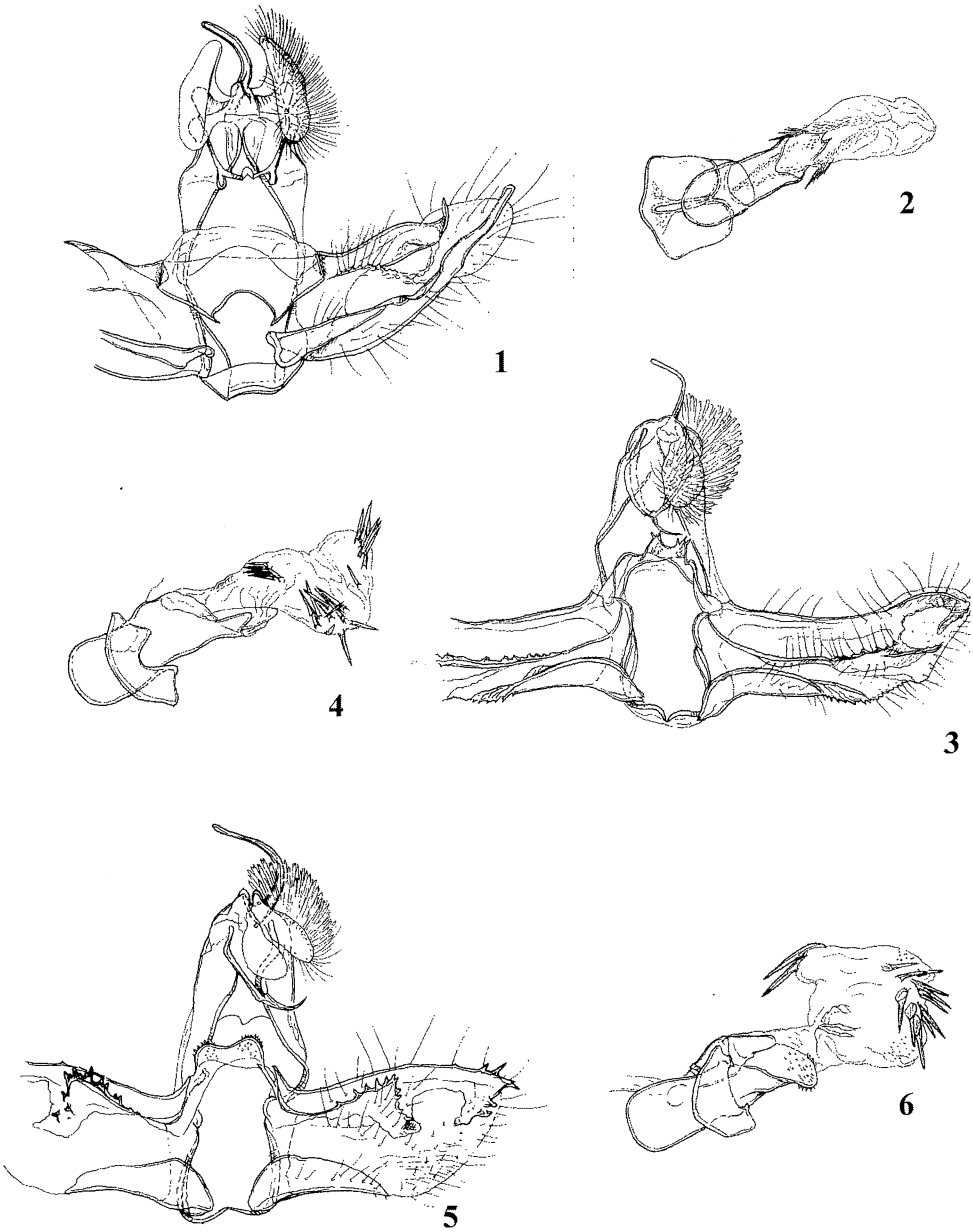
ADULT. Wing span 14.5 mm. Head creamy brownish, thorax rather concolorous; labial palpus ca 2.5, brownish terminally; tegula brownish to middle. Forewing expanding terminally; costa weakly convex; termen somewhat oblique, hardly convex. Ground colour creamy with brownish suffusions and strigulation; agglomerations of strigulae mainly in median area of wing. Hindwing pale brownish creamy with brownish diffuse strigulation; cilia paler than wing.

MALE GENITALIA (figs 1-2) as described with the genus.

Holotype, male: <<Ecuador, Morona-Santiago Prov., Macas, Proano Alshi, 5 km SO Alshi, 1700 m, 27. Sept. - 4. Oct. 2000, leg. Volker Pelz>>; genitalia on slide 1392 - V.P.

REMARKS. Diagnosis as in remarks with the genus. Externally this species resembles rather some *Transtillaspis* species, e.g. *T. irrorata* Razowski & Pelz in litt. (Nachr. entomol. Ver. Apollo, 2003).

ETYMOLOGY. The species name refers to the large rod like distal part of sacculus. Latin: harpago = fire hook.



Figs 1-6 - Male genitalia: *Netechmodes harpago* sp.n., holotype (figs 1-2), *Netechma selecta* sp.n., holotype (figs 3-4), *N. phobetrovalva* sp.n., holotype (figs 5-6).

Netechma selecta sp.n.

ADULT. Wing span 14 mm. Head yellowish; labial palpus 1.5, elongate-subtriangular; thorax yellow, creamy posteriorly; tegula more rust in basal part. Forewing slender, not expanding posteriorly; costa hardly convex, termen weakly oblique indistinctly convex. Ground colour yellow with orangeous suffusions, costa mixed pale rust with some brown spots. Median fascia broad, brown, mixed rust distally, with some dark brown spots in costal half and diffuse orangeous rust suffusion at distal edge. Cilia concolorous with ground colour, tinged rust at tornus. Hindwing greyish brown, mixed pale ferruginous in apex area; a patch of orangeous brownish scales on cubital arm of median cell, submedially; cilia yellow mixed grey in anal portion.

MALE GENITALIA (figs 3-4). Uncus small, very slender; socius fairly broad, ovate; valva slender, long; costa slightly concave postmedially; sacculus large, dentate ventro-posteriorly; disc marked with a sclerite expanding terminally; transtilla broad, extending distally, with terminal portion distinct, concave apicaly; aedeagus stout, rather short with subterminal and terminal lobes; cornuti ca 25 moderately long, rather thick spines forming three groups.

Holotype, male: <<Ecuador, Morona-Santiago Prov., Macas, Proano Alshi, 5 km SO Alshi, 1700 m, 27. Sept. - 4. Oct. 2000, leg. Volker Pelz>>; genitalia on slide 1127-V.P.

REMARKS. In the male genitalia the new species resembles a little *N. labyrinthica* Razowski & Becker, 2001 in having partially well sclerotized disc of valva but is easily distinguished by the slender valva, the dentate distal part of sacculus and the protruding distal part of transtilla. Externally resembling rather a cochyline species and *phobetovalva* (cfr below).

ETYMOLOGY. The species name refers to the selected position in the genus. Latin: selectus = selected.

Netechma phobetrovalva sp.n.

ADULT. Wing span 14.5 mm. Head yellow; labial palpus 1.5; thorax yellow mixed rust proximally. Forewing slender, not expanding terminally; costa hardly convex; termen distinctly oblique, straight. Ground colour yellow partially suffused orangeous; costa rust orangeous to beyond middle with two diffuse orangeous marks replacing subapical blotch. Median fascia represented by chestnut brown dorsal blotch situated before mid-dorsum accompanied by a diffuse smaller spot at costa and a subcostal suffusion. Cilia yellowish, mixed rust at tornus. Hindwing brownish grey, mixed orangeous at apex; an elongate subtriangular organ on cubital arm of median cell submedially; cilia creamy, mixed brown-grey in anal half of wing.

MALE GENITALIA (figs 5-6): Uncus moderately large; socii elongate-ovate; valva broad with costa slightly convex terminated in a few asymmetrical processes; sacculus simple, reaching to beyond mid-length of valva; disc armed with a large, subtriangular, heavily thorned submedian lobe; median part of transtilla broad, slightly concave medio-apically, with small lateral portions; aedeagus stout with ventro-posterior part minutely thorny and broad coecum penis; cornuti 13 moderately large spines forming three groups.

Holotype, male: <<Ecuador, Morona-Santiago Prov., Macas, Proano Alshi, 5 km SO Alshi, 1700 m, 27. Sept. - 4. Oct. 2000, leg. Volker Pelz>>; genitalia on slide 1129-V.P.

REMARKS. Very similar to *selecta* but easily distinguished by the oblique forewing termen and the slender dorsal part of median fascia. In the male genitalia this species somewhat resembles *N. illecebrosa* Razowski & Becker, 2001 in having well developed sclerite of disc of valva but distinctly differs in the much smaller median part of transtilla, the shorter aedeagus and the absence of distal process of sacculus.

ETYMOLOGY. The species name dues to the curious thorny lobe of disc of valva. Latin: phobetron = scarecrow.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Mr. M. Kopec and K. Fiolek for the assistance and preparations. The thanks are also due to Mr. Francisco and Luis Carlos Rivadeneira for their help in the field work.

REFERENCE

RAZOWSKI J., PELZ V., 2001 - Tortricidae (Lepidoptera) collected in Ecuador in the years 1996-1999: Tortricini and Cochylini. - Nachr. entomol. Ver. Apollo, N.F., 22 (1): 17-28.

PROF. JÓZEF RAZOWSKI - Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Slawkowska 17, PL-31016 Kraków (Poland). E-mail: razowski@isez.pan.krakow.pl

Dr. VOLKER PELZ - Bonnenweg 3, D-53809 Ruppichteroth (Germany). E-mail: volkerpelz@gmx.de

Accepted 18 February 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 23-29

30 April 2003

J. RAZOWSKI, V. O. BECKER

Descriptions of three South American genera of Euliini and five their species (Lepidoptera Tortricidae)

Abstract - Two genera (*Crocotania* and *Sinxema*) and four new species (*C. crocota, S. xenisma, S. chapada, Galomecalpa empirica*) are described from Ecuador. *Galomecalpa secunda* is redescribed and the key to the identificaltion of *Galomecalpa* is provided.

Riassunto - *Descrizione di tre generi di Euliini dal Sud America e di cinque loro specie* (Lepidoptera Tortricidae).

Si descrivono due generi (*Crocotania* e *Sinxema*) e quattro nuove specie (*C. crocota, S. xenisma, S. chapada, Galomecalpa empirica*) di Lepidoptera Tortricidae dall'Equador. *Galomecalpa secunda* viene ridescritta, inoltre si fornisce la chiave per l'identificazione delle specie del genere *Galomecalpa*.

Key words: Lepidoptera Tortricidae, Neotropical Euliini, new taxa. *Crocotania, Sinxema.*

INTRODUCTION

Three new Neotropical genera of Euliini, Tortricinae and their species are described from Ecuador. The genus *Galomecalpa* is discussed and the key to determination of its species based on male genitalia is added.

The holotypes of the new species described here are deposited in the collection of V. O. Becker, Brasilia. The numbers in brackets are the entry number of the specimens in the register books of V.O. Becker. The numbers given in the descriptions for the labial palpi indicates the proportion of their total length to the diameter of the eye.

Abbreviations used in the text: DF - Distrito Federal, MG - Minas Gerais, MT - Mato Grosso.

SYSTEMATIC DATA

Crocotania gen.n.

Type-species: *Crocotania crocota* sp.n.

ADULTS. Venation: in forewing R5 just to beneath apex, R4-R5 and M2-M3 approching one another basally, CuA2 opposite mid-distance R1-R2. In hindwing Rs-M1 stalked to middle, M2-M3 distinctly separate; M3-CuA1 connate.

MALE GENITALIA (figs 1-2). Tegumen broad, rather moderately long; uncus short, simple, hairy; socii slender, drooping, hairy; gnathos arms simple, slender; terminal part large; vinculum fully developed, slender; valva large; costa well developed, with some setae; sacculus broad in basal half, provided with terminal rounded process; disc of valva without pulvinus, scarcely hairy in basal half, with bristles along the fold; transtilla slender medially, with weak longitudinal posterior fold; lateral parts of transtilla broad; juxta broad, without processes; aedeagus long, curved; coecum penis rather short; caulis large; cornuti absent (only small thorns and microspines developed).

Crocotania crocota sp.n.

ADULT. Wing span 20 mm. Head dirty creamy, labial palpus ca 2, more brownish; thorax brownish grey, darker proximally, rust distally. Forewing uniformly broad throughout, termen weakly oblique, almost straight to middle. Ground colour orange creamy, white creamy along costa, basal third of costa tinged brownish, strigulae and innumerous minute marks of same colour scattered all over wing. Tornus slightly suffused brown. Cilia brown-grey. Hindwing creamy tinged yellow on periphery; cilia creamy white, paler in anal area.

MALE GENITALIA (figs 1-2) as described with the genus.

Holotype, male: <<Planaltina, DF Brasil, 1000 m, 19.III.1976, 15^{0}35'S, 47^{0}42'W, V.O. Becker col.; [19381]>>; genitalia on slide 22039.

REMARKS. Externally this species is somewhat similar to *Ranapa paranana* Razowski & Becker, 2000 but easily distinguished by the less oblique termen of forewing and the coloration.

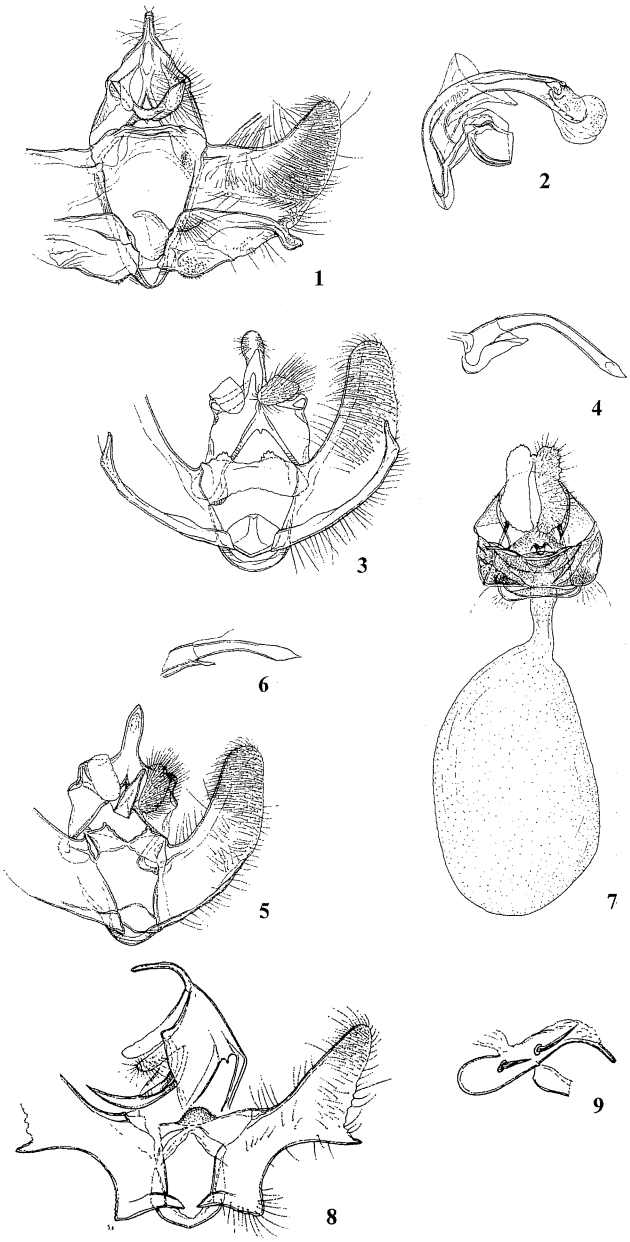
Sinxema gen.n.

Type species: *Sinxema xenisma* sp.n.

ADULTS. Venation: in forewing veins long, R5 just to beneath apex, CuA2 opposite 2/3 distance R1-R2, distance M2-M3 twice shorter than M2-M3. In hindwing Rs-M1 stalked to middle, M3-CuA1 connate.

MALE GENITALIA. Tegumen broad; uncus moderately broad, rather short; socii large, weakly sclerotized, drooping; terminal plate of gnathos large; vinculum fully developed, slender; valva elongate, slightly up-curved; costa and sacculus well sclerotized; disc of valva scarcely hairy; pulvinus absent; transtilla with well developed sublateral lobes concave in middle dorsally and ventrally; juxta small, simple; aedeagus slender, weakly bent; coecum penis very short; caulis large; cornuti absent.

DISTRIBUTION. Brazil.



Figs 1-9 - *Crocotina crocota* sp.n., male genitalia of holotype (1-2); *Sinxema xenisma* sp.n., male genitalia of holotype (3-4); *S. chapada* sp.n., male genitalia of holotype (5-6); *Monimosocia parvisignis* (Meyrick), female genitalia, Sao Paulo (7); *Galomecalpa empirica* sp.n., male genitalia of holotype (8-9).

REMARKS. This genus is comparable with *Pinhaisania* Razowski & Becker, 2000 having similar uncus, socii and gnathos. However, it is easily distinguised by the slender aedeagus and the medially constricted transtilla. The name is an anagram of the species name *xenisma*. Two closely related species included.

Sinxema xenisma sp.n.

ADULT. Wing span 11 mm. Head and thorax creamy tinged brownish, the former browner proximally; labial palpus 1.5, concolorous. Forewing weakly expanding posteriorly; costa uniformly convex; termen almost straight, weakly oblique. Ground colour white creamy with indistinct ochreous pinkish hue; delicate, more ochreous suffusion between elements of markings. Markings yellow-brown browner along edges; dorso-basal blotch elongate triangular accompanied by costal suffusion; median fascia slender, extending from mid-costa, curved outwards, tapering towards tornus, connected by means of a short marking with subtornal triangle; subapical spot short, accompanied with subterminal fascia; this last almost reaching end of termen. Cilia concolorous with ground colour. Hindwing greyish white, mixed pale brownish grey on periphery; cilia whitish with pale brownish grey median line.

MALE GENITALIA (figs 3-4): uncus broad distally; sacculus with well developed free termination; transtilla broad. Otherwise as described for the genus.

Holotype, male: <<Brasil: MG, Unai, 700 m, 3.XI.1983, V.O. Becker col.; [49871]>>, genitalia on slide 22125.

REMARKS. This species is easily distinguished from *chapada* by the presence of the free termination of sacculus, the broad median portion of transtilla and the terminal broadening of uncus.

Sinxema chapada sp.n.

ADULT. Wing span 11 mm. Head pale ferruginous, front and end of labial palpus creamy, this last ca 1.5; thorax pale ferruginous. Forewing weakly expanding terminally; costa uniformly convex, termen weakly oblique. Ground colour creamy densely suffused cinnamon rust especially in basal part of costa. Markings rust, rust brown at costa consisting of dorso-basal blotch and costal spot, subtriangular blotch near mid-dorsum, median fascia narrowing subcostally extending in a line towards tornus, subapical blotch, and much paler terminal marking at mid-termen. Cilia creamy. Hindwing pale brownish grey; cilia creamy.

MALE GENITALIA (figs 5-6): uncus uniformly broad throughout, tapering apically; valva as in the type-species but sacculus simple, without terminal process; transtilla strongly constricted medially.

Holotype, male: <<Brasil: MT, Chapada Gulmaraes, 25.V.1989, V.O. Becker col.; [75746]>>; genitalia on slide 22431.

REMARKS. This species is very closely related to *xenisma* showing great similarity in the shapes of the valva and aedeagus. It differs, however, in having sharp termination of uncus, the slenderer terminal plate of gnathos, the simple sacculus without a free end, and the smaller, strongly constricted median portion of transtilla.

Monimosocia parvisignis (Meyrick, 1931)

Eulia parvisignis Meyrick, 1931, Exotic Microlepid., 4: 152.

Type-locality: Brazil: Sao Paulo. Razowski 1964, Annls zool., Warsz., 22 (21): 462, figs 30-31 (male genitalia of holotype - *Monimosocia parvisignis*: Razowski, 1990, ibid., 43 (20): 402.

FEMALE GENITALIA (fig. 7) are described as follows: sterigma broad consisting of anterior and submedian lobes, with large lateral angular portion, sclerotization unequal, spinulation dense.

DISTRIBUTION. To this date this species was know from the type-locality only. A series from Parana' (Maringa) and further examples from Sao Paulo (Campos do Jordao, 1500 m) examined.
REMARKS. The examination of a female did not change our opinion on the systematic position of the genus.

Galomecalpa Razowski, 1990

Galomecalpa Razowski, 1990, Annls zool., Warsz., 43 (20): 397.
Type-species: *Eulia megaloplaca* Meyrick, 1932.

Four species of this genus were discussed by Razowski & Becker (2001), but one of them unfortunately without a diagnosis. Now, its description is completed and another species is added. The species included differ distinctly in the male genitalia mainly in the shapes of aedeagus, transtilla, and valva. Further, however, smaller differences are in the sizes and shapes of uncus and socii. No female is found to this date.

Key to the identification of the species of *Galomecalpa* based on the male genitalia

1. Caudal edge of sacculus deeply concave postbasally 2
– Caudal edge of sacculus not concave postbasally ..... *G. megaloplaca* (Meyrick, 1932)

2. Aedeagus with short ventral termination ..... *G. empirica* sp.n.
– Aedeagus with long ventral termination or without it 3

3. Socius shorter than half legth of costa, transtilla densely spined dorsally ....*G. hydrochoa* (Meyrick, 1930)
– Socius almost as long as costa of valva .....*G. secunda*

Galomecalpa empirica sp.n.

ADULT. Wing span ca 20 mm. Head creamy white; labial palpus 3.5; thorax concolorous with head, tegula with greysih trasverse line medially. Forewing broad, slightly expanding terminally; costa distinctly convex; apex elongate, sharp; termen somewhat sinuate. Ground colour creamy whitish with some brownish dots and indistinct strigulae. Markings brownish with dark brown suffusions and edges. Basal blotch pale proximally, with straight, oblique distal edge extending from 1/4 of costa to before mid-termen; proximal edge of median fascia rather parallel, atrophying in median cell, fused with subapical blotch forming with it a large subsquare blotch, dark brown in median cell and in middle posteriorly; two parallel lines from this last towards tornus; a weak median suffusion between these lines. Cilia concolorous with ground colour. Hindwing pale greyish creamy with diffuse pale brownish grey spots; cilia creamy white (worn).

MALE GENITALIA (figs 8-9): uncus fairly broad; socius rather short; valva narrowing medially with somewhat irregular caudal edge; distal part of sacculus much longer than the basal portion; median part of transtilla helmet like, minutely spined; aedeagus stout, with large ventral termination; two strong cornuti in vesica present.

Holotype, male: <<Ecuador: Morona Indanza, 2800 m, 24.XII.1992, V.O. Becker col.>>, [103480]; genitalia on slide 22537.

REMARKS. The species is distinct by the very broad aedeagus and the stout cornuti, in the shape of valva complex, especialy that of sacculus it is close to *megaloplaca, secunda*, and *hydrochroa*.

Galomecalpa secunda sp.n.

The description of this species is completed by a diagnosis as follows. The male genitalia are very similar to those in *megaloplaca* and *hydrochroa* having a dip post-basal concavity but is easily distinguished by the very slender aedeagus and the large convexity of caudal edge of valva. The description and illustration provided by Razowski & Becker, 2001: 20.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Mr. M. Kopec and K. Fiolek, Kraków who kindly made the genitalia slides.

REFERENCES

RAZOWSKI J., 1964 - Meyrick types of Tortricoidea (Lepidoptera) in the Vienna Museum. - Annls zool., Warsz. 22: 451-482.

RAZOWSKI J., 1990 - Comments on the catalogue of Meyrick types of Tortricidae (Lepidoptera) in the Museum of Vienna with descriptions of new genera. - Annls zool., Warsz., 43 (20): 395-405.

RAZOWSKI J., BECKER V.O. 2001 - Note on *Galomecalpa* Razowski, 1990 (Lepidoptera Tortricidae), with description of one new species from Ecuador. Redia, 84: 19-21.

PROF. JÓZEF RAZOWSKI - Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Slawkowska 17, PL-31016 Kraków (Poland). E-mail: razowski@isez.pan.krakow.pl

DR. VITOR O. BECKER - Departamento de Zoologia, Universidade de Brasilia, Caixa Postal 04525, 70919 Brasilia, Districto Federal (Brazil).

Accepted 18 February 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 31-43

30 Aprile 2003

L. SÜSS, I. MORESCHI

Agromizidi dell'Alta Val Camonica
Note biologiche e morfologiche, con segnalazione di otto specie nuove per l'Italia(*)

Riassunto - Vengono segnalate 25 specie di Agromizidi, di cui 8 nuove per la fauna italiana; per altre 4 è ampliato l'areale di distribuzione.

Abstract - *Agromyzidae collected in Camonica Valley. Biological and morphological notes, and record of eight species new for Italy.*

25 species of Agromyzidae have been collected in year 2002; eight species are new for Italy.

Key words: Agromyzidae, Italia, Val Camonica.

Tra i diversi lavori che, nel tempo, hanno riferito di aspetti naturalistici della Val Camonica (Provincia di Brescia), solo un numero esiguo tratta di insetti (Rapuzzi, 1986; Binazzi *et al.,* 1995; Intoppa *et al.,* 1999), con indicazioni sul reperimento di 233 specie di Lepidotteri Ropaloceri, 46 di Afidi, 26 di Bombini.

Nel corso del 2002 ha avuto inizio un'indagine, allo scopo di esaminare quali fossero gli Agromizidi presenti nella valle, in particolare alle quote tra i 1200 e i 2200 metri, tipicamente alpine. Sono state così rinvenute diverse specie, di cui qui si riferisce, alcune delle quali nuove per l'Italia.

Agromyza Fallén, 1810

Agromyza alnibetulae Hendel, 1931

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Betula* sp.

Produce un ofionomio particolarmente sviluppato, visibile sul lato superiore delle foglie (Tav.1: fig. 1). A volte anche due mine possono interessare il medesimo lembo

(*) Lavoro effettuato con contributo FIRST 60%.

fogliare, che si deforma in conseguenza dell'attacco, nel corso della distensione. Si tratta di specie comune e diffusa in tutta Italia.

