

GIORGIO DOMENICHINI

Istituto di Entomologia agraria
dell'Università di Milano

CHARLES VAGO

Laboratorio di Patologia comparata
I.N.R.A. Stazione di Alès (Francia)

Contributo al problema della limitazione naturale delle popolazioni acridiche

L'importanza agronomica mondiale dei danni causati dalle Cavallette ha da lungo tempo attirato l'attenzione sia sui mezzi per distruggerle, sia sui fattori naturali che possono ostacolare il loro sviluppo (1, 2, 3, 6, 7, 8).

Noi descriviamo qui un caso di quest'ultimo ordine, da noi seguito assai da vicino dal punto di vista patologico ed ecologico.

In Lombardia, su prati di marcita nei dintorni di Milano, è stato osservato per alcuni anni lo sviluppo progressivo delle popolazioni acridiche, costituite da diverse specie, le quali distrussero ogni anno, dal 1947 al 1949, alcuni sfalci d'erba nei mesi estivi.

Dal 1952 in poi è stata osservata una riduzione sempre maggiore di queste popolazioni e, nel 1954, nell'ultima decade di settembre, su alcuni ettari di questi prati, si è rilevata una forte mortalità di *Aiolopus thalassinus* F., mentre questo si apprestava a svernare.

La mortalità si verificò intorno al 20 settembre 1954. La maggior parte delle Edipodine si trovava morta sulle piante, generalmente in numero di 3-4 esemplari per ogni pianta, associati in gruppi come essi si tengono in vita. Altri individui viventi si presentavano torpidi e si lasciavano facilmente catturare. Alla dissezione essi presentavano i tessuti dei diversi apparati in dissoluzione, disidratati e di color brunastro. Il dermascheletro degli individui morti aveva subito una depigmentazione variabile, talvolta quasi completa per cui alcuni di essi apparivano di color bianco sporco con macchie di color castagno. In generale le parti del corpo tipicamente di colore verdeprato e verde-cobalto erano divenute bianco-verdastro e le parti usualmente di color castagno o rossastro erano divenute color nocciola chiaro. I segmenti addominali degli *Aiolopus* morti, usualmente invaginati in parte telescopicamente, erano tesi e compressi lateralmente; le membrane intersegmentali e quelle articolari avevano as-

sunto un color castagno scuro ed erano ricoperte da una patina ruginosa.

Fino ai primi di ottobre si riscontrarono individui viventi, ma dopo questo mese la strage divenne pressochè completa. Gli *Aiolopus* morenti riunivano tra le loro zampe le foglie delle piante vicine che si trovavano alla loro portata e morivano sospesi sulla vegetazione.

Gli esemplari morti erano meno rigidi di quanto non sarebbero stati dopo la morte per cause diverse da questa e il loro addome si presentava internamente spugnoso. L'esame patologico dei tessuti spugnosi rivelò la presenza di un gran numero di elementi crittogamici, particolarmente di conidi larghi ed ovoidi con una leggera strozzatura ad una delle estremità, nonché di grossi conidiofori. Tali elementi esistevano anche alla superficie esterna sulle membrane intersegmentali.

Nel corso dei testì di virulenza la malattia fu riprodotta sul *Calliptamus italicus* L. Mescolando all'alimento in somministrazione o pennellando i segmenti addominali di *Calliptamus* sani con una sospensione di tessuti spugnosi di *Aiolopus* morti nel corso dell'epizoozia, abbiamo ottenuto, all'atmosfera di $+25^{\circ}\text{C}$. e 90% di umidità relativa, una mortalità di circa il 55% dopo almeno 10 giorni dal trattamento sopra detto.

Le caratteristiche dell'affezione ottenuta risultarono simili a quelle osservate nel corso dell'epizoozia. L'iniezione dei tessuti malati di *Aiolopus* su *Calliptamus* sani provocò la comparsa degli stessi sintomi, ma nonostante una penetrazione del germe per via diretta la durata di incubazione non fu abbreviata. Noi notammo delle setticemie le quali disturbarono la valutazione di questo secondo modo di infezione ma che presentano interesse per il fatto che, anche in prelevamento asettico, i tessuti attaccati dai funghi contenevano batteri secondari, ciò che è un fenomeno piuttosto raro nelle micosi.

