

Contributo alla conoscenza della *Pyrausta* (*Parasitochroa*)  
*sticticalis* L. (Lep. Pyralidae)

PREMESSA

La *Pyrausta* (*Parasitochroa*) *sticticalis* L. è un Lepidottero Piralide legato per il suo sviluppo a numerose piante spontanee o coltivate, di cui rode le foglie.

In Italia la specie ha, fino ad oggi, provocato gravi infestazioni solo in Sardegna, nell'ex stagno del Sassu.

Sulla penisola la prima segnalazione della sua massiva presenza è giunta all'Istituto di Entomologia di questa Università il 3 settembre 1964. Dal sopralluogo effettuato apparve che i vasti medicai di proprietà della Coop. Braccianti di Cervia, siti nell'Azienda denominata « Bassona », che sorge in una valle bonificata a ridosso della pineta di Milano Marittima, e quelli siti nell'altra Azienda di Savio, sempre in provincia di Ravenna, apparivano gravemente danneggiati.

POSIZIONE SISTEMATICA DI *Pyrausta sticticalis* L.

L'insetto è stato riferito da Hannemann (1964) al vasto genere *Pyrausta* Schrk., (in un nuovo sottogenere *Parasitochroa* Hann.,) compreso nella superfamiglia *Pyraloidea*, famiglia *Pyralidae*, sottofamiglia *Pyraustinae*.

CENNI MORFOLOGICI RELATIVI ALLA LARVA MATURA

La larva di *P. sticticalis* L., raggiunge a maturità la lunghezza di 20-22 mm ed è di colore molto variabile, oscillando dal verde al giallo paglierino e al nero quasi uniforme, con una linea dorsale costantemente pigmentata in nero e 2 bande laterali giallastre. È provvista di setole, circondate alla base da un sottile anello pigmentato in nero. Molto agile, reagisce agli stimoli meccanici con bruschi movimenti anche a ritroso. Compie spostamenti notevoli alla ricerca di cibo o del luogo ove imbozzolarsi.

Si è stimato utile eseguire uno studio morfologico della larva dell'insetto, limitatamente allo stadio maturo.

Capo

Cranio (fig. I A, B). Di colore paglierino, con vaste aree pigmentate in nero, che in alcuni individui prendono il sopravvento sul colore fonda-

mentale. Apodemi, corrispondenti al solco epistomale e mediano, ben svi-

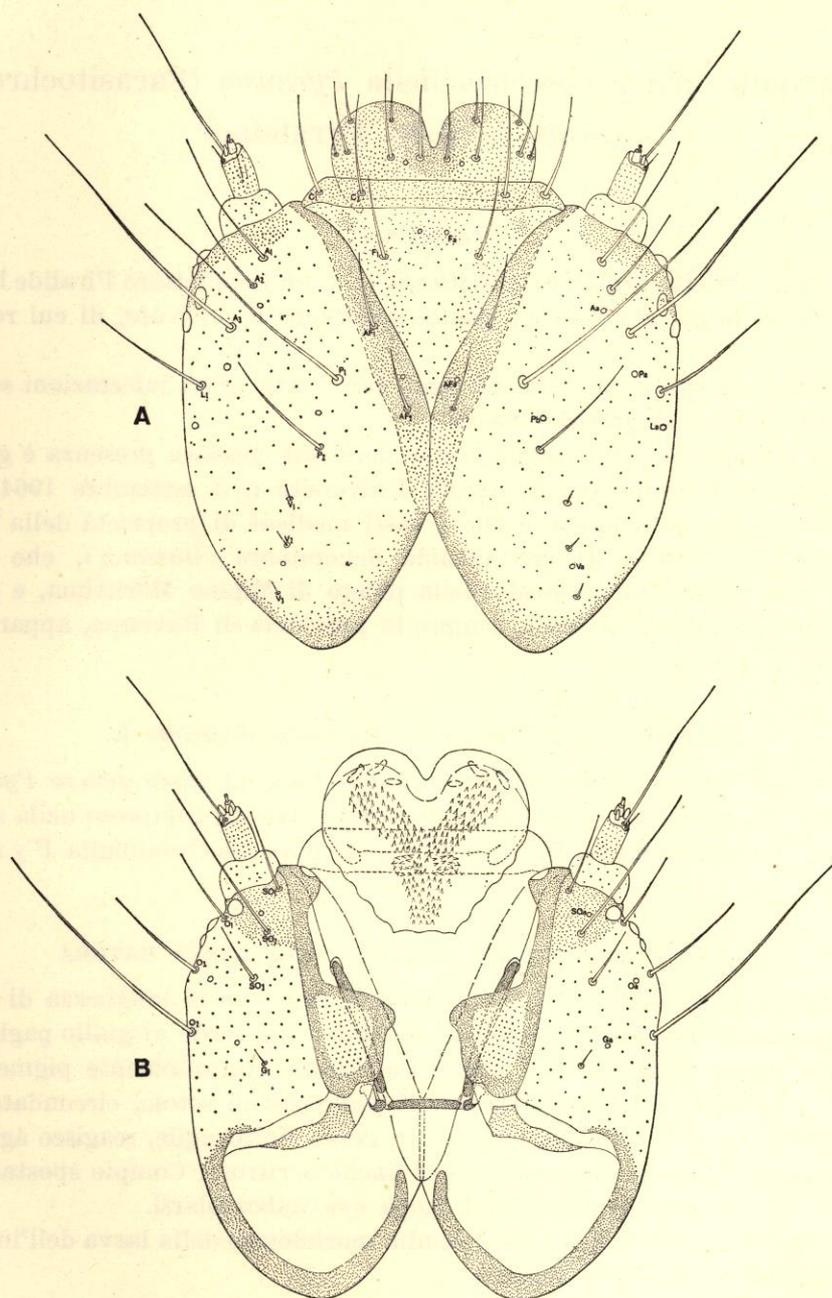


FIG. I.

Larva matura di *Pyrausta sticticalis* L. Cranio: A) visto dal dorso; B) visto dal ventre.

luppati e robusti. I bracci anteriori del tentorio si dipartono da due punti

situati in prossimità del limite anteriore del terzo medio di ciascun apodema.

Le lamine ipostomali presentano una fascia stretta e uniformemente sclerificata lungo la linea di inserzione laterale del complesso maxillo-labiale, assumono poi forma subquadrangolare, delimitando la linea di inserzione caudale del complesso stesso. Tali aree subquadrangolari sono uniformemente sclerificate ai margini e membranacee al centro.

Caudalmente esistono 2 aree sclerificate che vengono a delimitare il margine ventrale del foro occipitale e che sono comprese nella regione del collo.

La chetotassi del cranio consta di 21 paia di setole. Sono altresì presenti 9 paia di sensilli placoidei. Per la distribuzione e la lunghezza di tali produzioni mi riferisco alla nomenclatura di H. E. Hinton (1946).

A1	Antero-dorsali	lunghe
A2	Antero-dorsali	lungnette
A3	Antero-dorsali	molto lunghe
Aa	Antero-dorsali	presenti
O1	Latero-antero-ocellari	lungnette
O2	Latero-antero-ocellari	molto lunghe
O3	Latero-antero-ocellari	lungnette
Oa	Latero-antero-ocellari	presente
SO1	Sub-ocellari	lungnette
SO2	Sub-ocellari	lunghe
SO3	Sub-ocellari	brevi
SOa	Sub-ocellari	presenti
L1	Laterali	lungnette
La	Laterali	presenti
P1	Postero-dorsali	molto lunghe
P2	Postero-dorsali	lungnette
Pa	Postero-dorsali	presenti
Pb	Postero-dorsali	presenti
V1	Latero-dorsali-posteriori	brevissime
V2	Latero-dorsali-posteriori	brevissime
V3	Latero-dorsali-posteriori	brevissime
Va	Latero-dorsali-posteriori	presenti
G1	Ventrali-posteriori	brevissime
Ga	Ventrali-posteriori	presenti
F1	Post-clipeali	lungnette
Fa	Post-clipeali	presenti
AF1	Frontali	brevi
AF2	Frontali	brevi
AFa	Frontali	presenti
C1	Ante-clipeali	lungnette
C2	Ante-clipeali	lungnette

Ocelli (fig. V, C), in numero di 6 per lato, sono distribuiti: 4, isomorfi, lungo una linea leggermente convessa che giunge col quarto ocello sotto il torulo di inserzione dell'antenna; 2, ventrali rispetto al primo e al terzo, più grandi; il più caudale con margine irregolare.

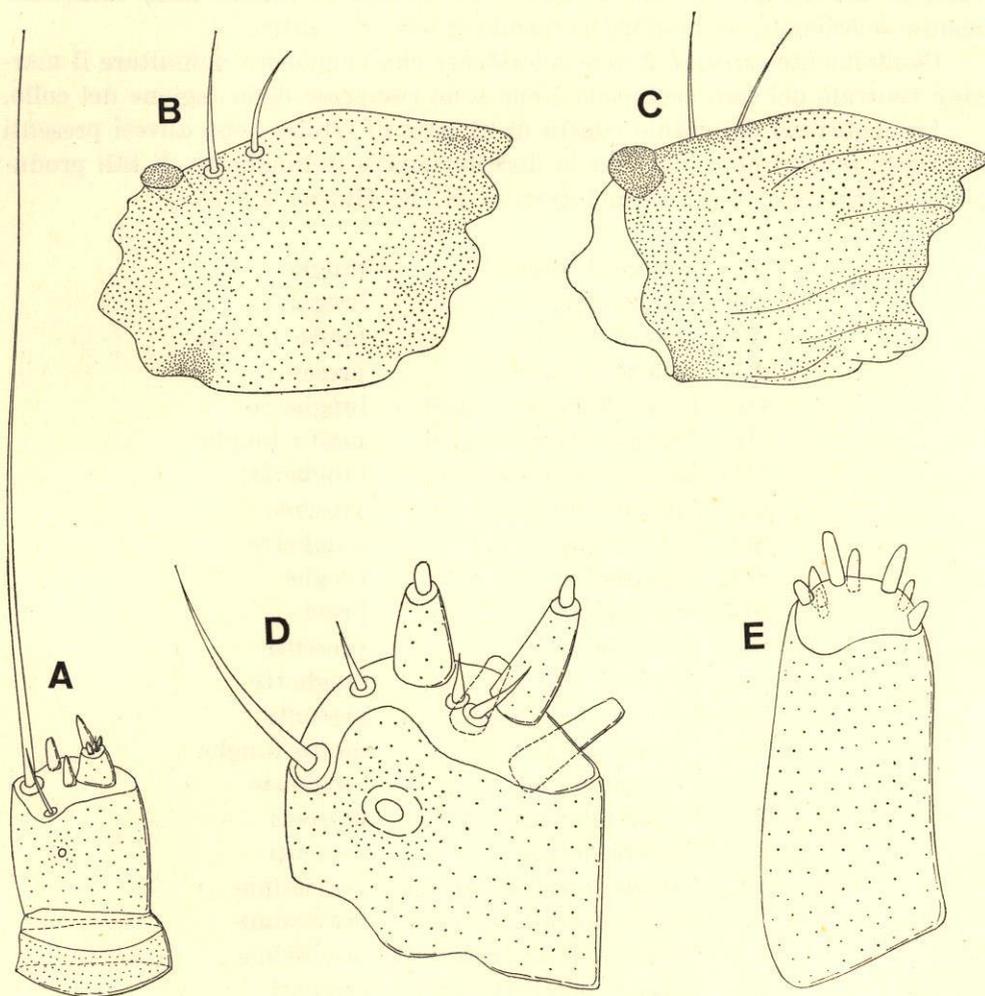


FIG. II.

Larva matura di *Pyrausta sticticalis* L. A) antenna; B) mandibola vista dal dorso; C) mandibola vista dal ventre; D) lobario; E) palpo mascellare (articolo distale).

Antenne (fig. II, A) triarticolate. Il primo articolo, breve, uniformemente sclerificato, è costantemente infossato nel collare membranaceo prossimale. Il secondo, lungo, subcilindrico, a pareti sclerificate, presenta talvolta la sua porzione prossimale infossata nel medesimo collare membranaceo, e porta subdistalmente e ventralmente un sensillo placoideo. La super-

ficie distale sopporta l'inserzione di una lunga e robusta setola, un pelo e 2 sensilli, uno subconico ed uno digitiforme. Il terzo articolo, molto più piccolo del precedente, è provvisto di 3 sensilli subconici, uno dei quali di gran lunga maggiore degli altri, e di un pelo. Tale articolo è spostato lateralmente verso l'asse mediale del cranio.

Labbro superiore (fig. III, A, B) fortemente sclerificato, ad eccezione dei suoi margini laterali, in cui la consistenza della sclerificazione si va riducendo. L'insenatura anteriore non è molto ampia. Le setole presenti sono 6 paia, distribuite come si vede nella figura: 3 paia lateralmente e 3 medialmente. Esistono inoltre 2 sensilli placoidi subanteriori e submediali.

Nel palato si trovano 3 aree sclerificate prominenti per lato ed un numero variabile di microprocessi odontoidi.

Mandibole (fig. II, B, C) tozze e robuste, differenziano distalmente 4 denti non troppo rilevati, che vanno inoltre abbassandosi verso il margine adorale del gnatite. Le mandibole sono fornite di 2 robuste setole aborali e subrossimali.

Complesso maxillo labiale (fig. IV) con cardine breve ed area sclerificata attenuata prossimalmente e con una piegatura a doccia a metà circa della sua lunghezza. Stipite robusto, con uno sclerite provvisto di una larga e lunga prominenza, che raggiunge la linea di inserzione del complesso in prossimità della quale la punta di tale prominenza è rinforzata da una sclerificazione subquadrangolare. Un altro sclerite, allungato e sottile, prolunga lo stipite fin presso l'inserzione del palpifero. Lo stipite sopporta, nella sua parte membranacea, una coppia di macrochete impiantate lateralmente e submarginalmente. Il palpifero presenta ventralmente una sclerificazione, che in parte passa dorsalmente, è fornito di una macrocheta ventrale.

