Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 63 (1990)

Heft: 1-2

Artikel: Ricerche sull'ecosistema "vigneto" nel Ticino : III. biologia e fattori di mortalità di Empoasca vitis Goethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae)

Autor: Cerutti, F. / Baumgärtner, J. / Delucchi, V.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-402372

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
63, 43–54, 1990

Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: III. Biologia e fattori di mortalità di *Empoasca vitis* GOETHE (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae).[1]

F. CERUTTI, J. BAUMGÄRTNER & V. DELUCCHI
Institut für Pflanzenwissenschaften, Bereich Phytomedizin, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich

Research on the grapevine ecosystem in Tessin: III. Biology and mortality factors affecting Empoasca vitis GOETHE (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinae). – The grape leafhopper, *Empoasca vitis* GOETHE, is considered to be one of the most important pests in vineyards of southern Switzerland. High leafhopper densities cause leaf burn. The longevity and the age-specific fecundity of *E. vitis* were studied. The overwintered females can live up to 1.5 months after their return to the vineyards and lay there an average of 11.8 eggs. During the summer, nondiapausing, females produce an average of 44.2 eggs and live more than three months. The sex ratio of *E. vitis* is close to 0.5. The females which reach the adult stage after mid-August enter a reproductive diapause. The development time of eggs, larvae and nymphs, as well as the mortality of the larvae and nymphs were studied as a function of temperature. The developmental time of eggs at 15 °C and 30 °C was 22.9 days and 9.4 days, and the corrisponding period of larval development was 31.5 and 13.1 days respectively. The most important mortality factor is a parasitic wasp, *Anagrus atomus* HALIDAY (Hym., Mymaridae), which eliminates up to 90% of the leafhopper eggs. A second egg parasitic wasp, *Stethynium triclavatum* ENOCK (Hym., Mymaridae), appears to be less important than *A. atomus*. A dipterous parasitoid of larvae and adults of *E. vitis* was found but not identified.

INTRODUZIONE

Empoasca vitis è attualmente il fitofago più importante nei vigneti del Cantone Ticino (BAGGIOLINI *et al.*, 1968). Il ciclo di questo insetto è stato descritto da BAGGIOLINI *et al.* (1968), VIDANO *et al.* (1988) e CERUTTI *et al.* (1989). Secondo questi autori, l'insetto adulto sverna su piante sempreverdi. In primavera le femmine migrano su piante di passaggio e, in seguito, sulla vite. Qui *E. vitis* compie, a seconda delle regioni, da 2 a 3 generazioni, poi gli adulti diapausanti raggiungono nel tardo autunno le piante sempreverdi e il ciclo si chiude.

Le conoscenze dei fattori che influenzano lo sviluppo delle popolazioni di *E. vitis* sono scarse. I soli fattori menzionati nella letteratura concernono gli antagonisti. Per esempio ARZONE *et al.* (1988) identificano *Anagrus atomus* HALIDAY (Hymenoptera, Mymaridae) comme il parassitoide più importante delle uova di *E. vitis* nei vigneti piemontesi e considerano *Chalarus* sp. prope *spurius* FALL. (Diptera, Pipinculidae) come il parassitoide più importante degli stadi larvali. Essi elencano inoltre specie di insetti, identificate nei vigneti, che potrebbero essere importanti quali predatori di *E. vitis*.

[1] Progetto finanziato dal Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica (Sussidio No 3.470–0.86)

In questo lavoro la biologia di *E. vitis* è stata studiata con il metodo delle tavole di sopravvivenza, completate da ricerche sulla longevità degli adulti e sulla loro fecondità relativa all'età. Le tavole di sopravvivenza sono correntemente utilizzate per identificare i fattori che influenzano la dinamica delle popolazioni di organismi animali (KREBS, 1985). Inoltre sono stati studiati alcuni fattori, giudicati importanti, che agiscono sullo sviluppo delle populazioni di insetti.

MATERIALE E METODI

Tavole di sopravvivenza (parziali) relative all'età in campo, in assenza di parassitismo e predazione

Il 29.4.88 iniziò il germogliamento nel vigneto di Cugnasco. Quello stesso giorno nel vigneto furono catturate 18 femmine svernanti le quali vennero poste singolarmente su altrettante piccole piante di vite ottenute da talea. Ogni vite fu rinchiusa in un cilindro di plexiglas i cui fori laterali e l'apertura superiore erano provvisti di garza per permettere la circolazione dell'aria. I cilindri furono posti all'aperto, sotto una tettoia al riparo dalle intemperie. Settimanalmente si verificava se la femmina era ancora viva e, in caso affermativo, la piantina veniva tolta e posta a incubare in laboratorio a circa 22 °C, quindi sostituita con una nuova. I controlli ebbero luogo fino al 22.6.88 allorché morì l'ultima femmina. Ogni 2–3 giorni si controllavano le piantine, si toglievano le larve neonate e se ne registrava il numero.

E. vitis depone le proprie uova, che sono trasparenti, nelle nervature delle foglie, e sono invisibili; diventano visibili soltano dopo un complesso procedimento di colorazione che le uccide (VIDANO *et al.*, 1988). Avendo rinunciato a tale colorazione, non è stato possibile costruire una tavola di sopravvivenza a partire dallo stadio di uovo.