Agromyza orobi Hendel, 1920

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm 22.VIII.2002; *ex Lathyrus sylvestris.*

Trattasi di specie che fa parte di un gruppo comprendente anche *demeijerei* Hering, *johannae* de Meijere, *alandensis* Spencer, *bicophaga* Hering, legate a Leguminose, le cui caratteristiche morfologiche esterne sono estremamente simili, mentre i genitali maschili risultano ben differenziati. Inoltre le piante ospiti sono diverse, precisamente *Laburnum* per *demeijerei, Cytisus* per *johannae, Vicia* per *bicophaga* e *Lathyrus vernus* nel caso di *A. orobi,* mentre non è nota la pianta su cui vive *A. alandensis* (Spencer, 1976). Le gallerie larvali iniziano con un sottile ofionomio, per poi estendersi ad un'ampia parte della superficie fogliare, assumendo un aspetto a piazzola, nella quale si notano i detriti connessi all'attività trofica, di colore verdastro.
L'agromizide era già noto in Danimarca, Finlandia, Germania, Austria e Svizzera (Spencer, lav. cit.); lo stesso Autore però ritiene probabile una sua maggiore diffusione nell'Europa Centrale ed Orientale.
Il nostro reperto ne conferma la presenza per la prima volta anche in Italia, su una specie di *Lathyrus* differente da quella indicata da Spencer (lav. cit.).

Ophiomyia Braschnikov, 1897

Ophiomyia maura (Meigen, 1838)

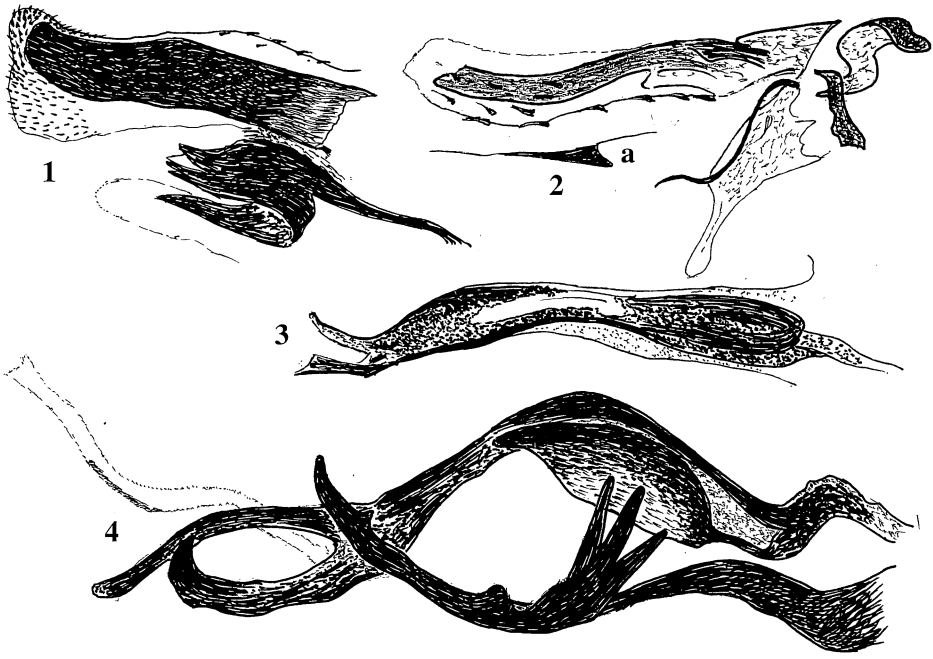
Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Solidago virgaurea.*

Trattasi di specie frequente, le cui larve producono lunghi e sottili ofionomi sulla pagina superiore delle foglie di *Solidago virgaurea* (Tav.1: fig. 7). Nella galleria si notano vistosi pellets di detriti, disposti molto distanziati tra loro. L'impupamento avviene nella foglia. In rari casi sono citati attacchi su *Aster* spp. mentre Spencer (1976) osserva che in Europa non viene mai infestata *S. canadensis*, coltivata a scopo ornamentale.
E' specie diffusa in tutta l'Europa, oltre che in Giappone, Canada e Stati Uniti. In Italia è nota su tutto il territorio nazionale.

Amauromyza Hendel, 1931

Amauromyza (Trilobomyza) flavifrons (Meigen, 1830)

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. M.te Colmo - Pozzuolo, 1500 m/slm, 21.VIII.02; *ex Saponaria* sp.



Figg. 1-4 - *Aedeagus* di: *Amauromyza flavifrons* (fig. 1); *Am. gyrans* (fig. 2), con dettaglio delle spine sulla membrana (a); *Napomyza clematidis* (fig. 3); *Phytomyza adjuncta* (fig. 4).

Vive su numerose Caryophyllaceae, in particolare appartenenti ai generi *Dianthus, Lychnis, Saponaria, Silene, Stellaria;* attacca pure due Chenopodiaceae coltivate, precisamente *Beta vulgaris* e *Spinacia oleracea.*
La galleria prodotta è inconfondibile, in quanto inizia con un breve ofionomio, per espandersi rapidamente in una mina a piazzola, presentandosi nel complesso di colore biancastro, con detriti irregolarmente sparsi nella galleria stessa (Tav.1: fig. 5). I genitali maschili con distifallo provvisto di minuscole e fitte produzioni spiniformi sono illustrati in fig. 1.
Si tratta di specie diffusa in tutta Europa, oltre che nel Kirghizistan ed in Canada.
In Italia è stata rinvenuta in Sardegna, su *Silene alba,* da Amsel e Hering (1933).

Amauromyza (Trilobomyza) gyrans (Fallen, 1823)

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Restù, 1400 m/slm, 23.VIII.2002; *ex Phyteuma spicata.*

Si sviluppa a spese di diverse Campanulaceae, in particolare *Campanula rotundifolia, C. rapuncoloides, C. glomerata,*oltre che *Phyteuma spicata,* su cui è stata da noi ritrovata; produce inizialmente un brevissimo ofionomio, che successivamente si dilata a piazzola, in cui si notano i detriti alimentari sparsi (Tav.1: fig. 4).

Le caratteristiche morfologiche dei genitali maschili, il cui distifallo è caratterizzato da alcune lunghe spinette situate sulla membrana (fig. 2), ne evidenziano l'affinità con quelli di *Am. flavifrons* (Meigen), *labiatarum* (Hendel) e *verbasci* (Bouché), ragion per cui Spencer (1976) non accetta l'indicazione di Novakovski (1962) di costituire per *Am. gyrans* il genere monotipico di *Campanulomyza*, includendo invece tutte le sopra dette specie nel sottogenere *Trilobomyza*.
Am. gyrans è diffusa in tutta Europa e già nota per l'Italia.

Amauromyza (Trilobomyza) labiatarum (Hendel, 1920)

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. M.te Colmo - Bulì, 1400 m/slm, 22.VII.2002; *ex Galeopsis tetrahit.*

Vive a spese di diverse Labiatae, in particolare *Lamium*, *Ballota* e *Stachys,* producendo, come nel caso delle altre *Amauromyza* considerate, inizialmente un brevissimo ofionomio, che ben presto si allarga in una mina a piazzola, più o meno sinuosa. L'aspetto di tale galleria si conferma anche nel caso di attacco a *Galeopsis tetrahit,* pianta ospite su cui l'abbiamo raccolta (Tav.1: fig. 2).
Spencer (1976) evidenzia come le caratteristiche morfologiche dei genitali maschili l'avvicinino ad *Am. flavifrons*, *Am. gyrans* e *Am. verbasci* e ritiene che si tratti di passaggio da una pianta ospite ad un'altra, appartenenti a famiglie botaniche non correlate, avvenuto ad opera di ancestrali progenitori (Spencer, 1990).
Am. labiatarum è diffusa in Europa ma, per l'Italia, è questa la prima segnalazione.

Liriomyza Mik, 1894

Liriomyza centaureae Hering, 1927

Località e date di raccolta: Edolo (BS); Loc. strada per M.te Colmo, 1200 m/slm; 13.VI.2002; Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Centaurea scabiosa.*

Come indicato dal nome, è infeudata su diverse specie di *Centaurea,* tra le quali *C. scabiosa*, su cui è stata da noi ripetutamente raccolta. La larva produce un ofionomio sottile e irregolare, in cui si notano i detriti derivanti dall'alimentazione, più o meno ravvicinati l'uno all'altro. Più mine possono interessare una singola foglia. L'adulto è caratterizzato da una lunga pubescenza sul terzo antennomero; la conformazione del distifallo porta Spencer (1990) a ritenere che si tratti di una specie isolata. Già nota in numerosi ambienti dell'Europa, Sud Italia compreso, è qui confermata per la prima volta la sua presenza nel Nord Italia.

Liriomyza congesta (Becker, 1903)

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Vicia* sp.

Trattasi di specie polifaga, esclusivamente su Leguminosae, di cui Buhr (1953) ricorda piante appartenenti a ben 37 generi attaccate dal dittero.

La larva produce un ofionomio sulla pagina superiore delle foglie, con vistosi detriti verdastri, disposti in bande alternate sui due lati della galleria.
Molto comune, diffusa pressoché in tutta Europa, è a volte dannosa su *Medicago* e *Pisum.*

Liriomyza demeijerei Hering, 1930

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Artemisia vulgaris.*

Infeudata ad *Artemisia vulgaris,* produce lunghi ofionomi che inizialmente seguono i bordi dentellati della foglia sviluppandosi poi di solito verso il centro del lembo, sino a volte raggiungere la nervatura principale (Tav.1: fig. 9). Data la forte variabilità di aspetto delle foglie stesse, la mina frequentemente interessa l'intera superficie.
Già nota per l'Italia.

Liriomyza polygalae Hering, 1928

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. M.te Colmo - Bulì; 1440 m/slm; 22.VII.2002; *ex Polygala chamaebuxus.*

Si tratta dell'unica specie presente in Europa su *Polygala,* in particolare *P. vulgaris,* descritta da materiale raccolto a Lugano sul Monte S. Salvatore.
La struttura molto caratteristica dei genitali maschili, conferma che si tratta di una specie isolata.
Le larve producono inizialmente un finissimo ofionomio biancastro, successivamente allargato a piazzola, che percorre quasi tutta la foglia, con detriti sparsi (Tav.1: fig. 3).
Nel nostro caso, il rinvenimento su *P. chamaebuxus* ne conferma la presenza per la prima volta in Italia, su pianta ospite affine.

Liriomyza pusilla (Meigen, 1830)

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Solidago* sp.

Questo minuto agromizide è infeudato in particolare su *Bellis*, anche se a volte è rinvenibile su *Aster* e *Solidago*, come nel nostro caso. Spencer (1976) osserva come la struttura dei genitali maschili sia pressoché identica a quella di *L. eupatorii*; riconosce però che si tratta di due specie ben distinte, a causa della netta differenza delle gallerie larvali su *Bellis* e su *Eupatorium.* Infatti, *L. pusilla* produce in particolare un ofionomio d'aspetto irregolare, che nelle piccole foglie caulinari di *Bellis* può trasformarsi in una piazzola, che coinvolge pressoché l'intera superficie del lembo; i detriti nerastri sono presenti in file più o meno interrotte (Tav.1: fig. 6)
Presente pressoché in tutta l'Europa, in Italia è stata segnalata solo in Sicilia.

Nemorimyza Frey, 1946

Nemorimyza posticata (Meigen, 1830)

Località e data di raccolta: Edolo (BS), M.te Colmo - Pozzuolo, 1500 m/slm, 21.VIII.2002; *ex Solidago virgaurea.*

Questo agromizide oligofago è infeudato in Europa, oltre che a *Solidago virgaurea,* anche all'ornamentale *S. canadensis*; provoca mine fogliari di colore nerastro quando sono completamente formate, molto ampie, in cui si notano numerose linee ricurve, corrispondenti al progredire delle larve.

L'adulto è caratterizzato da lunula di colore argenteo. La specie è stata studiata dettagliatamente da Spencer e Steyskal (1986) e, successivamente, da Spencer (1990). Viene evidenziato, dalla complessa conformazione dei genitali maschili, che si tratta di un'entità isolata, con caratteristiche morfologiche che la mettono in collegamento sia con le *Phytobia*, tipicamente minatrici del cambio, che con le *Amauromyza,* minatrici dei fusti, o delle foglie.

Per tali ragioni Spencer (lav. cit.) conclude che *N. posticata* si è evoluta direttamente da una *Phytobia*, divenendo minatrice fogliare dopo un periodo intermedio in cui si è comportata come minatrice di steli di piante erbacee, il che è fatto già noto per diverse altre *Amauromyza.*

Si tratta di specie ampiamente diffusa in Europa, compresa l'Italia, segnalata anche in Giappone, Canada, USA e Costa Rica. Spencer (1976) ritiene che il ritrovamento sia in Florida che in Costa Rica di *N. posticata*, tipicamente presente in ambienti nordici, rappresenti una distribuzione relitta, conseguente alla migrazione dall'America del Nord di popolazioni dell'agromizide nel corso dell'ultima era glaciale.

Napomyza Westwood, 1840

Napomyza clematidis (Kaltenbach, 1859)

Località e data di raccolta: Monno (BS), Loc. Valle del Mortirolo, 1200 m/slm, 13.VI.2002; *ex Ranunculus acris.*

Questa *Napomyza*, nuova per l'Italia, è stata oggetto di studio da parte di von Tschirnhaus (1981), che esaminando la struttura dei genitali maschili di *Phytomyza mallorcensis* Spencer (1969), raccolta da steli di *Clematis cirrhosa*, evidenzia come questa specie possieda in realtà i caratteri propri di una *Napomyza,* appartenente al gruppo di quelle viventi nel caule di *Ranunculus*. Osservando poi l'identità dei genitali con quelli di *Napomyza clematidis* (Kaltenbach), pone in sinonimia la stessa *N. mallorcensis* con *N. clematidis*. Tale interpretazione viene pienamente accettata da Spencer (1990), che ricorda come *N. ranunculella* Spencer da lui ritrovata nel 1974 solo in Israele quale minatrice di caule e capolini di *Ranunculus*, presenti una struttura dei genitali distinguibile in modo dubbio da quella di *N. clematidis*. Ritiene però opportuno considerarla un'entità a sé stante, in quanto nessun'altra specie è nota svilupparsi sia su *Clematis* che su *Ranunculus*. Suggerisce però di affrontare uno studio, per approfondire la questione.

Il fatto che l'esemplare da noi raccolto su *Ranunculus acris* sia da attribuire a *N. clematidis* porta a confermare però la possibilità che l'insetto risulti minatore anche del caule di questa Ranunculacea. I genitali maschili del reperto sono illustrati in fig. 3.

Chromatomyia Hardy, 1849

Chromatomyia horticola (Goureau, 1851)

Località e date di raccolta: Edolo (BS), Loc. M.te Colmo - Pozzuolo, 1500 m/slm, 21.VIII.2002; Monno (BS), Loc. Mortirolo - Malga Varadega, 1950 m/slm; 20.VIII.2002; Loc. Laghetto del Mortirolo, 1800 m/slm; 13.VI.2002; *ex Valeriana montana.*

Sarebbe stato sorprendente non rinvenire questa specie anche in Val Camonica, trattandosi di un Agromizide tra i più polifagi, in grado di attaccare piante di oltre 30 famiglie diverse; diffuso in tutta Europa, dal piano al monte, ne segnaliamo la presenza anche su *Valeriana montana*, ricordando però che altre specie dello stesso genere botanico possono ospitare il dittero.

Chromatomyia succisae Hering, 1922

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. M.te Colmo - Bulì, 1440 m/slm, 24.VII.2002; *ex Knautia sylvatica.*

Oltre che sulla Dipsacacea su cui è stato da noi ritrovato, *Chr. succisae* produce sottili ofionomi su *Dipsacus*, *Scabiosa* e *Succisa.* A volte la galleria larvale può essere poco visibile, a causa di una forte colorazione rossastra assunta dalle foglie attaccate, nella zona attorno alla mina stessa. Comosciuta per Germania, Danimarca e Inghilterra, è qui segnalata per la prima volta per l'Italia.

Phytomyza Fallén, 1810

Phytomyza adjuncta Hering, 1928

Località e data di raccolta: Monno (BS), Loc. Valle del Mortirolo, 1200 m/slm, 25.VII.2002; *ex Pimpinella saxifraga.*

La specie produce un ofionomio che segue di solito (Tav.1: fig. 8) il margine della foglia. Hering (1928) fornisce le caratteristiche fondamentali delle mine stesse, idonee a separare il dittero da *Ph. melana* Hendel, vivente a spese della medesima pianta ospite. L'esame dei genitali maschili evidenzia come le due specie siano strettamente correlate, pur presentando considerevoli differenze (fig. 4). L'aedeago del nostro reperto presenta le spine meno acuminate rispetto a quelle illustrate da Spencer (1976), ma riteniamo che ciò non sia motivo sufficiente a costituire una sottospecie.
L'insetto, diffuso in Europa, era già stato raccolto da Spencer (1976), a Como.

Phytomyza brischkei Hendel, 1922

Località e data di raccolta: Monno (BS), Loc. Laghetto del Mortirolo, 1800 m/slm, 27.VII.2002; *ex Trifolium alpinum.*

Tipicamente infeudato ai *Trifolium*, questo agromizide è stato oggetto di studio ad opera in particolare di Spencer (1990), che pose in sinonimia con *brischkei* sia *Ph. anthyllidis* Groschke, che *Ph. vulnerariae* Spencer. Ciò in base al confronto dei genitali maschili, in quanto le caratteristiche morfologiche sono perfettamente corrispondenti. Tale constatazione fa superare all'Autore l'obiezione che *Ph. vulnerariae* è stata rinvenuta come minatrice dei sepali di *A. vulneraria*, mentre le altre due attaccano le foglie.

Trattasi nel nostro caso della prima segnalazione per l'Italia.

Phytomyza pullula Zettersted, 1848

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Achillea roseo-alba.*

Minuscolo agromizide, si sviluppa su numerose Composite (*Achillea, Anthemis, Chrysanthemum, Matricaria*), producendo sottili ofionomi pressoché diritti, che possono interessare anche le più fini suddivisioni che caratterizzano il lembo fogliare di tali piante. L'insetto è stato studiato da Spencer (1976), che ha stabilito la sinonimia sia con *Ph. matricariae* Hendel, che con *Phytagromyza gotlandica* Ryden; dall'esame dei genitali maschili (fig. 5) viene sicuramente a far parte del gruppo *albiceps*. Per quanto riguarda la sua biologia, studi dettagliati sono stati effettuati da Sehgal (1971) (*sub Ph. matricariae* Hendel).

Presente in gran parte dell'Europa, Italia compresa, è stato ritrovato pure in Canada (Alberta) (Spencer, 1969).

Phytomyza ranunculi (Schrank, 1803)

Località e data di raccolta: Sonico (BS), Loc. Val Malga – Case Piane, 1200 m/slm, 26.V.2002; *ex Ranunculus acris.*

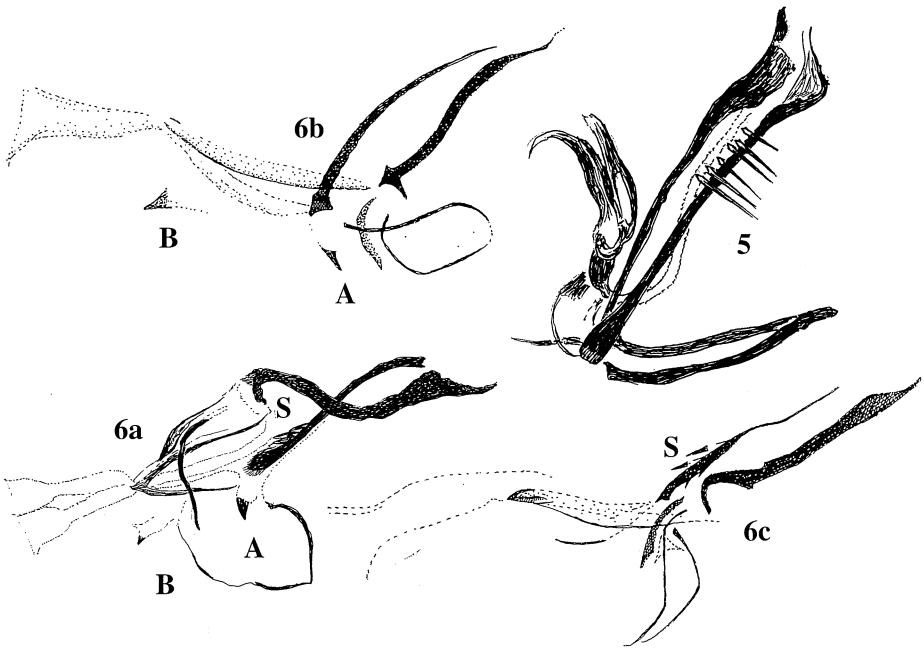
E' probabilmente la più comune *Phytomyza* vivente su *Ranunculus*; i tipici ofionomi, di colore biancastro, con i detriti derivanti dall'attacco, granulosi, generalmente ravvicinati l'uno all'altro, sono localizzati per lo più ai bordi della galleria stessa.

L'adulto presenta profonde variazioni cromatiche, tanto è vero che la specie è stata ripetutamente descritta, sino ad avere non meno di 15 sinonimie (Hendel, 1935). Caratteristici sono i sottili tubuli del distifallo, di particolare lunghezza, tenuti arrotolati a spirale in posizione di riposo.

E' ampiamente diffusa in tutta Europa e segnalata anche per il Canada (Spencer, 1969).

Phytomyza ranunculivora Hering, 1932

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Ranunculus* sp.



Figg. 5-6 - *Aedeagus* di: *Phytomyza pullula* (fig. 5); *Ph. spondylii* (fig. 6a); *Ph. spondylii* ssp. *spondylii* (fig. 6b) (da Griffiths, 1973); *Ph. spondylii* ssp. *heracleiphaga* (fig. 6c) (da Griffiths, 1973). A e B sono scleriti presenti nell'edeago di *Ph. spondylii* ssp *spondylii* e nel nostro reperto, mentre mancano nella ssp. *heracleiphaga*. S sono le spine, caratteristiche di *Ph. spondylii* ssp. *Heracleiphaga,* presenti pure nel maschio da noi esaminato.

Pure infeudata a *Ranunculus*, con larve che producono lunghi ofionomi biancastri, riconoscibili da quelli proprii di *Ph. ranunculi,* in quanto presentano i detriti dell'alimentazione ampiamente spaziati lungo i bordi della galleria. L'esame della struttura dei genitali maschili evidenzia che *P. ranunculivora* appartiene al gruppo *hendeli*, mentre una seconda specie pure di colore nero e vivente sulla medesima pianta ospite, precisamente *Ph. ranunculicola* Hering, oltre che per minute caratteristiche morfologiche esterne e per una differente galleria larvale, è caratterizzata da struttura dei genitali maschili che la fa ascrivere al gruppo *caltophila*. Pakalniškis (1996) in occasione del rinvenimento in Lituania di *Ph. linguae* Lundqvist, ha esaminato in dettaglio la specie, precedentemente sinonimizzata da Spencer (1976) con *Ph. ranunculivora*, riconoscendone invece la validità, sia per caratteristiche morfologiche che etologiche. Tra l'altro, oltre all'aspetto dei genitali maschili, *Ph. linguae* presenta pupario nero, mentre quello di *Ph. ranunculivora* è giallo.

Nota per diverse località europee, la sua presenza in Italia è qui confermata per la prima volta.

Phytomyza rectae Hendel, 1924

Località e data di campionamento: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Clematis.*

Produce un ofionomio di solito localizzato essenzialmente al margine del lembo fogliare. Vive su diverse *Clematis*, in particolare *C. flammula*; ampiamente diffusa nell'areale del Mediterraneo, Italia compresa.

Phytomyza sedicola Hering, 1924

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VII.2002; *ex Sedum maximum.*

La larva produce un ofionomio irregolare, che di solito si allarga a piazzola. L'esame dei genitali maschili evidenzia una stretta vicinanza con le specie del gruppo *hendeli,* viventi però su Ranunculaceae.

Diffusa in Europa, venne raccolta nel Nord Italia, precisamente in Valtellina, da Bezzi nel 1900, ma è stata descritta solo nel 1924 da Hering (Süss, 1984).

Phytomyza spondylii Robineau-Desvoidy, 1851

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Heracleum sphondylium.*

Vive su diversi *Heracleum*, ove produce vistosi ofionomi bianco–verdastri (Tav. 1: fig. 10). Griffiths (1973) ha esaminato approfonditamente gli agromizidi viventi su questa pianta ospite, evidenziando che esistono due specie, *Ph. spondylii* Robineau-Desvoidy e *Ph. pastinacae* Hendel, che differiscono esclusivamente per la struttura dei genitali maschili, mentre è impossibile differenziarle se ci si limita ad un esame della morfologia esterna. In base ad un'ulteriore variabilità riscontrata nei genitali di *Ph. spondylii*, individua alcune sottospecie, tra cui *heracleiphaga,* la cui morfologia del distifallo, in particolare per la presenza di alcune spine (s) (fig. 6 c), è discretamente affine a quella del nostro reperto (fig. 6 a), in cui si notano pure i due piccoli scleriti (A e B), propri di *spondylii spondylii*. Viene però sottolineato che *Ph. spondylii heracleiphaga* è tipica del Nord America, mentre in Europa si troverebbe solo *Ph. spondylii spondylii* (fig. 6 b). L'esemplare da noi raccolto può portare ulteriori elementi per un approfondimento della conoscenza di questa specie e delle sue eventuali sottospecie.

Diffusa e comune in tutta Europa, *Ph. spondylii s.str.* è già stata segnalata in Italia.