I palpi mascellari sono triarticolati: il primo articolo è provvisto di una setola e di un sensillo placoido, il secondo ha forma cilindrica allungata, il

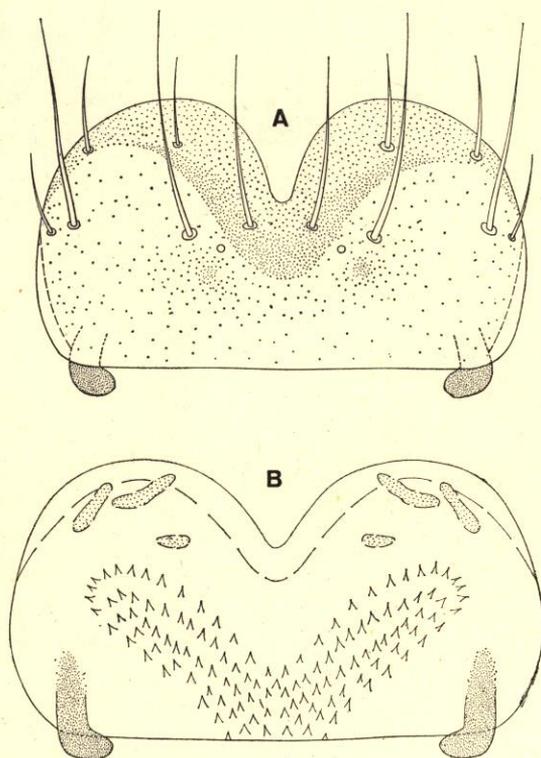


FIG. III.

Larva matura di *Pyrausta sticticalis* L. Labbro superiore:  
A) visto dal dorso; B) visto dal ventre.

terzo (fig. II, E) è fornito distalmente di 8 sensilli digitiformi o subconici di varie dimensioni.

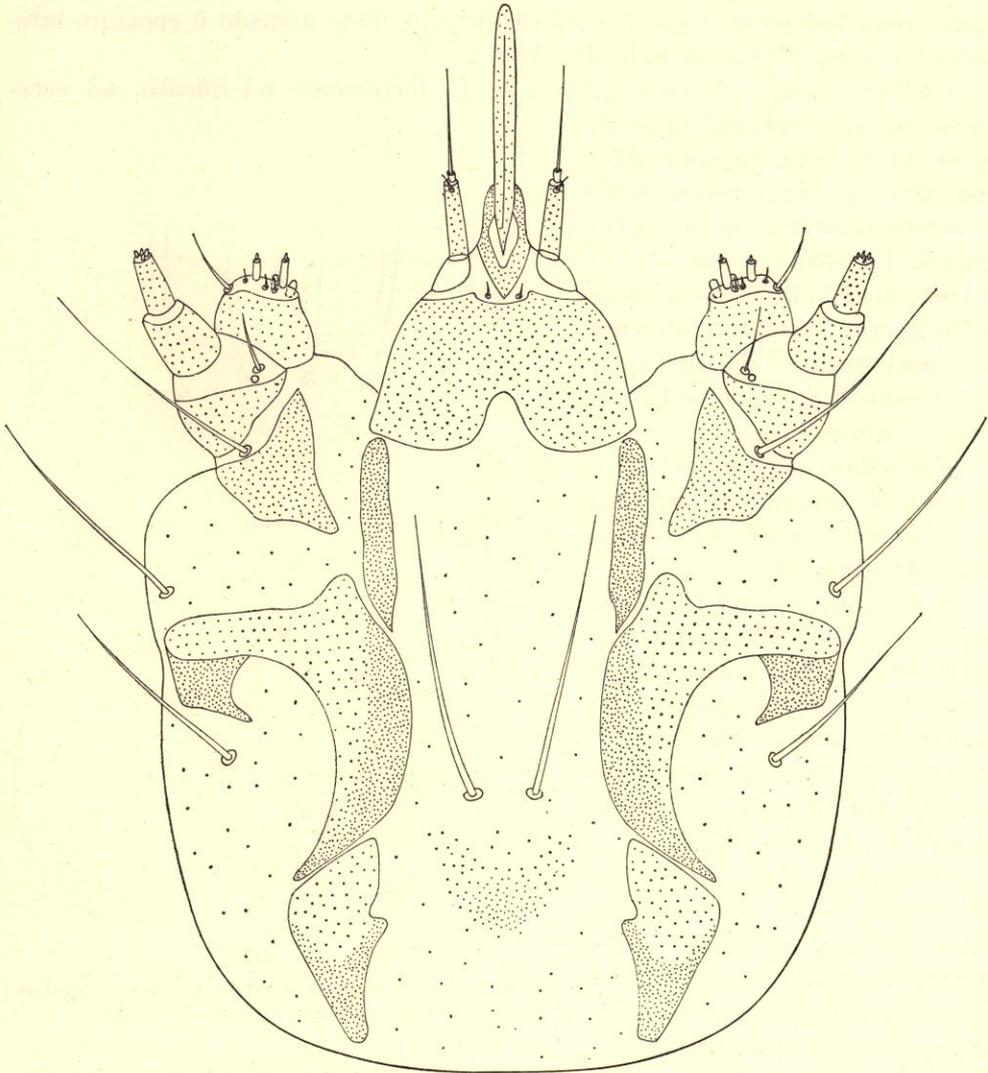


FIG. IV.

Larva matura di *Pyrausta sticticalis* L. Complesso maxillo-labiale visto dal ventre.

Il lobarario (fig. II, D) presenta:

- a) 2 formazioni costituite di una parte prossimale subconica e di una distale, molto più piccola e digitiforme;
- b) 2 formazioni, più piccole delle 2 maggiori già nominate, troncoconiche;
- c) 3 peli;
- d) una setola laterale;
- e) un sensillo placoideo ventrale e subdistale.

Il labbro inferiore, in gran parte membranaceo, è fornito nel submento di 2 macrochete. Il premento, nettamente sclerificato, è provvisto di 2 peli sub-mediali. La papilla sericipara, resa consistente da una sclerificazione ripiegata a doccia, è sostenuta alla base da 2 fasce fortemente sclerificate. I pal-

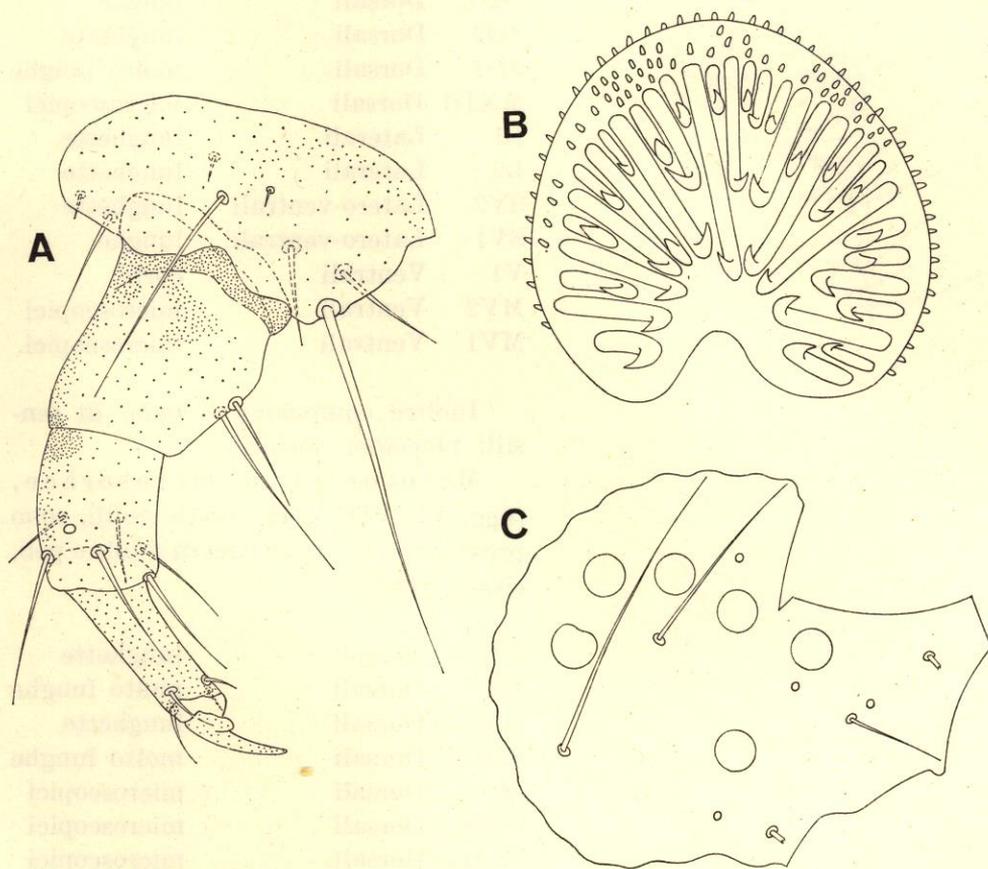


FIG. V.

Larva matura di *Pyrausta sticticalis* L. A) zampa protoracica; B) pseudozampa del secondo urite (plantula); C) zona ocellare.

pigieri sopportano palpi labiali biarticolati, il cui primo articolo è provvisto di un pelo ventrale e subdistale, il secondo di una macrocheta distale.

### Torace

Protorace (figg. VI, VII, VIII) fornito di una vasta placca tergale sclerificata con aree longitudinali, di forma e dimensioni variabili, vivamente

pigmentate in nero. La chetotassi consta delle seguenti setole e peli:

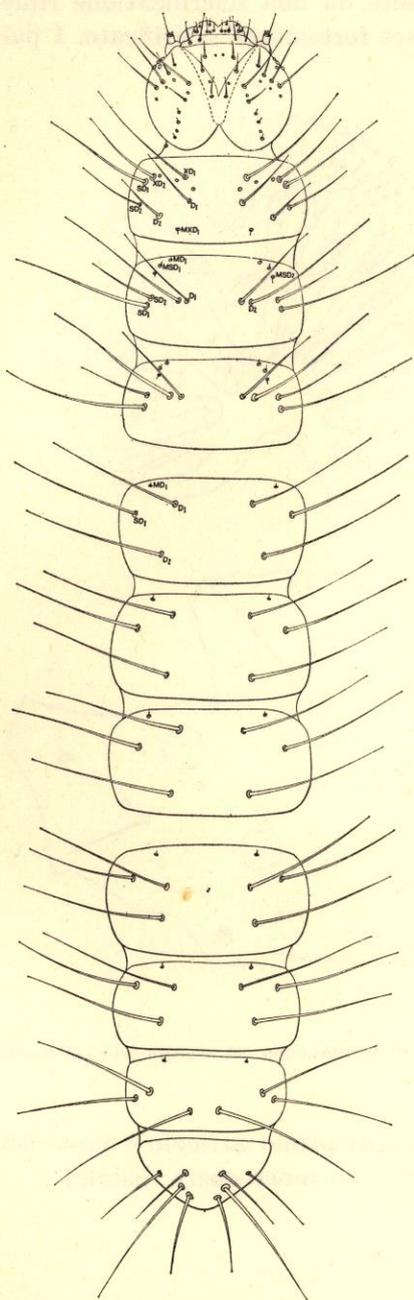


FIG. VI.

Larva matura di *Pyrausta sticticalis* L. Larva vista dal dorso. In alto: cranio e segmenti toracici; al centro: uriti 1-3; in basso: uriti 7-10.

XD1	Dorsali	molto lunghe
XD2	Dorsali	lunghe
D1	Dorsali	lungnette
D2	Dorsali	lunghe
SD2	Dorsali	lungnette
SD1	Dorsali	molto lunghe
MXD1	Dorsali	microscopici
L1	Laterali	lungnette
L2	Laterali	lungnette
SV2	Latero-ventrali	lungnette
SV1	Latero-ventrali	lunghe
V1	Ventrali	corte
MV2	Ventrali	microscopici
MV1	Ventrali	microscopici.

Inoltre compaiono 3 paia di sensilli placoidi dorsali.

Mesotorace e metatorace, (figg. VI, VII, VIII) molto simili, sono provvisti delle stesse paia di setole e peli, rispettivamente:

D1	Dorsali	lungnette
D2	Dorsali	molto lunghe
SD2	Dorsali	lungnette
SD1	Dorsali	molto lunghe
MD1	Dorsali	microscopici
MSD1	Dorsali	microscopici
MSD2	Dorsali	microscopici
L1	Laterali	lungnette
L2	Laterali	lunghe
L3	Laterali	lungnette
SV1	Latero-ventrali	molto lunghe
V1	Ventrali	corte
MV1	Ventrali	microscopici
MV2	Ventrali	microscopici
MV3	Ventrali	microscopici.

Le zampe toraciche, grandi e bene sviluppate, presentano l'anca ampia e membranacea ad eccezione di una area antero-mediale sclerificata in corrispon-

denza del condilo articolare del trocantere, rappresentato da una sottile listerella sclerificata alla base del femore, di cui circonda quasi totalmente la base. Femore e tibia, di forma sub-cilindrica, hanno le pareti uniformemente sclerificate; il tarso, subcilindrico ed allungato, è intensamente sclerificato. L'unghia, lunga, ricurva ed appuntita, è molto robusta.

La chetotassi è così distribuita:

Anca	6 setole e 2 peli
Femore	2 setole e 1 pelo
Tibia	6 setole
Tarso	6 setole

Per le proporzioni e forme dei vari articololi e le dimensioni delle setole vedere la fig. V, A.