Per il calcolo della mortalità larvale e ninfale della prima generazione è stato condotto un esperimento in un piccolo vigneto isolato (Cadenazzo). Questo vigneto non presentava attacchi di *E. vitis*. A 8 date, e cioè il 17, 18, 20, 24, 25, il 26, 27 e 30 di giugno sono state poste singolarmente da 8 a 10 larve neonate in gabbiette su foglie di vite. Le gabbiette erano di plastica, cilindriche, del diametro di 7 cm e l'altezza di 1.5 cm. Il cilindro era chiuso sulla parte superiore. Sui lati aveva dei fori chiusi con della garza che permetteva l'aerazione. La gabbietta veniva applicata sulla pagina inferiore della foglia e fissata a pressione con forcine per capelli. Le foglie di vite scelte si trovavano sempre a nord, in maniera da essere protette dai raggi diretti del sole. Quando la porzione di foglia rinchiusa nella gabbietta risultava danneggiata dall'azione dell'insetto, la gabbietta veniva spostata su una nuova foglia. I controlli terminavano quando gli insetti raggiungevano lo stadio adulto. È stata così calcolata la mortalità delle larve e delle ninfe in condizioni ambientali, escludendo però l'azione di parassitoidi e predatori.

Per il calcolo della mortalità e della fecondità delle femmine adulte della prima generazione si è proceduto nel seguente modo: l'11.7.86, 9 femmine adulte che avevano appena subito la muta furono rinchiuse singolarmente in gabbiette come quelle descritte sopra, su foglie di vite del vigneto di Cadenazzo. All'inizio, assieme ad ogni femmina fu posto anche un maschio. Le foglie di vite scelte si trovavano a nord. Le femmine venivano spostate su una nuova foglia in media ogni 2 giorni, lasciando invariata la posizione delle gabbiette in modo da evitare che le uova venissero parassitizzate. Inoltre, quando le uova schiudevano, le larve della

seconda generazione rimanevano nella gabbietta e potevano essere facilmente contate. I controlli venivano eseguiti ogni 2–3 giorni. L'esperimento si è protratto fino al 21.10.86, data alla quale la maggioranza delle foglie di vite era ormai caduta.

Tasso sessuale

Alla fine di maggio del 1987, 30 femmine che avevano svernato furono catturate in un vigneto e poste su una pianta rinchiusa in una grande gabbia di garza. Un mese più tardi si cominciò a catturare giornalmente gli adulti che vi si trovavano controllandone il sesso.

Un secondo esperimento analogo venne iniziato ai primi di giugno, rinchiudendo nella gabbia 30 femmine e 30 maschi. A partire dal 20 agosto si catturarono giornalmente tutti gli adulti determinandone il sesso.

Influsso della temperatura sullo sviluppo degli stadi preimaginali di E. vitis

La relazione tra la durata di sviluppo degli stadi preimaginali di *E. vitis* e la temperatura è stata studiata in camere climatizzate. Il numero minimo di individui per temperatura proposto da CAMPBELL *et al.* (1974) per questo genere di esperimenti è di 10–20. Gli stessi autori consigliano di fare i controlli ogni 2–3 ore. Per ragioni pratiche si è potuto fare un solo controllo al giorno.

Lo sviluppo delle uova è stato studiato nel seguente modo: durante una giornata, 6 piante di vite di 2 anni vennero esposte in una serra ad un grande numero di cicaline che erano state catturate in un vigneto. Il giorno seguente gli adulti furono tolti e le piante incubate a 15, 20, 25, 30 e 32 °C con un fotoperiodo di 16 ore. Le larve neonate venivano tolte e contate giornalmente. La durata di sviluppo venne calcolata a partire dal 1° giorno in camera climatizzata. Siccome le uova di *E. vitis* non sono visibili non è stato possibile valutare nè la mortalità esogena dovuta alla temperatura, nè quella endogena.

Per le larve e le ninfe si è proceduto come segue: un certo numero di larve neonate, variabile tra 30 e 75, venne allevato in camere climatizzate a 15, 19, 25, 30, 32 e 34 °C con un fotoperiodo di 16 ore. Le larve neonate furono poste a gruppi di 2–3 su piccole piante di vite ottenute da talea. La pianta venne introdotta in un cilindro di plexiglas forato ai lati. I fori e l'apertura superiore del cilindro erano chiusi con una garza, in modo che l'aria potesse circolare. Il controllo delle piante avvenne giornalmente e gli individui diventati vennero contati e tolti dalle piantine. È stata calcolata la mortalità totale (esogena e endogena) dovuta alla temperatura.

Parassitizzazione delle uova di E. vitis

I parassitoidi oofagi di *E. vitis* sono stati studiati nel seguente modo: tra il 29.5.87 e il 2.9.87, in 92 vigneti distribuiti su tutto il territorio ticinese sono state deposte almeno una volta 5 piante di vite in vaso. Su queste piante erano state deposte precedentemente delle uova di cicalina. Si ottenne l'ovideposizione rinchiudendo una femmina di cicalina in una gabbietta fissata a una foglia di vite durante un periodo di 3 giorni. Le gabbiette erano costruite con dei cilindri di plastica di 3 cm di diametro e 1 cm di altezza. L'apertura superiore del cilindro era chiusa con una garza che permetteva l'aerazione della gabbietta, mentre l'apertura inferiore appoggiava direttamente sulla foglia. Le gabbiette vennero fissate sulla pagina in-

feriore della foglia e mantenute aderenti al vegetale con forcine per capelli. Si fissarono 5 gabbiette per pianta (una gabbietta per foglia). Trascorso il periodo di 3 giorni le gabbiette erano tolte e le loro posizioni venivano contrassegnate. Nei vigneti le piante furono disposte in periferia e lasciate per un periodo di 10–11 giorni, dopo di che si staccarono le foglie sulle quali era stata fissata la gabbietta. La porzione di foglia con l'ovideposizione veniva ritagliata, incubata in una scatola di Petri contenente carta assorbente inumidita, e controllata ogni 2 giorni. Con questo procedimento le uova di cicalina più vecchie restavano esposte al massimo 14 giorni senza dover temere la loro schiusura o lo sfarfallamento del parassitoide. Infatti, a 20 °C costanti le uova impiegano in media 15 giorni per schiudere e la durata di sviluppo dei parassitoidi è maggiore di quella delle uova di cicalina.