Phytomyza vitalbae Kaltenbach, 1872

Località e data di raccolta: Edolo (BS), Loc. Clot, 1225 m/slm, 22.VIII.2002; *ex Clematis alpina.*

La larva produce un lungo e sottile ofionomio sulla pagina superiore delle foglie di varie *Clematis*, in particolare *C. vitalba* e *C. alpina*, ma non su *C. recta*. La struttura morfologica dei genitali maschili (fig. 8) ne evidenzia la stretta correlazione con *Ph. ranunculi.*

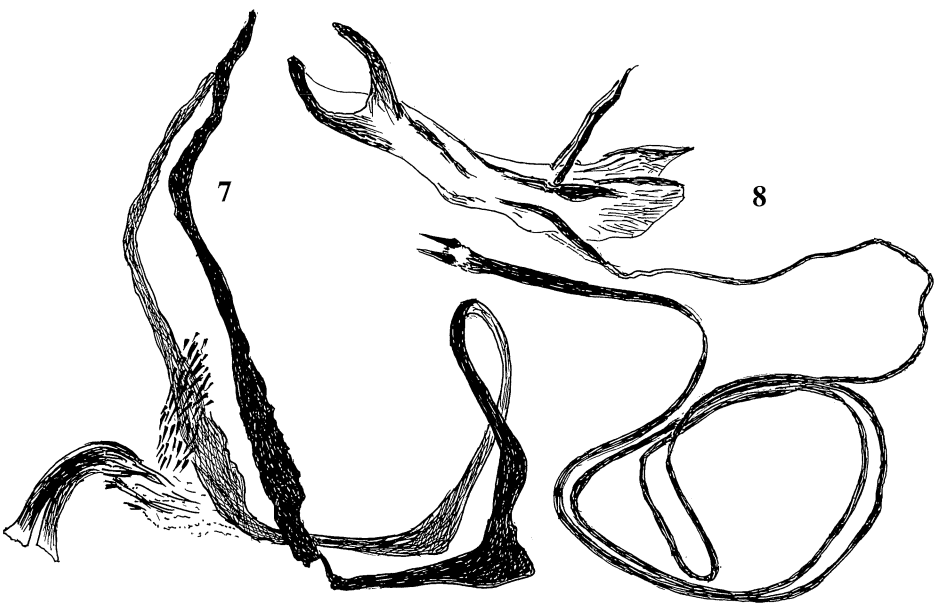
E' diffusa e comune in Europa, già nota per l'Italia.

Nel corso dello stesso anno, si è avuto occasione di raccogliere, in un ambiente di alta montagna qual'è Livigno (Sondrio) (m 1800 slm), da considerare discretamente prossimo alla Val Camonica, una ulteriore specie. Si tratta di

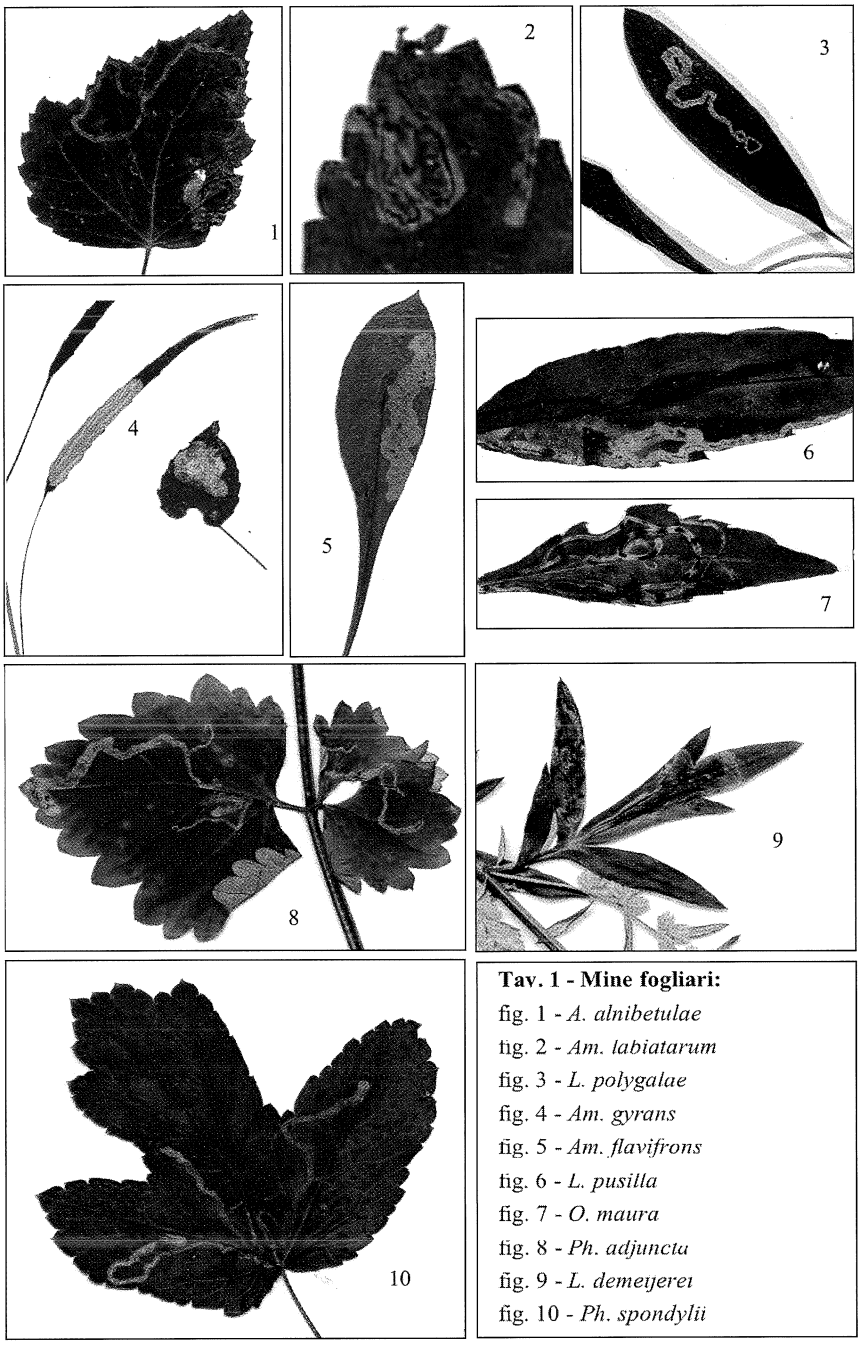
Phytomyza campanulae Hendel, 1920

Località e data di raccolta: Livigno (SO), 1800 m/slm, 27.VII.2002; *ex Campanula barbata*

Questa specie, ampiamente distribuita dall'Inghilterra al Kirghizistan, era sino ad ora nota su *Campanula glomerata* e *C. trachelium*; il nostro reperto è stato effettuato su *Campanula barbata,* specie propria dell'areale alpino; le larve producono un lungo ofionomio che si allarga all'apice, di colore biancastro.
Appartiene al gruppo *albiceps* e può essere ben distinta per la conformazione dell'armatura genitale (fig. 7).
Viene così confermata la presenza del dittero per la prima volta anche in Italia.



Figg. 7-8 - *Aedeagus* di: *Phytomyza campanulae* (fig. 7); *Ph. vitalbae* (fig. 8).



Tav. 1 - Mine fogliari:

fig. 1 - *A. alnibetulae*
fig. 2 - *Am. labiatarum*
fig. 3 - *L. polygalae*
fig. 4 - *Am. gyrans*
fig. 5 - *Am. flavifrons*
fig. 6 - *L. pusilla*
fig. 7 - *O. maura*
fig. 8 - *Ph. adjuncta*
fig. 9 - *L. demeijerei*
fig. 10 - *Ph. spondylii*

BIBLIOGRAFIA

AMSEL H.G., HERING M., 1933 - Beitrag zur Kenntnis der Minenfauna Sardiniens. - Boll. Lab. Entomologia Ist. Sup. Agr., Bologna, VI (1933-34): 79-92.

BINAZZI A., BOLCHI SERINI G., LOZZIA G.C., MORESCHI I., 1995 - Note sugli Afidi (Homoptera Aphidoidaea) di piante boschive in Val Camonica (Alpi meridionali bresciane) - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 27 (1): 95-109.

BUHR H., 1953 - Die Frassbilder und weiteren Nahrungspflanzen der an *Vicia faba* L. lebenden Minierinsekten. - Beitr. Ent., 3 (3): 258-278.

GRIFFITHS G.C.D., 1973 - Studies on boreal Agromyzidae (Diptera). IV. *Phytomyza* miners on *Angelica*, *Heracleum*, *Laserpitium* and *Pastinaca* (Umbelliferae). - Quaest. ent., 9: 219-253.

HENDEL F., 1935-59 - Agromyzidae.In: LINDNER E., 1938 - Die Fliegen der paläarktischen Region. E. Schweizerbart's Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, BD VI_2: cfr. 463-467

HERING M., 1928 - Beiträge zur Kenntnis der Oekologie und Systematik blattminierender Insekten (Minenstudien VIII). - Zeit. angew. Ent., XIII (1): 156-198.

INTOPPA F., MORESCHI I., PIAZZA M.G., BOLCHI SERINI G., 1999 - *Bombus* Latreille e *Psithyrus* Lepeletier del "Parco Naturale dell'Adamello" (Hymenoptera Apidae Bombinae). - Bool. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 31 (2): 167-178.

NOWAKOWSKI J. T., 1962 - Introduction to a Systematic Revision of the Family Agromyzidae (Diptera) with some Remarks on the Host Plant Selection by these Flies. - Annls. Zool., Warsz., 20: 67-183.

PAKALNISKIS S., 1996 - The Lithuanian Agromizidae (Diptera). Descriptions of 4 new species and other notes - Lietuvos entomologu draugija, 30: 17-34

RAPUZZI F., 1986 - Lepidotteri Ropaloceri dell'Alta Val Camonica. - Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia, 21: 123-151.

SEHGAL V.K., 1971 - Biology and host plant relationships of an oligophagous leaf miner *Phytomyza matricariae* Hendel (Diptera Agromyzidae). - Quaest. ent., 7:255-280.

SPENCER K. A., 1969 - The Agromizidae of Canada and Alaska (Diptera). - Mem. Ent. Soc. Can., 64: 1-311.

SPENCER K. A., 1974 - Some Agromyzidae (Diptera) from Israel. - Israel J. Ent, 9: 141-157.

SPENCER K. A., 1976 - The Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavica. Scandinavia Sc. Press LTD, Klampenborg, DK; Vol. 5, part 1: 1-304; part 2: 305-606.

SPENCER K. A., 1990 - Host Specialization in the World Agromyzidae (Diptera). - Kluwer Acad. Publ., Dordrecht: 1-444.

SPENCER K.A., STEYSKAL G.C., 1986 - Manual of the Agromyzidae (Diptera) of the United States. - U.S. Dep. Agric. Agriculture Handbook No. 638, 478 pp.

SÜSS L., 1984 - Gli Agromizidi paleartici della collezione Bezzi del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 17 (1982-83): 137-172.

TSCHIRNAUS M. VON, 1981 - Die Halm- und Minierfliegen im Grenzbereich Land-Meer der Nordsee. - Spixiana, Suppl. 6: 1-405.

PROF. LUCIANO SÜSS, DOTT.SSA IVANA MORESCHI - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi, Via Celoria 2, I-20133 Milano. E-mail: luciano.suss@unimi.it

Accettato il 30 marzo 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 45-54

30 April 2003

D. LUPI

Contribution to the knowledge of Cybocephalid beetles Biology and ethology of *Cybocephalus freyi* Endrödy-Younga(*)

Abstract - Cybocephalid beetles are predators of armored scale insects. Up to the present they have been poorly studied in Italy. In this paper we give notes on the biology and the life cycle of *Cybocephalus freyi* Endrödy-Younga, a species common in Sardinia and Liguria.

Riassunto - *Contributi alla conoscenza dei Coleotteri Cibocefalidi. Note biologiche ed etologiche su* Cybocephalus freyi *Endrödy-Younga.*

I Coleotteri Cibocefalidi sono predatori di diaspini poco studiati in Italia. Si forniscono note sulla biologia e sul ciclo di *Cybocephalus freyi* Endrödy-Younga, presente in Sardegna ed in Liguria.

Key words: Cybocephalidae, *Cybocephalus freyi,* Diaspididae, Biological control.

Cybocephalids are small size beetles, widely distributed all over the World (Endrödy-Younga, 1968; 1971a; 1971b; 1979; 1984). Up to the present about 150 species and 4 genera (*Cybocephalus* Erichson, *Hierronius* Endrödy-Younga, *Pastillodes* Endrödy-Younga and *Horadion* Endrödy-Younga) have been discovered. Only 15 species belonging to the genus *Cybocephalus* Erichson are known in Italy (Endrödy-Younga, 1968; Angelini *et al.*, 1995; Lupi, 2002) (Tab. 1).

Several studies on the biology of *Cybocephalus nipponic*us (Alvarez & Van Driesche, 1998a; 1998b; Alvarez *et al.*, 1999), *C. nigriceps nigriceps* (Blumberg, 1973; 1976), *C. micans* Reitt (Blumberg & Swirski, 1982), *Cybocephalus semiflavus* Champion (Ahmad, 1970) *C. binotatus* Grouvelle and *C. aegyptiacus* (Blumberg & Swirski, 1974) have been made in Israel, Pakistan, Japan and America. In our country only the species *Cybocephalus rufifrons* Reitter has been studied by Silvestri (1910) and De Marzo (1991; 1995).

Literature reports that Cybocephalidae are active scale predators in both the larval and adult stages (Endrödy-Younga, 1968; Blumberg & Swirski, 1974; 1982). When needed they can also eat other little arthropods such as mites and first instar larvae of

(*) Work published with the grant of Regione Lombardia "Utilizzo dei Ditteri nel contenimento di insetti dannosi alle piante coltivate in serra e individuazione di nuovi Artropodi nel territorio nazionale".

Table 1 - Cybocephalid beetles in Italy and their distribution (Angelini et al.*, 1995; Lupi, 2002).*

Species	Distribution
- *C. diadematus* Chevrolat 1861	Si
- *C. festivus* Erichson, 1845	N - S
- *C. fodori* Endrödy-Younga, 1965	N - S
- *C. freyi* Endrödy-Younga, 1965	N - Sa
- *C. heydeni* Reitter, 1875	N
- *C. micans* Reitter, 1875	S
- *C. nigriceps* (J. Sahlberg), 1908	Si
- *C. nipponicus* Endrödy-Younga, 1971	N
- *C. planiceps* Endrödy-Younga, 1968	N
- *C. politissimus* Reitter,1898	N - S
- *C. politus* (Gyllenhal, 1813)	N - S
- *C. pulchellus* Erichson, 1845	N
- *C. rufifrons* Reitter, 1874	N – S – Si Sa
- *C. similiceps* Jacquelin DuVal, 1858	N
- C. *wollastoni* H. Linderberg, 1858	Sa

North = N; South= S; Sicily = Si; Sardinia = Sa

coccids, but they cannot completely develop on them. Nevertheless one species, *Cybocephalus aleyrodiphagus* Kirejtshuk, James & Heffer, able to develop on *Orchamoplatus citri* (Takahashi) (Hemiptera: Aleyrodidae) has been recently discovered in Australia (Kirejtshuk, James & Heffer, 1997).

As the species of this family are similar in shape, color and size, their classification is based on male genitalia and in particularly on *edeago* and *pars basalis* shape. Due to their small size, they are dissected under a stereomicroscope and genitalia are prepared on slides (Smirnoff, 1954). However, a first classification can be made, observing adult's colours: some species have metallic sheen, others are completely black or dark brown, in others males have yellow or red head and, sometimes, *pronotum.*

The aim of this study was to obtain basic data on the biology of *Cybocephalus freyi* Endrödy-Younga, a species widely distributed in Liguria and Sardinia. This species presents sexual dimorphism: males have a reddish brown head, pronotum and elytra dark brown, antenna and legs yellowish brown, penis and basal plate have the shape represented in figure 1; females are similar to male except from the head wich is dark brown (Fig. 2A-B).

MATERIALS AND METHODS

BIOETOLOGY

The study on *C. freyi* biology has been started with individuals found in Andora (SV) in Liguria on pricky pears (*Opuntia ficus indica* L.) infested by *Diaspis echinocacti (*Bouché).

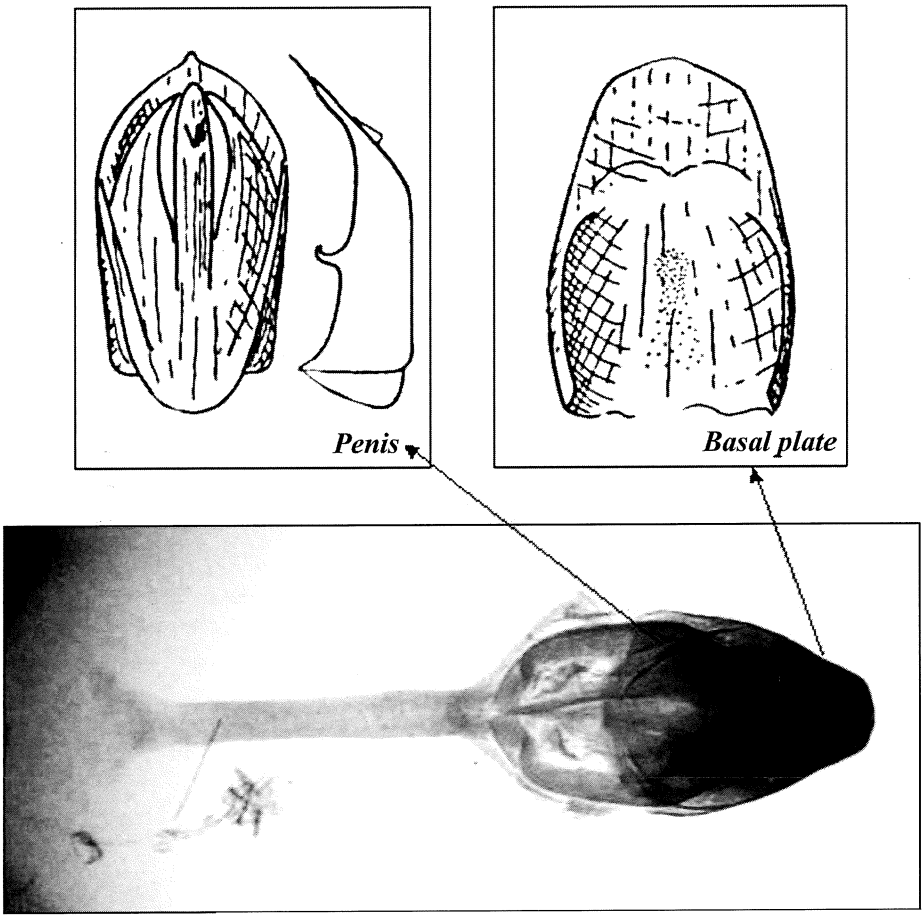


Fig. 1 - *Cybocephalus freyi*: penis and basal plate (Endrödy-Younga, 1968) (at the top); male genitalia slide (at the bottom).

All observations have been carried on in artificial conditions into Plexiglass boxes at 22±1°C, 75% R.H., 14:10 (Light: Dark) and 28±1°C, 75% R.H. 14:10 (Light: Dark).

BIOLOGICAL CYCLE

Eight ventilated plexiglass boxes (20x20x30 cm) have been prepared for each climatic condition. A pricky pear, infested by *D. echinocacti* and two couples of just emerged *C. freyi* adults were put into each box. Pricky pear stems were observed daily under a stereomicroscope to detect the first ovipositions. After the first egg was seen, the adults were left into the boxes for two more weeks and then removed. The main

purpose of this operation was to verify how long it took from oviposition to emergence.

Small plastic cages (14x7x7 cm) containig some adults and a small pricky pear completely covered with scales were prepared to detect the duration of egg development. Adults were removed 24 hours later and scales were examined under a stereomicroscope to find *C. freyi* eggs. The eggs were taken off and put into Petri dishes on an isoosmotic *substratum* to prevent their dehydration. Some of them were put into a climatic cell at 22±1°C and some others at 28±1°C. They were checked every day until their hatch.

Newly hatched larvae were transferred into plastic cages on a small prickly pear in order to collect more information about larval and pupal stages. Larval development has been checked daily under a stereomicroscope until pupation. Subsequently pupae have been checked until emergence.

Abgrallaspis cyanophilli Signoret, *Diaspis echinocacti* (Bouché), *Unaspis euonymi* (Comstock), *Chionaspis salicis* L., *Aonidia lauri* Bouchè, *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni-Tozzetti and *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock were given to *C. freyi* in order to evaluate its ability to feed on different species.

Small plastic cages were prepared to evaluate the number of scales daily eaten by the predator. Pieces of pricky pear stems, infested with a known number of second instar or adult females, was inserted in each cage with 4 individuals of *C. freyi* every day. Untouched diaspids were counted 24 hours later. The number of eaten diaspids was calculated by difference.

All data were analyzed according to the Analysis of Variance (AOV) and a Duncan's multiple range test was used to separate means into significant ranges when a significant AOV was obtained ($P > 0.05$ used Throughout).

RESULTS AND DISCUSSION

Bioetology

By an accurate observation with the stereomicroscope it was possible to observe *C. freyi* adults moving on the infested material touching the ground with antenna. Sometimes they stopped to touch a scale and, if they want to eat, they bended their head to make a hole into the scale covers with their mandibles (Fig. 2C-D). During this initial fase of predation *C. freyi* stops frequently, moves back, and removes from its head, antenna and mouth some piecies of the scale covers. When the scale cover is completely opened *C. freyi* can eat the scale body.

If a predator finds a crawlers on the infested surface preys upon it ignoring adult scales; if it finds only adult females with eggs, it only eats the eggs leaving the body of the mother untouched. The female left under the gnawed scale covers died for dehydration. *C. freyi*, like others Cybocephalids (Alvarez & Van Driesche, 1998b), generally lays its eggs singly under female scales without chewing it. Only when just few

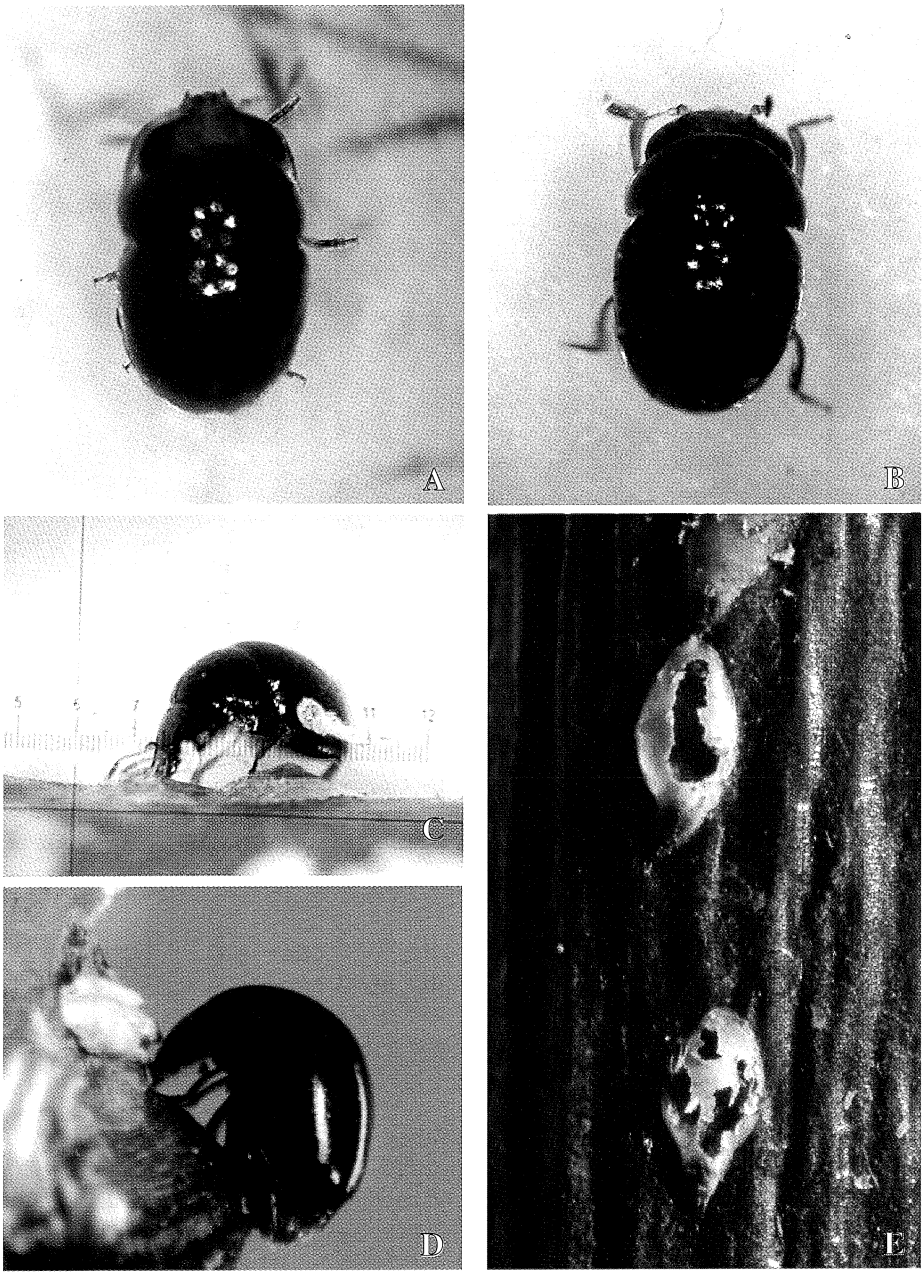


Fig. 2 - *Cybocephalus freyi:* male (A); female (B); female preying upon *D. echinocacti* (C) and *U. euonymi* (D); effect of predation on C. *salicis* (E).

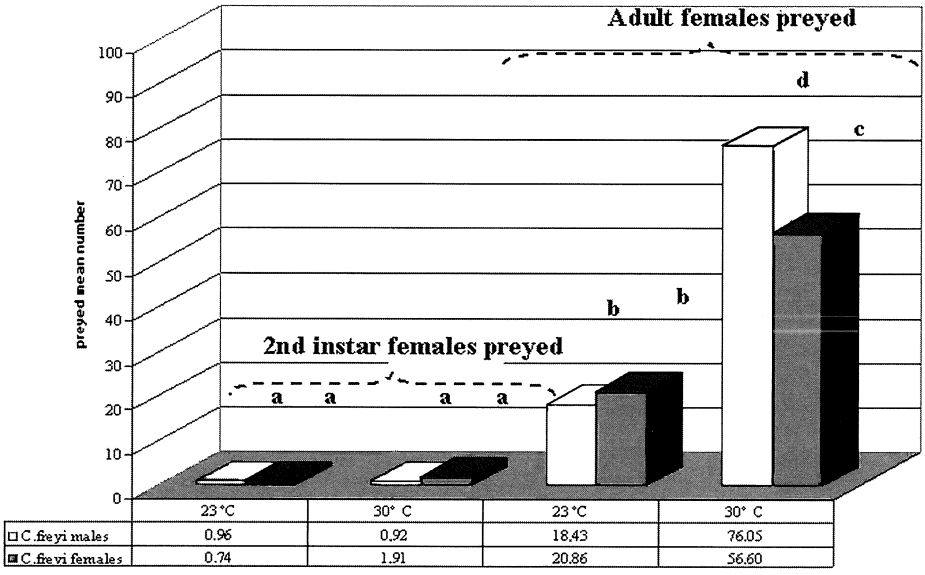


Fig. 3 - Mean number of *D. echinocacti* 2nd instar and adult females daily preyed in laboratory by *C. freyi* adults (male and female) at two different temperatures. Letters in the hystogram point out selectivity at Duncan's Test ($P > 0.05$ %).

scales are available it lays them in couple. The scale protect the egg and furnishes food to the newly hatched larva.

