

non è capace di andarsi a cercare la Calandra da succhiare, deve schiudere proprio sopra ad esse, o molto vicina. Tutta questa ricerca e la garanzia di una deposizione positiva agli effetti della continuazione della specie, sono affidate alle antenne, che in natura non vengono mai o quasi mai strappate dalla vittima.

Nulla di tutto quello che è stato scoperto per la ♀ fecondata nel Lariofago si riscontra nel ♂ e nella ♀ vergine che, pur disponendo naturalmente dello stesso circuito, manca degli stimoli necessari a metterlo in funzione.

ARNALDO CANZANELLI

La fauna dei funghi freschi

1° CONTRIBUTO:

Elenco delle specie e notizie generali morfo-biologiche

La fauna che infesta i funghi freschi, sia spontanei, sia coltivati, è numerosissima e comprende, fra abituali ed occasionali, qualche centinaio di specie tuttora rudimentalmente studiate e conosciute.

In quei Paesi dove la coltivazione industriale dei funghi assume una importanza notevole e dove lo studio di questa fauna viene facilitato appunto dal ristretto ambiente di coltura, furono fatte numerose osservazioni ed alcuni interessanti studi, i quali però risultano tutti notevolmente frammentari, sia per il gran numero delle specie ospiti ed infestanti, sia per la difficoltà, spesso notevole, di fare osservazioni biologiche sopra esseri terricoli e piccolissimi che vivono nella profondità del terreno e del letame dei letti caldi necessario alla coltivazione dei funghi.

In Italia l'argomento è stato quasi completamente trascurato, forse perchè la coltivazione di questi vegetali inferiori viene praticata su piccolissima scala ed ha quindi un'importanza molto scarsa. Però il consumo che nel nostro Paese si fa di questi gustosissimi commestibili è notevole; i nostri boschi sono ricchi di molte specie eduli che, nella stagione favorevole, appaiono in gran copia sui mercati. E questi funghi, nella quasi totalità, risultano fortemente infestati da parassiti che arrecano alle nostre specie spontanee danni assai notevoli, consistenti in una minore commerciabilità del prodotto e soprattutto in una commestibilità limitatissima poichè in breve il fungo infestato si riduce in una poltiglia maleodorante che deve essere gettata via.

Quasi tutte le specie fungine spontanee, mangerecce e velenose, vengono, quasi senza esclusione, attaccate dai parassiti animali fra i quali si distinguono per la loro dannosa azione numerose specie di insetti allo stato larvale ed anche adulto.

Raccolta del materiale di studio e determinazione delle specie.

Per individuare nel modo più preciso i danneggiatori dei funghi nostrani, si raccolse il maggior numero possibile di specie fungine spontanee ed anche il micelio sotterraneo ed il terriccio circostante il gambo.

In seguito venivano isolate, determinate e sommariamente studiate le varie specie degli ospiti e dei parassiti, confrontando anche i diversi lavori degli studiosi che si erano occupati dell'argomento, in modo da fare una prima comparazione etologica fra i danni arrecati alle nostre specie spontanee e quelli provocati nelle fungaie artificiali.

Si è potuto constatare che nessun fungo ha parassiti specifici; questi simbiotici animali si nutrono, come verrà più particolarmente detto in seguito, di materie organiche in decomposizione, del micelio fungino e del fungo propriamente detto di cui tutte le specie si dimostrano generalmente recettive ed egualmente attaccate (ad eccezione forse delle « vescie » - fam. *Licoperdaceae*, gen. *Bovista* e *Licoperdon* -).

I funghi che solitamente ho trovato fra i più recettivi ad infestazioni di parassiti animali, furono quelli del gen. *Agaricus* o *Psaliotta*, in tutte le sue varietà, *Boletus*, *Tricolorna*, *Russula*, *Lactarius*, *Peziza*, *Polyporus*, *Amanita*, *Morchella*, ecc.

Gli studi di alcuni Autori stranieri hanno anche stabilito che un gran numero di infestatori può nutrirsi e svilupparsi regolarmente nel letame che si usa per i letti caldi delle coltivazioni artificiali.