La quantificazione del parassitismo nel 1988 è stata eseguita tra il 20.5.88 e l'8.9.88 in 2 vigneti (Montalbano e Cugnasco). Due volte la settimana un numero variabile (tra 15 e 39) di gabbiette cilindriche di plastica del diametro di 7 cm e altezza di 1.5 cm (descritte in dettaglio precedentemente) veniva posto sulle foglie della zona maggiormente infestata dei tralci come definita in CERUTTI *et al.* (1988). Ogni gabbietta conteneva 3–4 femmine di *E. vitis*. Dopo 3–4 giorni venivano tolte le gabbiette e contrassegnate le loro posizioni sulle foglie. Dopo 10 giorni di esposizione le foglie venivano tolte e si procedeva come nel 1987. Il tasso di parassitismo medio per ogni periodo di esposizione è stato calcolato sull'insieme di tutte le uova esposte nello stesso periodo. Nella rappresentazione grafica, i tassi di parassitismo medio dei differenti periodi sono stati interpolati tra di loro usando la procedura di STINEMAN (1980). Questa procedura ha il vantaggio di unire tra di loro i punti osservati senza generare più punti di inflessione di quanti siano chiaramente richiesti.

Si è voluto inoltre verificare se esiste una dipendenza tra la densità di uova di *E. vitis* per foglia e il tasso di parassitismo sulla foglia stessa. A questo scopo sono stati usati i dati sul parassitismo rilevati a Cugnasco tra l'inizio e la metà di giugno.

Parassitizzazione di larve e ninfe femmine di E. vitis

Dati sul parassitismo degli adulti di *E. vitis* sono stati rilevati nel vigneto di Cugnasco per un periodo limitato. A 5 date (il 21.6., 7.7, 2.8, 16.8 e 30.8.88) è stato catturato un numero di individui all'ultimo stadio ninfale. Gli individui furono posti su un ramo di vite rinchiuso in un manicotto di garza. Dopo 14 giorni le ninfe trasformate in adulti vennero ricatturate e le femmine sezionate. Alle epoche indicate sopra furono sezionate rispettivamente 36, 44, 33, 24 e 33 femmine.

Migrazione di E. vitis verso e dai vignetti

Non è stato possibile quantificare la dinamica di immigrazione di *E. vitis* nei vigneti. Sono state però raccolte delle osservazioni sul comportamento della popolazione di cicaline nel vigneto di Cugnasco.

L'emigrazione stagionale degli insetti è una strategia che permette la sopravvivenza della popolazione in condizioni avverse, le quali si ripetono ciclicamente nel tempo. Questo tipo di emigrazione rientra nella categoria che TAUBER *et al.* (1986) chiamano «sindrome della diapausa». Questa «sindrome» viene indotta preventivamente da stimoli ambientali (alle nostre latitudini lo stimolo più importante è il fotoperiodo) e si manifesta con dei cambiamenti nella fisiologia, nel

comportamento e talvolta nella morfologia degli individui. L'emigrazione stagionale degli adulti è caratterizzata da uno stato di diapausa riproduttiva che si manifesta fra l'altro con il mancato sviluppo delle ovaie (TAUBER *et al.*, 1986). Il materiale e la metodologia per al verifica del periodo d'induzione della diapausa, e quindi della mancanza di uova nell'addome delle femmine, sono quelli illustrati nel capitolo precedente sulla parassitizzazione delle larve e delle ninfe. La durata del fotoperiodo è stata calcolata con la funzione di PENNING DE VRIES & VAN LAAR (1982).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Tavole di sopravvivenza (parziali) relative all'età in mancanza di parassitismo e predazione

La tab. 1 riproduce la tavola di sopravvivenza parziale che riguarda le femmine adulte svernanti. Le femmine che hanno svernato cominciano a deporre uova subito dopo la loro migrazione nelle vigne e muoiono progressivamente. Le ultime cicaline svernanti muoiono dopo la metà di giugno. Il numero medio di uova prodotte da una femmina è di 11.8. Bisogna però ricordare che tale fecondità è solo parziale, poichè le femmine svernanti depongono uova sul melo (CERUTTI *et al.*, 1989) – ed eventualmente su altre piante – prima di giungere nei vigneti. VIDANO *et al.* (1988) indicano che una femmina svernante di *E. vitis* produce 15–20 uova, ma non danno nessun dettaglio sul metodo usato per la valutazione della fecondità.

Tab. 1: Tavola di sopravvivenza (parziale) riguardante le femmine adulte svernanti: numero di femmine vive (NF), totale delle uova (NU) prodotte per periodo tra due controlli, proporzione di femmine vive a metà del periodo (l_x), numero di uova per periodo e per femmina viva a metà periodo (m_x) e fecondità per femmina e periodo ($l_x \cdot m_x$). Esperimento con 18 femmine appena immigrate nel vigneto e allevate su piccole piante di vite a temperatura ambiente.

Controllo	NF	NU	l_x	m_x	$l_x \cdot m_x$
29-04-88	18	-	-	-	-
5-05-88	15	58	0.92	3.52	3.22
13-05-88	11	29	0.72	2.23	1.61
18-05-88	10	32	0.58	3.05	1.78
26-05-88	9	40	0.53	4.21	2.22
31-05-88	8	21	0.47	2.47	1.17
8-06-88	8	27	0.44	3.38	1.5
15-06-88	2	6	0.28	1.2	0.33
22-06-88	0	0	0.06	0	0
totale					11.83

Complessivamente è stato seguito lo sviluppo di 75 larve di prima generazione (di cui 53% femmine) in campo. Di queste, solo 1 è morta, per cause sconosciute, per cui la mortalità delle larve è stata dell'1.3%. Non è stato ritenuto necessario costruire una tavola di sopravvivenza per le larve e le ninfe.