Larvae move on the plant from a scale to another only when they are searching a new prey. It is easy to see them are half covered by the scale they are eating.

Third instar larvae stop feeding and move to the ground to pupate, rarely they pupated directly on the plant surface or on the plastic cage bottom.

Cycle

At 22±1°C, 75% R. H. and 14:10 (L:D) the newly emerged adults laid their first egg after 11-13 days. Larvae hatched 8-9 days after, and they developed in 16-17 days. Then they went to the ground where they pupated two days after. Adults emerged 16-17 days after pupation. At this temperature *C. freyi* developed from egg to maturity in 44±2 days.

At 28±1°C, 75% R. H. and 14:10 (L:D) the cycle was really shorter: adults laid their first egg just after 2 days from their emergence. Larvae hatched in 6 days, they developed in 10-11 days and they pupated the day after they had gone to the ground. Adults emerged 10-11 days after. The whole cycle was completed in 28±1 days.

Eggs have an elliptic shape and a smooth transparent surface. They are dark red when just laid but they turn pale after few days, leaving the still developing embryo visible (Fig. 4).

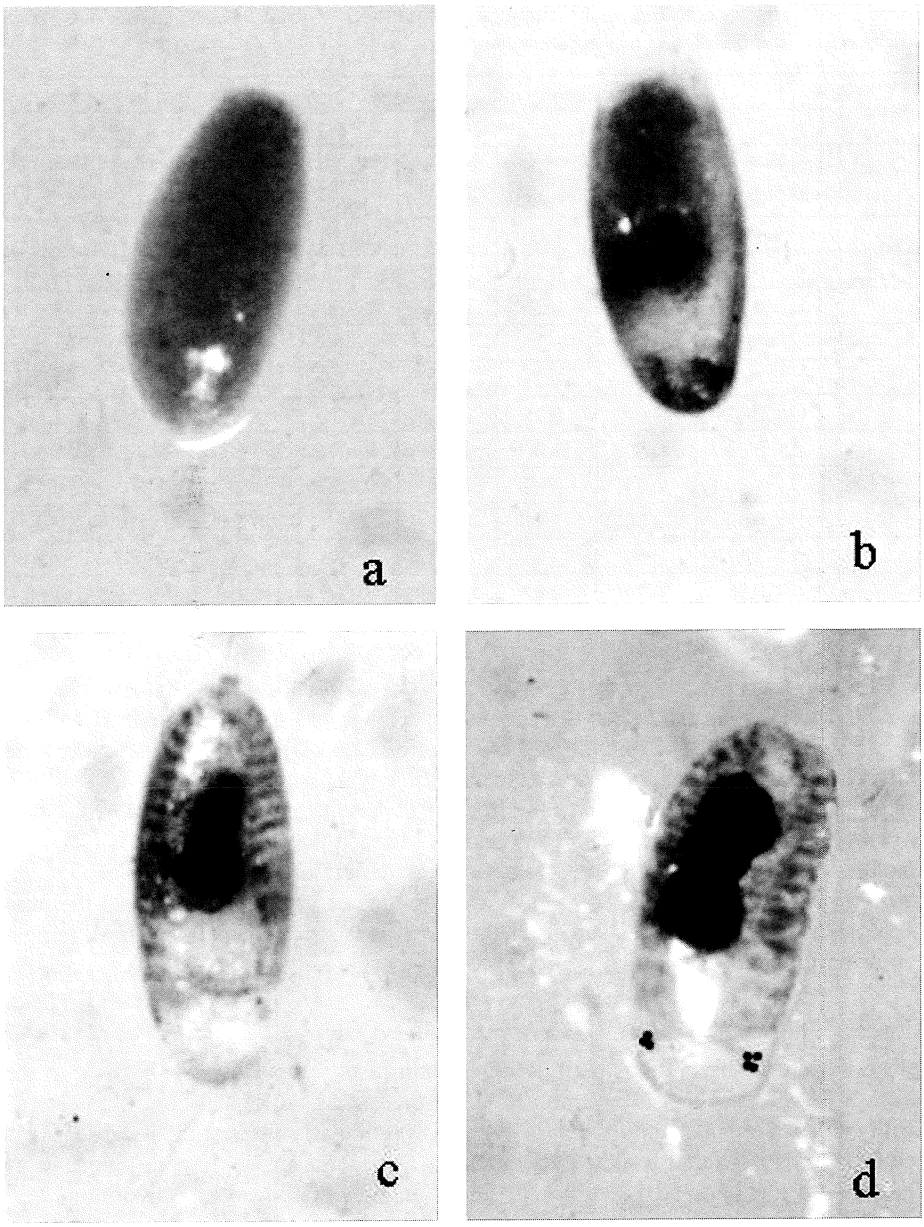


Fig. 4 - *Cybocephalus freyi* egg development: just laid (a); before hatching (d).

Table 2 - D. echinocacti *2nd instar and adult female daily preyed in each cages by* C. freyi *adults (male and female) at two different temperatures.*

CAGES	Adult females preyed				Second instar female preyed			
	23 °C		*30°C*		*23 °C*		*30°C*	
	Mean daily preyed by males	Mean daily preyed by females	Mean daily preyed by males	Mean daily preyed by females	Mean daily preyed by males	Mean daily preyed by females	Mean daily preyed by males	Mean daily preyed by females
1	1.50	0.42	1.00	2.00	24.25	12.25	74.00	55.00
2	0.50	1.25	0.25	2.00	19.25	17.00	87.50	53.00
3	0.75	0.00	0.50	1.33	22.50	17.75	74.00	75.00
4	1.00	0.25	0.50	1.33	24.50	17.50	77.50	48.50
5	1.67	0.75	1.25	1.50	22.00	17.75	71.50	62.50
6	0.67	3.00	0.75	2.00	18.25	23.25	76.50	54.50
7	0.33	0.50	1.00	1.33	14.50	15.50	95.50	51.50
8	1.50	0.25	0.83	2.33	15.00	24.25	89.50	50.50
9	0.50	0.50	1.11	3.33	27.50	19.50	62.50	57.00
10	1.17	0.50	2.00	2.33	20.86	19.50	52.00	58.50
mean	0.96	0.74	0.92	1.95	20.86	18.43	76.05	56.60

Predation

C. freyi was able to eat all the diaspids species it was given. If provided with all the scales stages it always preferred crawlers or eggs, when only adult scale were preyed, it preferred female. Males were eaten just when anything else to eat was left.

Figure 2E gives evidence to the effect of *C. freyi* predation on C. *salicis* scales: every scale was gnawed to permit the beetles to reach the prey.

Results in table 2 and figure 3 refers to daily predation tests. The number of *D. echinocacti* preyed adults doesn't vary according to the sex of the predator or to the temperature. The number of second instar larvae eaten is strictly dependent from temperature and increases with it.

Discussion

Laboratory observations permitted to obtain results about *C. freyi* behaviour and cycle. The insect seems to be interesting for the use as biological control agent. Its ability to prey mainly upon juvenile stages is particularly interesting because it can reduce the damage due to new generations. At the same time, gnawing the scale to find the eggs, it indirectly destroys the adult female which dies for dehydration.

REFERENCES

AHMAD R., 1970 - Studies in West Pakistan on the biology of one Nitidulid species and two Coccinellid species (Coleoptera) that attack scale insects (Hom., Coccoidea). - Bull. Entom. Res., 60: 5-16.

ALVAREZ J. M., VAN DRIESCHE R., 1998a - Biology of *Cybocephalus* sp. nr. *nipponicus* (Coleoptera: Cybocephalidae) a natural enemy of Euonimus scale (Homoptera: Diaspididae) - Environ. Entomol,. 27 (1): 130-136.

ALVAREZ J. M., VAN DRIESCHE R., 1998b - Effect of prey sex, density, and age on oviposition of *Cybocephalus* sp.nr. *nipponicus* (Coleoptera: Cybocephalidae), a natural enemy of Euonimus scale (Homoptera: Diaspididae). - Florida Entomol., 81 (3): 429-436.

ALVAREZ J. M., VAN DRIESCHE R., CORNELL J., 1999 - Effect of *Encarsia* sp. nr. *diaspidicola* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitism on *Cybocephalus* sp. nr. *nipponicus* (Coleoptera: Cybocephalidae) egg laying choices. - Biological Control, 15: 57-63.

ANGELINI F., AUDISIO P., DE BIASE A., POGGI R., RATTI E., ZAMPETTI M. F., 1995 - Coleoptera Poliphaga X (Clavicornia I) - In: MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds.): Checklist delle specie della fauna italiana, 56. - Calderini, Bologna: 1-20.

BLUMBERG D., 1973 - Field studies of *Cybocephalus nigriceps nigriceps* (J. Sahlberg) (Coleoptera: Cybocephalidae) in Israel. - J. Nat. Hist., 7: 567-571.

BLUMBERG D., 1976 - Adult diapause of *Cybocephalus nigriceps nigriceps* (Col.: Cybocephalidae) - Entomophaga, 21 (2): 131-139.

BLUMBERG D., SWIRSKI E., 1974 - The development and reproduction of Cybocephalid beetles on various foods. - Entomophaga, 19 (4): 437-443.

BLUMBERG D., SWIRSKI E., 1982 - Comparative studies of two species of predatory beetles of the genus *Cybocephalus* (Col. Cybocephalidae). - Entomophaga, 27 (1): 67-76.

DE MARZO L., 1991 - Note morfo-etologiche su *Cybocephalus rufifrons* Reitt., Predatore di *Carulaspis minima* (Targ.- Tozz.) su cipresso nel Sud d'Italia (Coleoptera: Cybocephalidae; Rinchota: Diaspididae). - Atti XVI Congr. Naz ital. Entomol., Martina Franca: 939.

DE MARZO L., 1995 - Appunti sulla presenza di *Cybocephalus rufifrons* Reitt. in Sud d'Italia (Coleoptera: Cybocephalidae). - Entomologica, 29: 135-147.

ENDRÖDY-YOUNGA S., 1968 - Monographie der paläarktischen Arten der Familie Cybocephalidae (Coleoptera). - Acta zool. Acad. Sci. Hung., 14: 27-115.

ENDRÖDY-YOUNGA S., 1971a - Neue Ergebnisse bei der Bearbeitung der paläarkktischen und orientalischen Cybocephaliden (Coleoptera: Clavicornia). - Acta zool. Acad. Sci. Hung., 17: 243-249.

ENDRÖDY-YOUNGA S., 1971b - Cybocephalidae, Coleoptera. - Insect of Micronesia, 16: 281-285.

ENDRÖDY-YOUNGA S., 1979 - Coleoptera, Cybocephalidae. - Fauna of Saudi Arabia, 1: 228-231.

ENDRÖDY-YOUNGA S., 1984 - A new species of *Cybocephalus* (Col. Cucujoidea, Cybocephalidae) from Israel. - Israel J. Entomol., 18: 1-2.

KIREJTSHUK A. G., JAMES D. G., HEFFER R., 1997 - Description and biology of a new species of *Cybocephalus* Erichson (Coleoptera: Nitidulidae), a predator of Australian citrus Whitefly. - Australian J. Entomol., 36: 81-86.

LUPI D., 2002 - *Cybocephalus nipponicus* Endrödy-Younga (Coleoptera: Cybocephalidae) su *Diaspis echinocacti* (Bouchè) in Liguria. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser II, 34 (3): 127-130.

SILVESTRI F., 1910 - Metamorfosi del *Cybocephalus rufifrons* Reitter e notizie sui suoi costumi. - Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici, 4: 221-227.

SMIRNOFF W., 1954 - Les *Cybocephalus* (Col. Cybocephalidae) d'Afrique du nord, predateurs de *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera, Coccoidea) parasite du palmier-dattier. - Revue Path. Veg. Entom. Agric. Fr., 33: 84-101.

DOTT. DANIELA LUPI - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi, Via Celoria 2, I-20133 Milano. E-mail: entom@mailserver.unimi.it

Accepted 12 March 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 55-66

30 April 2003

L. LIMONTA, P. DIOLI, A. DENTI

Heteroptera present in two different plant mixtures (*)

Abstract - Heteroptera in two different plant mixtures are considered. The first plot is a mixture of species with different flowering periods, the second one presents mainly Gramineae. As foreseen, the first plot presents a higher number of species of Heteroptera and in the second one the species are mainly phytophagous rather than predaceous.

Riassunto - *Rilevanza degli Eterotteri (Insecta, Heteroptera) in due fasce inerbite differenti.*

Sono stati considerati gli Eterotteri presenti in due frutteti con inerbimento differente; il primo costituito da una miscela di diverse essenze erbacee a fioritura scalare, il secondo presenta in prevalenza graminacee annuali. Si è riscontrata, come prevedibile, una maggior ricchezza faunistica nel campo con inerbimento caratterizzato da un numero elevato di essenze, inoltre, in quello con prevalenza di graminacee annuali è stata rilevata una predominanza delle specie fitofaghe rispetto alle predatrici.

Key words: Heteroptera, plants, biodiversity.

INTRODUCTION

Agroecosystems are rather simplified environments, unfit for natural enemies that, due to the lack of alternative preys and of shelters, are less efficient in controlling pests. Food sprays or flowering perennial plants can be used in order to favour predators and parasitoids.

Phytophagous and zoophagous Heteroptera form an important section of entomofauna in crops and orchards (Fauvel, 1999). The presence of numerous species of Heteroptera is particularly efficacious in the control of Arthropod pests, as predation increases from spring to summer (Fauvel, op. cit.). Moreover the main part of phytophagous Heteroptera colonizes non cultivated plants and trees and represent an economic problem when the host plant dries up, due to the lack of water or to herbicide treatment or to mowing; only in these cases they start feeding on cultivated plants (Fauvel, 1985; Cravedi, 1988; Tavella *et al.*, 1996; Lozzia *et al.*, 2000).

(*) Work published with the grant FIRST 2002.

In this work two different group of plants are considered, in order to compare the population of Heteroptera and to evaluate the level of biodiversity.

MATERIALS AND METHODS

The survey was carried out in Ponte in Valtellina in two plots of "Fondazione Fojanini di Studi Superiori" (Sondrio).

The first plot (plot A) is north-south oriented, 55m long and 12m wide, with three rows of cherries. The second plot, (plot B), triangle shaped, has the longest side, north-

Table 1 - Plant species in Buntbrache mixture.

Species	**Family**	**Sowing density (g/m^2)***
Achillea millefolium L.	Asteraceae	0,2
Agrostemma githago L.	Caryophyllaceae	6
Anthemis tinctoria L.	Asteraceae	0,2
Centaurea cyanus L.	Asteraceae	5
Centaurea jacea L.	Asteraceae	2
Cichorium intybus L.	Asteraceae	1,2
Daucus carota L.	Apiaceae (Umbelliferae)	1,5
Dipsacus fullonum L.	Dipsacaceae	0,05
Echium vulgare L.	Boraginaceae	2
Fagopyrum esculentum Moench	Polygonaceae	77,6
Hypericum perforatum L.	Guttiferae (Hypericaceae)	0,6
Legousia speculum-veneris (L.)	Asteraceae	0,3
Leucanthemum vulgare Lam.	Asteraceae	1
Malva moscata L.	Malvaceae	0,2
Malva sylvestris L.	Malvaceae	0,6
Melilotus alba Med.	Fabaceae (Leguminosae)	0,2
Onobrychis vicifolia Scop.	Fabaceae (Leguminosae)	6
Origanum vulgare L.	Boraginaceae	0,6
Papaver rhoeas L.	Papaveraceae	1,5
Pastinaca sativa L.	Apiaceae (Umbelliferae)	1
Reseda lutea L.	Resedaceae	0,4
Silene alba (Miller)	Caryophyllaceae	1
Tanacetum vulgare L.	Asteraceae	0,05
Verbascum densiflorum Bertol.	Scrophulariaceae	0,5
Verbascum lychnitis L.	Scrophulariaceae	0,3
Total sowing density		110 g/m^2

Table 2 - Plant species in plot B surveyed with Daget-Poissonet method (1969).

Species	%
Setaria viridis (L.)	41,67
Digitaria sanguinalis (L.)	21,67
Equisetum arvense L.	10
Amaranthus spp.	8,33
Trifolium repens L.	8,33
Lotus corniculatus L.	3,33
Artemisia vulgaris L.	1,67
Vicia spp.	1,67
Rumex spp.	1,67
Convolvolus spp.	1,67
Total	100

south oriented, of 19m and the base, east-west oriented, of 4m. Also in this plot there are rows of cherries.

In 1997 in plot A the mixture of species "Buntbrache"(1) (flowered fallow), whose composition is in tab. 1, was sowed: it is mainly formed by perennial dicotyledons, grade flowering from spring to autumn. Plants present in plot B (table 2) were surveyed with Daget and Poissonet method (1969): the number of species is lower and annual monocotyledonous plants prevail.

Samples were collected with a suction device (a garden Blower-vac, whose direction of rotation was reversed).

Samples on plants lasted two minutes each and were carried out every twenty days, from June to October included, in 1998 and in 1999. Each month two samples were taken, except for June, when a single sample was done.

The following indices were used to value biodiversity: number of species (N_0), dominance index of Simpson (D); Simpson index of diversity (1-D); reciprocal of dominance index of Simpson (N_2); Shannon-Wiener index (H'); Pielou eveness index (J') (Krebs, 1989).

Moreover percentage cumulative curves were used to define the role of the different species in the environment.

RESULTS

In table 3 biological and chorological characteristics of species surveyed in 1998 and in 1999 in plot A and plot B are reported.

Species and number of adults collected in 1998 are shown in table 4.

(1) Commercialized by Schweizer Samen AG (Thun-CH).

Tab. 3 - Main characteristics of Heteroptera surveyed in plots A and B.

Classification	Diet	Pabulum	Chorology	A	B
Anthocoridae					
Orius niger Wolff, 1811	Zoophagous	Prey Insects and Mites on *Artemisia*, *Achillea* and *Verbascum* [1]	Olomediterranean	*	*
Nabidae					
Nabis brevis Scholz, 1847	Zoophagous	Prey Insect adults and larvae [3]	Eurosiberian-mediterranean	*	*
Nabis punctatus A.Costa, 1847	Zoophagous	Prey Insect adults and larvae [3]	South-european	*	*
Nabis rugosus (L., 1758)	Zoophagous	Prey Insects mainly on *Artemisia*[2]	Eurosiberian-mediterranean	*	*
Miridae					
Deraeocoris punctulatus (Fallèn, 1807)	Zoophytophagous	Prey little Insects and eggs	Eurosiberian	*	*
Deraeocoris serenus Douglas & Scott, 1868	Zoophytophagous	Prey little Insects[1]	Mediterranean-macaronesian	*	*
Dicyphus errans (Wolff, 1804)	Zoophytophagous	Prey whiteflies and aphids	European	*	
Dicyphus globulifer (Fallén, 1829)	Zoophytophagous	Predator on Cariofillaceae[2]	Euromaghrebinian	*	*
Halticus apterus (L., 1758)	Phytophagous	*Ononis* and *Galium*[1]	Olomediterranean	*	*
Adelphocoris lineolatus (Goeze, 1778)	Phytophagous	*Artemisia*, *Verbascum* and *Achillea* [1]	European	*	*
Adelphocoris seticornis (Fabricius, 1775)	Phytophagous	Leguminosae: *Trifolium* and *Vicia* [1]	Euroasiatic	*	*
Capsus ater (L., 1758)	Phytophagous	Poaceae[1]	Olartic	*	*
Lygus pratensis (L., 1758)	Phytophagous	*Urtica, Artemisia* and *Stachys*[1]	Olartic	*	*
Lygus rugulipennis Poppius, 1911	Phytophagous	Ruderal plants and uncultivated meadows	Olartic	*	*
Notostira elongata (Geoffroy, 1758)	Phytophagous	Poaceae[1]	European	*	*
Notostira erratica (L., 1758)	Phytophagous	Poaceae[1]	Eurosiberian	*	
Orthops kalmi (L., 1758)	Phytophagous	Apiaceae: *Daucus* and *Pastinaca* [1]	Paleartic	*	*
Trigonotylus ruficornis (Geoffroy, 1758)	Phytophagous	Poaceae[1]	Olartic	*	*
Chlamydatus pulicarius (Fallén, 1807)	Phytophagous	*Artemisia* and *Achillea*	Eurosiberian	*	
Chlamydatus pullus Reuter, 1870	Phytophagous	*Achillea*, *Trifolium*[2]	Paleartic	*	*

Classification	Diet	Pabulum	Chorology	A	B
Reduvidae					
Rhynocoris rubricus (Germar, 1814)	Zoophagous	Prey Insects on Apiaceae and *Artemisia*	Southeuropean	*	
Alydidae					
Alydus calcaratus (L., 1758)	Phytophagous	Various plants[1]	Olartic	*	
Coreidae					
Coreus marginatus (L., 1758)	Phytophagous	*Rumex* [1]	Euroasiatic	*	
Rhopalidae					
Liorhyssus hyalinus (Fabricius, 1794)	Phytophagous	Ruderal plants	Cosmopolitan	*	*
Rhopalus subrufus (Gmelin, 1790)	Phytophagous	*Trifolium, Urtica, Salvia pratensis*[1]	Cosmopolitan	*	
Stictopleurus abutilon (Rossi, 1790)	Phytophagous	*Abutilon, Artemisia* and *Achillea* [1]	Eurosiberian-mediterranean	*	*
Stictopleurus crassicornis (L., 1758)	Phytophagous	*Artemisia* and *Achillea* [1]	European	*	
Stictopleurus punctatonervosus (Goeze, 1778)	Phytophagous	*Cirsium, Artemisia* and *Erigeron* [1]	European	*	*
Lygeidae					
Geocoris megacephalus (Rossi, 1790)	Detritivorous-Phytophagous	debris of *Artemisia* [1]	Olomediterranean	*	*
Nysius graminicola (Kolenati, 1845)	Detritivorous-Phytophagous	Various plants[2]	Olomediterranean	*	
Nysius senecionis (Schilling, 1829)	Detritivorous-Phytophagous	*Artemisia* [2]	Euromediterranean	*	
Stygnocoris rusticus (Fallén, 1807)	Detritivorous-Phytophagous	Various plants	Euromaghrebinean		
Pentatomidae					
Dolycoris baccarum (L., 1758)	Phytophagous	Polifagous[1]	Olartic	*	*
Pyrrhocoridae					
Pyrrhocoris apterus (L., 1758)	Detritivorous-Phytophagous	Mainly on broad leave plants: lime and birch	Olartic	*	*

1: Dioli, 1997;
2: Tamanini, 1988;
3: Dioli, 1980.
A: plot A, sowed with Buntbrache mixture.
B: plot B with prevailing annual monocotyledonous.

Table 4 - Heteroptera species collected in 1998 and number of adults.

Species*	**Plot A**	**Plot B**
Orius niger Wolff	**25**	19
Nabis brevis Scholz	3	2
Nabis punctatus A.Costa	21	6
Nabis rugosus (L.)	8	3
Deraeocoris punctulatus (Fallén)	14	45
Deraeocoris serenus Douglas & Scott	-	10
Dicyphus errans (Wolff)	2	-
Dicyphus globulifer (Fallén)	9	5
Halticus apterus (L.)	1	-
Adelphocoris lineolatus (Goeze)	2	2
Adelphocoris seticornis (F.)	3	3
Capsus ater (L.)	1	-
Lygus rugulipennis Poppius	**38**	**63**
Notostira elongata (Geoffroy)	5	-
Notostira erratica (L.)	1	-
Orthops kalmi (L.)	1	-
Trigonotylus ruficornis (Geoffroy)	**71**	**294**
Chlamidatus pulicarius (Fallén)	3	-
Chlamidatus pullus Reuter	17	**48**
Rhynocoris rubricus (Germar)	1	-
Alydus calcaratus (L.)	1	-
Liorhyssus hyalinus (F.)	7	3
Stictopleurus abutilon (Rossi)	2	1
Stictopleurus crassicornis (L.)	2	-
Stictopleurus punctatonervosus (Goeze)	1	-
Geocoris megacephalus (Rossi)	3	3
Nysius graminicola (Kolenati)	1	-
Nysius senecionis (Schilling)	16	-
Dolycoris baccarum (L.)	7	2
Pyrrhocoris apterus (L.)	10	-
TOTAL	**276**	**509**

* Number in bold identify more common species.

Although the greater number of adults was collected in plot B, it emerges that the composition of the two environments is different: in plot A 29 species are present, in plot B 16. Values of more frequent species show the predominance in both environments of *Trigonotylus ruficornis* (Geoffroy), which is present in plot B with 223 adults more than in plot A.

The composition of the two plots is shown in figure 1: the cumulative curve of plot B results to be shifted left and upward and the first part is more steep than the curve of plot A. It means that plot A has a better distribution of species. In fact the most common species , definitely higher in plot B, is almost 58%, while in plot A is about 26%.

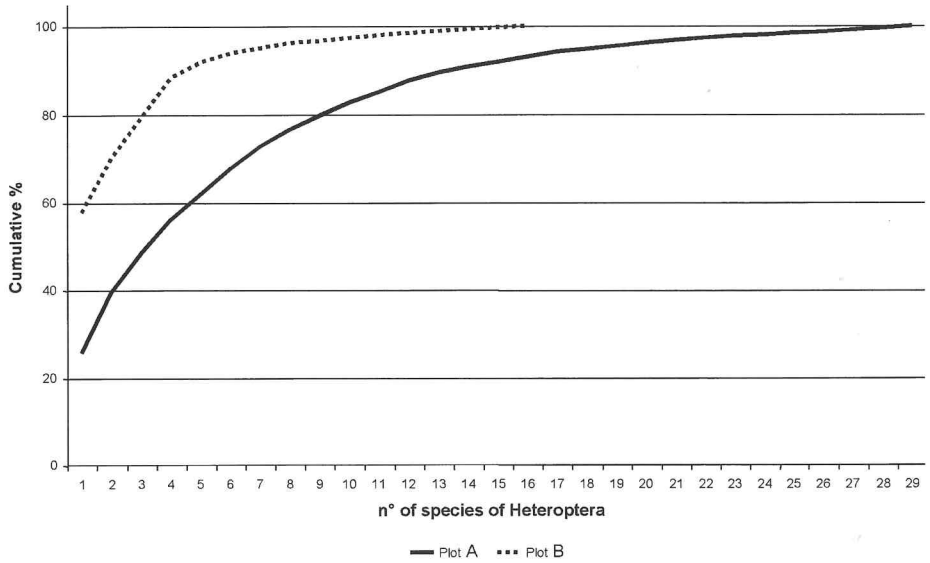


Fig. 1 - Cumulative curves of Heteroptera species in 1998 in plot A and plot B.