È mia intenzione compiere uno studio accurato, sistematico, morfologico e biologico sopra i parassiti dei funghi spontanei dell'Italia, ma data la vastità dell'argomento, in questo primo contributo mi limiterò ad un elenco introduttivo ed abbastanza completo delle specie animali che infestano i funghi in genere e particolarmente di quelle ospiti delle specie fungine spontanee del nostro Paese, con brevi cenni sulla loro morfologia, biologia ed etologia, riservandomi di sviluppare, nei successivi contributi, per ogni gruppo sistematico le notizie che ora verranno solo brevemente accennate.

Elenco sistematico della fauna dei funghi

Importanza: il maggiore o minore rilievo dei caratteri tipografici sta a indicare la maggiore o minore importanza dei danni arrecati dalle varie specie; *Frequenza*: rr=rarissimo, r=raro, f=frequente, ff=frequentissimo; *Distribuzione geografica*: I=Italia, E=Europa, NA=Nord America.

CLASSE: Nematoda

Rhabditis teres Schnr. f; I, E, NA

CLASSE: Crustacea

ORDINE: Isopoda

Oniscus asellus L. ff; I, E, NA

Armadillidium vulgare Latr. f; I, E, NA

Porcellio scaber Latr. ff; I, E, NA

» *laevis* Latr. f; E, NA

CLASSE: Myriapoda

ORDINE: Diplopoda

Blaniulus guttulatus Bosck. ff; I, E, NA

Julus terrestris L. ff; I, E, NA

Polydesmus spp. f; I, E, NA

CLASSE: Aracnida

ORDINE: Acarina

Histiostoma (= *Chortoglyphus*) *gracilipes* Banks. f; NA
» » *rostroserratum* Megn. f; E, NA

Tyroglyphus lintneri Osb. ff; I, E, NA

» *micophagus* Megn. f; I, E

Caloglyphus spp. f; I, E

» *krameri* Berl. f; I, E

Ryzoglyphus phylloxerae Riley r; E, NA

Dameosorna vitens Koch. r; E

Linopodes motatorius L. (= *antennaepes* Banks) ff; I, E, NA

Pigmeophorus americanus Banks r; NA

CLASSE: Insecta

SOTTOCLASSE: Apterygota

ORDINE: Collembola

Hypogastrura (= *Achorutes*) *armata* Nic. ff; I, E, NA

» » *var. inermis* Ax. f; E, NA

» » *manubrialis* Tullb. r; E

» » *matura* Fols. rr; NA

Lepidocyrtus cyaneus Nic. f; E, NA

» » *var. cinereus* Fols. r; E, NA

» *lanuginosus* Gmel. f; NA

» *albicans* Reut. r; NA

- Proisotoma minuta* Tullb. ff; I, E, NA
- » *termophila* Ax. r; E, NA
- » *simplex* Fols. r; I, E, NA
- Xenilla mucronata* Ax. r; E, NA
- » *welchi* Fols. r; NA
- » *humicola* Tullb. r; NA
- Sinella caeca* Scott. r; NA
- » *höfti* Schäf. r; NA

SOTTOCLASSE: **Pterygota**

ORDINE: **Hemiptera**

- Triphleps (=Orius) insidiosus* Say r; E, NA

ORDINE: **Lepidoptera**

- Pyralis farinalis* L. r; NA
- Metalectra quadrisignata* Wlk. r; E, NA

ORDINE: **Coleoptera**

Staphylinidae

- Philonthus varians* Payk. f; I, E, NA
- » *varius* Gyll. f; I, E, NA
- » *fuscipennis* Mannh. f; I, E, NA
- » *nigritulus* Grav. f; I, E, NA
- » *fmefarius* Grav. f; I, E, NA

- Mycetoporus splendidus* Grav. r; I, E

- Proteinus ovalis* Steph. r; E

Scarabaeidae

- Aphodius fmefarius* L. f; I, E, NA
- » *subterraneus* L. f; I, E
- » *prodromus* Brahm. f; I, E

Scaphididae

- Scaphidium quadrimaculatum* Oliv. f; I, E
- Scaphisoma agaricinum* L. f; I, E

Histeridae

- Acritus nigricornis* Hoffm. r; E, NA
- » *minutus* Herbst. r; E

Anisotomidae

- Anisotoma badia* Steph. f; I, E
- Liodes humeralis* Kugel f; I, E

Anobiidae

- Cis boleti* Scop. f; I, E
- Orophilus mandibularis* Gyll. f; I, E
- Dorcatoma dresdensis* Herbst. f; I, E