Tab. 2: Tavola di sopravvivenza (parziale) riguardante le femmine adulte di prima generazione: numero di femmine vive (NF), totale delle uova (NU) prodotte per periodo tra due controlli, proporzione di femmine vive a metà del periodo (l_x), numero di uova per periodo e per femmina viva a metà del periodo (m_x) e fecondità per femmina e periodo ($l_x \cdot m_x$). Esperimento con 9 femmine di *E. vitis* allevate su piante di vite in vigneto.

Controllo	NF	NU	l_x	m_x	$l_x \cdot m_x$
10-07-86	9	-	-	-	-
11-07-86	9	1	1.00	0.11	0.11
12-07-86	9	4	1.00	0.44	0.44
13-07-86	9	2	1.00	0.22	0.22
14-07-86	9	4	1.00	0.44	0.44
15-07-86	9	4	1.00	0.44	0.44
16-07-86	9	7	1.00	0.78	0.78
17-07-86	9	10	1.00	1.11	1.11
18-07-86	9	9	1.00	1.00	1.00
19-07-86	9	13	1.00	1.44	1.44
20-07-86	9	13	1.00	1.44	1.44
21-07-86	9	12	1.00	1.33	1.33
22-07-86	9	13	1.00	1.44	1.44
23-07-86	8	11	0.94	1.29	1.22
24-07-86	8	15	0.89	1.88	1.67
25-07-86	8	13	0.89	1.63	1.44
28-07-86	8	27	0.89	3.38	3.00
30-07-86	8	26	0.89	3.25	2.89
2-08-86	8	28	0.89	3.50	3.11
4-08-86	8	26	0.89	3.25	2.89
6-08-86	8	31	0.89	3.88	3.44
9-08-86	6	19	0.78	2.71	2.11
11-08-86	6	12	0.67	2.00	1.33
13-08-86	6	10	0.67	1.67	1.11
15-08-86	6	9	0.67	1.50	1.00
18-08-86	6	17	0.67	2.83	1.89
20-08-86	6	6	0.67	1.00	0.67
22-08-86	6	7	0.67	1.17	0.78
25-08-86	6	9	0.67	1.50	1.00
27-08-86	6	5	0.67	0.83	0.56
29-08-86	5	7	0.61	1.27	0.78
1-09-86	5	7	0.56	1.40	0.78
3-09-86	5	5	0.56	1.00	0.56
5-09-86	5	6	0.56	1.20	0.67
8-09-86	5	6	0.56	1.20	0.67
11-09-86	5	3	0.56	0.60	0.33
13-09-86	5	1	0.56	0.20	0.11
16-09-86	5	0	0.56	0.00	0.00
19-09-86	5	0	0.56	0.00	0.00
22-09-86	5	0	0.56	0.00	0.00
29-09-86	5	0	0.56	0.00	0.00
3-10-86	5	0	0.56	0.00	0.00
10-10-86	5	0	0.56	0.00	0.00
15-10-86	5	0	0.56	0.00	0.00
21-10-86	5	0	0.56	0.00	0.00
Totale					44.20

La tavola di sopravvivenza parziale che riguarda le femmine adulte di prima generazione è dettagliata nella tab. 2. Le femmine di cicalina sono caratterizzate da una longevità considerevole. Oltre la metà di esse era ancora viva 21.10.86. A questa data non è più stato possibile trovare delle foglie che potessero accogliere le gabbiette. L'ovideposizione è cominciata praticamente subito ed è aumentata gradualmente fino a raggiungere il massimo circa 20 giorni dopo l'inizio dell'esperimento. L'ovideposizione è poi gradualmente diminuita fino a scomparire dopo la metà di settembre. Una femmina ha prodotto in media un totale di 44.2 uova che sono schiuse. VIDANO *et al.* (1988) indicano una fecondità di 65–70 uova per femmina di *E. vitis* sia di prima che di seconda generazione allevate su vite in serra.

Tasso sessuale

Sono stati ottenuti e controllati 587 adulti di prima generazione e 893 adulti di seconda. Il tasso sessuale era rispettivamente del 0.55 e 0.46.

Influsso della temperatura sullo sviluppo degli stadi preimaginali di E. vitis

I resultati degli esperimenti condotti in camere climatizzate sono riportati nella tab. 3. Risulta che tra i 15 e 30 °C la durata di sviluppo di uova e larve diminuisce. A 25 e 30 °C la differenza delle durate di sviluppo è però minima. La mortalità delle larve e delle ninfe è elevata sia a 15 °C che a 30 °C, e totale oltre i 30 °C. Anche la mortalità delle uova è totale oltre i 30 °C.

Tab. 3: Esperimento condotto in camere climatizzate sugli stadi preimaginali di *E. vitis* a diverse temperature costanti con un fotoperiodo di 16 ore: numero iniziale (N_i) e finale (N_f) di individui per temperatura (°C), durata media di sviluppo in giorni (DS), deviazione standard della durata di sviluppo e mortalità (M) esogena dovuta alla temperatura ed endogena (n. d. = non determinato).