In table 5 values of D, 1-D and N_2 show that in plot A it's more probable to collect sequentially two individuals belonging to different species. The difference between values of index N_2 of the two plots is 6; plot A index *1-D* point out a 25% more probability to collect sequentially individuals belonging to different species.

Index *H'* (1,14) is very high in plot A and is close to the maximum value of this index (1,46) while in plot B, the value is 0,65, half the value it can reach, equal to the common logarithm of N_0. Value of *J'* proves the same: in plot A 78% of possible biodiversity is reached while in plot B it's only 54,4%. In plot B the species are unevenly distributed.

Species and number of adults collected in 1999 are reported in table 6. As in the

Table 5 - Diversity index values of Heteroptera collected in 1998.

	N_0	D	1-D	N_2	H'	J'
Plot A	29	0,11	0,89	8,76	1,14	0,78
Plot B	16	0,37	0,63	2,72	0,65	0,54

previous year in plot B there are more adults than in plot A. The number of species is higher in plot A, 23; while in plot B are 17.

Figure 2 confirms also for 1999 the difference between the two plots, although plot B has a higher number of adults than plot A, the number of species is higher in plot A; besides the prevailing species in plot B is almost equal to 40% of the total while in plot A is only about 20%.

Table 6 - Heteroptera species collected in 1999 and number of adults.

Species*	**Plot A**	**Plot B**
Orius niger Wolff	**15**	17
Nabis brevis Scholz	-	4
Nabis punctatus A.Costa	1	3
Deraeocoris punctulatus (Fallén)	2	**39**
Deraeocoris serenus Douglas & Scott,	1	1
Dicyphus globulifer (Fallén)	1	1
Halticus apterus (L.)	-	8
Adelphocoris lineolatus (Goeze)	1	4
Adelphocoris seticornis (F.)	1	2
Capsus ater (L.)	-	1
Lygus pratensis (L.)	2	-
Lygus rugulipennis Poppius	**19**	**153**
Notostira elongata (Geoffroy)	-	8
Orthops kalmi (L.)	3	1
Trigonotylus ruficornis (Geoffroy)	8	**158**
Chlamidatus pullus Reuter	**9**	8
Alydus calcaratus (L.)	1	-
Coreus marginatus (L.)	1	-
Rhopalus subrufus (Gmelin)	1	-
Stictopleurus abutilon (Rossi)	1	-
Stictopleurus crassicornis (L.)	1	-
Stictopleurus punctatonervosus (Goeze)	3	-
Geocoris megacephalus (Rossi)	1	-
Nysius graminicola (Kolenati)	2	1
Nysius senecionis (Schilling)	2	-
Stygnocoris rusticus (Fallén)	1	-
Dolycoris baccarum (L.)	2	-
Pyrrhocoris apterus (L.)	-	1
total	79	410

*Numbers in bold refer to the most common species.

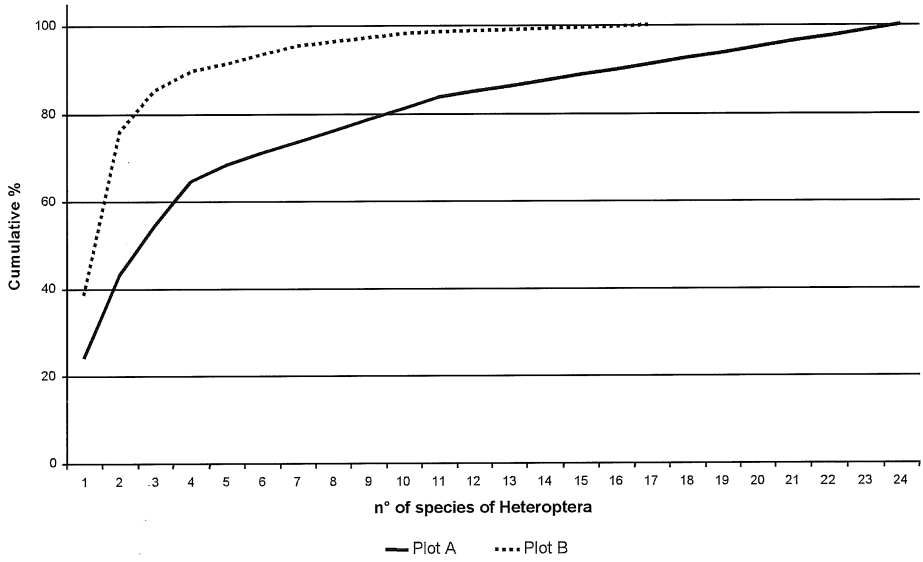


Fig. 2 - Cumulative curves of Heteroptera species in 1999 in plot A and plot B.

Table 7 - Diversity index values of Heteroptera collected in 1999.

	N_0	D	1-D	N_2	H'	J'
Plot A	23	0,12	0,88	8,03	1,10	0,81
Plot B	17	0,3	0,7	3,34	0,68	0,55

Indexes in table 7 attest the highest biodiversity in plot A, as it is more probable to collect in sequence two individuals belonging to different species; in plot A the probability is 88%, in plot B is 70% (1-D). In plot A index *H'* is higher than 1 while in plot B is half the possible value.

In 1999 in plot A 81% of possible biodiversity for such environment was reached; in plot B it was only 55% (*J'*).

Comparing species present in plot A in the two years, it can be noticed that in 1998 there are 6 species more than in 1999, they are phytofagous as well as zoophagous, while in 1999 there are 4 different phytophagous species. In plot B the results of the two years present differences but, except for the predator *Nabis punctatus*, catched only in 1998, all the species are phytophagous.

CONCLUSIONS

During the two years 1274 adults of Hemiptera were collected. They belong to 34 species, divided in 10 families.

They are mainly anthropophylous species, that colonize crops or weeds. In fact, in table 3, species sensible to environmental changes, caused by man activity, are not present. In Valtellina orchards were planted during '900 on the alluvial cone of the torrent Rhon, eliminating woods and changing the natural environment. This situation prevents migration of insects between the orchard and weeds and wood as it happens in vineyards (Lozzia *et al.*, 2000) or in low-land forests of some areas in the north-east of Italy (Paoletti *et al.*, 1992). In these studies area exchanges are limited between plants and trees of the orchard, and this fact explains the least number of collected species compared to the ones collected in other areas of the same Province.

Considering the type of diet, there are 20 phytophagous species, 5 detritivorous-phytophagous, 5 zoophagous and 4 zoophytophagous. As far as chorology is concerned, there are 7 Olartic species, 5 European, 4 Olomediterranean, 2 Euroasiatic, 3 Eurosiberian, 2 Paleartic 2 Euromagrebinian, 3 Eurosibiric-mediterranean, 1 Euromediterranean, 2 Southeuropean, 2 Cosmopolitan, 1 Mediterranean-macaronesian.

Trigonotylus ruficornis (Geoffroy) presents the highest percentage frequency among the species in plot B in 1998 and in 1999. This fact can be justified by biological and ethological characteristics of this species, that colonizes Poaceae (Dioli, 1997) forming 63% of plants. In the two years the frequency percentage of *T. ruficornis* decreases from 57,76% in 1998 to 38,54% in 1999. *Lygus rugulipennis* Poppius instead increases from 12,4% to 37%. Also in plot A *T. ruficornis* decreases by 16%, while *L. rugulipennis* increases by 10% reaching a frequency percentage of 24%, becoming the most common species in 1999.

L. rugulipennis generally lives on ruderal plants and in uncultivated meadow. Two generation a year, it overwinters as adult, it can be a pest in orchards, causing red spot on fruits. Damages were recorded on apples in Valtellina, in 1991 at the end of the season, following a dry summer that caused the drying up of grasses, favouring the migration of the Heteroptera on apples, lacking the usual host (Culatti *et al.*, 1992). To prevent this kind of damages it is important the management of grass mowing: it is preferable strip harvesting in order to leave host plants of phytophagous, as without hosts they colonize crops and orchards (Tavella *et al.*, 1994).

Deraeocoris punctulatus (Fallèn) is worth to mention among Miridae. It presents a zoophytophagous diet and it was collected in plot B (10%); in plot A it reaches only 2%. *Deraeocoris serenus* Douglas & Scott, present only in plot B with a lower percentage, has the same behaviour.

Also the genus *Dicyphus* Fieber includes zoophytophagous species. *D. errans* (Wolff) and *D. globulifer* (Fallèn) were collected in plot A; the second species was surveyed also in plot B, but with a percentage lower than in plot A.

Nabis punctatus A. Costa was present in both the plots; in 1998 the frequency percentage in plot A was 8%; the following year it was absent. In plot B it was scarce in both years. Parasitic mimicry is peculiar to *N. punctatus*, as it resembles *Stenodema*

calcaratum (Fallèn). Thank to this strategy it cheats victims that he can approach without warning. Together with *N. punctatus*, adults of *Notostira elongata* (Geoffroy), a Myrid similar to *Nabis*, were collected.

The predator *Orius niger* Wolff was frequently recorded in plot A during both the years. In 1998 it was the third most abundant species, with a frequency percentage of 9%; in 1999 it was the second one after *Lygus rugulipennis* Poppius, with 18%. In plot B such species was present only in 1998, with 2%. Preferred victims are insects that colonize *Artemisia*, *Achillea* and *Verbascum*.

Data concerning Heteroptera in 1998 and 1999 shows that in plot B more adults were catched in both years. Actually plot A presented a higher number of species and a better distribution of the comunity, without dominance of more abundant species.

The greater eterogeneity was recorded in plot A and it improves from 1998 to 1999; this notwithstanding the reduction in plant species observed the second year. Plot A preserves the best distribution of species as indicated by J' whose value increases from 0,78 to 0,81.

It is noticeable that while indexes J', H' and N_2 increase or remain the same, N_0, decreases in plot A from 29 to 23. N_0 represents the number of species collected in the environment and, by decreasing, it confirms hypothesis that diversity of species present in an environment is linked to the diversity of plants (RDH: resource diversity hypothesis): a reduced number of botanical species is equivalent to a reduced diversity of Heteroptera (Szentkiralyi & Kozar, 1991), in fact from 1998 to 1999 the number of plant species decreased.

Worth to observe is the amount of entomophagous species. In plot A in both years the number of predator species is equal to a third of phytophagous species, while in plot B the phytophagous species are five times the predator species.

On the whole Heteroptera prove the efficiency of mixture "Buntbrache" in favouring an ecosystem with a good level of biodiversity and a balance between the species. This confirms results of other researches (Thomas & Marshall, 1999; Pasek, 1988; Meriggi, 1998; Zalom, 1997; Lo Verde *et al.*, 1997; Lozzia *et al.,* 2000), that pointed out that abundance and number of species of insects can be increased augmenting the number of botanical species in uncultivated area. The highest percentage of Dicotiledons, instead of wild Poaceae, resulted to be more attractive, thank to olfactive and visual stimulus, as observed by Pasek (1988).

REFERENCES

CRAVEDI P., CARLI G., 1988 - Mirides nuisibles au pêcher. IOBC/WPRS Bull. XI, 7: 22-23.

CULATTI P., TONESI R., BONDIO V., 1992 - Danni da Miridi in meleti della Media e Alta Valtellina. - L'Informatore agrario, 27: 71-72.

DAGET P., POISSONET J., 1969 - Analyse phytologique des praires. Application agronomiques. - Centre National Recherche Scientifique, Montpellier, France: 1-14.

DIOLI P., 1980 - Eterotteri della brughiera di Rovasenda (Piemonte). - Estratto dai Quaderni sulla "Struttura delle zoocenosi terrestri". 1. La brughiera pedemontana III. Roma, Collana del programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente": 35-56.

DIOLI P., 1997 - Gli Eterotteri del Monte Barro. Studi geobotanici ed entomofaunistici del Parco Regionale del Monte Barro. - Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. 27 (2): 159-174.

FAUVEL G., 1985 - Les *Nysius* (Hétéroptères: Lygéides) et leurs attaques surprises. - Prog. Agric.Vitic. (Montpellier) 102:93-94.

FAUVEL G., 1999 - Diversity of Heteroptera in agroecosystem: role of sustainability and bioindication. - Agriculture, Ecosystems and Environment, 74: 275-303.

KREBS C.J., 1989 - Ecological Methodology. Harper & Row publishers, N.Y.: 328-370.

LO VERDE G., MASSA B., CALECA V., 1997 - Siepi, bordure e margini di vegetazione spontanea negli agroecosistemi: effetti sulla biodiversità delle comunità di artropodi. - Naturalista Siciliano, s. IV, 21 (suppl.): 125-157.

LOZZIA G.C., DIOLI P., MANACHINI B., RIGAMONTI I.E., SALVETTI M., 2000 - Effects of soil management on biodiversity of Hemiptera, Heteroptera in vineyards of Valtellina (Northern Italy). - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser II, 32: 141-155.

MERIGGI A., 1998 - Bioindicatori a livello di popolazioni e comunità. Fauna. In: Bioindicatori ambientali, a cura di Francesco Sartori. - Fondazione Lombardia per l'Ambiente: 227-290.

PAOLETTI M.G., PIMENTEL D., STINNER B.R., STINNER D., 1992 - Agroecosystem biodiversity: matching production and conservation biology. - Agriculture, Ecosystem and Environment, 40: 3-23.

PASEK J. E., 1988 - Influence of wind and windbreaks on local dispersal of insects. - Agriculture, Ecosystem and Environment, 22/23: 539-554.

SZENTKIRALYI F., KOZAR F., 1991 - How many species are there in apple insect communities?: testing the resource diversity and intermediate disturbance hypothesis. - Ecol. Ent. 16: 491-503.

TAMANINI L., 1988 - Tabelle per la determinazione dei più comuni Eterotteri Italiani. - Mem. Soc. Entom. It., 62 (2): 359-471.

TAVELLA L., ALMA A., ARZONE A., GALLIANO A., BRICCO D., RINAUDO M., 1994 - Indagini bioetologiche su *Lygus rugulipennis* Poppius in pescheti piemontesi (Rhynchota Miridae). - Inf.tore Fitopatologico, 7-8: 43-48.

THOMAS C.F.G., MARSHALL E.J.P., 1999 - Arthropod abundance and diversity in differently vegetated margins of arable fields. - Agriculture, Ecosystem and Environment, 72: 131-144.

ZALOM F.G., 1997 - IPM practices for reducing insecticide use in US fruit crops. In: Pimentel D. (Ed.), Tecniques for reducing pesticide use, economic and environment benefits, pp. 444: 317-342.

PROF. LIDIA LIMONTA, DR. ANTONELLA DENTI. Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, I - 20133 Milano. E-mail: lidia.limonta@unimi.it

DR. PARIDE DIOLI, Via Valeriana 19 - 23100 Sondrio.

Accepted 31 March 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 67-76

30 Aprile 2003

G. MINEO, A. SINACORI, N. MINEO

Reperti su Imenotteri parassitoidi di fillominatori infestanti specie botaniche spontanee ed ornamentali (*)
II Nota

Riassunto - Vengono riportati i dati sugli Imenotteri antagonisti di alcuni fillominatori infestanti piante spontanee e di interesse economico. In particolare, da *Chromatomyia horticola* (Gou.) infestante *Papaver* sp. è stato ottenuto *Diglyphus* sp. (A); da C. *syngenesiae* (Hardy) infestante *Aster* sp. sono sfarfallati *Diglyphus* sp. (A) e (B) oltre che *Semielacher petiolatus* (Girault); da *Liriomyza* sp. su *Trifolium* sp. sono sfarfallati *Apotetrastichus postmarginalis* (Bouček), *Diglyphus* sp. (A), nonché un *Entodonino* (Eulophidae) ed un Braconide non ancora identificati; da *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach) su *Aster* sp. si sono ottenuti *Diglyphus* sp. (A), *Apotetrastichus* sp. e *S. petiolatus;* da *Metriochroa latifoliella* (Mill.) su *Phillyreae* sp. sono sfarfallati *Closterocerus sp. e Cirrospilus pulcher* (Masi), mentre *Monarthropalpus buxi* (Lab.), infestante diverse varietà di *Buxus sempervirens,* è stato parassitizzato da *Quadrastichus anysis* (Walker) e *Torymus* prope *sarothamni* Kieffer. Di questo cecidomide viene riferito l'andamento degli sfarfallamenti degli adulti in laboratorio. Quanto a *Phytomyza phillyreae* Her. *e P. conyzae* Hendel, i parassitoidi ottenuti dalla prima sono stati *Closterocerus sp., Pediobius* sp., *A. postmarginalis*, *Minotetrastichus* sp. e T. prope *sarothamni*, mentre dalla seconda sono sfarfallati *Diglyphus* sp. (A) ed sp. (B), nonchè un *Entodonino* ed un Braconide; da *Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner) sono sfarfallati *Sympiesis sericeicornis* (Nees) e *Pholetesor circumscriptus* (Nees); da *Chrysoesthia sexguttella* (Thunb.) sono sfarfallati *Telenomus* sp. e due specie di Braconide in corso di identificazione; infine il buprestide *Trachys pygmaea* F. è risultato parassitizzato da un Braconidae e da un Eulofide del genere *Chromatomyia.*

Abstrat - *Further records on Hymenoptera parasitoids of leafminers infesting cultivations, spontaneous or ornamental plants.*

The Authors give data on the parasitoids bred from *Chrysoesthia sexguttella* (Thunberg), *Chromatomyia syngenesiae* (Hardy), *Chromatomyia horticola* (Gour.)

(*) Lavoro eseguito in parte con contributo C.N.R. ed in parte con finanziamento M.U.R.S.T. 60% del primo autore. Si ringrazia il signor Mineo Antonino per la collaborazione tecnica.

Liriomyza bryoniae (Kaltenbach), *Liriomyza sp., Phytomyza conyzae* Hendel, *Phytomyza phillyreae* Her, *Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner), *Trachys pygmaea F., Metriochroa latifoliella* (Miller), *Monarthropalpus buxi* (Lab.).
Such species of parasitoids are here reported in accordance to the up recorded list of hosts: *Telenomus* sp. plus two unidentified Braconidae species; *Diglyphus* sp. (A) and (B); *Diglyphus* sp. (A); *Semielacher petiolatus* (Girault);
Apotetrastichus postmarginalis (Bouček); *Entedoninae* sp. (A); Braconidae sp. *(A); Diglyphus* sp. (A); *Apotetrastichus* sp;
Diglyphus sp. (A) and (B); *S. petiolatus; Closterocerus* sp (A); *Cirrospilus pulcher* Masi; *Quadrastichus anysis* (Walker); *Torymus* prope *sarothamni* Kieffer; *Diglyphus* sp. (A) and (B); *Entedoninae* sp. (A); Braconidae sp. (B); *Closterocerus* sp
(A); *Pediobius* sp. and *A. postmarginalis, Minotetrastichus* sp.; *Pholetesor circumscriptus* (Nees), *Sympiesis sericeicornis* (Nees), *Chromatomyia* sp., Braconidae sp. (A).

Key words: Braconid and Eulophid wasps, new hosts.

PREMESSA

Nel triennio 1999- 2002 sono continuate le ricerche sugli antagonisti di fitomizi infestanti piante associate a diversi agroecosistemi e occasionalmente, sono stati raccolti fillominatori anche nelle aree a verde della città di Palermo.

MATERIALI E METODI

In rapporto alle varie specie botaniche, nel corso dell'anno sono state prelevate foglie con mine frequentate sia da larve, che con presenza di pupe di fillominatori. Detti materiali sono stati di volta in volta isolati dentro capsule di Petri in plastica, sul cui coperchio era stata ricavata un'apertura, di 4-6 cm di diametro ricoperta con tulle; all'interno, l'umidita' necessaria veniva assicurata con carta bibula inumidita. Gli adulti degli ospiti e quelli dei loro eventuali parassitoidi, via via sfarfallati, sono stati raccolti con apposito aspiratore, preparati a secco ed identificati. Con tutt'altra modalità sono state effettuate le osservazioni su *Monarthropalpus buxi* (Laboulbène), in quanto detto fitomizo ha continuato ad infestare, in modo grave, alcune bordure di bosso circondanti una parte del giardino annesso al nostro Istituto (Parco d'Orleans). Su detta pianta, comprendente due varietà, nel corso del triennio, nei mesi di marzo ed aprile sono state prelevate, a caso, quasi settimanalmente, alcune centinaia di foglie infestate per rilevare sia lo sfarfallamento degli adulti del cecidomide, che quello dei suoi eventuali antagonisti naturali. Detti materiali venivano immessi in contenitori in plastica, aerati per mezzo di finestrelle ricoperte da tulle e mantenuti a temperatura ambiente. Gli adulti del fitomizo e quelli dei suoi antagonisti, via via che sfarfalla-

vano, venivano prelevati e conteggiati. Poiché durante il mese di aprile, nelle prime ore del mattino (6,30 - 7,15 fino alle 8 - 8,45 circa), si notavano alzarsi in volo al di sopra delle su indicate bordure, centinaia di adulti di ditteri, seguiti contemporaneamente dall'attività di volo degli adulti di microimenotteri, per verificare se contemporaneamente a *M. buxi* fosse presente qualche suo nemico naturale, durante le suddette ore mattutine sono state effettuate delle catture, con retino da Coleotteri. Subito dopo detti materiali venivano immessi dentro gabbiette con pareti in vetro, dai quali venivano aspirati dentro tubi, identificati e quindi reimmessi sulle bordure di bosso. Tali osservazioni, nel 2001, sono state ripetute per nove giorni consecutivamente.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella tabella 1 sono riportati i parassitoidi ottenuti, in rapporto ai fillominatori infestanti le diverse specie botaniche indagate. Di seguito viene discusso il ruolo svolto da detti antagonisti in rapporto ai relativi ospiti, evidenziando altresì le loro possibili interrelazioni con fitofagi infestanti colture di interesse economico.

Phyllonorycter corylifoliella (Hübner)

L'Eulofide *Sympiesis sericeicornis* Nees, indicato in tab. 1, è la stessa specie che per il medesimo ospite, in una nota precedente (Mineo & Sinacori, 1998) era stato indicato come *Sympiesis sp.* (A). Detta specie è nota parassitizzare diversi fillominatori, tra cui *Metriochroa latifoliella* (Mill.) che infesta, come è noto, anche l'ulivo (Silvestri, 1943). I due unici individui ottenuti, entrambi maschi, si sono sviluppati però da iperparassitoidi sul braconide *Pholetesor circumscriptus* (Nees).

Trachys pygmaea F.

Questo buprestide è conosciuto attaccare le specie del genere *Malva*. Nel giardino del nostro Istituto l'abbiamo notato per due anni consecutivi (1999-2000) a partire da ottobre. Dalle larve sono sfarfallati 11 Eulofidi da attribuire, seppure in via provvisoria, al genere *Chromatomyia,* ed un braconide. Sulle medesime foglie infestate dal *Trachys* sono state osservate delle mine prodotte da larve di ditteri. Alla fine del loro percorso sono state notate tre pupe di un imenottero, da cui sono sfarfallati altrettanti adulti di *Ratzeburgiola cristata* (Ratzeburg).

E' molto probabile che l'ospite su cui si erano sviluppati detti parassitoidi sia da riferire o a *Chromatomyia horticola* (Goureau), ottenuta da Caleca *et al.* (1997) da *Malva silvestris,* oppure a *Liriomyza strigata* (Meigen), segnalata su *Malva spp.* recentemente da Massa e Rizzo (2000).

Tab. 1 – Parassitoidi sfarfallati dai fillominatori infestanti le piante ospiti indagate.

Pianta ospite	Fillominatore	Data di raccolta	Localita'	Parassitoidi
Ulmus sp.	*Phyllonorycter corylifoliella*	13/06/1999	Parco della Favorita (PA)	Eulophidae *Sympiesis sericeicornis* (Nees) Braconidae *Pholetesor circumscriptus* (Nees)
Malva sp.	*Trachys pygmaea* ?*Chromatomyia horticola* o *Liriomyza strigata*	25/10/1999	Ist.Ent. agr.(PA)	Eulophidae *Chromatomyia* sp.; Braconidae sp.(A) Eulophidae *Ratzeburgiola cristata* (Ratzeburg)
Phillyrea sp.	*Phytomyza phillyreae*	24/03/2000 28/04/2000 05/05/2000	Marsala (TP) cont.da S.Leonardo cont.da S.Leonardo	Eulophidae *Closterocerus* sp. *Pediobius* sp. *Pediobius* sp. *Apotetrastichus postmarginalis* (Bouček) *Minotetrastichus* sp. Torymidae *Torymus* prope *sarothamni* Kieffer Eulophidae *Pediobius* sp.
Inula viscosa	*Phytomyza conyzae*	22/04/2000	Ustica (PA)	Eulophidae *Diglyphus* sp. (A) » sp. (B) (Entedoninae) sp. (A) Braconidae sp. (B)
Aster sp.	*Liriomyza bryoniae*	27/05/1999 20/09/1999	Palermo Palermo	Eulophidae *Diglyphus* sp. (A) *Apotetrastichus* sp. *Diglyphus* sp. (A) *Semielacher petiolatus* (Girault)
Cucumis melo var. inodorus	*L. bryoniae*	06/09/2001	Vita (TP)	Eulophidae *Diglyphus* sp. (A) *Diglyphus* sp. (B) Braconidae *sp.* (A); sp. (B)
Trifolium sp	*Liriomyza sp.*	22/04/2000	Ustica (PA)	Eulophidae *A. postmarginalis* (Entedoninae) sp. (A) Braconidae *sp.* (A) *Diglyphus sp.* (A)
Aster sp.	*Chr. syngenesiae*	27/05/1999	Palermo	Eulophidae *Semielacher petiolatus* *Diglyphus* sp. (A) » sp. (B)
Papaver sp.	*Chr. horticola*	22/04/2000	Ustica (PA)	*Diglyphus sp.* (A) Braconidae sp. (B)
Buxus sempervirens	*Monarthropalpus buxi*	03/04/1999 03/04/2000	Ist. Ent. agr (PA)	Eulophidae *Quadrastichus anysis* (Walker) Torymidae *Torymus* prope *sarothamni*
Phyllyrea sp.	*Metriochroa latifoliella*	30/3/2001	Marsala (TP)	*Cirrospilus pulcher* Masi
Atriplex rosea	*Chrysoesthia sexguttella*		Milazzo(ME)	Braconidae sp. (A); sp. (B)
Chenopodium album.			Milazzo(ME)	Scelionidae *Telenomus* sp.