Tenebrionidae

- Bolitophagus reticulatus* L. f; I, E
- » *agaricola* Herbst. f; I, E
- Hoplocephala haemorroidalis* F. f; I, E
- Diasperis boleti* L. f; I, E

Melandriidae

- Orchesia micans* F. f; I, E
- Hallomerus binotatus* f; I, E

Pythidae

- Agnatus decoratus* Germ. rr; I, E

Anthicidae

- Tomoderus constrictus* Say r; E, NA
- Anthicus floralis* L. r; E
- » » *var. formicarius* Goeze r; E

Endomichidae

- Mycetina cruciata* Schall. r; I, E

Mycetophagidae

- Mycetophagus agarici* L. f; I, E
- Litargus* spp. r; E
- » *bifasciatus* F. f; I, E

Lathrididae

- Corticaria serrata* Payk. f; E
- Lathridius angusticollis* Gyll f; I, E

Trichopterigidae

- Ptilium* spp. f; I, E

ORDINE: **Hymenoptera**

Proctotrupidae

- Exallonix ligatus* Nees. r; E

ORDINE: Diptera

Mycetophilidae

- Sciara* (= *Lycoria* Meig) *agraria* Felt. ff; E, NA
 » » *multiseta* Felt. r; NA
 » » *pauciseta* Felt. r; E, NA
 » » *fenestralis* Zett. ff; E, NA
 » » *umbratica* Zett. ff; E, NA
 » » *anulata* Meig. f; E, NA
 » » *auripila* Winn. ff; E, NA
 » » *pullula* Winn. f; E
 » » *vivida* Winn. f; E, NA
 » » *varians* Johns. r; E
 » » *coprophila* Lint. r; E, NA
 » » *militans* Now. r; E
 » » *ingenua* Duf. r; E

Bolelina spp. r; I, E

Bolitophila spp. r; I, E

Cecidomyiidae

spp. ff; I, E, NA

Rhegmoclema atrata Say rr; NA

Mycophila speyeri Barnes r; E, NA

Phoridae

Aphiocaeta (= *Megaselia*) *albidihalteris* Felt; ff; I, E, NA

» » *pygmaea* Zett. r; E

» » *cinerella* Lundb. rr; E

» » *iroquoiana* Malloch. rr; NA

» » *agarici* Lint. r; NA

Drosophilidae

Drosophila funebris F. r; E

Borboridae

Limosina ferruginata Stenh. r; E

Ceratopogonidae

Forcipomya cilipes Coq. r; NA

CLASSE: Gasteropoda

Helix spp. f; I, E, NA

Limax spp. f; I, E, NA

Arion spp. f; I, E, NA

Lehumnia spp. f; I, E, NA

Nell'elenco sopra riportato è stata raccolta, nel modo quanto più possibile completo, tutta la fauna infestatrice dei funghi in genere, sulla scorta delle osservazioni personali e dei lavori degli studiosi che si sono occupati dell'argomento. È ovvio che questo elenco, e le annotazioni che lo accompagnano, si riferiscono allo stato attuale delle conoscenze sulla fauna fungicola, sulla sua etologia e sulla sua distribuzione geografica. Naturalmente mi propongo di studiare l'importanza e la biologia di ogni specie, o meglio di ogni famiglia, soprattutto per quanto riguarda gli ospiti abituali dei funghi spontanei dell'Italia.

Cenni morfo-biologici sulla fauna fungicola.

Nematodi — Il *Rhabditis teres* è un Nematode ospite frequente dei funghi e si trova soprattutto nella parte superiore del cappello dove produce delle decolorazioni e delle lacerazioni nei tessuti. La sua presenza, in genere, apporta solo danni di importanza secondaria e quasi sempre trascurabile.

Crostacei — Fra questi alcuni Isopodi si rinvennero, in Italia ed altrove (2) (11) (26), sui funghi: l'*Oniscus asellus* e l'*Armadillidium vulgare* che per solito erodono la parte basale dei funghi danneggiandoli spesso seriamente; il *Porcellio scaber* ed il *P. laevis*. In Inghilterra JARY ed AUSTIN (26) trovarono i due *Porcellio* quali ospiti delle fungaie artificiali nelle quali spesso provocano danni seri.