#### Addome

Subcilindrico, presenta il suo massimo diametro in corrispondenza degli uriti terzo e quarto; va poi uniformemente assottigliandosi procedendo caudalmente. La chetotassi è così costituita negli uriti 1-9:

D1	Dorsali	molto lunghe
D2	Dorsali	molto lunghe
SD1	Subdorsali	molto lunghe
SD2	Subdorsali	microscopici
MD1	Dorsali	microscopici
L1	Laterali	lunghette (uriti 1-8)
L2	Laterali	lunghe (uriti 1-8)
L3	Latero-ventrali	molto lunghe
SV1	Subventrali	corte (uriti 2-6)
SV2	Subventrali	lunghette (uriti 1-7)
SV3	Subventrali	lunghe (uriti 1-9)
V1	Ventrali	corte
MV3	Ventrali	microscopici.

Per la chetotassi del decimo uriti vedere le figg. VI, VII, VIII.

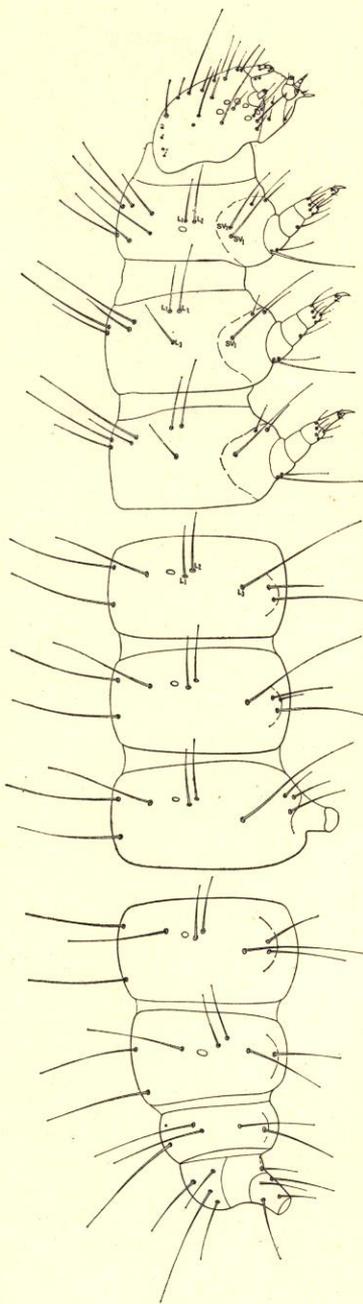


FIG. VII.

Larva matura di *Pyrausta sticticalis* L. Larva vista lateralmente. In alto: cranio e segmenti toracici; al centro: uriti 1-3; in basso: uriti 7-10.

Gli spiracoli tracheali sono negli uriti 1-7 in posizione craniale, nel protorace e nell'ottavo urite in posizione mediana.

Le zampe addominali, presenti negli uriti 3-6 e 10, sono ben sviluppate, bene sclerificate sia prossimalmente che distalmente, fino all'inizio della plantula (fig. V, B), che porta da 17 a 33 uncini bene sviluppati, secondo gli individui, e numerose microformazioni lungo il margine craniale della plantula stessa.

DANNI ARRECATI DALLA  
*P. sticticalis* L. IN ALTRE REGIONI

La *P. sticticalis* L. è originaria dei distretti Caspici, nelle cui steppe si trovano i focolai di diffusione permanenti, e delle regioni adiacenti al Mar Nero. Da qui sono partite le imponenti masse di adulti migranti che hanno portato le infestazioni in tutta l'Europa centro-meridionale e nell'Asia centrale. Dal 1869 inoltre l'insetto è stato casualmente introdotto nell'America del Nord, ove si è ben presto diffuso.

Secondo Melnichenko (1934), la *P. sticticalis* L. trova i suoi limiti di diffusione nella Russia sud-orientale e nell'Asia centrale tra il 45° e il 55° parallelo. Il suo estremo limite settentrionale di distribuzione è dato dall'isoterma media di luglio di 18,5° C.

L'Autore considera però anche le più settentrionali colture di Leguminose foraggere, in special modo Trifoglio, molto adatte allo sviluppo massiccio dell'insetto, non solo perchè capaci di nutrire ab-

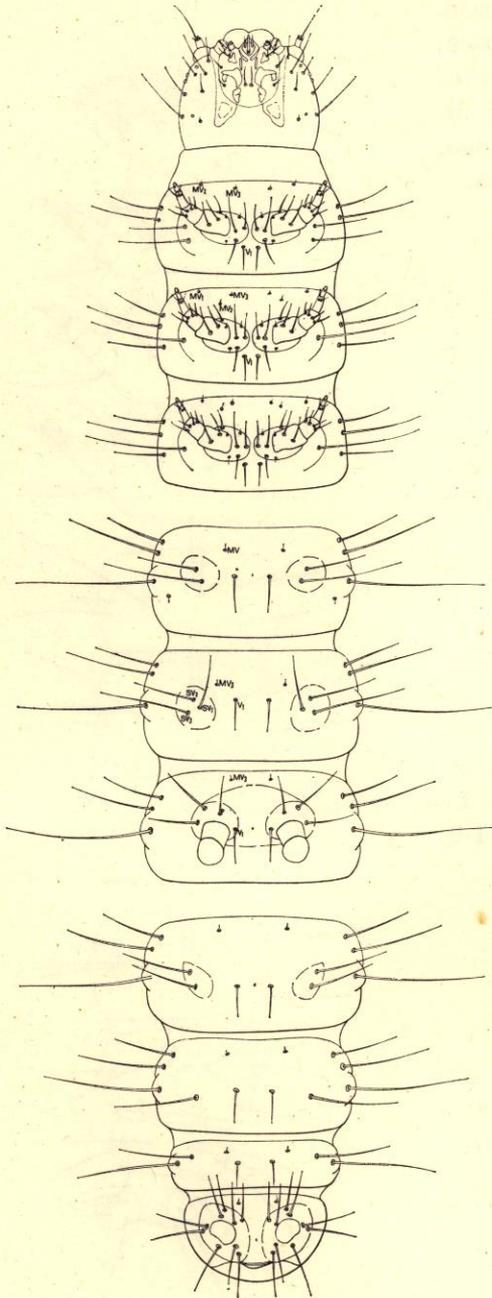


FIG. VIII.

Larva matura di *Pyrausta sticticalis* L. Larva vista dal ventre. In alto: cranio e segmenti toracici; al centro: uriti 1-3; in basso: uriti 7-10.

bondantemente larve ed adulti con la imponente massa delle loro foglie e fiori, ma specialmente perchè soggette alle operazioni di aratura come minimo ogni 2 anni.

Inoltre la già vasta zona compresa fra i paralleli citati può venire ulteriormente allargata considerando che la *P. sticticalis* L. provoca saltuariamente gravi danni al Mais nelle regioni Caucasiche e nel Turkmenistan, dilatando così i suoi limiti distributivi fino a raggiungere il 40° parallelo. Si ritiene utile citare alcuni dati riguardanti le piante danneggiate per poter mettere in evidenza la già ricordata polifagia e la grande importanza economica che la specie può assumere quando si moltiplica in gran numero.

N. Vitkovski (1915) cita il Mais nel governatorato di Ekaterinoslav.

G. B. Bugdanov (1932) indica ancora il Mais nella regione Caucasica dell'Ingush.

Y. K. Veber (1932) segnala: Medica, Trifoglio, Bietola, Girasole, Canapa, ortaggi, fruttiferi e prati, nella regione del medio Volga.

A. N. Melnichenko (1934), abbiamo già visto, ricorda le Leguminose da foraggio per i distretti più settentrionali.

B. P. Uvarov (1913) afferma che vengono danneggiati Girasoli e Meloni.

G. S. Sudeikin (1913) parla di danni su Girasole, Mais, Zucche, Meloni e Cocomeri.

N. Vitkovsky (1914) indica danni su Noci, Gelsi, Acacie in Bessarabia.

B. Vereshtchagin (1919) cita danni al Susino in Bessarabia e, nel 1929, parla di gravi danni su Bietole, Medica, Girasole e Mais.

S. P. Ivanov e altri (1936) afferma che l'insetto rappresenta uno dei più gravi flagelli per la Bietola da zucchero in Ucraina.

L. A. Shelyuzohko (1935) segnala il Tabacco sempre in Ucraina.

G. I. Lappin (1926) indica il Ricino ed il Finocchio nelle regioni settentrionali del Caucaso.

Z. P. Durnovo (1933) cita l'*Hibiscus cannabinus*.

A. A. Brudnaya (1935) l'*Helianthus tuberosus*.

G. B. Bugdanov e altri (1935) ricordano il *Cyperus esculentus*.

L. A. Snorkin (1934) parla di danni alla Bietola, alla Soja, alla Medica e ai cereali vernini nel distretto di Odessa.

B. A. Mamonov (1930) cita la Medica ed altre foraggere nel Caucaso.

M. S. Gilyarov (1939) ricorda la *Scorzonera tau-saghiz*.

D. A. Ponomarenko (1940) segnala danni nei medicinali sia irrigui che asciutti nelle regioni alla sinistra del Volga.

N. Sakharov (1929) afferma che viene danneggiata la Senape.

N. Grossheim (1929) parla di gravi infestazioni su Carote e Girasoli nel governatorato di Kiev; aggiunge che furono danneggiati gravemente Cipolle e Cavoli e che furono defogliati parzialmente Meli, Uva spina e giovani Querce.

B. Wahl (1921) cita danni alla Bietola in Austria.

M. Mangin (1921) afferma che nelle foreste della Cecoslovacchia vengono danneggiate le Conifere ad accezione del *Pinus austriaca*.

P. Dryenski (1930) segnala che le larve scheletriscono le foglie di Bietola, Cotone, Tabacco, Canapa e di vari ortaggi, oltre ad attaccare gli acini d'uva diminuendone del 30% i prodotti. Esse inoltre attaccherebbero molte piante decidue, eccettuata la Quercia.

M. Gradoevic (1930) indica danni alle vigne ortaggi e frutteti in Jugoslavia, verificatisi in seguito ad emigrazione di adulti dalla Bulgaria.

P. Vukasovic (1932) parla di gravi danni nei dintorni di Belgrado su Cavoli, Peperoni e Aglio.

P. Noel (1915) cita l'insetto tra i fitofagi dell'Avena lungo il corso inferiore della Senna.

F. Gomez Clemente (1927) lo ricorda dannoso sulla Medica ove convive col Gelechide *Nothris lotellus* Const. Il medesimo Autore (1931) descrive poi ampiamente la nocività di questo insetto in riguardo ai medicai irrigui del litorale Valenzano, che nella zona fino a 8-10 Km nell'entro terra accusarono danni gravissimi; danni che andavano progressivamente attenuandosi coll'allontanarsi dalla costa. I danni varierebbero di intensità in dipendenza dalle condizioni atmosferiche (piogge, venti forti e basse temperature sono sfavorevoli allo sviluppo dell'insetto).

F. Boselli (1942) dà la prima notizia dell'insetto in Italia, e afferma che in Sardegna, nella bonifica di Arborea, nella zona depressa compresa nell'area dell'ex stagno del Sassu, si ebbero gravissimi danni ai vasti medicai irrigui che vi erano coltivati.

Abbiamo già visto che dal 1869 la *P. sticticalis* L. si è diffusa nel Nord-America, in tutta la vasta area compresa tra le Montagne Rocciose e le Grandi Pianure.

J. H. Pepper (1941) dà ampia relazione dei danni provocati da questo insetto, danni che si sarebbero andati aggravando di pari passo con l'estendersi della coltura della Bietola, cioè attorno al 1900.

Come Pepper molti altri Autori americani prima e dopo di lui avevano parlato dei gravi danni provocati dalla *P. sticticalis* L. sempre però su Bietola e Medica, ad eccezione di una citazione di Mills (1939) su Lino, cioè su ben poche piante coltivate in confronto alla grande varietà che viene usualmente attaccata in Europa.

Circa i limiti geografici della diffusione dell'insetto negli Stati Uniti e nel Canada lo stesso Pepper li fa coincidere con l'isoterma di 12,5° C al Nord, mentre al sud ne sarebbero stati invasi tutti gli stati confinanti col Messico. I limiti orientali ed occidentali sarebbero compresi rispettivamente fra le isoiete di mm 625 e mm 250-375.

G. F. Knowlton (1933) indica gravi danni alla Bietola ed alla Medica nell'Utah.

R. A. Cooley (1914) segnala danni alle stesse piante nel Montana, mentre G. A. Dean e R. C. Smith (1935) ne citano nel Kansas. Sempre R. A. Cooley

(1919) parla di danni agli Spinaci nel Montana C. R. Jones e altri (1921) nel Colorado; J. J. Davis (1922) nell'Indiana.

C. G. Hewitt (1915), in Canada, ricorda danni su Carote, Cipolle, Rape, Ravizzone, Cavoli, Medica.

In Canada lo stato in cui più spesso si sono verificate gravi infestazioni è quello di Alberta (cfr. E. H. Strickland 1921).

Da quanto si è visto sino a questo punto balza evidente che la *P. sticticalis* L. è un insetto dotato di una enorme polifagia, che risulta ancor maggiore se si prendono in considerazione oltre alle piante coltivate le numerose piante spontanee che possono alimentare l'insetto allo stato di larva.

J. H. Pepper e E. Hastings (1942) parlano di 86 specie vegetali di 33 famiglie, pur affermando che non tutte queste piante possono offrire un pabulum sufficiente allo sviluppo delle larve. Infatti, molte di queste, pur essendo capaci di nutrire le larve adulte, non permettono alle larve neonate di completare il loro sviluppo, oppure danno luogo ad adulti sterili.