Phytomyza phillyreae Her.

Poco oltre il 91% di questo fillominatore è risultato essere parassitizzato, di cui il 60% da *Pediobius sp.,* e per il resto da *Torymus* prope *sarothamni* Kieffer. La percentuale delle altre 3 specie: *Closterocerus sp.*, *Apotetrastichus postmarginalis* e *Minotetrastichus sp.* è stata irrilevante, poiché rappresentata da un paio di individui per ciascuna di esse. E' utile ricordare che *A. postmarginalis* è segnalato tra i parassitoidi di *Phyllocnistis citrella* Stainton da parte di numerosi Autori, e tra quelli più recenti si citano Schauff *et al.* (1988); Giorgini *et al.* (1998); Mineo & Sinacori (1998).

Dalla *Phyllirea* sp. sono stati altresì allevati numerosi individui di *M. latifoliella.* Da alcune sue larve parassitizzate si sono ottenute due femmine ed un maschio di *Cirrospilus pulcher* Masi.

Phytomyza conyzae Hendel

Dei parassitoidi ottenuti il maggior numero è da attribuire al genere *Diglyphus*; sono sfarfallati altresì un individuo di Braconidae ed un altro di Entedonino (Eulophidae). La percentuale complessiva di parassitizzazione è stata di circa il 58%.

Liriomyza bryoniae (Kaltenbach)

Le foglie infestate da questo fitomizo sono state prelevate da piante di *Aster sp.*, coltivato a scopo ornamentale in alcuni spazi verdi della città di Palermo, nonché da melone d'inverno della cultivar "purceddu". Su entrambe le piante ospiti la percentuale di parassitizzazione totale ha superato abbondantemente il 60%. In particolare dagli individui del fitomizo infestanti la pianta ornamentale sono sfarfallate anche due femmine di *S. petiolatus,* noto parassitoide della *Phyllocnistis citrella.* In Sicilia, Massa e Rizzo (2000) hanno allevato detto parassitoide anche da *Cosmopterix pulchrimella* Chambers, *Stigmella aurella* F., *Agromyza hiemalis* Becker, *Chromatomyia horticola* (Goureau), *Liriomyza* sp.

Dalle larve ospiti, infestanti in modo piuttosto grave le foglie di melone, sono sfarfallati in maggioranza *Diglyphus spp.*, ma anche numerosi adulti di due specie di Braconidae.

E' opportuno rilevare che allo scopo di contrastare lo sviluppo di *Aphis gossypii* Glover. il proprietario del meloneto, esteso per circa 4,5 ettari, tra luglio ed agosto aveva già eseguito di sua iniziativa 4 interventi con miscele a base di esteri fosforici diversi.

Inoltre, alla data del prelievo dei campioni (06/09/2001) quasi tutte le piante dell'appezzamento, presentavano un elevato numero di foglie percorse per buona parte della superficie dalle mine del fillominatore. Alla stessa data però tali manifestazioni, probabilmente in considerazione del considerevole sviluppo della massa fogliare, non

sembravano influenzare in modo apprezzabile la pezzatura dei frutti che erano già prossimi alla raccolta.

Liriomyza sp.

Non è stato possibile identificare la specie, in quanto tutti gli individui allevati sono risultati parassitizzati dalle specie riportate in tab. 1. Tra tali parassitoidi si segnala il solito *A. postmarginalis*, che come già rilevato, tra le sue vittime annovera anche *P. citrella*.

Chromatomyia syngenesiae (Hardy)

Questo dittero è stato ottenuto in numero consistente da foglie di *Aster* sp. Da alcuni individui del fillominatore parassitizzati, si sono ottenuti 5 adulti pertinenti le due solite specie di *Diglyphus* non identificate (sp. *(A)* ed sp. *(B))*.

Chromatomyia horticola (Gour.)

Recentemente Massa e Rizzo (*l.c.*) la riportano tra gli ospiti di *S. petiolatus*. Delle due specie indicate nella tab. 1, quella più abbondante è stata *Diglyphus* sp. *(A)*.

Monarthropalpus buxi Lab.

Nella fig. 1 è illustrato l'andamento dello sfarfallamento degli adulti del fitomizo ottenuti da 4.363 foglie infestate, prelevate in campo dal 02/04/00 al 20/04/00. In totale fino all'11/05/00 sono stati ottenuti 1.585 adulti, di cui il 63,50% costituito da femmine. È interessante sottolineare che dopo l'11/05/ non sono più sfarfallati altri adulti, né in campo, né da foglie infestate prelevate dopo il 02/04/00. Si evidenzia altresì che dal totale dei 566 adulti del cecidomide, raccolti nel corso delle battute con retino, si sono riscontrati individui di entrambi i sessi, anche se in maggioranza femmine.

Riguardo agli antagonisti, sia nel triennio già precisato che in anni precedenti ad esso e fino al 2002, è stato possibile ottenere soltanto i seguenti parassitoidi: *Torymus* prope *sarothamni* Kieffer, *Quadrastichus anysis* (Walker) ed una specie di Pteromalidae. Di essi, il Torimide è riportato parassitizzare *Asphondilia pilosa* Rübs. (Nikolskaya e Zerova: *in* G.S. Medvedev, 1987), mentre il Tetrastichino era già noto per *M. buxi* (Szelenyi, 1940). Alle specie sopra menzionate sarebbe da aggiungere, anche *Aprostocetus microscopicus* (Rondani) già noto parassitizzare anche *Cystiphora sonchi* (Bremi) (cfr. Kostyukov: in G.S. Medvedev, 1987); quest'ultimo ospite recentemente confermato anche da Massa e Rizzo (1998).

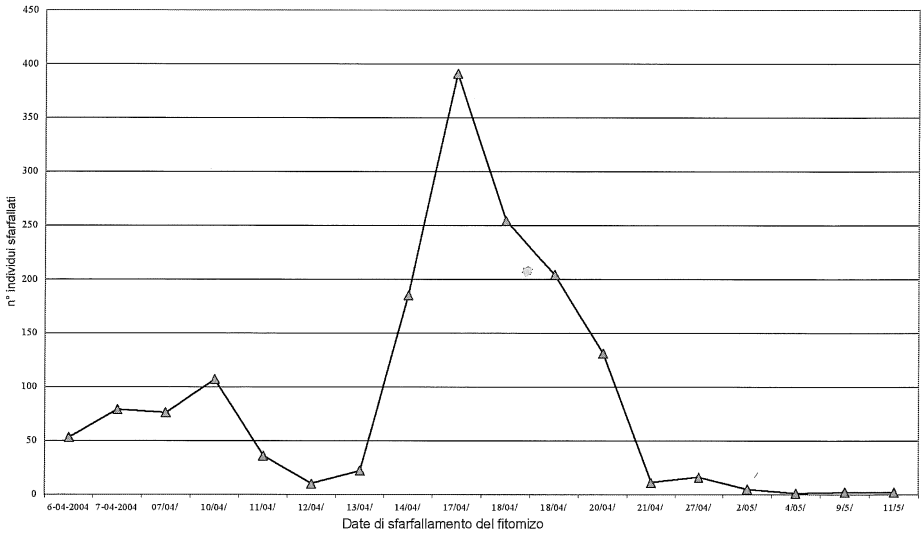
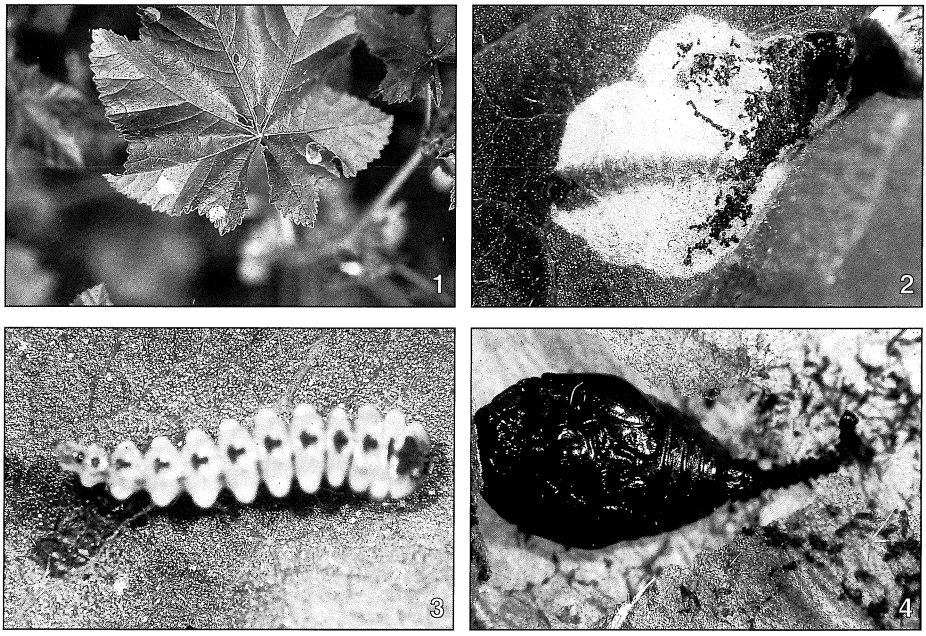
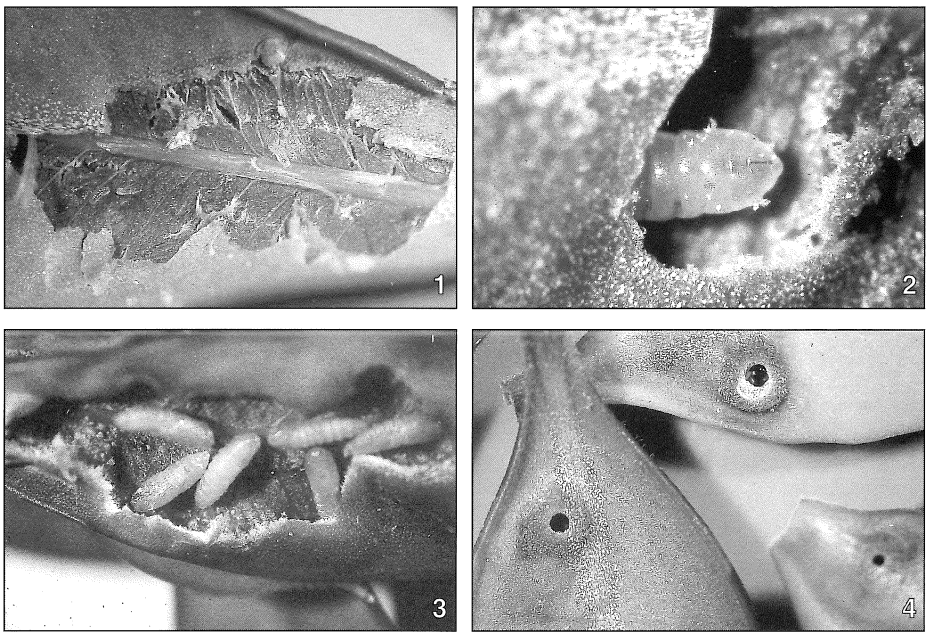


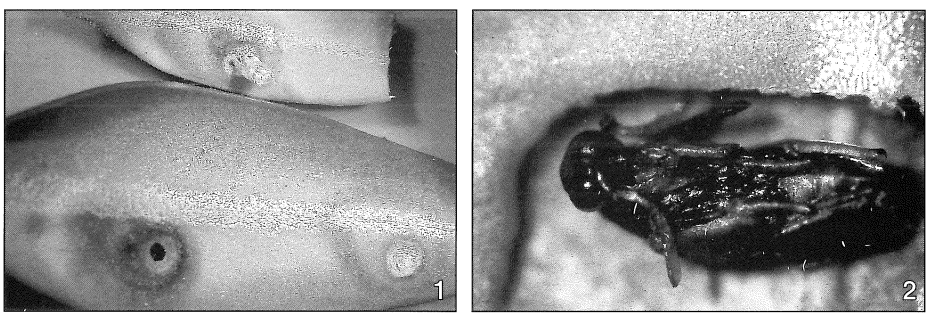
Fig. 1- Andamento dello sfarfallamento di *Monarthropalpus buxi* in laboratorio.



Tav. I - 1) Foglie di *Malva* sp. infestate da *Trachys pygmaea. 2)* Stigmatonomio con larva ed escrementi lasciati dalla stessa. 3) Larva del bupestride estratta dalla mina a chiazza. 4) Pupa di *Trachys.*



Tav. II - 1) Porzione di una foglia di *B. sempervirens* da cui è stata tolta ad arte l'epidermide inferiore per mostrare la presenza di numerose larve giovani di *M. buxi* all'interno della galla. 2) Particolare di una larva matura di *M. buxi* all'interno della galla. 3) Galla aperta ad arte per mostrare la presenza di numerose pupe. 4) fori di uscita degli adulti di *M. buxi.*



Tav. III - 1) Spoglia pupale rimasta in parte all'interno della galla; da cui è sfarfallato d'adulto del cecidomide questo fatto è alquanto comune. 2) Pupa di *Torymus* prope *sarothamni,* il più comune dei parassitoidi delle larve di *M. buxi.*

In totale sono sfarfallati 16 femmine e 27 maschi del Torimide, 27 adulti del Tetrastichino ed un solo individuo di Pteromalidae. Si rileva altresì che nel corso delle battute effettuate con retino a partire dal 05/05/2000, sono stati raccolti anche 87 adulti di *Q. anysis* di cui 60 femmine, nonchè 56 di *T.* prope *sarothamni*, di cui 55 maschi.

Chrysoesthia sexguttella (Thunberg)

Questo Gelechiidae in passato è stato studiato da Triggiani (1978). Come è noto il fitomizo infesta *Chenopodium album* L., *Atriplex rosea* L. ed *Amaranthus* sp. Nel sito dove è stato raccolto si riscontrava sulle due Chenopodiacee una piuttosto elevata infestazione. Nel complesso sono stati ottenuti 20 adulti del microlepidottero e 10 di parassitoidi, di cui 4 Braconidi e 6 *Telenomus* sp. (Scelionidae). Triggiani (*l.c.*) dal suddetto fillominatore, studiato su *Ch. album* aveva ottenuto il *Pnigalio soemius* Walker ed il *Cirrospilus vittatus* Walker(1), sebbene quest'ultimo come iperparassitoide del *Pnigalio*; lo stesso Autore menziona altresì i Braconidi *Agathis albicostella* Fi. e *A. meridionellae* Fi. In attesa dell'identificazione dei nostri Braconidi, si rileva che *Telenomus* sp. sarebbe il primo parassitoide oofago conosciuto di *C. sexguttella.*
A quanto sopra specificato si aggiunga che questo fillominatore può essere parassitizzato anche da *R. cristata* (Rizzo & Mineo, 1998), nonché da alcune specie di *Chrysocharis* e da *Cirrospilus pictus* (Nees), antagonisti di *Phyllocnistis citrella* (Giorgini *et al.*, 1998; Massa & Rizzo, 2000), così come il su menzionato Eulofide (*C. vittatus*).

BIBLIOGRAFIA

CALECA V., RIZZO M. C., MASSA B., 1997 - Parassitoidi della flora spontanea degli agrumeti della Sicilia. - Naturalista sicil., S. IV, 21 (1-2): 33-38.

GIORGINI M., PEDATA P. A., VIGGIANI G., 1998 - parassitoidi di *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in Campania. - Phytophaga, 7 (1996-97).

MARIANI M., 1942 - Una infestazione di *Antispila rivellei* Stt. Su vigneti del palermitano. (Revisione iconografica dell'*Antispila* e descrizione di una nuova specie di *Cirrospilus* Westw. Hymenoptera - Chalcididae. - G. Sci. Nat. Econ. Palermo, 43: 1-16.

MASSA B., RIZZO M. C., 2000 - Comunità di parassitoidi di fitofagi della flora spontanea antagonisti di *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera Gracillariidae). - Atti Acc. Naz. It. Ent. 48: 271-290.

MEDVEDEV G. S., 1987 - Keys to the insects of the European part of the Ussr, vol 3° Hymenoptera, part II, Oxonian Press, New Delhi - Calcutta, pp. 1341.

MINEO G., SINACORI A., 1998 - Interrelazioni tra l'artropodofauna dell'agrumeto e quella della flora associata. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 30: 313-319.

RIZZO M. C., MASSA B., 1998 - On two italian gall midges (Diptera Cecidomyiidae) and their parasitoids. - Entomologica, 32: 121-133.

---

(1) Si ricorda che Mariani (1942) l'aveva ottenuta altresì da *Holocacista rivillei* Stainton, descrivendo il su menzionato taxon come specie nuova, con il nome di donatellae.

SCHAUFF M. E., LA SALLE J., WIJESEKARA G. A., 1998 - The genera of chalcid parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). - J. Nat. History, 32: 1001-1056.

SILVESTRI F., 1943 - Compendio di Entomologia Applicata, vol. II, ed. Della Torre, Portici, pp. 699.

TRIGGIANI O., 1978 - La *Microsetia sexguttella* Thunberg (Lepidoptera: Gelechiidae) microlepidottero minatore delle foglie di *Chenopodium album* L. - Entomologica, 15: 9-24.

PROF. GIOVANNI MINEO, DOTT.SSA ANGELA SINACORI, DOTT. NICOLA MINEO - Dipartimento SENFIMIZO, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, 13 -90128 Palermo. E-mail: Sinacori@unipa.it

Accettato il 18 marzo 2003

APPUNTI E SEGNALAZIONI

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 79-82

30 aprile 2003

P. NAVONE

Reperimento in Italia di una specie neartica del genere *Achrysocharoides* (Hymenoptera Eulophidae), parassitoide di *Phyllonorycter robiniella* (Clemens)

Riassunto - La presenza di un imenottero eulofide neartico del genere *Achrysocharoides*, parassitoide di *Phyllonorycter robiniella* (Clemens) su *Robinia pseudoacacia* L., è segnalata per la prima volta in Italia. Il reperto è attualmente attribuibile alla specie *A. gahani* Miller; la possibilità che gli esemplari raccolti appartengano ad una nuova specie, strettamente correlata con la precedente, viene brevemente discussa. Sono anche fornite alcune indicazioni preliminari su morfologia e biologia di questo parassitoide endofago. La segnalazione di questo limitatore naturale attivo nei confronti di *Ph. robiniella* risulta nuova sia per la fauna paleartica che per quella neartica ed apre interessanti prospettive di controllo biologico per la biocenosi della robinia in Europa.

Abstract - *Occurrence of a nearctic Hymenoptera Eulophidae belonging to the genus* Achrysocharoides *(Hymenoptera Eulophidae) on* Phyllonorycter robiniella *(Clemens) in Italy.*

The occurrence of a nearctic Hymenoptera Eulophidae belonging to the genus *Achrysocharoides* is reported. For the first time the parasitoid was collected in Italy from *Phyllonorycter robiniella* (Clemens) on *Robinia pseudoacacia* L. Presently, the collected specimens are ascribed to the species *A. gahani* Miller; however, the possibility that these specimens could belong to a new species, only strictly related to the previous one, is here discussed. Preliminary data on morphology and biology of this endoparasitoid are given. The report of this natural enemy of *Ph. robiniella* is new for both palaearctic and nearctic fauna and opens promising perspectives of biological control in the biocoenosis of black locust in Europe.

Key words: *Achrysocharoides gahani*, *Robinia pseudoacacia*, leaf miners, biological control.

Il fillominatore neartico *Phyllonorycter robiniella* (Clemens) fu segnalato da poco più di un decennio, per la prima volta nella regione paleartica, su *Robinia pseudoacacia* L. nell'Italia del nord (Bolchi Serini & Trematerra, 1989; Arzone & Vidano, 1990) e in aree limitrofe dell'Europa centrale: Svizzera, Francia, Germania (Whitebread, 1990). A partire da allora, l'espansione

lenta ma costante di questa specie verso l'Europa settentrionale e orientale suscitava progressivamente l'interesse di numerosi ricercatori; lavori assai recenti ricapitolano la diffusione del microlepidottero in Europa (Šefrová, 2002) e ne segnalano la presenza anche nella penisola iberica (Olivella, 2002). Peraltro, fin dal suo esordio in Italia le popolazioni di *Ph. robiniella* erano efficacemente contenute da un elevato numero di imenotteri parassitoidi autoctoni (Bolchi Serini, 1990; Gibogini *et al.*, 1996). Di conseguenza non fu ritenuto necessario valutare l'opportunità di introdurre specifici limitatori naturali dalle zone di origine.

Il quadro fitopatologico relativo a *Ph. robiniella* era dunque ben diverso da quello causato, venti anni prima (Vidano, 1970; Vidano & Marletto, 1971), dall'introduzione accidentale in Italia di *Parectopa robiniella* (Clemens), altro fillominatore neartico della robinia, che aveva provocato inizialmente preoccupanti e apparentemente incontenibili infestazioni (Vidano & Sommatis, 1972), rendendo così necessaria l'introduzione in Italia del parassitoide eulofide *Closterocerus cinctipennis* Ashmead (Vidano & Marletto, 1972).

Nell'estate del 2002, nel corso di ricerche su eulofidi parassitoidi di minatori fogliari, materiale biologico costituito da mine di *Ph. robiniella* era prelevato nei comuni di Pianezza, vicino a Torino, e di Bagnasco in provincia di Cuneo, ai confini con la Liguria. L'esame delle mine rivelava subito la presenza di numerose pupe di aspetto inusuale, nere metalliche con vivaci riflessi cangianti. Dagli allevamenti emergevano, a partire dalla seconda decade di agosto e fino all'ultima decade di settembre, numerosi maschi e femmine di una specie del genere *Achrysocharoides*, verosimilmente estranea alla fauna paleartica. Gli esemplari ottenuti erano agevolmente attribuibili al gruppo neartico *gahani* sulla base di una recente revisione delle specie nordamericane (Kamjio, 1991) ed erano facilmente distinguibili dalla maggior parte delle specie europee appartenenti allo stesso genere (Bryan, 1980; Hansson, 1983) per la presenza di due evidenti carene mediane sul propodeo, posteriormente divergenti, e di un collare ben sviluppato alla base del pronoto. Gli esemplari di entrambi i sessi erano riconoscibili a prima vista per il mesotorace debolmente reticolato, lucido e quasi del tutto liscio lungo gli ampi solchi parapsidali; anche lo scutello era prevalentemente liscio e lucente ad eccezione di due strisce longitudinali di fossette reticolate ben evidenti, irregolarmente allineate fra il margine anteriore dello scutello e la coppia di setole scutellari; le ali erano ialine, arrotondate all'apice, circa 2 volte più lunghe che larghe. I maschi si distinguevano per il capo nettamente più largo che lungo (oltre 2,5 volte), gli occhi sporgenti, la fronte incavata, le forti e sinuose carene trasversali su faccia, fronte ed occipite; lo scapo antennale era più o meno giallo-pallido, appiattito, rigonfio alla base, con un rapporto lunghezza/larghezza variabile ma mediamente di poco superiore a 2.

Le caratteristiche degli esemplari raccolti si accordavano abbastanza bene con quelle di *Achrysocharoides gahani* (Miller). I caratteri morfologici di questa specie, originariamente descritti da Miller nel 1962, erano stati brevemente discussi da Yoshimoto (1977), poi ampiamente integrati da Kamijo (1991). Tuttavia, l'esame di numerosi esemplari evidenziava alcune lievi differenze fra le misurazioni effettuate e quelle indicate dai suddetti autori nelle descrizioni; inoltre, la linea longitudinale di fossette sulla parte inferiore del mesoscuto appariva fortemente ridotta o anche impercettibile. Ulteriori perplessità derivavano dalla constatazione che molte specie del genere *Achrysocharoides* erano considerate monofaghe od oligofaghe, prevalentemente a spese di microlepidotteri minatori del genere *Phyllonorycter* e su un ristretto numero di piante ospite (Hansson, 1985). Nelle regioni di origine (Canada, USA), *A. gahani* appariva associato a varie specie del genere *Phyllonorycter* su *Tilia americana* L., *Fagus grandifolia* Ehrh. e *Rhus toxicodendron* (L.), dimostrando in tal modo una discreta polifagia, ma non era mai stato segnalato su *R. pseudoacacia* (Wehaver & Dorsey, 1965). Peraltro, *A. gahani* risultava essere molto simile ad *A. reticulatus* Yoshimoto, specie affine associata a *Phyllonorycter*

spp. su *Quercus alba* L. e *Q. rubra* L. La correlazione fra le due specie è tale che, recentemente (Kamijo, 1991), alcuni esemplari della serie tipica di *A. gahani* sono stati trasferiti ad *A. reticulatus*. In ogni caso, poiché numerosi caratteri di queste specie possono mostrare una discreta variabilità, al momento si assume che gli esemplari raccolti rientrino nel campo di variazione di *A. gahani*, sebbene la possibilità che i reperti italiani appartengano ad una specie solo strettamente correlata rimanga aperta e richieda ulteriori indagini.

Sotto il profilo biologico, la specie in discorso è endofaga e solitaria. Con ogni evidenza, le femmine del parassitoide ovidepongono all'interno di giovani larve di *Ph. robiniella*. Le larve parassitizzate proseguono il loro sviluppo apparentemente indisturbate e talvolta giungono a tessere un bozzolo all'interno della mina prima di essere completamente consumate dall'interno. Da ciascuna larva di lepidottero emerge una sola larva matura di parassitoide. Tuttavia, dal momento che più larve scavano nella stessa fogliolina di robinia mine confluenti senza mostrare alcuna tendenza al cannibalismo, non è difficile osservare la presenza contemporanea nella stessa mina di 2 o più pupe del parassitoide, oppure di pupe dell'imenottero insieme a crisalidi sane del microlepidottero.

La comparsa in Italia di questo limitatore naturale, che risulta abbondante nelle due stazioni indagate, apre nuove prospettive di controllo biologico nella biocenosi della robinia, utile pianta nettarifera ormai stabilmente inserita nei nostri ecosistemi. Ulteriori indagini sono in corso per chiarire alcuni aspetti della biologia di questo parassitoide, in particolare per ciò che riguarda la sua provenienza e l'attuale diffusione, nonché le sue capacità di adattamento ad altri ospiti nella regione paleartica.