Miriapodi — In questo gruppo sistematico il più comune infestatore dei funghi del loro micelio e del terriccio circostante è lo *Julus terrestris*, al quale spesso si accompagnano alcune specie di *Polydesmus*.

Il *Blaniulus guttulatus*, oltre che sui funghi spontanei, fu rinvenuto anche nelle fungaie artificiali (2) dove, per il suo numero, può assumere notevole importanza. Questo Miriapode si può combattere con irrorazioni di piretro in soluzione che si è dimostrato molto efficace per distruggerlo.

Aracnidi — Fra gli Aracnidi solo gli *Acarina* molto spesso arrecano danni considerevoli ai funghi sia coltivati che spontanei. Gli Acari si raggruppano in gran numero alla base dei funghi e ne distrug-

gono, cibandosene, il micelio. Il fungo allora cessa di crescere, si affloscia e muore; se in questo momento lo si stacca dal terreno, la base raggrinzita presenta una colorazione rugginosa caratteristica. Gli Acari non abbandonano i funghi che hanno fatto perire, ma continuano a dimorarvi ed a cibarsi della materia in decomposizione e putrescente. Sulla superficie del fungo ormai morto, nel suo interno e nel liquame marcesciente che ne cola, si rinvergono a frotte gli Acari che banchettano e talvolta ricoprono il fungo di una vivente farina biancastra, grigia o giallastra.

Fra le specie fungivore della fauna acarina s'incontrano ordinariamente frammischiate anche molte specie predatorie che possono con facilità venire confuse con le prime; ciò crea confusioni e difficoltà per chi vuole fare un elenco completo e preciso delle specie veramente e sicuramente fungicole.

Gli acari più comuni e più dannosi, fra tutti quelli che i funghi freschi ospitano, sono i seguenti: il *Tyroglyphus lintneri* ed il *Linpodes motorius*.

Il primo è di color giallastro chiaro, molto lento nei suoi movimenti, di forma rettangolare e con zampe molto corte; il secondo è di una tinta brunastra con un disegno più chiaro, a forma di T, sulla parte dorsale dell'addome, si può muovere con molta rapidità ed agilità ed ha le zampe anteriori assai più sviluppate delle seguenti. Entrambe queste specie sono assai comuni ed altrettanto dannose nelle fungaie artificiali dell'Europa e dell'America del Nord. Il COMPTON (15) ed altri Autori fecero numerose prove per trovare un sicuro mezzo di disinfezione, usando acido cianidrico, anidride solforosa, ecc.

Anche il *Chortoglyphus gracilipes*, soprattutto nell'America del Nord, può arrecare danni molto seri ai funghi di coltura. Questo Acaro è assai resistente alle fumigazioni ed è quindi difficile liberarsene.

Il *C. rostroerratum* si trova comunemente nei detriti organici e nel terreno e compare di solito sui funghi quando questi sono morti ed in decomposizione; se ne occuparono JARY e STAPLEY (25) in Inghilterra.

Altra specie acarina molto comune in Italia ed altrove è il *Caloglyphus krameri* ed il *Tyroglyphus micophagus* che producono gallerie poco profonde ed irregolari nei gambi e nel piléo e talvolta danneggiano anche il micelio sotterraneo.

Il RIPPERT (34) ha segnalato, fra gli Acari dannosi ai funghi, anche il *Dameosorna vitens*. Il THOMAS (44) (45) (46) nelle fungaie artificiali trovò occasionalmente il *Ryzoglyphus phylloxerae*. Il DAVIS (16) cita il *Pygmeophorus americanus* che egli rinvenne ad attaccare il micelio sotterraneo delle coltivazioni artificiali dell'America del Nord.

Insetti

Collembola — Fra i Collemboli numerose specie sono fungivore e si trovano assai diffuse sia nei funghi spontanei dei boschi sia su quelli coltivati artificialmente. I loro danni possono essere notevoli e preoccupanti quando essi non vengano combattuti e distrutti con mezzi opportuni.