Secondo F. Boselli (1951) si può pensare che nei focolai originari della steppa l'insetto vivesse esclusivamente a spese di piante spontanee, da cui sarebbe poi passato gradualmente alle coltivate (Bietola e Leguminose) che avrebbero per l'insetto un valore nutritivo prossimo all'ottimo e che possono pertanto ricevere le ovideposizioni e permettere alle larve di svilupparsi nel migliore dei modi. È naturale che dopo alcune generazioni in tali condizioni finisca per formarsi un ceppo locale per cui l'infestazione si stabilizza in un determinato ambiente, in special modo se le condizioni di temperatura e umidità sono ottime. A conferma di ciò l'Autore suppone che la *P. sticticalis* L. non sia stata importata in Sardegna ed in Spagna, ma che, vista la vasta distribuzione europea, essa esistesse già su piante spontanee, specialmente Chenopodiacee, quali le Salsole, ma che le condizioni climatiche e l'aridità estiva, rappresentassero un fattore limitante, mentre l'irrigazione, modificando l'ambiente originario, potrebbe aver creati i presupposti per uno sviluppo massiccio.

Gli insetti adulti si nutrono del nettare che reperiscono sulle piante spontanee o di sostanze zuccherine. Tale nutrizione, secondo Larchenko (1937), appare necessaria per mettere in circolazione i grassi accumulati nello stadio larvale, che sarebbero indispensabili per l'alimentazione e quindi per la maturazione delle uova.

Le piante spontanee più comunemente attaccate sono principalmente Chenopodiacee; secondo gli Autori russi *Chenopodium album*, *Kokia prostrata*, *Aegopodium podagraria*, *Salsola pestifer* ed altre specie dello stesso genere, *Atriplex* e *Artemisia* di specie diverse. Vereshtchagin (1929) parla di *Atriplex* e *Convolvulo*.

Wilbur (1934) cita la *Salsola pestifer*. J. H. Pepper e E. Hastings (1943) affermano che le essenze spontanee preferite sono *Chenopodium album*, *Salsola* e *Artemisia*.

Boselli (1951) in Sardegna vide le larve su *Salsola* e su *Eucalyptus*.

S. A. Mokrzecki (1913) afferma che possono offrire nutrimento alle larve: *Salsola kali*, *Atriplex patilus*, *Centaurea diffusa*, *Convolvulus arvensis*, *Amarantus retroflexus* e *Setaria viridis*.

A. V. Averin (1916) menziona i generi *Atriplex*, *Amaranthus*, *Convolvulus* nel Sud della Russia.

J. K. Paczoski (1913) cita *Sisymbrium sophia* L. *Artemisia*, *Lethrus cephalotes* Laxm., oltre a Medica, Mais, Girasole e Patate nel governatorato di Cherson.

J. Jablonowski (1921) ricorda a sua volta in Ungheria i generi *Chenopodium*, *Convolvulus* e *Cirsium*.

#### REPERTI ETO-ECOLOGICI DI ALTRI AUTORI

Gomez-Clemente (1931) afferma che in Spagna costituiscono condizioni climatiche sfavorevoli alla moltiplicazione dell'insetto le annate piovose, specialmente se in concomitanza con forti venti e basse temperature.

Tale osservazione fu confermata da Boselli (1951) che notò che nel 1948 in Sardegna, in seguito alla primavera fredda e piovosa, non si registrarono danni.

N. Grossheim (1929) osservò che le larve infestavano gravissimamente certe zone lasciandone altre intoccate senza apparente motivo se non il fatto che queste ultime erano assai ventilate.

B. A. Mamonov (1930), circa l'influenza delle temperature, osservò che le più alte accelerano l'ovideposizione, ma non aumentano il numero totale delle uova deposte. Molto interessante, sempre dello stesso Autore, il dato riguardante le difficoltà cui andarono incontro gli insetti, al momento dello sfarfallamento, nell'uscire dai bozzoli, dopo che la superficie del terreno era stata battuta da violente piogge rapidamente asciugate dal sole. Tali difficoltà portarono a morte il 19% degli individui che non riuscirono ad aprirsi un varco nel bozzolo indurito.

A. N. Melnichenko (1934) considera come fattori limitanti il pullulamento dell'insetto: la temperatura al nord, lungo l'isoterma media di luglio di 18,5° C, e l'oscillare dell'umidità al sud.

V. P. Pospelov (1939) reca un contributo alla conoscenza dell'etologia dell'insetto che potrebbe avere grande importanza nelle zone italiane che sono state sede di questa ricerca, egli afferma infatti che le femmine di *P. sticticalis* L. che schiudono in estate con alte temperature e bassa umidità, maturano con ritardo le uova ed al permanere di dette condizioni possono restare affatto sterili.

Vladimirskaja (1935) pubblicando i risultati di una ricerca sui rapporti intercorrenti tra le invasioni di *P. sticticalis* L. e l'andamento climatico, deduce che le invasioni si verificano in quegli anni nei quali il periodo compreso tra marzo e giugno è stato caratterizzato da temperature particolarmente alte; in concomitanza con temperature superiori alle medie nei mesi di giugno, luglio e agosto dell'anno precedente.

Sempre Boselli (1951) precisa che a proposito del rapporto umidità temperatura, è negativa la piovosità elevata, ma è particolarmente favorevole allo sviluppo dell'insetto l'irrigazione, con l'altissimo tenore di umidità che fornisce, se collegata con alte temperature.

O. P. Krishtal e O. I. Petrukha (1929) affermano che le femmine della generazione che sfarfalla a fine agosto, erano per lo più sterili e non ovideposero, probabilmente a causa dell'aridità e del caldo che si dovettero registrare in quel mese.

Lozina-Losinskij (1935) ha pubblicato degli studi sulla resistenza larvale alle basse temperature in *P. sticticalis* L. Le larve ancora in attività trofica possono sopportare temperature sino a  $-9^{\circ}\text{C}$ , quelle mature, ancora non racchiuse nel bozzolo, non potrebbero scendere a temperature inferiori a  $-3^{\circ}\text{C}$ . Una volta inbozzolate invece le larve resisterebbero fino oltre  $-21^{\circ}\text{C}$ . Quando però è già in atto l'istolisi, l'insetto non sarebbe più in grado di sopportare temperature inferiori a  $0^{\circ}\text{C}$ . Osservazione questa molto importante per il Ravennate, ove non sono infrequenti i caldi primaverili seguiti da gelate tardive.

Moltissimi sono i dati, sempre di Autori russi, riguardanti l'influenza della temperatura sulla durata dei vari stadi del ciclo biologico, sul numero delle generazioni e sull'ottima temperatura di sviluppo.

D. V. Znoiko (1934) precisa: a  $15^{\circ}\text{C}$  l'intero ciclo dura 110 giorni mentre a  $30^{\circ}\text{C}$  la sua durata varierebbe da 18 a 23 giorni, così distribuiti: 2,5 giorni allo stadio di uovo, 7-9 giorni allo stadio di larva, 2-3 giorni come larva matura racchiusa nel bozzolo, 7-9 giorni allo stadio di crisalide. La durata dello stadio larvale fu di 15 giorni, 21 giorni, oltre un mese, rispettivamente alle temperature di  $24^{\circ}\text{C}$ ,  $19^{\circ}\text{C}$ ,  $15^{\circ}\text{C}$ .

Meno sensibili le uova, che hanno un optimum di temperatura compreso tra i  $20^{\circ}\text{C}$  e i  $33^{\circ}\text{C}$ . Al di sotto dei  $12^{\circ}\text{C}$  lo sviluppo si arresta, ma brevi esposizioni a temperature inferiori non recano danno alle larve. Le uova, tenute alla temperatura di  $6^{\circ}\text{C}$  e  $11^{\circ}\text{C}$  rispettivamente per 3 e 8 giorni, schiudono in 36 e 24 ore, una volta che vengano riportate alla temperatura ottimale.

Alla temperatura di  $37-41^{\circ}\text{C}$  le larve giovani muoiono in 24 ore. Lo stadio di crisalide durò 7-8 giorni con temperatura media di  $34,9^{\circ}\text{C}$ , mentre abbassando sotto i  $20^{\circ}\text{C}$  la temperatura la sua durata superò il mese. Le temperature favorevoli ad un normale sviluppo degli ovari ed alla deposizione delle uova, sono comprese tra i  $20^{\circ}\text{C}$  e i  $36^{\circ}\text{C}$ ; da  $15^{\circ}\text{C}$  a  $21-22^{\circ}\text{C}$  la maturazione è ritardata ma normale, peraltro a  $15^{\circ}\text{C}$  pur avvenendo gli accoppiamenti non si hanno ovideposizioni a causa della conseguente sterilità maschile. Gli ovari maturano in un lasso di tempo variabile da 3 a 12 giorni, mentre da uno a 11 giorni dura la deposizione delle uova, ne consegue che la vita degli adulti può raggiungere i 23 giorni.

A proposito sempre della più favorevole temperatura di sviluppo I. V. Kozhanchikov (1935) indica per le uova  $28^{\circ}\text{C}$  con limite minimo a  $11,2^{\circ}\text{C}$

mentre si troverebbero nelle condizioni migliori a 25° C le larve neonate e a 32,7° C nelle età successive, mentre lo sviluppo verrebbe inibito a temperature inferiori a 9,8° C. La temperatura ottima per lo stadio di crisalide sarebbe invece di 28,1° C con soglia inferiore a 12,4° C.

La temperatura influenzò pure il numero delle uova deposte mediamente da ogni femmina (299) che si ebbero quando le crisalidi si svilupparono a 28,1° C. È dello stesso Autore la interessante considerazione che, non necessariamente, l'ottima temperatura vitale coincide con quella occorrente per avere la massima velocità di sviluppo. In diversi casi infatti la massima velocità di sviluppo non si ha ad una temperatura coincidente con la minima mortalità.

L'Autore dà il nome di « Temperatura intervallo » alla differenza tra le due temperature. A 30° C costanti la *P. sticticalis* L. non ha « Temperatura intervallo » in quanto si è visto che sia la mortalità che il tempo di sviluppo furono minimi. Da ciò si trae la deduzione che la « Temperatura intervallo » può servire a misurare il grado di termofilia di una specie. Si può cioè affermare che specie con piccola « Temperatura intervallo » saranno soggette ad improvvisi aumenti di popolazione, mentre specie con alta « Temperatura intervallo » avranno bisogno di un certo lasso di tempo prima di potersi sviluppare in massa.

B. A. Mamonov (1930) afferma che le temperature più elevate accelerano l'ovideposizione, senza peraltro accrescere nè il numero delle uova deposte nè la durata media della vita degli adulti. Inoltre la generazione svernante risultò più fertile della prima, deponendo in media 44-50 uova contro le sole 19-20.

Piuttosto interessante anche l'osservazione di I. D. Strelnikov (1935) circa l'influenza delle radiazioni solari sulle larve di *P. sticticalis* L. Secondo tali osservazioni l'esposizione ai raggi solari innalza la temperatura delle larve sino a 45-47° C, cioè oltre la temperatura dell'aria circostante. Una volta tornato all'ombra l'insetto perde rapidamente questo calore dovuto alle radiazioni solari, e la sua temperatura si uniforma a quella dell'aria.

Negli adulti avviene lo stesso fenomeno e l'aumento della temperatura intensificando il metabolismo provoca una perdita d'acqua che, se non è prontamente rimpiazzata da un alimento adatto, provoca la sterilità degli insetti. A questo punto l'Autore fa una precisazione osservando che gli effetti delle radiazioni solari sugli insetti sono diverse a seconda del microclima esistente sulle piante che fungono da pabulum, cioè altra è l'influenza delle radiazioni solari quando lo sviluppo larvale avviene su piante a foglia larga quali Bietola (o Medica, aggiunge Boselli 1951, in quanto in Sardegna le larve restano nascoste nelle foglie apicali legate con fili sericei), altra quando avviene su piante quali Salsola o Artemisia, ove le larve restano sempre esposte al sole. Nelle medesime condizioni di nutrizione lo sviluppo e la crescita delle larve dipendono dalla temperatura. La durata del ciclo di sviluppo varia da 18 giorni a 30° C fino a parecchi mesi alla temperatura di 15° C il che è ampiamente sufficiente a spiegare il perchè al nord della Russia si ha una sola

generazione in contrapposizione alle 4 nostrane. Per quanto riguarda la velocità di sviluppo a differenti temperature, J. H. Pepper (1941) nelle sue ricerche nel Montana ha osservato che l'incrisalidamento è avvenuto dopo 12-18-29 giorni in larve mantenute rispettivamente alla temperatura di 32-26-22° C, mentre quelle mantenute alla temperatura di 15,5° C non incrisalidarono affatto, ma rimasero quiescenti fino a quando si elevò la temperatura. Secondo l'Autore anche la dieta delle larve influenza la durata del periodo larvale: secondo i suoi esperimenti l'optimum, sia per breve durata dello stadio larvale che per dimensioni raggiunte, si è avuto con alimentazione a base di *Salsola kali*; beninteso dipendendo sempre dalla temperatura: a 17,7° C lo sviluppo durò in media 35 giorni, a 22° C durò in media 16 giorni, a 27° C durò in media 9 giorni, a 32° C durò in media 6 giorni.

Sarebbe stato del massimo interesse il trovare dei dati riguardanti il fotoperiodismo in *P. sticticalis* L., poichè certamente deve avere una certa influenza sul fenomeno della diapausa, dati che purtroppo mancano.

È evidente che il numero delle generazioni varierà con il variare delle condizioni climatiche, e più genericamente ecologiche, di pari passo col variare della latitudine.

V. Pliginski (1922) parla di 2 generazioni, con la seconda a volte incompleta, ma con la possibilità che in annate particolarmente favorevoli se ne sviluppino una terza parziale, nel governatorato di Kursk.

P. Dryenski (1930) afferma che in Bulgaria si hanno tre generazioni con larve all'inizio di giugno, a metà agosto e verso metà settembre, le larve di terza generazione una volta imbozzolate, a metà ottobre, si incrisalidano solo nel maggio successivo. A volte però anche un certo contingente di larve di seconda generazione non si incrisalida e resta quiescente fino alla primavera successiva.