Stadio	°C	N_i	N_f	DS	Deviazione standard di DS	M
uova	15	n.d.	111	22.93	1.86	n.d.
	20	n.d.	344	14.97	1.34	n.d.
	25	n.d.	336	10.83	1.73	n.d.
	30	n.d.	128	9.406	0.96	n.d.
	32	n.d.	0	n.d.	n.d	1.00
larve e ninfe	15	47	37	31.59	2.84	0.21
	19	42	38	19.22	2.56	0.10
	25	42	40	13.33	1.10	0.05
	30	75	58	13.14	1.56	0.23
	32	30	0	n.d.	n.d.	1.00
	34	30	0	n.d.	n.d.	1.00

Parassitizzazione delle uova di E. vitis

Nel 1987 sono stati identificati 2 parassitoidi oofagi di *E. vitis: Anagrus atomus* HALIDAY e *Stethynium triclavatum* ENOCK (Hymenoptera, Mymaridae). Complessivamente, nei 92 vigneti è stato osservato un parassitismo del 70% da parte

di *A. atomus* e dell'8% da parte di *S. triclavatum*. *A. atomus* sembra quindi essere un fattore molto importante per il controllo delle popolazioni di *E. vitis*. VIDANO *et al.* (1988) riportano per l'Italia del Nord un parassitismo oscillante tra il 20 e l'82%. *S. triclavatum* non sembra essere stato segnalato finora come parassita oofago di *E. vitis*.

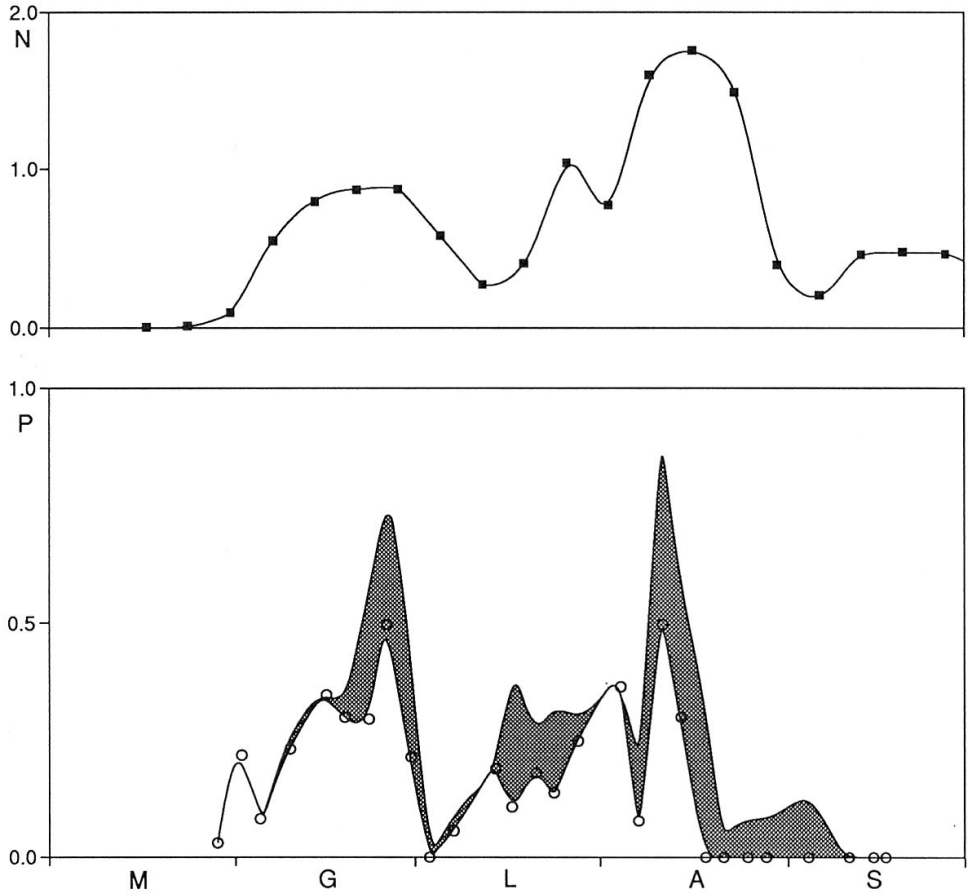

Fig. 1: Numero (N) di larve e ninfe di cicalina per foglia, nella zona più infestata del tralcio, proporzione (P) di uova di *E. vitis* parassitizzate da *Anagrus atomus* ▭ e *Stethynium triclavatum* ▩ tra maggio e settembre 1988 nel vigneto di Montalbano. Il numero di larve (■), il tasso di parassitismo di *A. atomus* (○) e il parassitismo totale sono interpolati tra di loro con l'algoritmo di STINEMAN (1980).

L'andamento del parassitismo medio nel tempo è illustrato nella fig. 1 per Montalbano e nella fig. 2 per Cugnasco. Il valore di ogni punto corrisponde alla media del periodo di esposizione delle uova in vigna. Il tasso di parassitismo causato da *A. atomus* varia a seconda dal vigneto, ma mostra una dinamica simile nei 2 vigneti con un massimo in giugno e un secondo massimo a fine luglio. A Cugnasco, però, il tasso di parassitismo si mantiene elevato durante tutto luglio e ha tendenza a risalire a partire da agosto. Il parassitismo causato da *S. triclavatum* è invece specifico del vigneto. Esso appare più importante a Montalbano. I valori del parassitismo totale sono probabilmente sottovalutati in quanto le uova deposte dalle cicaline nelle gabbiette restavano protette dai parassiti durante 3 o 4 giorni.