BIBLIOGRAFIA

ARZONE A., VIDANO C., 1990 - Insetti esotici di nuova introduzione in Italia e in Piemonte. - Inftore fitopatol., 40 (7-8): 47-54.

BOLCHI SERINI G., 1990 - Parassitoidi di *Parectopa robiniella* Clemens e di *Phyllonorycter robiniellus* (Clemens) (Lepidoptera Gracillariidae). - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 22 (2): 139-149.

BOLCHI SERINI G., TREMATERRA P., 1989 - Comparsa del neartico *Phyllonorycter robiniellus* (Clemens) (Lepidoptera Gracillariidae) in Italia. , Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 21: 193-198.

BRYAN G., 1980 - The British species of *Achrysocharoides* (Hymenoptera, Eulophidae). - Syst. Entomol., 5 (3): 245-262.

GIBOGINI B., ALMA A., ARZONE A., 1996 - Indagini biologiche su *Phyllonorycter robiniellus* (Clemens) (Lepidoptera Gracillariidae). - Redia, 77 (2): 265-272.

HANSSON C., 1983 - Taxonomic notes on the genus *Achrysocharoides* Girault, 1913 (Hymenoptera: Eulophidae), with a redescription and a description of a new species. - Ent. scand. 14: 281-291.

KAMIJO K., 1991 - Revision of the North American *Achrysocharoides* (Hymenoptera: Eulophidae). - Akitu, N.Ser., 124: 1-34.

MILLER C.D.F., 1962 - Some Nearctic species of the chalcid genus *Enaysma* Delucchi (Eulophidae: Entedontinae). - Can. Entomol., 94 (10): 1039-1052.

OLIVELLA E., 2002 - *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) arriba a la peninsula Iberica (Lepidoptera: Gracillariidae). - Butll. Soc. Cat. Lep., 87: 35-38.

ŠEFROVÁ H., 2002 , *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) - Egg, larva, bionomics and its spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariita Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.(Brno), 50 (3): 7-12.

VIDANO C., 1970 , Foglioline di *Robinia pseudoacacia* con mine di un Microlepidottero nuovo per l'Italia, Apicolt. mod., 61 (10): I-II.

VIDANO C., MARLETTO F., 1971 - L'americana *Parectopa robiniella* Clemens (Lepidoptera Gracillariidae) nemico della robinia in Europa. - Apicolt. mod., 62 (7): 143-153.

VIDANO C., MARLETTO F., 1971-1972 - Prospettive di lotta biologica contro il minatore di foglie di Robinia *Parectopa robiniella.* - Ann. Fac. Sci. Agr. Univ. Torino, 7: 417-424.

VIDANO C., SOMMATIS A., 1972 - Corologia europea del minatore di foglie di Robinia *Parectopa robiniella* Clemens. - Annali Accad. Agric. Torino, 114: 17-32.

WEHAVER J.E., DORSEY O.K., 1965 . Parasites and predators associated with five species of leafmining insects in black locust. - Ann. Ent. Soc. America, 58 (6): 933-934.

WHITEBREAD S.E., 1990 - *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). Nota lepid. 12: 344-353.

YOSHIMOTO C.M., 1977 . The North American species of the genus *Achrysocharoides* (Hymenoptera: Eulophidae). - Can. Entomol., 109 (7): 907-930.

DOTT. PAOLO NAVONE - Di.Va.P.R.A. Entomologia e Zoologia applicate all'Ambiente "Carlo Vidano", Università degli Studi di Torino, Via Leonardo da Vinci 44, I-10095 Grugliasco (TO).

Accettato il 10 marzo 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 83-89

30 April 2003

P. REINA, M.C. VASTA

Pachycrepoideus vindemmiae (Rondani) (Hymenoptera Pteromalidae) on *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera Phoridae), new host recorded in Italy

Abstract - The recovery of the parasitoid *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani) (Hymenoptera Pteromalidae) on *Piophila casei* L. (Diptera Piophilidae) and on the new host *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera Phoridae) in Italian dairies is reported. Notes on diagnostic features, biology, distribution and economic relevance of the parasitoid are given.

Riassunto - *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani) (Hymenoptera Pteromalidae) su *Megaselia scalaris* (Diptera Phoridae) (Loew), nuovo ospite segnalato in Italia.

Si riporta il ritrovamento del parassitoide *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani) (Hymenoptera Pteromalidae) su *Piophila casei* L. (Diptera Piophilidae) e sul nuovo ospite *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera Phoridae) in caseifici italiani. Vengono forniti alcuni dati sui caratteri diagnostici, sulla biologia, sulla distribuzione e sull'importanza economica del parassitoide.

Key words: filth flies, pteromalid parasitoid, dairy, *Pachycrepoideus vindemmiae, Megaselia scalaris.*

The cheese fly *Piophila casei* L. (Diptera Piophilidae) is a cosmopolitan and notorious pest in households and food processing industries (Zuska, 1973); the cheese skippers attack cured hams and cheese producing relevant economic damages (Fulton, 1953). Among piophilids, *P. casei* is the best known species in the world for rates of damages (Belcari & Antonelli, 1994). Moreover, *P. casei* is a vector of several micropathogens, such as the human and animal parasite *Listeria monocytogenes* (Domenichini, 1991).

Megaselia scalaris (Loew) (Diptera Phoridae) is a cosmopolitan species of tropical and subtropical origin. Its larvae, usually considered saprophagous, are capable of developing on a wide variety of substrates, as animal feces, culture media, milk, fresh and decaying animal and vegetal material (Disney, 1994). The ability of adults to live on different types of substrates and their rapid development increase the risk of contamination of human food (Santini, 1998).

In June-September 2002, during a cheese fly monitoring carried out in dairies of South-Easthern Sicily, *P. casei* and *M. scalaris* puparia have been collected. The only parasitoid

emerged from these puparia was an hymenopterous Pteromalidae identified as males and females of *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani) (Hymenoptera Pteromalidae).

This report is the first record of *P. vindemmiae* on *P. casei* in Italy, while *M. scalaris* represents a new host.

In this paper, notes about diagnostic features, biology, distribution and economic relevance of *P. vindemmiae* are reported.

Pachycrepoideus vindemmiae (Rondani, 1875)

Pteromalus vindemmiae Rondani, 1875: 148; synonymised with *Pachycrepoideus vindemmiae* by Delucchi (1955) (as *vindemiae*; emendation);

Pachycrepoideus dubius Ashmead, 1904: 329; syn. with *vindemmiae* by Delucchi (1955) (as *vindemiae*; emendation);

Toxeumopsis nigra Girault, 1915 [239]: 196; syn. with *vindemmiae* by Bouček (1988);

Toxeumella dissimilis Dodd & Girault, in Girault, 1915 [239]: 196; syn. with *vindemmiae* by Bouček (1988);

Pterosemoidea drosophilae Dodd, 1917: 350-351; syn. with *vindemmiae* by Bouček (1988);

Anisopteromalia crassinervis Bouček, 1954: 57-60; syn. with *vindemiae* by Bouček (1957);

Pachycrepoideus elongata Delucchi, 1955: 141; syn. with *vindemiae* by Graham (1969).

Pachycrepoideus vindemmiae (Rondani, 1875) is the original spelling, not *vindemiae*.

P. vindemmiae belongs to the family Pteromalidae (Hymenoptera Chalcidoidea), subfamily *Pteromalinae*, tribe *Pteromalini* (Bouček, 1988).

DESCRIPTION

Female (fig. 1a) in general blackish, black with slight aeneus reflections, submetallic but in bright sunlight metallic dark-greenish; the abdomen smooth and shiny, the head and thorax closely reticulated.

Head sub-circular, slightly wider than long; ocelli in a flat triangle in the centre of the vertex, distant from the margin of the eyes. Mandibles 3- (left) and 4-dentate (right) (fig. 1f): in the first case, the inner mesal tooth truncate and the shortest, the two others acute, the lateral tooth the longest; in the latter case, the three inner teeth small, obtuse and subequal, the lateral outer tooth much longer, obtusely conic.

Antennae (fig. 1b) usually fuscous, but not metallic. They are inserted about two thirds down the face, slightly below a line drawn between the ventral ends of the eyes. Scape longer than half the length of the flagellum; pedicel equal in length to 3rd anellus and 1st funicular segment together; flagellum with 5 distinct funicular segments before clava and with 3 basal segments anelliform and without longitudinal sensilla (fig. 1e); 3rd anellus longer than the other two; 1st segment is the longest of the funicular segments; 1st and 2nd funicular segments slightly longer than wide, while 4th and 5th subquadrate and subequal; club 3-segmented.

Pronotum distinct, about 1/4 of mesonotum length; notauli incomplete, not clearly traceable to posterior margin of mesoscutum, at most indicated only by slight difference in meshes of reticulation.

Forewing hyaline (fig. 1d); submarginal vein narrow and over 3 times longer than marginal

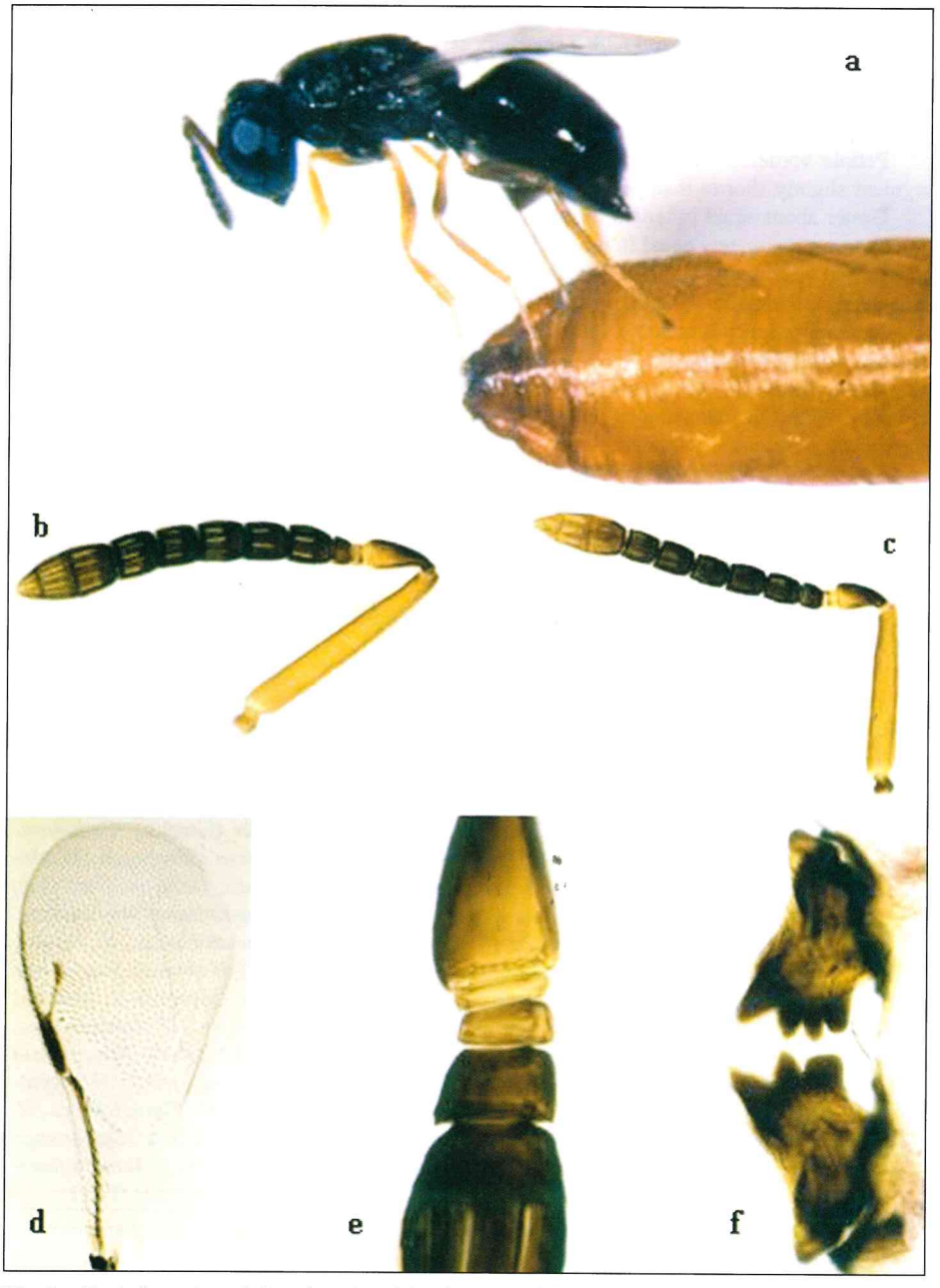


Fig. 1 - *P. vindemmiae*: a) female ovipositing into *Piophila casei* L. puparia; b) female antenna; c) male antenna; d) female forewing; e) female antenna, particular; f) female mandibles.

vein; marginal vein same thickness along entire length; stigmal vein shorter than the postmarginal vein, straight, clavate and with a small uncus; postmarginal vein long and slender, uniform in width, distinctly longer than marginal vein.

Coxae nigroaeneous, legs variable, uniformly brownish to yellow.

Propodeum with spiracle much nearer to the anterior margin than to the posterior one.

Petiole bordered on either side by flange: the flange formed by extension of 1st gastral segment slightly shorter than petiole.

Gaster about equal in length to the thorax; rarely compressed and conic-ovate, 1st and 2nd segments approximately equal in length, large, unite forming about half the length of the gaster; in air-dried specimens, 1st and 2nd together covering most of the gaster; 4th and 5th segments subequal, much smaller. The tip of the ovipositor slightly exserted; ventral valves incospicuous.

Male more aeneous metallic, more slender. Antennae (fig. 1c) as in female, but more slender and hairy; flagellum cylindrical.

Gaster more distinctly petiolate and depressed.

Keys to the Nearctic Chalcidoidea (Gibson *et al.*, 1997) have been used to identify *Pachycrepoideus* Ashmead. A detailed description of the genus and of the species (as *P. dubius*) was made by Girault and Sanders (1910).

HOSTS

P. vindemmiae is a generalist idiobiont parasitoid and facultative hyperparasitoid of Diptera and Hymenoptera (Noyes, 2001) (tab. 1).

Table 1 - Pachycrepoideus vindemmiae *(Rondani) hosts.*

Diptera	*Anastrepha* sp., *A. fratercula* (Wiedemann), *A. ludens* (Loew), *A. obliqua* (Macquart), *A. suspensa* (Loew), *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett), *B. dorsalis* (Hendel), *B. passiflorae* (Froggatt), *B. oleae* (Gmelin), *Calliphora* sp., *Ceratitis* sp., *C. capitata* (Wiedemann), *Chrysomya chloropyga* (Wiedemann), *Dacus ciliatus* Loew, *Delia antiqua* (Meigen), *Delia radicum* (L.), *Drosophila* sp., *D. melanogaster* (Meigen), *Exorista sorbillans* (Wiedemann), *Fannia* sp., *F. canicularis* (L.), *F. scalaris* (F.), *Haematobia* sp., *H. irritans* (L.), *H. irritans exigua* Meijere, *Hermetia illucens* (L.), *Hydrotaea leucostoma* (Wiedemann), *Hylemya* sp., *Lucilia* sp., *L. illustris* (Meigen), *L. sericata* (Meigen), *Metagonistylum minense* Townsend, *Musca* sp., *M. domestica* L., *Muscina stabulans* (Fallèn), *Orseolia oryzae* (Wood-Mason), *Paratheresia brasiliensis* (Townsend), *P. claripalpis* (Wulp), *Phormia regina* (Meigen), *Piophila* sp., *Piophila casei* L., *Pterandrus rosa* (Karsch), *Rhagoletis* sp., *R. cingulata* (Loew), *R. indifferens* Curran, *R. fausta* (Osten Sacken), *Sarcophaga* sp., *Silba virescens* Macquart, *Stomoxys* sp., *S. calcitrans* (L.), *Terellia fuscicornis* (Loew), *Tricharaea occidua* (Fab.), *Trichopoda pennipes* (Fab.)
Hymenoptera	*Asobara tabida* (Nees), *Coptera silvestrii* (Kieffer), *Diachasmimorpha fullawayi* Silvestri, *D. tryoni* (Cameron), *Encyrtus* sp., *Leptopilina heterotoma* (Thomson), *Muscidifurax raptor* Girault & Sanders, *Psyttalia humilis* (Silvestri), *Tetrasticus giffardianus* Silvestri

BIOLOGY

In laboratory conditions, the incubation period of the eggs varies from 12 to 20 hours. The length of the larval period is 9 days on the average. The duration of the pupal stage varies from 6 to 9 days; besides, the pupal stage of the male is shorter than the female one (Crandell, 1939).

Sex ratio is female-biased (Nadel & Luck, 1992).

Male and female are sexually mature since their emergence; fertilized female refuses any other copulation (Crandell, 1939; Nadel & Luck, 1992).

Females hostfeed from the same hosts into which they oviposit and this enables them to mature additional eggs (Phillips, 1993).

Females detect and kill with their ovipositor the eggs laid on the same host by congenera females in order to control competition for resources (Goubalt, 2000).

DISTRIBUTION

P. vindemmiae has a cosmopolitan distribution. It was reported in Afrotropical, Australasian, Nearctic, Neotropical, Oriental and Palearctic regions (Noyes, 2001).

ECONOMIC RELEVANCE

Several studies, carried out to evaluate the efficacy of *P.vindemmiae* as pupal parasitoid of some filth flies in poultry farms, livestock manure and pig farms (Morgan & Patterson, 1975; Rutz & Scoles, 1989; Rueda *et al.*, 1997), have shown that the pteromalid, in particular in swine barns, is one of the most important parasitoid of muscoid flies (Morgan & Patterson, 1975; Rueda *et al.*, 1997).

In U.S.A. *P. vindemmiae* has been used to increase biological control of flies, particularly *Musca domestica* L. and *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera Muscidae) and *Fannia* spp. (Diptera Fannidae) associated with livestock manure (Pickens *et al.*, 1975; Pickens, 1981). In Argentina the parasitoid has been successfully introduced and released in field, together with *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera Braconidae) and *Aceratoneuromyia indica* (Silvestri) (Hymenoptera Eulophidae), as biological control agent of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera Tephritidae) in fruit orchards (Turica *et al.*, 1971). In 1973-77 *P. vindemmiae* has been released in Tucuman province (Argentina) and again, in 1986, it has been used for biological control of the tephritid together with *A. indica* (Ovruski *et al.*, 2002).

Therefore, the employment of *P.vindemmiae*, also thanks to the use of strains reared in vitro with artificial diets (Thompson, 1983), could really decrease filth flies populations to no damage levels in relation to the biocontrol methodology of these important pests in food industry.

ACKNOWLEDGEMENTS

Authors wish to thank Prof Stefan Vidal of the Entomological Section, Institute for Plant Pathology and Plant Protection, Georg-August-University of Göttingen (Germany) for the kind confirmation of the identification of *P. vindemmiae* and Dr Mauro Gori of the Zoological museum "La Specola" of Florence University (Italy) for identifying *M. scalaris*.

REFERENCES

ASHMEAD W.H., 1904 - Classification of the chalcid flies of the superfamily Chalcidoidea, with descriptions of new species in the Carnegie Museum, collected in South America by Herbert H. Smith. - Mem. of the Carnegie Museum, 1(4): 225-551.

BELCARI A., ANTONELLI R., 1994 - Limiti termici e optimum di sviluppo degli stadi preimmaginali di *Piophila casei* (L.). - Atti V Simposio "La difesa antiparassitaria delle industrie alimentari e la protezione degli alimenti", Chiriotti, Pinerolo: 111-121.

BOUČEK Z., 1954 - Chalcidologické poznámky I, Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae, Chalcididae (Hymenoptera). - Acta Ent. Musei Nat. Pragae, 29(426): 49-80.

BOUČEK Z., 1957 - Chalcidologické poznámky IV, Pteromalidae. Chalcidological notes IV, Pteromalidae. - Acta Soc. ent. Checoslov., 53: 155-165.

BOUČEK Z., 1988: Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera). A Biosystematic Revision of Genera of Fourteen Families, with a Reclassification of species. - Wallingford: CAB International, 832 pp.

CRANDELL H.A., 1939 - The biology of *Pachycrepoideus dubius* Ashmead (Hymenoptera), a pteromalid parasite of *Piophila casei* Linne (Diptera). - Ann. Entomol. Soc. Am., 32: 632-654.

DELUCCHI V., 1955 - Beiträge zur Kenntnis der Pteromaliden (Hym. , Chalcidoidea). I. - Z. angew. Ent., 38: 121-156.

DISNEY R.H.L., 1994 - Scuttle flies: The Phoridae. - Chapman & Hall, London, 467 pp.

DODD A. P., 1917 - Records and descriptions of Australian Chalcidoidea. - Trans. R. Soc. S. Aust. 41, 344-368.

DOMENICHINI G., 1991 - Ricerche entomatiche e microbiologiche. Agrobiotecnologie nei processi di valorizzazione dei prodotti e sottoprodotti agricoli. - C.N.R. R.A.I.S.A., Volterra, 689 pp.

FULTON B.B., 1953 - The cheese skipper, a pest of cured meat in North Carolina. - N. C. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull., 103: 1-35.

GIBSON G.A.P., HUBER J.T., WOOLLEY J.B., 1997 - Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). - National Research Council Research Press, Ottawa, 794 pp.

GIRAULT A.A., 1915 - Australian Hymenoptera Chalcidoidea - VIII. The family Miscogasteridae with descriptions of new genera and species. - Mem. Qd. Mus., 4: 185-202.

GIRAULT A.A., SANDERS G.E., 1910 - The chalcidoid parasites of the common house or typhoid fly (*Musca domestica* Linn.) and its allies. II. Reconstruction of the genus *Pachycrepoideus* Ashmead of the family Pteromalidae, descriptions of *P. dubius* Ashmead, sp.nov., its type species. - Psyche, 17: 108-117.

GOUBALT M., 2000 - Capacité discriminatoire chez *Pachycrepoideus dubius* Ashmead (Hymenoptera: Pteromalidae), parasitoide de *Delia radicum* L. (Diptera: Anthomyiidae): indices et èquipement sensoriels impliqués. - D.E.A. de Biologie des populations, Génétique et Eco-Ethologie. Université de Rennes: 1: 26.

GRAHAM M.W.R. DE V., 1969 - The Pteromalidae of North-Western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). - Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Ent., Suppl., 16: 908 pp.

MORGAN P.B., PATTERSON R.S., 1975 - Field parasitization of house fly natural populations of *Pachycrepoideus vindemiae* (Rondani), *Muscidifurax raptor* Girault and Sanders, and *Spalangia nigroanea* Curtis. - Fla Ent., 58: 3.

NADEL H., LUCK R.F., 1992 - Dispersal and mating structure of a parasitoid with a female-biased sex ratio: implications for theory. - Evol. Ecol., 6: 270-278.

NOYES J.S., 2001 - Taxapad 2001. Chalcidoidea. Electronic Publication (CD-ROM). - Dicky S. Yu, Bentall Centre, Vancouver, Canada.

OVRUSKI S.M., CANCINO J.L., FIDALGO P., LIEDO P., 2002- Perspectivas para la aplicación del control biológico de moscas de la fruta en Argentina. - Manejo Integrado de Plagas, 54: 1-12.

PHILLIPS D.S., 1993 - Host-feeding and egg maturation by *Pachycrepoideus vindemiae*. - Entomologia exp. appl., 69: 75-82.

PICKENS L.G., MILLER R.W., CENTALA M.M., 1975 - Biology, population dynamics, and host finding efficiency of *Pachycrepoideus vindemiae* in a box stall and a poultry house. - Environ. Entomol., 4: 975-979.

PICKENS L.G., 1981 - Use of *Pachycrepoideus vindemiae* to control fly breeding in poultry coops and cattle stalls. - Status of biological control of filth flies: proceedings of workshop, February 4-5, 1981, University of Florida, Gainesville: 59-60.

RONDANI C., 1875 - Nota sul moscerino dell'uva. - Bul. Comizio agr. parmen., 8(10): 145-148.

RUEDA L.M., ROH P.U., RYU J.L., 1997 - Pupal parasitoids (Hymenoptera: Pteromalidae) of filth flies (Diptera: Muscidae, Calliphoridae) breeding in refuse and poultry and livestock manure in South Korea. - J. med. Ent., 34: 82-85.

RUTZ D.A., SCOLES G.A., 1989 - Occurrence and seasonal abundance of parasitoids attacking muscoid flies (Diptera: Muscidae) in caged-layer poultry facilities in New York. - Environ. Entomol., 18: 51-55.

SANTINI L., 1998 - *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera, Phoridae), a new potential pest of stored foodstuffs in the mediterranean countries. - Integrated Protection of Stored Products IOBC Bulletin, 21: 95-101.

THOMPSON S.N., BEDNAR L., NADEL H., 1983 - Artificial culture of the insect parasite, *Pachycrepoideus vindemiae*. - Entomologia exp. appl., 33: 121-122.

TURICA A., VERGANI A.R., QUINTANILLA R.H., ZERBINO M.C., CERUSO H.E., 1971 - Las moscas de los frutos. - INTA, Cap. Fed. Serie Form. Téc. Agr., 7: 1-17.

ZUSKA J., 1973 - Longevity of gamma-irradiated adults of *Piophila casei* (Diptera, Piophilidae). - Acta ent. bohemoslov., 70: 189-195.

DR. PLACIDO REINA, DR. MANUELA CANDIDA VASTA - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Fitosanitarie, Università degli Studi di Catania, Via S. Sofia, 98, 95124 Catania, Italy. E-mail: preina@unict.it; mcvasta@unict.it

Accepted 31 January 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 91-94

30 April 2003

B. MANACHINI, S. LANDI

New record of *Hexamermis* sp. (Nematoda: Mermithidae) parasiting *Rhaphigaster nebulosa* Poda (Hemiptera: Pentatomidae) (*)

Abstract - The nematodes of the Mermithidae family are obligatory parasites of arthropods, principally insects. A mermithid of the genus *Hexamermis* Steiner, was found parasiting *Rhaphigaster nebulosa* Poda, present on hazelnut plants in the Piedmont region. This insect can be recorded as a new host of *Hexamermis* sp. and of entomopathogenic nematodes. Considerations regarding the taxonomy of the *Hexamermis* genus are also reported.