La coltura su mezzi artificiali presenta difficoltà considerevoli. Tra una ventina di substrati di composizione diversa, tra i quali anche la formula Sawyer (9), abbiamo ottenuto solo un debole sviluppo del fungo sulla combinazione: patata, gelatina ed estratto di uova di insetti. L'aggiunta di siero coagulato rivelò un effetto proteolitico. Il micelio bianco uniformemente sparso sulla superficie del substrato produsse conidi di forma abituale ma in proporzioni molto ridotte.

Il trasporto della coltura riuscì, ma il terzo passaggio provocò in tutti i casi la perdita dell'inoculo. A partire dal primo isolamento la malattia fu riprodotta per inoculazione negli Acrididi.

Le proprietà morfologiche dell'agente patogeno, le particolarità della sua virulenza e del suo sviluppo sopra substrati artificiali, definiscono una epizoozia dovuta a micosi la cui Crittogama appartiene al gruppo delle *Entomophthoraceae* ed alla specie *Empusa grylli* Fres. Questo fungo è stato segnalato a più riprese sugli Acrididi (cfr. 5, 10, 11).

Tuttavia noi notiamo che dal punto di vista morfologico l'aspetto classico delle micosi da *Empusa* non ha potuto essere ritrovato. In effetti la comparsa esterna intersegmentale dei miceli e delle fruttificazioni non è mai stata osservata nè durante le infezioni sperimentali degli Acrididi nè sugli esemplari morti sul biotopo. Questa diversità nei confronti dei casi di *Empusa* abituali potrebbe essere attribuita piuttosto a una variante di *Empusa* che non alle influenze climatiche sullo sviluppo del fungo.

Per quanto le infezioni sperimentali confermino la polivalenza della virulenza generalmente attribuita a *Empusa grylli*, noi segnaliamo che l'Acridide *Chorthippus dorsatus* (Zett.), presente alla fine del suo ciclo vitale nel biotopo insieme con *Aiolopus*, non fu mai attaccato.

Riguardo alla relazione tra la forma epidemica della micosi e l'umidità del clima, già precedentemente osservata per l'*Empusa*, noi dobbiamo fare alcune precisazioni in merito.

I prati di marcita sono irrigati in primavera e in estate per sommersione ogni dieci giorni circa e, durante l'autunno e l'inverno essi restano sommersi quasi costantemente. All'epoca in cui è stata riscontrata l'epizoozia, il microclima del biotopo presentava una umidità relativa aggirantesi intorno al 90%, durante il giorno, ed il 100%, durante la notte; inoltre, fatto che desideriamo sottolineare, si sono avuti nel periodo precedente alla mortalità delle Edipodine, assenza di venti o venti debolissimi. Questi prati sono poi protetti dai venti da siepi di salici e filari di pioppi ravvicinati, ciò che aumenta il ristagno d'aria nel biotopo.

Infine le annate 1953 e 1954, e particolarmente quest'ultima, sono state caratterizzate, dopo alcune annate siccitose, da un'igrometria del clima alquanto elevata (i dettagli delle condizioni micro-

climatiche del biotopo in argomento sono trattate a parte da uno di noi (4).

L'effetto di queste condizioni è posto in evidenza anche da quanto si è osservato in un prato non irriguo situato ad alcune decine di metri dai confini dei prati nei quali si è verificata l'epizoosia. Nel prato mesofilo, coltivato a *Medicago sativa*, numerosi *Aiolopus thalassinus* e *A. strepens* vivevano in detto periodo senza micosi.

L'insieme di queste osservazioni costituisce la descrizione di una epizoosia spontanea dovuta a micosi da *Empusa grylli* suscettibile di annientare una popolazione acridica anche dopo un anteriore sviluppo di quest'ultima.

La manifestazione di questi fenomeni deve ricondursi al meccanismo legato alla « soglia di cumulazione sinergica » dei fattori, studiata da uno di noi (12).