STILING (1980) e SEYEDOLESLAMI & CROFT (1980) riportano casi di parassitismo da *Anagrus sp.* dipendenti dalla densità delle uova di tiflocibidi. È da rilevare però che questa dipendenza venne osservata a densità molto alte che non si veri-

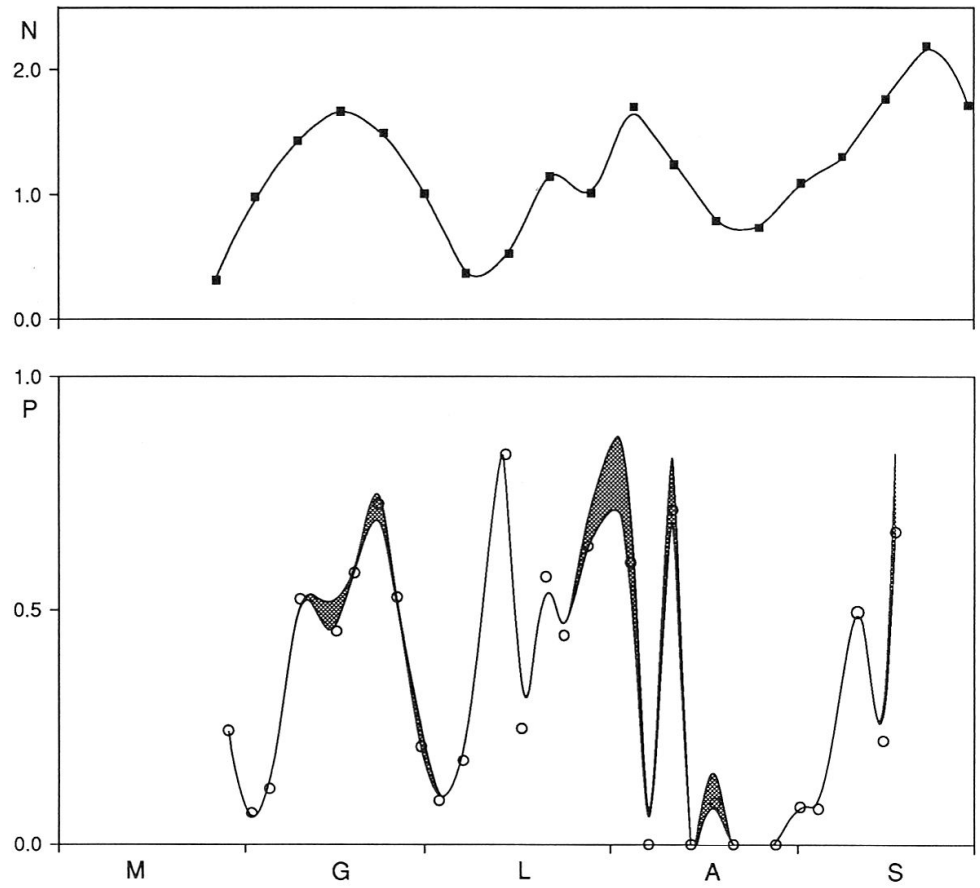

Fig. 2: Numero (N) di larve e ninfe di cicalina per foglia, nella zona più infestata del tralcio, proporzione (P) di uova di *E. vitis* parassitizzate da *Anagrus atomus* □ e *Stethynium triclavatum* ▩ tra maggio e settembre 1988 nel vigneto di Cugnasco. Il numero di larve (■), il tasso di parassitismo di *A. atomus* (o) e il parassitismo totale sono interpolati tra di loro con l'algoritmo di STINEMAN (1980).

ficano nel caso di *E. vitis*. STILING & STRONG (1982) riportano un caso dove invece non è stata rilevata nessuna dipendenza tra densità di uova di una cicala delfacide e il parassitismo dovuto a une specie di *Anagrus*. HASSELL *et al.* (1987) hanno mostrato che la dinamica di popolazione dell'aleurode *Aleurotrachelus jelinekii* FRAUENF. può dipendere da fattori di regolazione dipendenti dalla densità dell'insetto al livello della foglia; questa dipendenza non è più osservabile se l'analisi viene eseguita sulla media di tutte le foglie.

Nel Ticino l'evoluzione del tasso di parassitismo di *A. atomus* in funzione della densità delle uova per foglia (fig. 3) non presenta delle tendenze costanti. La densità dell'ospite a livello della foglia non sembra quindi influenzare il tasso di parassitismo, se si considerano le densità utilizzate negli esperimenti in questo lavoro. Ciò non esclude però una dipendenza dalla densità ad altri livelli quali il gruppo di foglie (CASAS, 1989), il ramo o la pianta, o un meccanismo di regolazione ritardata. I dati raccolti in questo lavoro non si addicono però alla ricerca di tali relazioni.

Parassitizzazione di larve e ninfe femmine di E. vitis

La larve del parassitoide che si sviluppa nell'addome delle cicaline parassitizzate è facilmente riconoscibile. È stato però possibile allevare un solo

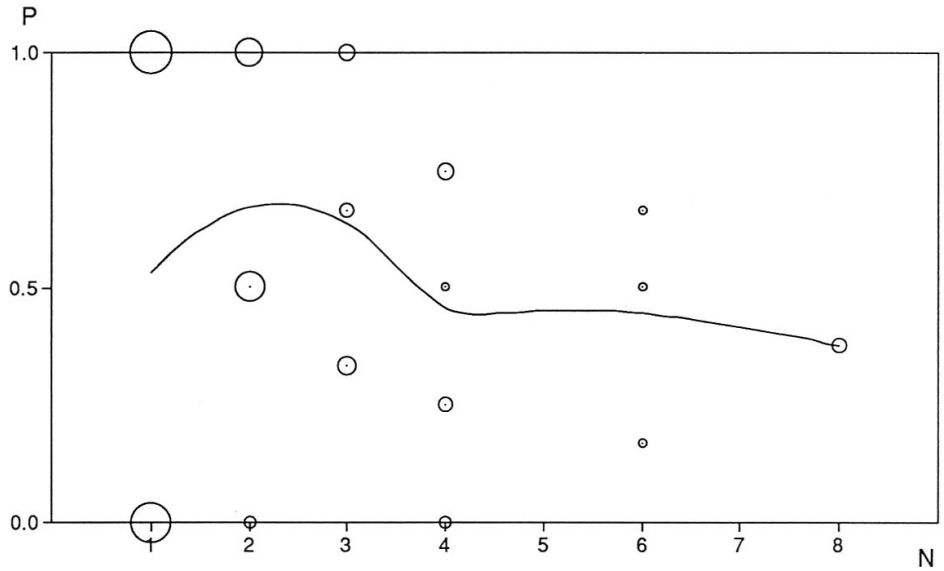

Fig. 3: Tasso di parassitismo (P) osservato in funzione del numero (N) di uova di cicalina per foglia nel vigneto di Cugnasco tra l'inizio e la metà di giugno. La superficie dei cerchi è proporzionale al numero di osservazioni. I valori medi sono interpolati tra di loro da una curva calcolata con l'algoritmo di STINEMAN (1980).