L'*Hypogastrura armata* e l'*H. manubrialis* sono due piccoli Poduridi lunghi mm. 1-1,5, di un colore grigio ardesia, che possono spiccare notevoli salti per mezzo della « furcula » che si trova situata sotto gli ultimi segmenti addominali. Hanno antenne di 4 articoli e capo appiattito.

L'*H. armata* è stata rinvenuta sui funghi di tutti i paesi anche extra-europei. Recentemente il RIPPERT (34) ha segnalato per la Germania, quale infestatrice dei funghi la *H. manubrialis*. La prima di queste due specie è di un color grigio-scuro bluastro con il capo macchiato di rossastro e la parte centrale del corpo grigio-chiara; la seconda specie ha il corpo di un colore bruno-rossastro ed è di taglia più minuscola.

La biologia di questi insetti è oggi sufficientemente conosciuta. Le femmine depongono nel suolo, alla profondità di qualche millimetro, ogni 12-14 giorni, un gruppo di una trentina di uova. Dopo circa 3 settimane nasce una larvetta che in 15-30 giorni, ed attraverso diverse mute, si sviluppa trasformandosi in adulto; questo può vivere da 5 a 10 mesi.

La resistenza delle *Hypogastrura* al digiuno è notevole: esse possono vivere anche 40 giorni senza prendere cibo; presentano pure una grande resistenza a temperature assai basse (fino a -13°C), mentre sono sensibilissime alle alte temperature ($+40^{\circ}\text{C}$) ed alla secchezza dell'ambiente (29).

Nei funghi larve ed adulti scavano tipiche gallerie, corte, ramificate ed irregolari che riducono il fungo in una massa secca e spugnosa in cui formicolano questi Poduridi. Le aperture delle gallerie sono dei fori irregolari ed ovoidali, leggermente convessi; si trovano tanto nella parte inferiore del gambo come nel piléo, la decolorazione del tessuto corticale è assai lieve. Non è ancora dimostrato che questi Poduridi attacchino pure il micelio sotterraneo.

La lotta contro le *Hypogastrura* può essere facilmente fatta con polverizzazioni di soluzioni di nicotina all'1,5‰ subito dopo la raccolta dei funghi; viene anche consigliato il paradichlorobenzolo specie per le fungaie artificiali.

I *Lepidocyrtus* (*L. cyaneus*, *L. cyaneus* var. *cinereus*, *L. lanuginosus*, *L. albicans*) attaccano i funghi sia quando sono allo stadio larvale sia quando sono adulti; in genere sono negativamente fototropici.

Il *L. lanuginosus* è particolarmente comune nella Pensilvania e nell'Ohio. La lotta riesce assai efficace con l'acido cianidrico (prodotto di cianuri di calcio e di sodio), con l'anidride solforosa (che si svolge dalla combustione di pani di zolfo), con le fumigazioni di tabacco, col piretro puro o misto a tabacco, con la calce idrata, ecc.

Questi Collemboli talvolta appaiono sui funghi, specie di coltura, in numero stragrande ed allora arrecano danni ingentissimi.

Le loro uova vengono depositate in piccoli gruppi nel terriccio o alla base del fungo e le larve che ne nascono distruggono il micelio sotterraneo e penetrano anche nei cappelli devastandoli.

Le invasioni di questi *Lepidocyrtus* sono piuttosto comuni nelle fungaie artificiali, mentre non mi è mai occorso di trovarli a devastare funghi spontanei. Della lotta contro di essi si occuparono DAVIS e CLABORN (17), DAVIS (16) (19) e THOMAS (44) (46).

I *Proisotoma* (*P. minuta*, *P. termophila*, *P. simplex*) si trovano nei funghi e nel terreno circostante sia in Italia come negli altri paesi di Europa e d'America (1) (16) (46). Il *P. termophila* è una specie nuova trovata per la prima volta appunto in America.

Altri Collemboli fungicoli sono: *Xenilla mucronata*, *X. welchi*, *X. humicola*, *Sinella caeca*, *S. höfti*; essi sono stati segnalati parte in Inghilterra (20) e parte nell'America del Nord (16) (17).

Hemiptera — Di quest'ordine si è trovata una unica specie infestante i funghi: l'Antocoride *Triphleps insidiosus*, piccolo insetto di colore scuro, dal corpo allungato, col capo poco più largo che lungo. Il rostro è breve e giunge fra le anche anteriori, il pronoto è ristretto con il margine posteriore leggermente concavo.