I. Borcea e P. Suster (1930) riscontrarono in Romania 3 generazioni con adulti nella seconda metà di maggio, in luglio e dal 20 agosto a metà settembre; le femmine dell'ultima generazione risultarono in gran parte sterili.

J. K. Veber (1932) parla di due generazioni nella regione del Volga con adulti in maggio-luglio e in agosto, anche qui le femmine dell'ultima generazione risultarono in gran parte sterili.

I. D. Strelnikov (1935) parla di una sola generazione nella Russia settentrionale in contrapposizione alle 4 della Transcaucasia.

O. P. Krishtal e O. I. Petrukha (1930) riscontrarono tre generazioni nel distretto di Kiev, con periodo di volo degli adulti a fine maggio, metà luglio e 17 agosto-10 settembre, peraltro l'ultima generazione risultò quasi totalmente sterile.

I. I. Korab cita due sole generazioni nella stessa regione con adulti dal 9 al 27 luglio e intorno al 20 agosto, quest'ultima, come al solito, parzialmente sterile.

L. A. Snorkin (1934) riscontrò 3 generazioni nei distretti vicini al mar Nero.

Gomez-Clemente (1931) indica 3-4 generazioni nella zona di Valenza.

Boselli (1951), pur senza aver potuto seguire interamente un ciclo biologico, parla di 3-4 generazioni in Sardegna.

D. A. Wilbur (1935) parla di 3 generazioni nel Kansas.

H. B. Mills (1942) ne riscontrò due nel Montana.

G. F. Knowlton (1933) ne cita due complete e una terza parziale nell'Utah.

È interessante riportare qualche dato sulla sterilità delle femmine e sulle sue cause, in quanto dalla letteratura queste appaiono molteplici.

I. Korab (1927) notò che durante la massiccia invasione di *P. sticticalis* L., verificatasi nel 1926 in Ucraina, i primi adulti della generazione svernante apparvero intorno al 5 giugno, dissezionati risultarono del tutto normali, ma quelli che sfarfallarono a partire dal 15 giugno rivelarono all'esame istologico un piccolissimo numero di uova dovuto all'invasione degli ovari da parte di un fungo (*Isaria?*). L'85% delle femmine sfarfallate dopo il 15 giugno apparvero sterili e gli adulti avevano un comportamento particolarmente poco vivace tanto che si potevano facilmente prendere in mano.

Anche O. P. Krishtal e O. I. Petrukha (1930) attribuirono ad un fungo del genere *Isaria* la sterilità delle femmine di prima e di seconda generazione, mentre quelle della generazione autunnale risultarono probabilmente sterili a causa del caldo e dell'aridità che prevalsero in agosto. Sempre la bassa umidità viene vista quale causa della sterilità nella generazione autunnale anche da B. A. Mamonov (1930) mentre secondo I. I. Korab (1931) ciò era dovuto all'alimentazione delle femmine, data la scarsità dei fiori.

Dobrovolskij (1935) osserva che le femmine di seconda generazione in luglio, (probabilmente ha considerato di prima generazione quelle sfarfallate dopo la quiescenza invernale) con temperatura di 27°C e umidità relativa del 35-55% erano sterili. Quelle poi che volavano nel mese di settembre furono in gran parte sterilizzate da freddi improvvisi, nonostante il normale sviluppo ovarico. Negli Stati Uniti, più precisamente nel Montana, Strand (1937) riscontrò in femmine di prima generazione il 90% di sterilità.

Anche a riguardo della fecondità i dati non sono troppo concordi. Il numero delle uova varia infatti notevolmente. Sono 19-20 nelle prime generazioni, 44-50 in quella svernante secondo B. A. Mamonov (1930) (in laboratorio); 150 circa secondo P. Dryenski (1930); 250-340 secondo Boselli (1951) fino a 700 secondo l'americano Knowlton (1933). Tali discordanze sono probabilmente dovute, come per la sterilità, a fattori climatici ed alimentari.

Sono di pari del massimo interesse i risultati delle ricerche sul fenomeno della diapausa <sup>(1)</sup>, anche se, purtroppo, nessuno studio è correlato da dati ri-

---

<sup>(1)</sup> Si userà in seguito il termine generico di « quiescenza » per tradurre l'inglese « diapause », salvo quando sia chiaramente specificato che si tratti di « diapausa », o di « pseudo-diapausa ».

guardanti il fotoperiodo, dati senza i quali, ovviamente, non è possibile dire la parola definitiva sull'argomento.

I. Strel'nikov (1936) ritiene che, in condizioni normali, lo stato di quiescenza dipenda da questi tre motivi:

- a) insufficienza di alimento umido;
- b) elevato valore nutritivo degli alimenti;
- c) bassa temperatura.

Peraltro, in laboratorio, larve alimentate con cibo secco entrarono in quiescenza anche alla temperatura di 20-28° C. L'Autore, dalle proprie esperienze, trasse la conclusione che il protoplasma cellulare della larva di *P. sticticalis* L. esige per la sua formazione l'85% di acqua ed il 15% di sostanza secca. Se con gli alimenti non viene ingerita una quantità di acqua sufficiente, la sostanza protoplasmatica assorbe l'acqua necessaria dai tessuti, fenomeno che pare essere la causa principale della quiescenza.

D. M. Steinberg e S. A. Kammenskij (1936) dimostrarono che in laboratorio e a temperatura costante, la percentuale di larve che entra in quiescenza varia con la stagione, inoltre le larve si comportano in questo modo sia in autunno che in inverno o in primavera, poche in estate. Gli Autori giungono alla conclusione che il fenomeno derivi dalla nutrizione, tanto che se anche durante l'inverno si facevano perdurare delle condizioni nutritive favorevoli, le larve non entravano in quiescenza e si interrompeva la ciclicità del fenomeno. Facendo sviluppare le larve alla temperatura costante di 25° C su Bietole di età diverse, non si notarono differenze di sorta sull'andamento della quiescenza dovute all'influenza dell'età della pianta. Si notò invece una certa interdipendenza fra l'entrata in quiescenza e le condizioni di allevamento della pianta stessa, nel senso che si poté stabilire che si aveva il minimo numero di larve quiescenti con piante allevate in condizioni ottimali. Alla temperatura di 20° C assunse importanza l'età delle piante e si poté vedere che le larve alimentate sulle piante più vecchie entrarono in quiescenza in gran numero. Peraltro tutti gli Autori presi in considerazione riconoscono che le basse temperature favoriscono la quiescenza in considerazione del fatto che in settembre-ottobre, con temperature di 19-25° C, tutte le larve entrarono in quiescenza. Nessuno di questi Autori afferma però che un cambiamento di condizioni ecologiche non sia sufficiente a far cessare tale stato di quiescenza, anzi alcuni asseriscono decisamente il contrario, analogamente perciò a quanto si è potuto osservare nel ravennate e che si ritiene per certo ascrivibile ad un caso di pseudodiapausa. Vedi G. Grandi (1966).

Solo J. H. Pepper (1937) osservò che le larve di seconda generazione estiva entrano usualmente in uno stato di quiescenza che dura fino alla primavera successiva e che neppure con l'azione di temperature elevate, prolungata per 6 mesi, si riesce ad interrompere tale stato, che risulta evidentemente essere una vera diapausa.

RICERCHE ETO-ECOLOGICHE ESEGUITE NEL RAVENNATE

Costumi degli adulti

Gli adulti di *P. sticticalis* L. si riscontrano, nella generalità dei casi, nascosti nel fitto fogliame dei medicai, dove compiono voli brevi e rapidissimi, specialmente durante le ore calde (dalle 10 alle 14,30), in cerca di nettare che reperiscono o sui fiori stessi della Medica, come si è più volte osservato, o su fiori di erbe infestanti i medicai. Si trovano prevalentemente isolati e posati sulla pagina inferiore delle foglie. Durante il riposo tengono le ali ripiegate a tetto e le antenne divaricate, dirette all'innanzi e in alto e animate da un rapido, anche se limitato, movimento oscillatorio. Quando si spostano usano farlo camminando rapidamente, e passano da una foglia all'altra con brevi salti, e senza aprire le ali. In cattività gli adulti sono stati nutriti con soluzioni zuccherine contenenti piccole dosi di concentrati di principi nutritivi (DIFCO), spargendone goccioline sulle foglie. Tale alimento è stato somministrato due volte al giorno per tutta la vita degli adulti, che hanno sempre dimostrato di gradirlo suggerendolo subito avidamente.

Nonostante che gli adulti siano stati quotidianamente osservati si è potuto riscontrare un solo caso di accoppiamento. Tale accoppiamento è stato veduto verso le 19 del 29 giugno (ora legale) ed era già in atto. Non essendo 20 minuti prima i due adulti nè accoppiati nè in corteggiamento ed essendosi la copula stessa protratta per 11 minuti, si può affermare che la sua durata deve aggirarsi intorno ai 15-20 minuti primi. I due sessi nella copula hanno posizioni opposte e stanno sulla stessa retta. Nel periodo in cui si sono potuti osservare non si sono mai mossi, neppure se si determinavano, ad arte, leggere vibrazioni alla pianta su cui erano posati, vibrazioni che li disturbavano invece molto mentre erano separati.

L'ovideposizione si è avuta sia da parte di adulti confinati in una grande gabbia racchiudente piante di Medica nel Giardino sperimentale dell'Istituto di Entomologia; sia da adulti posti nella già citata gabbia contenente una pianta di Medica in vaso; sia infine in un gabbietta di piccole dimensioni contenente un rametto di Medica immerso in acqua. Gli adulti tenuti in osservazione provenivano dall'Azienda « La Bassona » ed erano stati catturati il 2 giugno 1966. Le ovideposizioni si sono avute tra il 6 e il 7 giugno e le uova sono state deposte in gruppetti di 3-8 unità, indifferentemente, sulle due pagine delle foglie, o sui piccioli fogliari, in prossimità dell'inserzione delle foglie sullo stelo (Tav. I). Le ovature hanno un aspetto caratteristico essendo le uova addossate l'una all'altra in successione lineare. L'ambiente confinato e probabilmente l'alimentazione artificiale hanno fatto sì che il numero delle uova deposte da ogni femmina, sia della prima che delle successive generazioni, fosse piuttosto modesto, variando dalle 22 alle 47 unità. Esse hanno offerto per altro, una percentuale di schiusa altissima. Le uova, con corion sottile, sono solidamente attaccate alla pianta, non cadono dopo la schiusa, e

vengono spesso mangiate dalle larve di II e III età che nelle loro peregrinazioni vi si imbattono. Generalmente sono deposte su foglie giovani, che abbiano però completato il loro sviluppo, ma mai su foglie basali o apicali. Nel caso dell'accoppiamento osservato la femmina fecondata ha deposto 36 uova in un periodo di 7 ore, alternando a periodi di immobilità di circa un'ora, dopo i quali deponeva un gruppetto di uova, brevi voli durante i quali si alimentava e cambiava foglia. La deposizione si è avuta tra le ore 14 e le 21.

#### Incubazione delle uova.

Il periodo di incubazione varia in relazione col clima. Ecco i dati da me ottenuti:

I Generazione: deposizione a fine maggio-inizio giugno. Incubazione di 48-72 ore con temperature minime di 19° C e massime di 32° C. II Generazione: ovideposizione all'inizio di luglio. Incubazione 80-100 ore con temperature minime di 20° C e massime di 33° C. III Generazione: deposizione verso la metà di agosto. Incubazione 80-100 ore con temperature minime di 17° C e massime di 30° C. IV Generazione (svernante): deposizione nella prima decade di settembre. Incubazione prossima alle 80 ore con temperature minime di 20° C e massime di 30° C.

#### Sgusciamiento e sviluppo delle larve.

Le larve hanno compiuto, negli allevamenti in laboratorio, il loro sviluppo passando per 4 età<sup>(1)</sup>. È interessante notare come la durata dello sviluppo vari notevolmente, secondo il periodo considerato, in relazione col clima. Lo sviluppo dallo sgusciamiento all'imbozzolamento è durato rispettivamente nelle 4 generazioni: 10 giorni nella I generazione; 16 giorni nella II; 15 giorni nella III; 19 giorni nella IV.

La larva neonata, appena sgusciata, resta per 1-2 ore quasi immobile in prossimità della ovatura, compiendo a volte brevi spostamenti e senza prendere cibo. In seguito diviene attiva e comincia a rodere indifferentemente l'epidermide fogliare superiore o inferiore e il mesofillo, provocando, ogni volta, una nuova erosione di forma irregolare e della superficie di circa  $\frac{1}{2}$  mm quadrato. Gli escrementi sono piuttosto viscosi, per cui restano spesso incollati alla pagina fogliare. La durata della prima età, nella prima generazione, è stata di 36 ore circa, dopo di che la larva è rimasta per circa 24 ore digiuna prima di subire la muta e riprendere a nutrirsi. Il colore fondamentale delle larve della prima età è giallo, con qualche accenno a 2 bande longitudinali dorsali nerastre.

---

(1) Si è seguita la sola I generazione.

La larva della seconda età è molto attiva e usa, anche se non disturbata, lasciarsi cadere restando sospesa ad un filo sericeo fino a quando un colpo di vento la trasporti su una pianta vicina. Si nutre provocando erosioni epidermiche di dimensioni maggiori di quelle delle larve della prima età, ma similari. Quando è in riposo si sofferma nella parte centrale delle foglioline di *Medica* dopo averle lievemente ripiegate a doccia con pochi fili sericei. La durata della seconda età, sempre nella prima generazione, è stata di 40 ore circa. Venti ore è durato il periodo in cui la larva, dopo avere compiuto la muta, ha atteso prima di nutrirsi nuovamente. Il colore della larva della seconda età comincia a mostrare alcune differenze individuali, che diverranno più evidenti nelle generazioni successive, per cui alcuni soggetti sono quasi compiutamente neri, salvo sottilissime bande laterali giallastre; altri appaiono completamente gialli ad eccezione di qualche piccola area pigmentata in nero del cranio, del protorace e degli uroterghi.