BIBLIOGRAFIA

1. - BEUNER (L.) - General report on the Rocky Mountain locust for 1881. - *Ed. Rept. U. S. Entomol. Comm.*, 1883, 22-52, p. 43.
2. - CHRISTIE (J. R.) - *Mermis subnigrescens* a nematode parasite of grasshoppers. - *J. Agr. Research.*, 1937, 55, p. 353-364.
3. - COBB (N. A.) - The species of *Mermis* a group of very remarkable nemas infecting insects. *J. Parasitol.*, 1926, 13, p. 66-72.
4. - DOMENICHINI (G.) - Studio ecologico su la marcita lombarda e la sua entomofauna I. - *Boll. Zool. Agr. e Bachtic.*, 1955, Vol. IV, fasc. II (in corso di stampa).
5. - FRESINIUS (C.) - Irekten-Pilze betreffend. - *Botan. Z.*, 1856, 14, p. 882.
6. - GLASER (R. W.) - A systematic study of the organisms distributed under name of *Coccobacillus aridiorum* d'Herelle. - *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 1918 a, 11, p. 19-42.
7. - d'HERELLE (F.) - Sur une épidémie de nature bactérienne sévissant sur les sauterelles au Mexique. - *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1911, 152, p. 1413-14-15.
8. - d'HERELLE (F.) - Sur la propagation dans la République Argentine, de l'épidémie des sauterelles du Mexique. - *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1912, 154, p. 623-625.
9. - SAWYER (W. R.) - Observations on some entomogenous members of the *Entomophoraceae* in artificial culture. - *Amer. J. Botan.*, 1929, 16, p. 87-121.
10. - SKAIFE (S. H.) - The locust fungus *Empusa grylli* and its effect on its host. - *S. African J. Sci.*, 1925, 22, p. 298-308.
11. - STEINHAUS (E. A.) - Insect microbiology. *Comstock Publ. Co. Ithca, New York*, 1946, p. 763.
12. - VAGO (C.) - Enchaînement des maladies chez les insectes. - (In corso di stampa).

GIORGIO DOMENICHINI

Studio ecologico su la marcita lombarda e la sua entomofauna

P R E M E S S A

Nella zona della Pianura Padana compresa tra i fiumi Sesia ed Oglio: a sud di Novara, Milano e Brescia ed a nord-nordest del Po, circa 30.000 ettari di terreno sono occupati da una speciale coltura pratense, nella quale avviene in notevole parte la depurazione delle acque cloacali delle città e dei paesi; la cosiddetta « marcita », prato permanente in ala, ad irrigazione invernale, ad elevatissima produzione.

Quando in pieno inverno le colture erbacee sono in riposo o in assai lento sviluppo vegetativo, nel « pratum marcidum » si falcia una volta in dicembre e, successivamente, una volta in febbraio; questo dopo che si sono eseguiti nell'annata non meno di 6-8 tagli d'erba.

Questo prodigio che lascia ammirati gli studiosi di agricoltura di tutti i Paesi, ottenuto grazie ad irrigazioni per scorrimento e ad una particolare tecnica culturale, si ripete da circa 700 anni in Lombardia.

Concepita con geniale ideazione da ignoti agricoltori, molto probabilmente monaci di Abbazie dei dintorni dell'antica *Mediolanum*, la marcita, perfezionata nella tecnica culturale, attraverso i secoli, dall'esperienza di generazioni e generazioni di agricoltori, si è sviluppata sempre più, particolarmente dal secolo scorso ad oggi, prendendo il posto di paludi, di terreni semincolti, di prati e di vecchie risaie. L'enorme quantitativo di foraggio che la marcita produce in ogni periodo dell'anno ha permesso di concentrare nell'azienda lombarda un carico di bestiame che non trova riscontro in altre regioni d'Europa.

Ben si comprende quindi come questa coltura abbia influito su tutta la tecnica culturale e l'economia dell'azienda agraria, incrementando, con la produzione del latte, lo sviluppo dell'industria casearia.