esemplare fino allo stadio adulto. Si tratta di un dittero. L'unico dittero parassita di adulti di *E. vitis* identificato nell'Italia del Nord da ARZONE *et al.* (1988) è *Chalarus sp.*. Il numero di femmine parassitizzate durante il periodo in cui sono stati fatti i controlli è riportato nella tab. 4. La percentuale di parassitizzazione di femmine non supera il 25%. Le femmine parassitizzate non depongono uova.

Tab. 4: Numero di femmine con uova (FU), numero di femmine non parassitizzate e senza uova (FS), proporzione di femmine senza uova (FS/[FU + FS]) e durata del fotoperiodo (h) al quale erano state sottoposte durante l'ultimo stadio ninfale in un esperimento condotto nel vigneto di Cugnasco durante l'estate 1988. Inoltre è riportato il numero di femmine parassitizzate (FP).

Data	h	FU	FS	FS/(FU+FS)	FP
21.6.88	15.75	24	2	0.08	9
7.7.88	15.57	38	3	0.07	3
2.8.88	14.70	6	26	0.81	0
16.8.88	14.04	0	22	1.00	2
30.8.88	13.31	0	27	1.00	6

Migrazione di E. vitis verso e dai vigneti

Nel vigneto di Cugnasco, dove le piante di svernamento di *E. vitis*, le piante di passaggio descritte in CERUTTI *et al.* (1989) e la vigna si trovano a pochi metri di distanza tra di loro, si potè osservare che gli spostamenti della popolazione della cicalina avvengono «in blocco»: appena le piante di melo germogliano, le cicaline abbandonano le piante di svernamento per migrare sui meli. Appena la

vite germoglia, le cicaline abbandonano i meli e colonizzano il vigneto. In vigneti dove le distanze con le piante di svernamento e di passaggio sono maggiori, la dinamica di immigrazione potrebbe essere diversa.

La relazione tra il tasso di femmine non parassitizzate senza uova e il fotoperiodo al quale erano state sottoposte all'ultimo stadio ninfale è riportata nella tab. 4. Il rapporto tra le due grandezze è puramente descrittivo e non funzionale. Le cicaline che diventano adulte all'inizio di agosto sono già parzialmente diapausanti (81% il 2 di agosto); a metà agosto la diapausa riproduttiva è totale.

CONCLUSIONI

Da questo lavoro risulta che *E. vitis* è un insetto caratterizzato da una grande longevità e da un lungo periodo di ovideposizione. Per contro, la fecondità per unità di tempo è relativamente modesta. Le stesse caratteristiche sono state rilevate da WILLIAMS (1984) su *Erythroneura elegantula* OSBORN, tiflocibide che attacca i vigneti californiani. Allevata a una temperatura costante di 20 °C *E. elegantula* depone in media 74 uova durante un periodo di 94 giorni.

Il parassitismo di larve e ninfe verificato nel vigneto controllato in questo lavoro è relativamente debole, mentre quello delle uova è elevato e ha sicuramente un grosso influsso sulla dinamica delle popolazioni di *E. vitis* nel cantone Ticino. La temperatura, per contro, nei limiti osservati nel cantone Ticino, non sembra esercitare un grande influsso sulla mortalità.

La diapausa riproduttiva viene indotta relativamente presto durante la stagione vegetativa; essa esercita quindi anche un grande influsso sullo sviluppo delle popolazioni di cicalina.

RINGRAZIAMENTI

Gli AA. ringraziano il Direttore Dott. G. Jelmini, l'Ing. M. Jermini e il Sig. M. Ferretti, Stazione Federale di Ricerche Agronomiche, Centro di Cadenazzo, per aver ospitato F. Cerutti durante il biennio 1986/87 e avergli concesso l'utilizzazione del vigneto sperimentale di Cugnasco; il Dott. M. Baillod, Stazione Federale di Ricerche Agronomiche di Changins, per i consigli ricevuti durante il lavoro; il Direttore Ing. S. Guarnieri, Scuola Agricola Cantonale di Mezzana, per aver messo a loro disposizione 500 barbatelle per gli esperimenti sulla parassitizzazione delle cicaline; il Direttore Sig. E. Crivelli e il Sig. P. Saglini della Cantina Sociale di Mendrisio che hanno reso possibili le ricerche nel vigneto di Montalbano; la Dott.ssa C. Barbara, Università di Bologna, e la biologa Sig.ra F. Fouque, ETH Zurigo, per la preziosa collaborazione.