La larva della terza età è pure attivissima e reagisce agli stimoli più lievi con bruschi movimenti a ritroso, quando si trovi sul terreno, oppure lasciandosi cadere senza alcun filo sericeo quando si trovi sulla pianta. Comincia a nutrirsi divorando l'intera foglia, e rispettando le sole nervature principali, per cui la foglia attaccata appare traforata. Essa qualche volta è stata osservata, in natura e in cattività, costruirsi un ricovero ricoprendo una fogliolina con fili sericei tesi. La durata della terza età, nella prima generazione, è stata di 48 ore circa e il periodo di inattività tra la terza e quarta età prossimo alle 15 ore. La pigmentazione delle larve ricalca fedelmente le livree viste nelle larve della seconda età, salvo una maggiore intensità di colorazione delle bande longitudinali giallastre che compaiono in numerosi individui.

La larva della quarta età, a differenza delle età precedenti, si porta spessissimo sul terreno, per spostarsi rapidamente da una pianta all'altra e divora tutta la pagina fogliare, a volte senza rispettare neppure la rachide. Nei suoi spostamenti emette un filo sericeo, che, nell'ambiente confinato dell'allevamento, intrecciandosi con altri fili finisce per costituire una sottile ma robusta trama includente particelle terrose ed escrementi. Questi ultimi sono in tutte le età particolarmente viscosi e sempre nero-verdastri. Quanto sopra non ha potuto essere osservato in campagna. L'attività nutritiva della quarta età è durata nella prima generazione solo 24 ore, dopo di che le larve mature hanno cominciato a vagare quasi ininterrottamente per circa 30 ore, senza mai staccarsi dal terreno, fino a quando, trovato il posto adatto, si sono interrate per imbozzolarsi. Nell'ultima età si è resa evidente la variabilità cromatica della larva: l'80% degli individui appare uniformemente nero, salvo due bande longitudinali gialle ben nette; il 15% risulta giallo con piccole aree nere in corrispondenza del capo, del protorace e degli uroterghi; il 5% appare invece verde chiaro con aree nerastre distribuite come nel caso precedente.

### Costruzione del bozzolo e impupamento.

La larva matura, dopo alcune ore di movimento, si interra per imbozzolarsi. Essa ricerca generalmente zone in prossimità di fenditure naturali del terreno, o zone in cui il terreno sia smosso e formato di particelle grossolane. Scende a profondità variabili dai 2 ai 6 cm, raramente più in basso, e si ferma generalmente in vicinanza di un corpo di notevoli dimensioni, sia esso un sasso o una zolletta compatta. Qui lega tale corpo con le particelle incoerenti adiacenti mediante un filo di seta in modo da costruire una fitta trama che le sostenga. Al suo interno costruisce il bozzolo vero e proprio, che appare sulla faccia interna ben liscio e di colore bruno-chiaro. Il bozzolo viene costruito con una inclinazione di circa 20°-25° sulla verticale e con l'estremità cefalica prossima a zone terrose la cui incoerenza facilita l'uscita dell'adulto. Tale bozzolo, che non si può isolare dalle particelle prossime, ha una lunghezza variabile da 1,5 a 3 cm, cioè dimensioni notevoli paragonate a quelle della crisalide che misura solo 8-9 mm. Se la densità dell'infestazione è notevole, può accadere che più bozzoli vengano fabbricati con una parete a contatto in modo da assumere l'aspetto di grossolani favi.

L'impupamento avviene naturalmente nell'interno del bozzolo. L'esuvia della larva della IV età, che appare come un corpicciolo nero, da cui sorgono ancora le setole, sta all'estremità anale della crisalide. Diverso è il periodo di tempo, da una generazione all'altra, impiegato per incrisalidare e per sfarfallare, soprattutto tra le prime tre e la quarta, che passa l'inverno come larva matura quiescente all'interno del bozzolo. Il controllo è stato fatto tagliando la parte apicale dei bozzoli e richiudendoli con un piccolo lembo di cotone idrofilo. I tempi impiegati per incrisalidare sono stati, nella media, i seguenti: I Generazione: 42 ore, temperatura tra 19° e 32° C; II Generazione: 56 ore, temperatura tra 20° e 33° C; III Generazione: 60 ore, temperatura tra 17° e 30° C; IV Generazione (svernante): dal 15 settembre ai primi di maggio.

Lo stadio di crisalide dura invece, secondo le generazioni, tempi variabili da individuo a individuo in modo tale che si hanno sfarfallamenti scalari con valori medi prossimi a: I Generazione: 5-9 giorni, temperature tra 20° e 31° C; II Generazione: 10-12 giorni, temperatura tra 19° e 32° C; III Generazione: 10-12 giorni, temperatura tra 17° e 30° C; IV Generazione (svernante): 28-32 giorni, temperature tra 11° e 30° C con valori minimi mediamente di 14° e valori massimi mediamente di 24° C.

Si è inoltre verificato un fatto interessante a riguardo della III generazione. A Cervia, località ove si tenevano parte degli allevamenti sperimentali, si sono avuti tra il 10 e 14 agosto 1966 2 giorni di temporali con temperature minime inferiori ai 14° C che hanno sorpreso la maggior parte degli insetti nello stadio di larva matura racchiusa nel bozzolo. Orbene tale abbassamento di temperatura ha provocato l'arresto improvviso del ciclo di tali individui, per cui nei giorni successivi solo pochi sfarfallarono, nonostante le condizioni climatiche fossero tornate normali per la stagione. Tali larve hanno poi

completato le metamorfosi in un lasso di tempo compreso tra il 20 ottobre e il 20 novembre essendo state conservate a temperatura di laboratorio. Un'altra interessante osservazione è stata fatta ponendo in camera termostatica un certo numero di bozzoli con larve mature svernanti al fine di provare se ci si trovasse di fronte ad un caso di diapausa o ad una semplice quiescenza. Quest'ultima ipotesi è stata largamente provata in quanto le larve, poste in tale ambiente con alta temperatura e contenuto di umidità prossimo all'80%, si sono metamorfosate, sfarfallando 20 giorni dopo aver interrotto la quiescenza.

● UOVO ▲ LARVA ■ PUPA ★ ADULTO	GENERAZIONI			
	I	II	III	IV
GENNAIO				▲
FEBBRAIO				▲
MARZO				▲
APRILE				▲
MAGGIO				■ ★
GIUGNO	● ▲ ■ ★			★
LUGLIO	★	● ▲ ■		
AGOSTO		★	● ▲ ■	
SETTEMBRE			★	● ▲
OTTOBRE				▲
NOVEMBRE				▲
DICEMBRE				▲

FIG. IX.

Tabella sinottica indicante l'andamento delle generazioni in *Pyrausta sticticalis* L.

- 1° sfarfallamento (adulti di IV gen.) 25 maggio - 10 giugno;
- 2° sfarfallamento (adulti di I gen.) 25 giugno - 5 luglio;
- 3° sfarfallamento (adulti di II gen.) 5 agosto - 15 agosto;
- 4° sfarfallamento (adulti di III gen.) 5 settembre - 12 settembre;

L'andamento delle generazioni può essere pertanto riassunto nella tabella (fig. IX).

#### PARASSITI

Dalle osservazioni effettuate nel Ravennate, e soprattutto dal controllo di numerosissime larve catturate quando già il loro ciclo stava per concludersi, si è avuta la netta sensazione che la parassitizzazione naturale in *P. sticticalis* L. sia sostanzialmente inefficace a ridurre il pullulamento di questa specie. Si sono infatti riscontrati, con percentuali di parassitizzazione inferiori

Numero delle generazioni.

Si è già detto che nella zona delle ricerche il numero delle generazioni è di 4 all'anno (con la possibilità che la IV divenga parziale, in casi di accidentali giornate fredde). La comparsa degli adulti è avvenuta nei periodi sotto indicati:

complessivamente al 10%, solamente un Braconide ed un Ictoneumonide: **Apanteles tibialis** (Curtis) <sup>(1)</sup> **Sinophorus geniculatus** Grav. <sup>(2)</sup>.

Il Braconide termina il suo sviluppo quando le larve dell'ospite si trovano nella terza o quarta età, fabbricando il suo bozzolotto attaccato per mezzo di pochi fili sericei ad una foglia nelle immediate vicinanze della larva, ormai morta, che lo ospitava. L'Ictoneumonide invece abbandona le larve di *P. sticticalis* L. quando già sono mature e racchiuse nel bozzolo, all'interno del quale il parassita fabbrica il proprio.

Boselli (1951) non poté registrare alcun reperto di parassiti nei suoi allevamenti, anche se riscontrò in campo alcune larve mature morte con attaccato un bozzolotto di *Apanteles* sp., perfettamente bianco.

Sarebbe auspicabile un tentativo di importazione e di acclimatazione di parassiti dalla Russia o dagli Stati Uniti in considerazione anche del fatto che sino ad oggi in Italia l'insetto ha provocato delle infestazioni solo in ambienti limitatamente estesi e facilmente circoscrivibili.

Si pubblica ad ogni modo l'elenco dei parassiti riscontrati negli altri paesi, alcuni dei quali raggiungono indici di frequenza pari al 98-100%, indicando il nome del ricercatore e l'anno della sua pubblicazione.

DIPTERA LARVAEVORIDAE

<i>Tritochaeta polleniella</i> Rond.	}	Sacharov (1913)
<i>Nemorilla maculosa</i> Mg.		
<i>Microtachina erucarum</i> Rond.	}	Rambousek (1921)
<i>Phora rufipes</i> Mg.		
<i>Tachina erucarum</i> Rond.		Chipishev (1930)
<i>Nemorilla floralis</i> Fall.	}	Borcea e Suster (1930)
<i>Zenillia pullata</i> Mg.		
<i>Tachina erucarum</i> Rond.	}	Mamonov (1930)
<i>Zenillia pullata</i> Mg.		
<i>Zenillia libatrix</i> Panz.		
<i>Tachina larvarum</i> L.	}	Krishtal e Petrukha (1930)
<i>Zenillia pullata</i> Mg.		
<i>Zenillia mitis</i> Mg.	}	Esterberg (1931)
<i>Tachina noctuarum</i> Rond.		
<i>Pales pavidata</i> Mg.		
<i>Tachina civilis</i> Rond.		Vukasovic (1932)
<i>Tachina civilis</i> Rond.	}	Rodendorf (1935)
<i>Zenillia pullata</i> Mg.		
<i>Tachina cinerascens</i> Bel.		Belanovski (1937)

(1) Cortesemente determinato dal Dr. M. Fischer.

(2) Cortesemente determinato dal Dr. J. Sedivy per il tramite del Rev. Dott. F. Frilli.

HYMENOPTERA ICHNEUMONIDAE

<i>Omorgus lugubrinus</i> Holm.	}	Sacharov (1913)
<i>Angitia chlorosticta</i> Gmel.		
<i>Angitia chrysosticta</i> Gmel.		
<i>Labrorychus debilis</i> Wesm.		
<i>Cremastus ornatus</i> Sz.	}	Paddock (1913)
<i>Mesochorus agilis</i> Cress.		
<i>Phytodietus segmentator</i> Grav.	}	Rambousek (1921)
<i>Pimpla examinador</i> F.		
<i>Eulimneria geniculata</i> Grav.	}	Chipishev (1930)
<i>Eulimneria xanthostoma</i> Grav.		
<i>Cremastus decoratus</i> Grav.	}	Borcea e Suster (1930)
<i>Lissonota parallela</i> Grav.		
<i>Pimpla viduata</i> Grav.		
<i>Eulimneria geniculata</i> Grav.		
<i>Eulimneria rufifemur</i> Thomps.	}	Mamonov (1930)
<i>Angitia fenestralis</i> Holmgr.		
<i>Cremastus decoratus</i> Grav.		
<i>Labrorychus tenuicornis</i> Grav.		
<i>Mesochorus pallidus</i> Brischke		
<i>Omorgus exoletus</i> Thoms.		
<i>Eulimneria rufifemur</i> Thoms.	}	Esterberg (1931)
<i>Eulimneria geniculata</i> Grav.		
<i>Mesochorus tuberculiger</i> Thoms.		
<i>Phytodietus segmentator</i> Grav.		
<i>Cryptus viduatorius</i> F.		
<i>Cryptus diana</i> Grav.	}	Skorkin (1934)
<i>Eulimneria rufifemur</i> Thoms.		
<i>Eulimneria geniculata</i> Grav.		
<i>Eulimneria xanthostoma</i> Grav.		
<i>Cremastus decoratus</i> Grav.	}	Simmonds (1947)
<i>Phytodietus segmentator</i> Grav.		
<i>Phytodietus pulcherrimus</i> Cress.	}	Wishart (1948)
<i>Melanichneumon rubicundus</i> Cress.		
<i>Cryptus inornatus</i> Pratt.	}	Simmonds (1949)
<i>Pristomerus appalachianus</i> Vier.		
<i>Cremnops vulgaris</i> Cress.		
<i>Mesochorus perniciosus</i> Vier.	}	Swailles (1960)

HYMENOPTERA BRACONIDAE

<i>Microtypus sacharovi</i> Kok.	}	Sakharov (1913)
<i>Agathis longicauda</i> Kok.		
<i>Apanteles ruficrus</i> Hal.		
<i>Agathis vulgaris</i> Cress.		Paddock (1913)
<i>Apanteles vanessae</i> Reinh.		Mokrzecki (1913)
<i>Bracon vulgaris</i> Cress.		Morrison (1917)
<i>Meteorus loxostegis</i> Vier.		Strickland (1921)
<i>Apanteles ruficrus</i> Hal.	}	Estenberg (1931)
<i>Meteorus chrysophthalmus</i> Nees.		
<i>Bracon vulgaris</i> Cress.	}	Simmonds (1947)
<i>Meteorus loxostegei</i> Vier.		