In genere i danni di questo emittero sono di lieve entità e la sua presenza è saltuaria. Fu anche segnalato dal THOMAS in Inghilterra (44).

Lepidoptera — La *Pyralis farinalis* e la *Metalectra quadrisignata* allo stadio larvale sono state trovate negli Stati Uniti (16) ed in Inghilterra (44) ad infestare i funghi nei locali dove questi vengono coltivati artificialmente.

La loro importanza, agli effetti dei danni che possono arrecare, è assai scarsa, quindi entrambi questi Lepidotteri possono venir considerati infestatori minori ed occasionali.

La *P. farinalis*, che solitamente infesta la farina ed i grani, appare in giugno-luglio allo stato adulto; quasi subito i due sessi si accoppiano e le femmine iniziano la deposizione dopo pochi giorni; la generazione annuale è una sola.

È questa una farfalla di 25-30 mm. di apertura d'ali, di color bruno

rossastro, con le ali anteriori e posteriori ornate da una striscia trasversale chiara, marginata di giallo. Le larve sono bianche, con una linea dorsale mediana grigia; le due estremità del corpo sono più scure dei segmenti mediani.

Coleoptera — Numerose famiglie di Coleotteri, soprattutto fra quelle onnivore e fimicole, comprendono diverse specie ospiti dei funghi spontanei e delle fungaie.

Fra gli Stafilinidi infestatori dei funghi il gruppo dei *Philonthus* ha una notevole importanza. Questi piccoli Coleotteri, stretti ed allungati, molto agili e veloci, si distinguono dagli altri Stafilini per le loro antenne inserite sul davanti della fronte, fra la base delle due mandibole, per la loro linguetta incompleta, per le tempie non rivolte verso l'alto e per i loro stigmi protoracici ben visibili.

Le specie più comunemente infestatrici dei funghi sono:

Il *Ph. varians* lungo 7-8 mm., nerastro con l'angolo interno delle estremità delle elitre le anche anteriori e le tibie abbondantemente macchiate di rosso; il capo è visibilmente più lungo che largo, il pronoto tutto nero mostra dorsalmente due serie di 5 punti ciascuna, è poco convesso e leggermente ristretto in avanti; le elitre sono di poco più lunghe del pronoto.

Il *Ph. varius*, è simile al precedente, ha però il capo più ovale, il pronoto più convesso e più stretto verso l'anteriore; le sue elitre sono fortemente punteggiate e tutte di un color nero-verdastro brillante; le zampe sono interamente di un colore oscuro.

Il *Ph. fimetarius*, è una specie comune quanto le due precedenti e se ne distingue per il capo di forma rettangolare, di poco più lungo che largo; il pronoto è assai appiattito ed inciso sul dorso da due serie di 4 grossi punti; le elitre sono di un verde-bronzeo, lunghe 1/3 più del pronoto; le zampe sono rossastre come l'estremità dell'addome. La lunghezza dell'insetto è di mm. 5-6.

Il *Ph. nigrifulus* è una specie piuttosto piccola, lunga circa mm. 4; si distingue dalle precedenti anche per il suo capo rettangolare molto allungato, per le sue antenne di cui il primo articolo è assai più grande dei successivi, per il suo pronoto sul cui dorso sono incise due serie longitudinali di 6 punti; il suo colore è nero-brunastro ad eccezione dei pezzi boccali, dei due primi articoli delle antenne e dell'estremità addominale che sono gialli.

Il *Ph. fuscipennis*, è una specie di grandi dimensioni, di mm. 10-11, di colore nerastro, col primo articolo delle antenne che è, sulla sua superficie inferiore, di color giallo e le elitre che sono di un verde-scuro;

il corsaletto porta dorsalmente due serie di 4 punti; il capo è piccolo, ovale, leggermente più lungo che largo.

Molte altre specie di *Philonthus* possono occasionalmente frequentare i funghi e le fungaie ed essi, come gli altri sopracitati, sono anche dannosi perchè trasportano meccanicamente acari e germi di diverse malattie. Contro di essi valgono gli insetticidi già citati ed anche, come esca, carni avariate di cui sono molto ghiotti.