RIASSUNTO

In questo lavoro è stata studiata la biologia di *Empoasca vitis* GOETHE. Sono state misurate la longevità e la fecondità relativa all'età di 18 femmine adulte di cicalina a partire dal momento della loro immigrazione nei vigneti. Risulta che queste femmine possono ancora vivere un mese e mezzo e deporre in media 11.8 uova. La longevità e la fecondità relativa all'età sono state misurate per 9 femmine della prima generazione. Oltre la metà di queste femmine è vissuta per più di tre mesi, cioè praticamente fino alla caduta delle foglie. La fecondità è stata di 44,2 uova. Il tasso sessuale sia della prima che seconda generazione si allontana di poco da 0,5. La proporzione di femmine diapausanti è stata valutata nel 1988 a Cugnasco: le cicaline che diventano adulte all'inizio di agosto sono già in gran parte diapausanti (81% il 2 agosto); a metà agosto la diapausa riproduttiva è totale. La durata del periodo di sviluppo degli stadi preimaginali, determinata con esperimenti in camere climatizzate, diminuisce tra i 15 e i 30 °C. La differenza a 25 e 30 °C è però minima. Il periodo di sviluppo delle uova è di 22,9 giorni a 15 °C e di 9,4 giorni a 30 °C. A queste due temperature le larve impiegano 31,5 rispettivamente 13,1 giorni per completare il loro sviluppo. Le uova, le larve e le ninfe non sopravvi-

vono quando sono allevate oltre i 30 °C. Le larve e le ninfe hanno una mortalità relativamente elevata se allevate a 15 °C e a 30 °C. A temperature intermedie la loro mortalità è molto più bassa.

Il fattore di mortalità più importante è il parassitoide oofago *Anagrus atomus* HALIDAY (Hymenoptera, Mymaridae). In questo lavoro è stato identificato un secondo parassitoide, *Stethynium triclavatum* ENOCK (Hymenoptera, Mymaridae). *A. atomus* è diffuso su tutto il territorio del cantone Ticino. *S. triclavatum* è invece più raro. I tassi del parassitismo totale provocato dai mimaridi, misurati nelle parcelle di Montalbano e Cugnasco durante il 1988, possono raggiungere il 90%. La dinamica del parassitismo è simile nei due vigneti. A Montalbano l'importanza di *S. triclavatum* è maggiore che a Cugnasco. In quest'ultimo vigneto tra metà giugno e fine agosto è stato osservato il parassitismo provocato da un dittero (probabilmente *Chalarus* sp.) sulle ninfe di cicalina. Questo parassitismo oscillava tra lo 0 e il 25%.

BIBLIOGRAFIA

ARZONE, A., VIDANÒ, C. & ARNO', C. 1988. Predators and parasitoids of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni* (Rynchota, Auchenorryncha). In Vidano, C. & Arzone, A. (ed.), *Proceedings of the 6th Auchenorryncha Meeting.* CNR-IPRA, Torino, 652 p.p.

BAGGIOLINI, M., CANEVASCINI, V., TENCALLA, Y., CACCIA, R., SOBRIO, G. & CAVALLI, S. 1968. La cicadelle verte *Empoasca flavescens* F. (Homopt., Typhlocibidae), agent d'altérations foliaires sur vigne. *Rech. Agron. Suisse 7:* 43–69.

CAMPBELL, A., FRAZER, D., GILBERT, N., GUTIERREZ, A. & MACKAUER, M. S. 1974. Temperature requirements of some aphids and their parasites. *J. Appl. Ecol. 11:* 431–438.

CASAS, J. 1990. Multidimensional host distribution and non-random parasitism: a case study and a stochastic model. *Ecology.* (in corso di pubblicazione).

CERUTTI, F., BAUMGÄRTNER, J. & DELUCCHI, V. 1988. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» in Ticino: I. Campionamento delle popolazioni di *Empoasca vitis* GOETHE (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinae). *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 61:* 29–41.

CERUTTI, F., DELUCCHI, V., BAUMGÄRTNER, J. & RUBLI, D. 1989. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» in Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicalina *Empoasca vitis* GOETHE (Hom., Cicadellidae, Typhlocybinae) e del suo parassitoide *Anagrus atomus* HALIDAY (Hym., Mymaridae), e importanza della flora circostante. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 62:* 253–267.

HASSELL, M., SOUTHWOOD, T. & READER, P. 1987. The dynamics of the Viburnum whitefly *(Aleurotrachelus jelinekii):* a case study of population regulation. *J. Anim. Ecol. 56:* 283–300.

KREBS, C. 1985. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance.* Harper & Row, New York, 800 pp.

PENNING DE VRIES, F. & VAN LAAR, H. (ed.) 1982. *Simulation of plant growth and crop production.* Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 308 pp.

SEYEDOLESLAMI, H. & CROFT, B. 1980. Spatial distribution of overwintering eggs of the White Apple Leafhopper *Typhlocyba pomaria,* and parasitism of *Anagrus epos. Environ. Entomol. 9:* 624–628.

STILING, P. 1980. Competition and coexistence among *Eupteryx* leafhoppers (Hemiptera, Cicadellidae) occurring on stinging nettles *(Urtica dioica). J. Anim. Ecol. 49:* 793–805.

STILING, P. & STRONG, D. 1982. Egg density and the intensity of parasitism in *Prokelisia marginata* (Homoptera, Delphacidae). *Ecology 63:* 1630–1635.

STINEMAN, R. 1980. A consistently well-behaved method of interpolation. *Creative Computing 6:* 54–57.

TAUBER, M., TAUBER, C. & MASAKI, S. 1986. Seasonal adaptation of insects. Oxford University Press, New York, 411 pp.

VIDANÒ, C., ARNO', C. & ALMA, A. 1988. On the *Empoasca vitis* intervention threshold on vine (Rynchota, Auchenorryncha). In: VIDANO, C. & ARZONE, A. (ed.), *Proceedings of the 6th Auchenorryncha Meeting.* CNR-IPRA, Torino, 652 pp.

WILLIAMS, D. 1984. Ecology of a blackberry-leafhopper-parasite system and its relevance to California grape agroecosystems. *Hilgardia 52:* 1–32.