HYMENOPTERA CHALCIDOIDEA

<i>Trichogramma fasciatum</i> P.	}	Mokrzecki e Bragina (1916)
<i>Trichogramma semblidis</i> Aur.		
<i>Trichogramma evanescens</i> Westw.		Hase (1925)
<i>Labrorychus tenuicornis</i> Grav.		Skorkin (1934)
<i>Trichogramma evanescens</i> Westw.		Lebe-Dyanskaya e altri (1936)
<i>Trichogramma evanescens</i> Westw.		Sacharov (1938)

RIASSUNTO

La *Pyrausta* (*Parasitochroa*) *sticticalis* L. (Lep. Pyralidae) è comparsa per la prima volta in massa sulla penisola nella tarda estate del 1964, danneggiando gravemente alcuni medicai nel Ravennate. L'autore ha eseguito una analisi morfologica dei caratteri di valore tassonomico della larva matura, e ha seguito l'insetto nella sua eto-ecologia. Il ciclo biologico del fitofago nel Ravennate presenta 4 generazioni annuali con sfarfallamento degli adulti rispettivamente: dal 25 giugno al 5 luglio, dal 5 agosto al 15 agosto, dal 5 settembre al 12 settembre, dal 25 maggio al 10 giugno (questi ultimi appartengono alla generazione svernante). Il periodo invernale viene passato dall'insetto allo stadio di larva matura, racchiusa in bozzoli sotterranei e in pseudodiapausa. Nel 1966, in seguito a temperature inferiori a 14° C che si registrarono durante 2 giorni di agosto, parte delle larve della terza generazione, già racchiuse nel bozzolo, entrarono in quiescenza rendendo così parziale la quarta generazione. Gli adulti rimangono solitamente nascosti tra il fitto fogliame della *Medica* compiendo rapidi e brevi voli, specialmente nelle ore calde. Reperiscono il nettare, di cui si nutrono, sulle infiorescenze della *Medica* o delle piante infestanti conviventi. Gli accoppiamenti si verificano all'imbrunire e dopo 5-6 giorni hanno luogo le ovideposizioni. Le uova, in gruppetti di 3-8 unità, disposte in serie lineari, vengono deposte su entrambe le pagine fogliari o sui piccioli, escludendo però le foglie basali o apicali. L'incubazione dei germi ha una durata variabile di 48-100 ore. Lo sviluppo delle larve della prima generazione, dallo sgusciamiento all'imbozzolamento, si è compiuto, in laboratorio, col passaggio attra-

verso 4 età, in un periodo compreso tra 10 e 19 giorni in relazione col clima. Le larve di prima e seconda età provocano erosioni su una delle due epidermidi fogliari e nel mesofillo; quelle di terza età rispettano le sole nervature principali mentre quelle di quarta risparmiano la sola rachide. Le larve delle prime due età usano trasferirsi da una pianta all'altra lasciandosi cadere appese ad un filo sericeo ed attendendo un colpo di vento. Quelle di terza e soprattutto di quarta età scendono invece sovente a terra spostandosi rapide. Le ultime intraprendono lunghe peregrinazioni alla ricerca del luogo in cui imbozzolare. Tale luogo è preferibilmente in prossimità di fenditure del terreno e in zone in cui la terra sia smossa, alla profondità di 2-6 cm. Il periodo intercorrente dall'imbozzolamento all'incerisolidamento varia dalle 42-60 ore nelle 3 prime generazioni, ai 6 mesi nella quarta svernante. Lo stadio di crisalide ha durata variabile dai 5 ai 32 giorni secondo il clima. Si sono riscontrati 2 Imenotteri parassiti, per altro assolutamente insufficienti a ridurre il pullulamento dell'insetto: il Braconide *Apanteles tibialis* (Curtis) e l'Icneumonide *Sinophorus geniculatus* Grav.

A contribution to the study of *Pyrausta* (Parasitochroa) *sticticalis* L. (Lep. Pyralidae).

#### S U M M A R Y

*Pyrausta* (Parasitochroa) *sticticalis* L. (Lep. Pyralidae) for the first time appeared in great number in Italy in the late summer of 1964 causing serious damage to the alfalfa fields in the Ravenna district. The author has made a morphologic analysis of the characters having a taxonomic value of the full-grown larva, and followed the insect in its etho-ecology.

In the Ravenna district the life-cycle of *P. sticticalis* L. is as follows: there are four generations a year; the adults emerge respectively from June 25 to July 5, from August 5 to 15, from September 5 to 12, from May 25 to June 10 (the last adults belong to the overwintering generation). The insect overwinters in pseudo-diapause as full-grown larva within an underground cocoon. In 1966 in consequence of temperatures lower than 14° C, that occurred during two August days, some of the larvae belonging to the third generation, already enclosed in the cocoon, became quiescent so that the 4th generation was partial.

The adults usually remain hidden among the thick mass of alfalfa leaves performing swift short flights, particularly in the hottest hours. They find the nectar, on which they feed, on the flowers of alfalfa or other wild plants living together. Mating takes place at nightfall and the eggs are laid after five to six days. The eggs in masses of 3 to 8 arranged in a line are laid on both leaf sides or peduncles, excepting basal and apical leaves; they hatch in 48 to 100 hours.

The development of the larvae of the third generation from hatching to the formation of the cocoon, passing through four instars, required in the laboratory a space of time of about ten to nineteen days according to the climate. The larvae in the first and second instars gnaw one of the leaf sides and mesophyll; those in the third instar leave undamaged only the chief veins, while the larvae in the fourth instar leave undamaged only the rachis. The larvae in the first two instars have the habit of passing from one plant to another dropping suspended by a silky thread and, thus, waiting a gust. The larvae in the third and, particularly, in the fourth instar frequently come to the ground where they move swiftly; those in the last instar wander in search of a suitable site to form the cocoon (that is, preferably, near crevices in the ground or in turned soil at a depth of two to six centimetres).

In the first three broods the space of time between the formation of the cocoon and pupation ranges from 42 to 60 hours, while it reaches six months in the fourth overwintering generation. The stage of pupa lasts about five to thirty two days according to the climate.

Two parasites belonging to the Hymenoptera Ichneumonidae *Sinophorus geniculatus* Grav. and Braconidae *Apanteles tibialis* (Curtis) have been found, but, however, they are quite inadequate to control the pest outbreaks.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- AVERIN V. G., 1916. — The possibility of outbreak of *Loxostege sticticalis* L. - *South Russian Agricultural Gazette*, Charkov, 23: 14 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 4, 1916: 456.
- BELANOVKIJ I. D., 1937. — Two new Species of parasitic Flies from Pests of Sugar-beet. - *Trav. Mus. Zool. Acad. Sci. Ukr.*, 19, 217-222. - In *Rev. Appl. Entom.*, 26, 1938: 308.
- BORCEA I. e SUSTER P., 1930. — Ravages causés en Roumanie par la chenille russe: *Loxostege sticticalis* L. Ennemis naturels. Moyens à employer pour combattre ce fléau. - *Ann. Sci. Univ. Jassy*, 16: 277-298. - In *Rev. Appl. Entom.*, 19, 1931: 22.
- BOSELLI F., 1951. — Stato presente delle conoscenze su *Loxostege sticticalis* L. Lepidottero dannoso ai medicaei irrigui in Sardegna. - *Ann. Sper. Agr.*, 5: 1247-1285.
- BRUDNAYA A. A., 1935. — Pests of the Jerusalem Artichoke and Their Control. - *Bull. Res. Inst. Legume Crops*, Mosca, 6: 156-197. - In *Rev. Appl. Entom.*, 24, 1936: 88.
- BUGDANOV G. B., 1932. — Pests of Maize in the territory of the Ingush Autonomous Region. - *Bull. Ingush Sci. Res. Inst.*, Ordzhoniidze. - In *Rev. Appl. Entom.*, 22, 1934: 422.
- BUGDANOV-KAT'KOV N. N., DUNNIN M. S., 1935. — Diseases and Pests of Chufa (*Cyperus esculentus* L.). - *Trans. Inst. Grain Legum. Crops Res.*, Mosca. - In *Rev. Appl. Entom.*, 25, 1937: 201.
- CHIPISHEV V., 1930. — The Meadow Moth (*Loxostege sticticalis* L.) in our Country in the Year 1929. - *Mitt. Bulgar. Ent. Ges.*, 4: 203-206. - In *Rev. Appl. Entom.*, 18, 1930: 227.
- COOLEY R. A., 1914. — Eleventh Annual Report of the State Entomologist of Montana. - *Mta. Agric. Expt. Sta.*, Bozeman, 98: 123-126. - In *Rev. Appl. Entom.*, 2, 1914: 536.
- COOLEY R. A., 1919. — Seventeenth Annual Report of the State Entomologist of Montana. - *Mta. Agric. Expt. Sta.*, Bozeman, 133. - In *Rev. Appl. Entom.*, 9, 1921: 21.
- DAVIS J. J., 1922. — Insect Problems in Indiana during 1921. - *Jl. Econ. Ent.*, 4: 277-282. - In *Rev. Appl. Entom.*, 10, 1922: 530-531.
- DEAN G. A. e SMITH R. C., 1935. — Insects injurious to alfalfa in Kansas. - *Bienn. Rep. Kansas Bd. Agric.* - In *Rev. Appl. Entom.*, 24, 1936: 91.
- DRYENSKI P., 1930. — On the Biology of *Loxostege sticticalis* L. and its Control. - *Mitt. Bulgar. Ent. Ges.*, 5: 39-62. - In *Rev. Appl. Entom.*, 18, 1930: 226-227.
- DURNOVO Z. P., 1933. — Results of Work on the Maize Moth and other Pests of newly cultivated Annual Fibre Plants. - *Dis. pests newly cultivated fibre plants*, Mosca, 85-106. - In *Rev. Appl. Entom.*, 24, 1936: 221.
- ESTERBERG L. K., 1931. — Sugar beet Web Worm *Loxostege sticticalis* L. in the District of Nizhni-Novgorod in 1929-30. - *Plant Prot.*, Leningrado, 8: 275-292. - In *Rev. Appl. Entom.*, 20, 1932: 262-263.
- GILYAROV M. S., 1939. — Rows of attractive Plants as a Measure for the Protection of Tau-saghyz (*Scorzonera tau-saghyz*). - *Plant Prot.*, Leningrado. - In *Rev. Appl. Entom.*, 27, 1939: 679.
- GOMEZ CLEMENTE F., 1927. — Trabajos de las estaciones de fitopatología agrícola. - *Bol. Pat. Veg. Entom. Agric.*, 2: 163-181. - In *Rev. Appl. Entom.*, 16, 1928: 578.

- GOMEZ-CLEMENTE F., 1931. - Las palomillas de la alfalfa. - *Bull. Pat. Veg. Entom. Agric.* - In *Rev. Appl. Entom.*, 20, 1932: 250.
- GRADOEVIC M., 1930. - *Loxostege sticticalis* L. and its Outbreak in eastern Jugoslavia. - *Acta Soc. Entom. Jugoslav.*, 3-4: 132-139. - In *Rev. Appl. Entom.*, 19, 1931: 132.
- GRANDI G., 1966. - Istituzioni di Entomologia generale: XIV + 655 pp. *Edizioni Calderini*, Bologna.
- GROSSHEIM N., 1929. - A note on the Appearance of the first Generation of the Meadow Moth in 1929. - *Visn. Sadiv. Vinogr. Gorodn.*, 5: 328-335. - In *Rev. Appl. Entom.*, 17, 1929: 645.
- HANNEMANN J. H., 1964. - Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera. - *Die Tierwelt Deutschlands*, Jena, 50: 354-371.
- HASE A., 1925. - Contribution to the Life-history of the Hymenopterous Parasite *Trichogramma evanescens* Westw. - *Arb. Biol. Reichsanst. Land. u. Forstw.*, 14: 171-224. - In *Rev. Appl. Entom.*, 13, 1925: 587.
- HEWITT C. G., 1915. - Report of the Dominion Entomologist for the Year ending. Dominion of Canada. - *Dominion of Canada, Dept. Agric.*, Ottawa, 40 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 4, 1916: 119-120.
- HINTON H. E., 1946. - On the homology and nomenclature of the setas of Lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera., *Trans. R. Ent. Soc. London.*, 97: 1-37.
- JABLONOWSKI J., 1921. - The larvae of the Russian Moth, *Loxostege sticticalis* L. - *Koztelek*, Budapest, 31: 649-650. - In *Rev. Appl. Entom.*, 9, 1921: 448.
- JONES C. R. HOERNER J. e CORKINS C. L., 1921. - Methods of combating four Field Crop Pests in Colorado. - *Colorado Agric. Coll. Extens. Service*, Fort Collins, 179: 28 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 10, 1922: 428.
- KNOWLTON G. F., 1933. - Insect pests in Utah. - *Leaflet Utah Agric. Exp. Sta.* - In *Rev. Appl. Entom.*, 22, 1934: 68.
- KORAB I., 1927. - On the Sterility of the first Generation of *Loxostege sticticalis* L. in Belaya-Cerkov District and an Attempt to explain it. - *Bull. Belaya-Cerkov Plant Breed. Sta.*, 2: 127-132. - In *Rev. Appl. Entom.*, 17, 1929: 144.
- KORAB I., 1931. - Some Observations on the Meadow Moth in 1929, *Loxostege sticticalis* L., the Meadow Moth in 1929-1930. - *Kiev, Izd. Ukr. Nanchno-Issled. Inst. Sakharn. Prommishl.*, 1: 9-42. - In *Rev. Appl. Entom.*, 19, 1931: 522.
- KOZHANCHIKOV I. V., 1935. - Experimental Investigation of the Influence of Temperature on the Development of the Sugar Beet Web Worm (*Loxostege sticticalis* L.). - *Plant Prot.*, Leningrado, 7: 44-63. - In *Rev. Appl. Entom.*, 24, 1936: 702.
- KRISHTAL O. P. e PETRUKHA O. I., 1930. - Pests of Field Crops in 1929. - *Kiev Reg. Agric. Expt. Sta. Dept. Ent.*, 62: 52 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 19, 1931: 368.
- LAPPIN G. I., 1926. - Pests of New Medicinal Plants in Northern Caucasus. - *Bull. N. Caucasian Plant Prot. Sta.*, 2: 145-152. - In *Rev. Appl. Entom.*, 15, 1927: 233.
- LARCHENKO K., 1937. - Anatomy and Histology of Maturation and Reproduction in the Moth, *Loxostege sticticalis* L. - *Plant Prot.*, Leningrado. - In *Rev. Appl. Entom.*, 26, 1938: 474.
- LEBEDYASKAYA M. G., MEDVEDEVA V. L. e CHERNOPANEVKINA S. M., 1936. - *Trichogramma evanescens* and its possible Use in the Control of Insect Pests. - *Plant Prot.*, Leningrado. - In *Rev. Appl. Entom.*, 25, 1937: 395-396.
- LOZINA-LOZINSKIJ L. R., 1935. - Cold Resistance in some Insects. - *Bull. Inst. Sci. Leningrado*, 1: 15-22. - In *Rev. Appl. Entom.*, 23, 1935: 564.