Riassunto - *Nuova segnalazione di* Hexamermis *sp. (Nematoda: Mermithidae) entomoparassita di* Rhaphigaster nebulosa *Poda (Hemiptera: Pentatomidae).*

I nematodi della famiglia Mermithidae sono parassiti obbligati degli artropodi, principalmente di insetti. Un mermitide del genere *Hexamermis* Steiner, è stato trovato parassitizzare *Rhaphigaster nebulosa* Poda, raccolta su piante di nocciolo in Piemonte. Tale insetto viene segnalato per la prima volta quale ospite di *Hexamermis* sp. e più in generale di nematodi entomopatogeni. Vengono inoltre riportate alcune considerazioni circa la tassonomia di questo genere.

Key words: bugs, EPN, hazelnut.

INTRODUCTION

Nematodes are usually considered pests for several reasons such as being known as human and vertebrate parasites and dangerous phytophagous. However there are a small but significant number of beneficial entomopathogenous nematodes (EPN) often parasitically associated with insects. In fact they are used as biological control agents of pest insects especially in greenhouses (Ferrari *et al.*, 2000).

The mermithids are a large and important group of these nematodes, however their application is not common and they are considered more as biological agent regulators (Hernandez-Crespo & Santiago-Alvarez, 1997). Mermithids are obligatory parasites of arthropods, principally insects, and are almost always lethal to their hosts. They are usually specific to a single species or to one or two families of them.

Mermithids have since been reported from Hymenoptera (Passera, 1974), Lepidoptera (Triggiani, 1984-1985), Diptera (Paoletti & Poinar, 1985) but they are found in many other orders.

(*) Work published with the grant FIRST 2002.

Immature stages of Mermithidae were found in the haemocoele of different species of Hemiptera as *Leptocoris augur* (Fabr.), *Slaterocoris breviatus* (Kngt.), *S. stygicus* (Say), *S. atritibialis* (Kngt) (Dhiman & Ghayyur, 1993; Reid, 1974;). Thus from the literature no Pentatomidae are reported as hosts of Mermithidae and also *Rhaphigaster nebulosa* Poda wasn't previously known to be the host of this or any other EPN.

MATERIALS AND METHODS

During a project about Hemiptera pest of hazel wood in Benevallo (Cuneo) *R. nebulosa* was collected using the frappage method.

A nematode was found parasiting this insect, it was present in the abdomen which was completely empty due to the feeding activity of entomopathogenic nematode. The nematode was identified under the microscope (Leica 12 x100) after preparation in glycerin and formaldeid 4%, and using the De Grisse-Cobb' methods (1969) for preparing and mounting the slide.

DESCRIPTION

Filiform in shape with a smooth cuticle, the specimen was quite a long nematode, even for a juvenile. Its length was 13 cm and its width was 0.5 mm; the cuticle was relatively thick (5μm) and with clearly visible crisscross fibres below the epidermis (fig. 1), possessing two distinct crossed layers of spiral fibres. Body narrowing slightly in the head region which has six flat cephalic papillae: these ones were arranged on one plane. Mouth opening terminal; amphids small and weakly cuticularized located behind the lateral cephalic papillae. The mouth was very small and narrow similar to a bacterial feeder and the head has no particular structures (figs. 2a, b) except the ones reported above. The body has six or eight longitudinal cords, and the digestive tract is similar to free-living nematodes usually for juvenile stages.

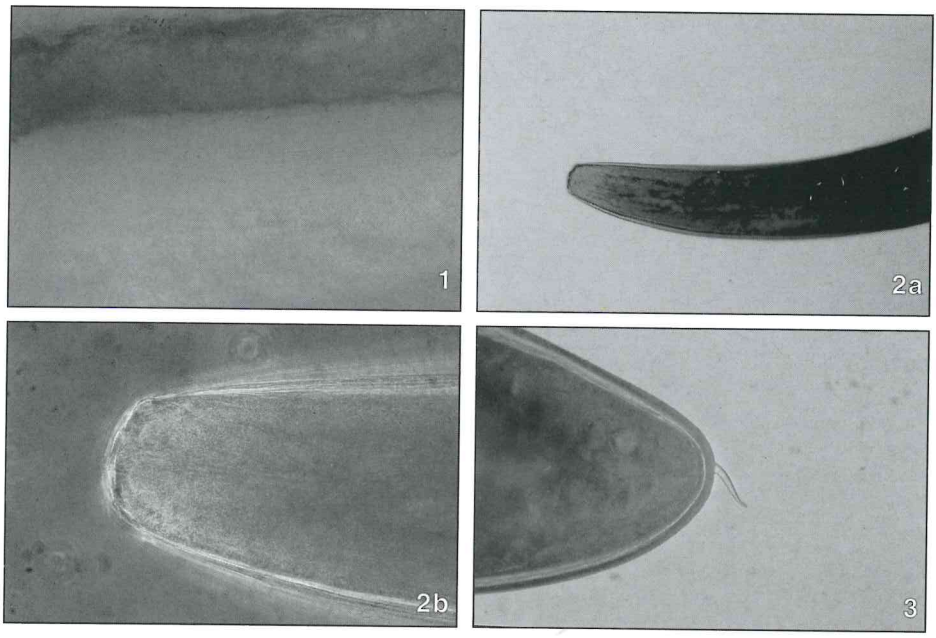
The tail was bluntly rounded with terminus bearing appendage (15μm) (fig. 3).

For all these reasons, the specimen recorded was identified as belonging to the family of Mermithidae and to the genus *Hexamermis* Steiner, probably *H. albicans* (Von Siebold), which was reported on an Italian checklist (Manfredi *et al.*, 1995) only in a *Quercus trojana* forest in Puglia into the larvae of the Lepidoptera Tortricidae *Archips crataegana* Hb. and *Aleimma loeflingiana* L. (Triggiani, 1984-1985).

DISCUSSION

There are few mermithids of this genus reported from Hemiptera; for example Steiner (1925) described *H. microamphidis* Steiner from the Hemiptera *Helopeltis antonii* (Sign.) a pest of tea in Indonesia. In 1985 Poinar and Linares described this genus from the Hemiptera Cercopidae *Aeneolamia varia* Fab., an economically important pest of sugar cane. Another Hemiptera but belonging to the Coreidae family *Serinetha angur* Fabr. was found parasitised by *Hexamermis* sp. (Dhiman, 1984). However *R. nebulosa* and no other Pentatomidae was recorded as a host neither of this genus nor of other Mermithidae .

From the taxonomic point of view is very difficult to describe the different species of *Hexamermis*. Actually, about 20 different species and 11 species inquirenda are known (Kaiser, 1991). Morphologically they are similar but the biology and the ecology of all these species is almost unknown. For this reason it is difficult to identify with a certain degree of precision the species especially when they are from a new host with a taxonomical position far from the previously recorded one.



Figs 1-3 - Crisscros fibres below the epidermis (1). Head end of *Hexamermis* specimen (2a). Detail of the head (2b). Tail end with appendage (3).

The specimen found, from the morphological data, is probably *H. albicans* but it is difficult to identify it exactly for other different reasons plus the ones above. Firstly, the collected specimen was in a juvenile stage without genital apparatus that is important for identification. In addition there is restricted literature about the mermithids which attack Rhynchota. In fact, *H. albicans* is often reported to be found in new hosts but the authors report the same perplexity we had to nominate the nematode belong to the species *albicans* but with an ecology so different.

This finding highlights the problem about species identification in relation to different hosts. Biomolecolar techniques can be an important and useful instrument to understand the systematic and the evolution of this important group of entomopahtogenic nematodes, which can be used as biological pest controls.

The most notorious EPN are, *Steinernema* spp. and *Heterorhabditis* spp., used all over for biological control of phytophagous insects (Rovesti, 1993), however also the Mermithidae family is active like EPN. For example *Agamermis decaudata* Cobb, Steiner and Christie is an agro-biological agent of Horthoptera. Hernandez-Crespo and Santiago-Alvarez (1997) also reported *Hexamermis serenensis* as a common biological agent regulating *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg).

No EPN was recorded on *R. nebulosa* previously. The adults of these bugs can lay the eggs on hazelnut plants, but this insect rarely feeds on the nuts (Viggiani & Mazzone, 1976). The damage caused by *R. nebulosa* is often negligible, however it can be a suitable host for EPN that can attack other related genera. Further investigations are necessary to better understand the taxonomy and biology of this mermithid and to know its role as a biological agent in controlling this or other bugs of hazelnuts.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Dr. Ivo Rigamonti of the Institute of Agricultural Entomology of the Milan University and Dr. Paride Dioli for the collecting and the identification of the Hemiptera specimen.

REFERENCES

De Grisse A. T., 1969 - Redescription ou modifications de quelques techniques utilisées dans l'etude des Nématodes phytoparasitaires. - Meded. Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen Gent, 34: 351-369.

Dhiman S. C., 1984 - A new record of *Hexamermis* sp. (Nematoda: Mermithidae) parasitising *Serinetha augur* Fabr. (Heteroptera: Coreidae). - Current Science, 53: 24, 1310.

Dhiman S.C., Ghayyur U., 1993 - Laboratory rearing technique of *Hexamermis* sp (Nematoda - Mermithidae), a parasitoid of *Leptocoris augur* (Fabr) (Heteroptera - Coroidea - Rhapalidae) - Bioved. 4: 2, 171–174.

Ferrari M., Marcon E., Menta A., 2000 - Lotta biologica - Calderini edagricole, Bologna: 284–289.

Hernandez-Crespo P., Santiago-Alvarez C., 1997 - Description of *Hexamermis serenensis* sp.n. (Nematoda: Mermithidae) a parasite of *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg) (*Orthopthera: Acrididae*) in Spain. - Fundam. Appl. Nematol., 20: 37-42.

Kaiser H., 1991 - Terrestrial and Semiterrestrial Mermithidae – In: Nickle, W.R., Ed., Manual of agricultural nematology. Marcel Dekker, New York: 899–965. -

Manfredi M. T., Orecchia P., Paggi L., Vinciguerra M. T. & Zullini A., 1995 - *Nematoda Adenophorea* - In: Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (Eds), Check-list delle specie della fauna italiana, 9. Calderini, Bologna: 1–31.

Passera L., 1974 - Presence d'*Hexamermis* sp. (Nematoda: Mermithidae) dans les reines vierges et les males de la fourmi *Pheidole Pallidula* Nyl. (Formicidae: Myrmicinae). - Bull. Soc. Zool. France, 99 (2): 315-324.

Paoletti M. G., Poinar Jr G. O., 1985 - Un nematode parassita di larve raccolte nello strato della lettiera in campi di mais e soia nella bassa pianura veneta. - Atti XIV Congr. Naz. Ital. Ent., Palermo Erice, Bagheria: 463-467.

Poinar Jr G. O., Linares B., 1985 - *Hexamermis dactylocercus* sp. n. (Mermithidae: Nematoda), a parasite of *Aeneolamia varia* (Cercopidae: Homoptera) in Venezuela. - Revue Nematol., 8 (2): 109-111.

Reid G., 1974 - New records of *Hexamermis* (Nematoda: Mermithidae) parasitizing three species of *Slaterocoris* (Hemiptera: Miridae). - Canadian Entomologist, 106 (3): 239.

Rovesti L., 1993 - Lotta microbiologica contro gli insetti. - Informatore Fitopatologico, (5): 9-14.

Steiner G., 1925 - Mermithids parasitic in the tea bug (*Helopeltis antonii* Sign.). - Mededell. Proefst. Thee, 44: 10-16.

Triggiani O., 1984-1985 - Osservazioni sull'*Hexamermis albicans* (Von Siebold) Pol. e Art. (Nermatoda: Mermithoidea) parassita di larve di lepidotteri fitofagi sul fragno (*Quercus troiana* Webb.). - Frustula Entomologica, 7-8: 521-526.

Viggiani G., Mazzone P., 1976 - Osservazioni sugli eterotteri dannosi alle nocciole in Campania. - Boll. Lab. Ent. Agr. "Filippo Silvestri", Portici, 33 (11): 241-258.

Dr. Barbara Manachini, Dr. Simona Landi - Istituto di Entomologia Agraria, Università degli Studi, via Celoria 2, I-20133 Milano - E-mail: barbara.manachini@unimi.it

Accepted 31 March 2003

Boll. Zool. agr. Bachic.
Ser. II, 35 (1): 95-98

30 Aprile 2003

L. SÜSS, S. SAVOLDELLI

Rinvenimento di *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama) (Homoptera Psyllidae) in Italia (*)

Riassunto - Viene segnalata la presenza in diverse località dell'Italia di *Cacopsylla fulguralis*, su *Elaeagnus* x *ebbingei*. Sono inoltre fornite le essenziali caratteristiche dell'adulto, con alcune note biologiche.

Abstract - *Recording of* Cacopsylla fulguralis *(Kuwayama) (Homoptera Psyllidae) in Italy.*

Cacopsylla fulguralis is recorded for the first time in Italy; the host plant is *Elaeagnus* x *ebbingei*. Morphological characters of the adult and biological notes are given.

Key words: *Cacopsylla fulguralis,* Elaeagnus sucker, Homoptera Psyllidae, *Elaeagnus* x *ebbingei*, new records, Italy.

Alla fine di aprile del 2003, percorrendo una via del centro di Mestre (Venezia), abbiamo avuto occasione di osservare le siepi di *Elaeagnus* x *ebbingei* che delimitavano alcune ville, gravemente infestate da un minuscolo Psillide. Il gran numero di individui adulti presenti su ogni foglia – sino a 7-10 – oltre che le ninfe, ci ha sollecitato alla raccolta del materiale, successivamente determinato come *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908). Ulteriori ricerche hanno permesso di accertare la presenza anche su piante in vaso, presso un vivaista alla periferia di Milano, mentre in altri centri di vendita e su cespugli in aiuole cittadine di Milano stessa l'insetto è risultato assente. Si è accertato che le piante infestate, appartenenti sia ad *E. ebbingei* che a *E. pungens*, erano presenti nel vivaio già dal 2002, provenienti da coltivazioni della zona di Pistoia. A quanto risulta, trattasi dei primi reperimenti della specie in Italia. Infatti, la psilla in questione è di origine giapponese ed è stata ritrovata per la prima volta in Europa, precisamente in Francia, nel 1999, in vivai di *Elaeagnus* x *ebbingei*, da Cocquempot e Germain (2000).

CENNI DI MORFOLOGIA

Gli adulti, di piccole dimensioni (mm 2 circa il maschio e mm 2,5 la femmina), sono caratterizzati da ali brune, provviste di due areole traslucide, che li rendono inconfondibili. In posizione di riposo, infatti, con ali accostate, l'insetto, visto dal dorso, presenta un disegno a triangolo allungato, seguito da un'area a losanga, entrambi biancastri e traslucidi (fig.1).

(*) Lavoro effettuato con contributo FIRST 60%.

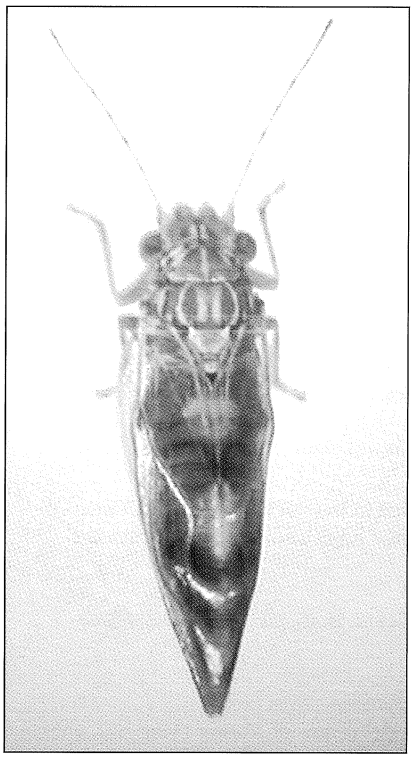


Fig. 1 - *Cacopsylla fulguralis*: maschio adulto ad ali chiuse.

È da notare che le ali del maschio sono generalmente di colore bruno più scuro, con tacche nere sul bordo inferiore (fig. 2). Capo e torace sono di colore giallo chiaro, con bande allungate brune, anche in questo caso più scure nel maschio. La fronte porta su ogni lobo una macula mediana bruna. Le antenne (fig. 3) presentano scapo e pedicello gialli; il primo segmento del flagello è pure interamente giallo, i successivi II-VI sono distalmente imbruniti, mentre i flagellomeri VII-VIII risultano interamente neri. Le zampe sono giallastre, a volte leggermente infuscate, in particolare nei maschi, con tarsi brunastri, unghie e spine tibiali nere. Gli uriti genitali femminili e maschili sono rappresentati nella fig. 4a, b.

DISTRIBUZIONE E CENNI DI BIOLOGIA

Come si è già ricordato, l'insetto è stato rinvenuto per la prima volta in Francia nel 1999 in due vivai del Finistere. Successivamente viene indicato presente, oltre che in diverse località della Francia (SRPV Centre, 1999), nell'isola di Guernsey, in Olanda e nel Regno Unito e inserito nella Alert List dell'EPPO (OEPP-EPPO, 2003).

La sua biologia non è ancora ben nota, anche se è accertato che vive su diverse specie di *Elaeagnus*, in particolare *E. glabra*, *E. macrophylla*, *E. cuprea*, *E. oldhamii*, mentre non si insedia su *E. angustifolia* ed *E. multiflora*. Si tratta di una specie che produce una forte quantità di cera, oltre che melata, rendendo quindi le piante suscettibili allo sviluppo di fumaggini.

Non è stato verificato se *C. fulguralis* sia vettore di virosi.

Elaeagnus x *ebbingei* è un ibrido ottenuto tra *E. macrophylla* ed *E. pungens*, ampiamente coltivato a scopo ornamentale, a volte come cespuglio isolato, per lo più per la formazione di siepi, dato il suo fitto fogliame sempreverde e coriaceo, variegato in alcune cultivar.

In Estremo Oriente sono presenti anche altre specie di psilla viventi su *Elaeagnus*; in particolare *C. elaeagni* (Kuwayama) è infeudata, oltre che su *E. macrophylla*, anche su *E. umbellata*, *E. crispa*, *E. glabra*, *E. multiflora*; *C. kiushuensis* (Kuwayama) vive invece sia su *E. pungens* che su *E. macrophylla*; *C. elaeagnicola* Miyatake, infine, è stata rinvenuta su *E. umbellata* (Park *et al.*, 1995), ragion per cui esiste il rischio di ulteriori loro accidentali introduzioni nei vivai europei.

D'altra parte, il fatto non deve essere ritenuto utopistico. Basti pensare che, solo in Italia settentrionale, negli ultimi tre anni, sono state segnalate sei nuove introduzioni di insetti viventi su piante ornamentali, provenienti da Paesi sia dell'Estremo Oriente, che dall'America. Si tratta in particolare di *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera Curculionidae) su *Beaucarnea recurvata* (Colombo, 2000) (da Nicaragua, via Olanda); *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera Coreidae) su *Pinaceae* (Taylor *et. al.*, 2001; Tescari, 2001) (dal Nord America); *Stephanitis takeyai*

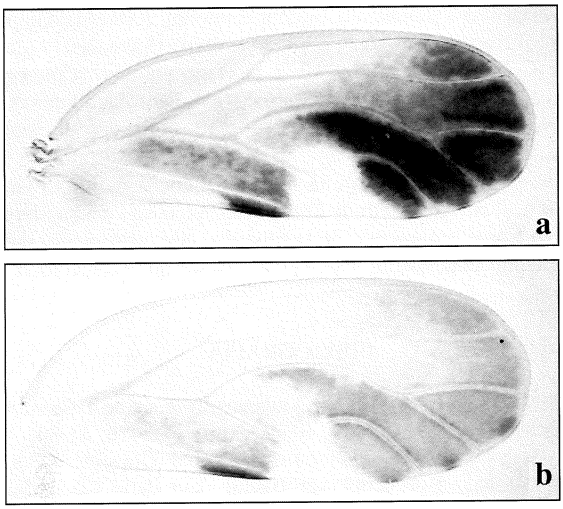


Fig. 2 - *Cacopsylla fulguralis*: ala anteriore del maschio (a) e della femmina (b).

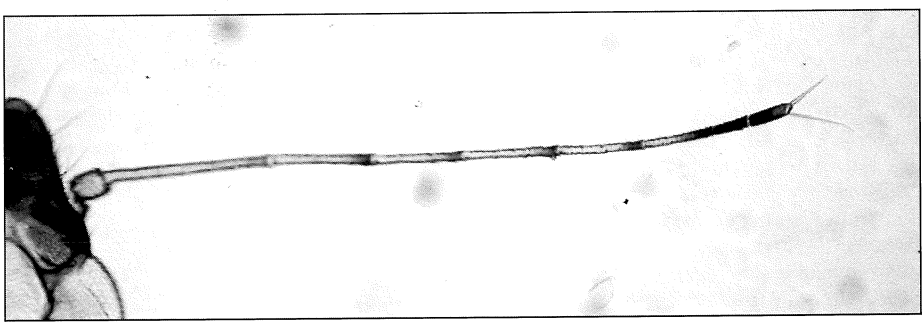


Fig. 3 - *Cacopsylla fulguralis*: antenna.

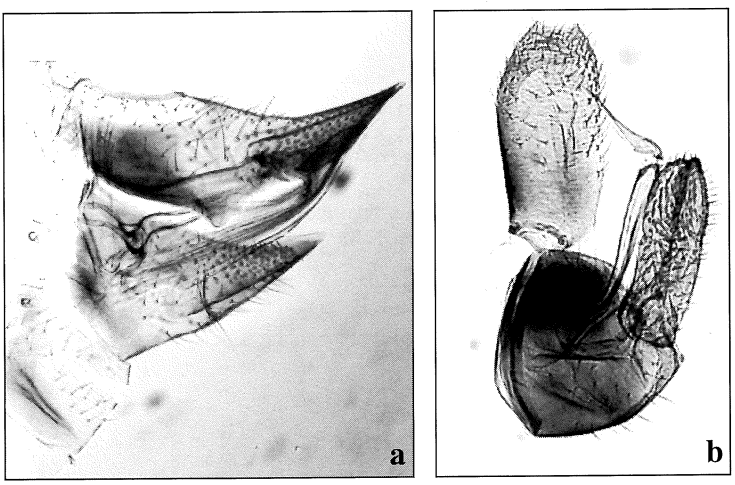


Fig. 4 - *Cacopsylla fulguralis*: uriti genitali femminili (a) e maschili (b).

(Heteroptera Tingidae) su *Pieris japonica* (Colombo-Limonta, 2001) (dal Giappone); *Cerodontha unisetiorbita* (Diptera Agromyzidae) su *Phyllostachys mitis* (Süss, 2001) (dal Giappone); *Anoplophora malasiaca* (Coleoptera Cerambycidae), xilofago polifago (Colombo-Limonta, 2001) (da Giappone, Korea e Taiwan); *Illinoia liriodendri* (Rhynchota Aphididae) su *Liriodendron tulipifera* (Limonta, 2001) (da Nord America e Giappone). Purtroppo, il commercio di vegetali sempre più esteso, con trasferimento di piante da un Continente all'altro in tempi molto brevi, anche di poche ore, non può che aggravare la situazione, con il rischio di provocare danni economici a volte rilevanti; il rinvenimento di *Cacopsylla fulguralis* sia su siepi in Veneto, che in un centro di vendita di piante ornamentali in Lombardia, con provenienza delle stesse dalla Toscana, porta all'inevitabile conclusione che, ormai, anche questa specie si è insediata stabilmente nel nostro Paese.

BIBLIOGRAFIA

COCQUEMPORT C., GERMAIN J.F., 2000 - Un nouveau ravageur de l'*Elaeagnus* x *ebbingei* en France: *Cacopsylla fulguralis*. - P.H.M. Revue Horticole, 416: 32-34.

COLOMBO M., 2000 - *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera Curculionidae): prima segnalazione per l'Italia. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser II, 32 (2): 165-170.

COLOMBO M., LIMONTA L., 2000 - *Anoplophora malasiaca* Thomson (Coleoptera Cerambycidae Lamiinae Lamiini) in Europe. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 33 (1): 65-68.

COLOMBO M., LIMONTA L., 2000 - Presenza di *Stephanitis takeyai* Drake & Maa (Heteroptera Tingidae) su *Pieris japonica* (Thunb.) D. Don introdotta in Italia. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 33 (2): 139-142.

KUWAYAMA S., 1908 - Die Psylliden Japans. - Sapporo, Trans. Nat. Hist. Soc., 2: 149-189.

LIMONTA L., 2001 - Una forte infestazione di *Illinoia liriodendri* (Monell) (Rhynchota Aphididae) nei parchi del Nord Italia. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 33 (2): 133-136.

OEPP-EPPO, 2003 - *Cacopsylla fulguralis* (Homoptera, Psyllidae)-Elaeagnus sucker. - EPPO Alert List, march 28, 2003. www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/Insects/cacoful.html

PARK H.C., HODKINSON I.D., KUZNETSOVA V.G., 1995 - Karyotypes of psyllid species 1. (Homoptera: Psylloidea). - Korean J. Ent. 25 (2): 155-160.

SRPV CENTRE, 1999 - Psylle du Chalef (*Cacopsylla fulguralis*). - Ministére de l'Agriculture de l'Alimentation de la Péche et des Affaires Rurales, Services de la Protection des Végétaux, République Française. www.srpv-centre.com/Biblio/FO/frame_bas.asp?id_doc=536&requete_sommaire=

SÜSS L., 2001 - *Cerodontha (Poemyza) unisetiorbita* Zlobin (Diptera Agromyzidae) nuova per l'Europa. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 33 (1): 73-77.

TAYLOR S.J., TESCARI G., Villa M., 2001 - A Neartic pest of Pinaceae accidentaly introduced into Europe: *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in northern Italy. Entomological News, 112: 101–103.

TESCARI G., 2001 - *Leptoglossus occidentalis,* Coreide neartico rinvenuto in Italia - (Heteroptera, Coreidae). Lavori Società Veneziana Scienze Naturali, 26: 3–5.

PROF. LUCIANO SÜSS, DOTT.SSA SARA SAVOLDELLI - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, I-20133 Milano. E-mail: Luciano.Suss@unimi.it - Sara.Savoldelli@unimi.it

Accettato il 28 aprile 2003

Lavoro effettuato in parti uguali dai due Autori.

INDICE

Appunti e segnalazioni