Le larve dei *Philonthus* sono carnivore e si nutrono di diversi piccoli insetti che pullulano nelle vicinanze dei funghi; per cacciare le loro prede scavano nel terriccio delle lunghe e complicate gallerie che sommuovono il terreno e danneggiano, talvolta gravemente, il micelio fungino.

Altri due Stafilini, il *Mycetoporus splendidus* ed il *Proteinus ovalis*, segnalato dall'AUSTIN (2), sia allo stato adulto che in quello larvale, possono danneggiare il micelio sotterraneo ed i funghi, però sono molto meno comuni dei precedenti. Il *P. ovalis* è stato anche rinvenuto sui funghi degli alberi.

Il gruppo degli *Aphodius* comprende esso pure numerose specie fungicole e le più comuni sono:

A. fimetarius, ha le elitre rosso-cinabro, il pronoto nero lucente con gli angoli inferiori ornati di una macchia rossastra, le antenne ed i tarsi sono bruni; la sua lunghezza totale è di mm. 7-8.

A. subterraneus assai comune nelle caverne in cui vengono coltivati artificialmente i funghi, mentre è molto raro su quelli spontanei. È di un colore nero con i tarsi bruni; elitre nettamente appiattite e lisce, con le interstrie piatte e leggermente rilevate ai due lati verso le strie. La lunghezza totale dell'insetto è di mm. 6-7.

A. prodromus, è assai comune nelle fungaie; è lungo mm. 6-7. Ha le elitre giallastre con macchie brune uniformemente distribuite; il capo è nero; le antenne sono giallastre con la mappa più scura; il pronoto è nero brillante, marginato lateralmente di rossastro; le zampe sono gialle con l'interno delle tibie e delle cosce bruno.

Questi *Aphodius* sono Coleotteri terricoli e fimicoli che danneggiano i funghi freschi spontanei e delle fungaie artificiali dove vengono introdotti insieme al letame dei letti caldi. Sono molto comuni anche in Italia.

Fra gli *Scaphididae* diverse specie sono ospiti dei funghi spontanei italiani di cui si nutrono; le più comuni sono: *Scaphidium quadrimaculatum* e *Scaphisoma agaricinum*.

Del gruppo degli *Histeridae* due *Acritus* attaccano i funghi. L'*A. nigricornis* è un insetto interamente scuro, lungo mm. 0,75-1; il suo corpo è quasi tanto largo quanto lungo; il capo è fortemente abbassato;

le antenne sono di 11 articoli di cui il primo molto lungo, i 7 seguenti piccoli e gli ultimi 3 corti e nerastri; le antenne sono inserite sulla fronte in una fossetta scavata verso il bordo interno degli occhi; il pronoto è trasverso, senza solco mediano e porta lungo il suo margine posteriore una linea formata di grossi punti; le elitre sono corte e scoprono l'ultimo segmento addominale, sono inoltre sprovviste di strie ma presentano una punteggiatura molto densa; nella loro metà posteriore i punti sono prolungati verso l'anteriore da una sottile linea; i tarsi sono di 5 articoli, ad eccezione di quelli delle zampe posteriori che sono invece di 4; le tibie sono relativamente strette e quelle intermedie sono sprovviste di spine. Questo Isteride vive di solito nei mucchi di foglie in decomposizione e sotto le cortecce degli alberi, se ne trovano però delle piccole colonie sotto il cappello dei funghi dove divorano le spore. La prima segnalazione dei costumi micofagi di questi *Acritus* fu fatta da BALACHOWSKY e MESNIL (11); sui funghi spontanei italiani non mi è mai occorso di trovarlo.

Invece l'*A. minutus* si rinviene qualche volta nel nostro Paese, oltre che sotto le cortecce nel letame e sui detriti vegetali, anche nei funghi soprattutto se in via di decomposizione.

AUSTIN e JARY (4) nel 1934 furono i primi a segnalare fra gli entomoparassiti dei funghi due *Anthicidae*: l'*A. floralis* e l'*A. floralis* var. *formicarius* ed il THOMAS (44) nel 1931 aveva segnalato nelle fungaie artificiali americane un altro Anticida il *Tomoderus constrictus*. Il LABROUSSE (11) rinvenne esso pure i due *Anthicus* nelle fungaie di Issy-les-Moulineux (Francia). Secondo questo Autore la presenza di questo insetto era legata all'esistenza in quella località di una epidemia grave della malattia dei funghi detta dai pratici « tache ». Questi *Anthicus* brucano letteralmente la superficie dei funghi coltivati e trasportano i germi del male epidemico.