- MAMONOV B. A., 1930. — Observations on *Loxostege sticticalis* L. and the Results of Tests of the Action of Insecticides on cultivated oil Plants. - *J. Agric. Res. N. Caucasus*, 3: 165-230. - In *Rev. Appl. Entom.*, 19, 1931: 109.
- MANGIN M., 1921. — Une grande Invasion de Nonne: *Lymantria monacha*, dans les Forêts de Tcheco-Slovaquie. - *Bull. Soc. Path. Veg. France*, 8: 140-144. - In *Rev. Appl. Entom.*, 10, 1922: 264-265.
- MELNICHENKO A. N., 1934. — The Distribution of *Loxostege sticticalis* L. in the Western Region of U.S.S.R. and local Breeding Grounds of the Pest. - *Plant Prot.*, Leningrado, 8: 5-72. - In *Rev. Appl. Entom.*, 22, 1934: 467.
- MILLS H. B., 1941. — Montana Insect Pests for 1939-40. - *Bull. Mont. Agric. Exper. Sta.*, Bozeman. - In *Rev. Appl. Entom.*, 29, 1941: 536-537.
- MILLS H. B., 1942. — Montana Insect Pests for 1941-42. - *Bull. Mont. Agric. Exper. Sta.*, Bozeman. - In *Rev. Appl. Entom.*, 32, 1944: 214-215.
- MOKRZECKI S. A., 1913. — *Loxostege sticticalis* L. its life-history and Methods of fighting it. - *Simferopol*, 34 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 1, 1913: 359-361.
- MOKRZECKI S. A., 1913. — Report (of the Chief Entomologist to the Zemstvo) on Injurious Insects and Diseases of Plants in the Government of Taurida during the year 1912. - *Simferopol*, 1-23. - In *Rev. Appl. Entom.*, 1, 1913: 361-364.
- MOKRZECKI S. A. e BRAGINA A. P., 1916. — The Rearing of *Trichogramma semblidis* Aur. and *Trichogramma fasciatum* P. in the Laboratory and Temperature Experiments of them. - *Simferopol*, 13 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 5, 1917: 155-156.
- NOEL P., 1915. — Les ennemis de l'avoine. - *Bull. Trim. Lab. Entom. Agric. Seine Infer.*, Rouen, 1: 4-7. - In *Rev. Appl. Entom.*, 3, 1915: 428.
- PACZOSKI J. K., 1913. — A Review of Pests of Agriculture in the Government of Cherson and the Report of the Natural History Museum for 1912-13. 34 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 2, 1914: 43-45.
- PADDOCK F. B., 1912. — The Sugar-beet Web-worm (*Loxostege sticticalis* L.) *Jl. Econ. Ent.*, 5: 436-443. - In *Rev. Appl. Entom.*, 1, 1913: 40-42.
- PEPPER J. H., 1937. — Breaking the Dormancy in the Sugar-beet Webworm (*Loxostege sticticalis* L.) by Means of Chemicals. - *J. Econ. Ent.*, 30: 380. - In *Rev. Appl. Ent.*, 25, 1937: 556-557.
- PEPPER J. H. e HASTINGS E., 1943. — Age Variations in exoskeletal Composition of the Sugar-beet Webworm and their possible Effect on Membrane Permeability. - *J. Econ. Ent.*, 36: 633-634. - In *Rev. Appl. Entom.*, 32, 1944: 130.
- PEPPER J. H. e HASTINGS E., 1943. — Biochemical Studies on the Sugar-beet Webworm (*Loxostege sticticalis* L.) with special Reference to the Fatty Acids and their Relation to Diapause and Sterility. - *Techn. Bull. Mont. Agric. Exper. Sta.*, Bozeman, 413: 36 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 32, 1944: 331-332.
- PLIGINSKI V., 1922. — *Loxostege sticticalis* L. and its Control. - *Kursk Govt. Sta. Protect. Plants from Pests Agric.*: 16 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 11, 1923: 365.
- POSPELOV V. P., 1935. — Fertility of certain obnoxious Lepidoptera in Connection with meteorological Conditions. - *VI Congresso Intern. Entom.*, Madrid, 1, 1940: 195-202. - In *Rev. Appl. Entom.*, 28, 1940: 554-555.
- RAMBOUSEK F., 1921. — *Loxostege sticticalis* L. - *Ochrana Rostlin*, Prague, 5-6: 8-9. - In *Rev. Appl. Entom.*, 10, 1922: 343.
- RAMBOUSEK F., 1922. — On the disastrous Invasion by *Loxostege sticticalis* L. - *Bull. Sugar Manuf. Expt. Inst.*, Prague, 10: 26 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 10, 1922: 473.
- RODENDORF B., 1935. — Contribution to the Knowledge of the Tachinid Parasites of *Loxostege sticticalis* L. - *Bull. Acad. Sci. U. R. S. S.*, Mosca, 5: 753-780. - In *Rev. Appl. Entom.*, 26, 1938: 303.

- SACHAROV N. L., 1913. - Report of the Entom. Sta. of the Astrachan Soc. of Fruit-growing, Gardening, Market-gardening, and Field-cultivation. - Astrachan, 25 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 1, 1913: 534-536.
- SACHAROV N. L., 1913. - Notes from the Entomological Station of the Astrachan Society of Horticulture and Agriculture. - *Orchard, Market-Garden and Bachza*, 196-200. - In *Rev. Appl. Entom.*, 2, 1914: 52-53.
- SACHAROV N. L., 1929. - The Importance of Insects injurious to the Mustard Plant and possible Means of their Control. - *Zh. opyitn. Agron. Yu.*, Vostoka, 7: 53-69. - In *Rev. Appl. Entom.*, 17, 1929: 584-585.
- SACHAROV N. L., 1938. - On the local Races of *Trichogramma* and Laboratories for breeding *Trichogramma* on Collective Farms. - *Soc. Grain Fmg. Saratov*, 1: 164-168. - In *Rev. Appl. Entom.*, 27, 1939: 109.
- SIMMONDS F. J., 1947. - The Biology of the Parasites of *Loxostege sticticalis* L. in North America. *Bracon vulgaris* Cres. (Braconidae, Agathinae). - *Bull. Ent. Res.*, 38: 145-155. - In *Rev. Appl. Entom.*, 35, 1947: 294-295.
- SIMMONDS F. J., 1947. - The Biology of the Parasites of *Loxostege sticticalis* L. in North America. *Meteorus loxostegei* Vier. (Braconidae, Meteorinae). - *Bull. Ent. Res.*, 38: 373-379. - In *Rev. Appl. Entom.*, 36, 1948: 28-29.
- SIMMONDS F. J., 1947. - The Biology of *Phytodietus pulcherrimus* Cress. (Ichneumonidae, Tryphoninae) parasitic of *Loxostege sticticalis* L. in North America. - *Parasitology*, 38: 150-156. - In *Rev. Appl. Entom.*, 39, 1951: 88-89.
- SIMMONDS F. J., 1948. - The Biology of Parasites of *Loxostege sticticalis* L. in North America. IV *Criptus inornatus* Pratt. (Ichneumonidae, Cryptinae). - *Proc. R. Ent. Soc. Lond.*, (A), 23: 71-79. - In *Rev. Appl. Entom.*, 40, 1952: 57-58.
- SKORKIN L. A., 1934. - Observations on *Loxostege sticticalis* L. in the South-western Part of the Steppes adjacent to the Black Sea in 1929-30. - *Plant Prot.*, Leningrado, 8: 117-135. - In *Rev. Appl. Entom.*, 22, 1934: 469.
- STRELNIKOV I. D. e KONIKOV A. S., 1935. - Feeding of the larvae of *Loxostege sticticalis* L. in Natural Conditions. - *Plant Prot.*, Leningrado, 2: 107-110. - In *Rev. Appl. Entom.*, 23, 1935: 579.
- STRELNIKOV I. D., 1936. - The Water Exchange and Diapause in *Loxostege sticticalis* L. - *C. R. Acad. Sci. U.R.S.S.*, Mosca, N. S. 1: 267-271. - In *Rev. Appl. Entom.*, 24, 1936: 673.
- STRELNIKOV I. D., 1935. - Solar Radiation and Microclimate in the Ecology of *Loxostege sticticalis* L. - *Bull. Inst. Sci. Leshaft*, Leningrado, 19: 1-76. - In *Rev. Appl. Entom.*, 25, 1937: 272-73.
- STRICKLAND E. H., 1921. - The Invasion of Southern Alberta by Beet Webworms. - *51st Ann. Rept. Entom. Soc. Ontario 1920*, Toronto, 29-31. - In *Rev. Appl. Entom.*, 10, 1922: 419.
- SUDEIKIN G. S., 1913. - Pests of agricultural Plants in the Government of Voronezh, according to Observation made in the Year 1912. - *Published by the Zemstvo*, Voronezh, 68 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 2, 1914: 33-34.
- SWAILES G. E., 1960. - Influence of Soil and Moisture on the Beet Webworm, *Loxostege sticticalis* L., and its Parasites. - *J. Econ. Ent.*, 53: 585-586. - In *Rev. Appl. Entom.*, 49, 1961: 367.
- UVAROV B. P., 1913. - Report of the Bureau of Entomology of Stavropol for the Year 1912. - St. Petersburg, 32 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 1, 1913: 459.
- VEBER Y. K., 1932. - The Meadow Moth, *Loxostege sticticalis* L. in the Middle Volga Region in 1929-1930. - 48 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 22, 1934: 612-613.

- VERESHCHAGIN B., 1919. — Observations on the Development of injurious Insects and parasitic Fungi in Bessarabia in 1918. - *Furnika*, 20: 10-13. - In *Rev. Appl. Entom.*, 10, 1922: 208-209.
- VERESHCHAGIN B., 1929. — On the Control of the Meadow Moth. - *Furnika*, 15- 1. - In *Rev. Appl. Entom.*, 17, 1929: 637.
- VITKOVSKY N., 1914. — Pests and Diseases of Plants, observed during 1913 in the Government of Bessarabia. - *Memoires of the Bessarabian Society of Naturalists*, Kishinev, 43 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 3, 1915: 224.
- VITKOVSKY N., 1915. — I. Report on the Work of the Entomological Subsection of the Uprava of the Government of Ekaterinoslav in 1914. - *Review of the Pests of Agric. noticed in 1914*, Ekaterinoslav, 68 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 3, 1915: 600-602.
- VLADIMISKAYA L. I., 1935. — Studies on Outbreaks of *Loxostege sticticalis* L. in Relation to meteorological Conditions. - *Plant Prot.*, Leningado, 6: 59-74. - In *Rev. Appl. Entom.*, 24, 1936: 588.
- VUKASOVIC P., 1932. — Observation on our injurious Insects. - *Acta Soc. Ent. Jugoslav.*, V-VI (1930-1931). - In *Rev. Appl. Entom.*, 20, 1932: 664.
- WAHL B., 1921. — A Devastating Outbreak of *Loxostege sticticalis* L. on Sugar-Beet in Lower Austria. - *Mitt. Bundesant f. Pflanzenschutz*, Vienna, 7 pp. - In *Rev. Appl. Entom.*, 10, 1922: 383.
- WILBUR D. A., 1935. — An Outbreak of Beet Webworm *Loxostege sticticals* L. in Western Kansas in 1934. - *Trans Kansas Acad. Sci.*, 38: 187-188. - In *Rev. Appl. Entom.*, 24, 1936: 560-561.
- WISHART G., 1949. — The Biology of *Melanichneumon rubicundus* Cress. (Hymenoptera Ichneumonidae). - *Canad. Ent.*, 80: 118-137. - In *Rev. Appl. Entom.*, 38, 1950: 99-100.
- ZNOIKO D. V., 1934. — An experimental Study of the Influence of Temperature on *Loxostege sticticalis* L. - *Plant Prot.*, Leningrado, 8: 79-116. - In *Rev. Appl. Entom.*, 22, 1934: 468.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. I.

Dall'alto in basso e da sinistra a destra: Uova di *P. sticticalis* L. deposte su foglioline di Medica. Uova di *P. sticticalis* L. deposte sul peduncolo fogliare di Medica. Larva neonata su porzione di fogliolina di Medica che presenta le caratteristiche erosioni.

TAV. II.

Dall'alto in basso e da sinistra a destra: Larve dell'ultima età di *P. sticticalis* L. su foglia di Medica da esse crosa. Sono state risparmiate le nervature principali. Bozzoli di *P. sticticalis* L., il primo dei quali, aperto ad arte, lascia intravedere la crisalide e l'esuvia larvale. Adulto di *P. sticticalis* L.