Nei funghi spontanei dei boschi italiani non ho mai trovato traccia di questi tre Anticidi per quanto abbia esaminato una notevole quantità di funghi parassitizzati e danneggiati da molte specie di insetti.

Altri Coleotteri che popolano il terriccio intorno ai funghi e che occasionalmente e saltuariamente possono arrecare danni, quasi sempre di lieve entità, al micelio sotterraneo ed ai funghi, sia del terreno sia arborei, sono: *Mycetina cruciata*, *Bolitophagus reticulatus*, *B. agaricola* che si trovano comunemente sui funghi arborei, *Mycetophagus agarici* ospite dei funghi del terreno, alcune specie di *Litargus*, fra le quali abbastanza frequente il *L. bifasciatus*, che vivono in prossimità dei funghi terricoli ed arborei, *Corticaria serrata*, *Lathridius angusticollis*, alcune specie di *Ptilium*, *Anisotoma badia*, *Liodes humeralis* che talvolta si trovano sui funghi terricoli e nel terriccio attorno ad essi, *Cis boleti* la

cui larva si nutre dei funghi arborei, mentre l'adulto è ospite dei funghi del terreno sia freschi sia in via di decomposizione, *Orophilus mandibularis* che vive sui funghi arborei, *Dorcatoma dresdensis* ospite dei funghi del terreno sia freschi sia decomposti, *Hoplocephala haemorrhoidalis* e *Hallomerus binotatus* che si trovano di solito sui funghi che si sviluppano sugli alberi, *Diaperis boleti* le cui larve vivono nei funghi arborei mentre gli adulti infestano i funghi terricoli e specie gli agarici, *Orchesia micans* che vive sui funghi del tronco del ciliegio, *Agnatus decoratus* specie assai rara che si rinviene tanto sui funghi arborei come su quelli terricoli.

Oltre ai sopracitati Coleotteri, numerose altre specie fimicole e terricole vivono in Italia quali ospiti dei funghi in via di decomposizione e di marcescenza; di quasi tutte queste specie la biologia è ancora poco nota ma mi pare opportuno elencarle per completare il quadro della fauna fungicola italiana.

Nell'elenco, a fianco di ogni nome, si aggiungono i seguenti simboli indicativi: f=frequente, r=raro; A=sui funghi arborei, Tm=sui funghi del terreno marcescenti, Tf=sui funghi freschi del terreno.

- Silphidae*: *Silpha thoracica* L. f; Tm
» *Necrophilus subterraneus* Dahl. f; Tm
» *Catops angustatus* F. f; Tm
Pselaphidae: numerose specie f; Tm
Staphylinidae: *Autalia impressa* Oliv. f; A (frassino)
» *Falagria obscura* Grav. f; Tm
» *Bolithocara lunulata* Payk f; Tm, Tf
» *Oxypoda prolixa* Grav. f; Tm
» *Proteinus brachypterus* F. r; Tm
» *Silusa rubra* Er. f; Tm, Tf
Nitidulidae: *Thalicia fervida* Oliv. f; Tm, Tf
» *Cychramus quadripunctatus* Herbst. f; Tm, Tf
» *Cyclodes ater* Herbst. r; Tm, Tf
» *Thimalus limbatus* F. f; Tm
Colididae: *Colobicus emarginata* Latr. r; A
Cryptophagidae: *Cryptophagus lycoperdi* Herbst. f; Tm, Tf
Mycetophagidae: numerose specie f; Tm, Tf
Histeridae: numerose specie f; Tm
Erotilidae: *Engis humeralis* F. f; Tm, Tf
» *Tritoma bipustulata* F. f; A
» *Triplax russica* L. f; Tm
» *Tetratoma fungorum* F. r; Tm, Tf
Endomichidae: numerose specie f; Tm, A

Hymenoptera — In questo Ordine solo il Proctotrupide *Exaltonix ligatus* Nees. è stato segnalato dall'AUSTIN (2) come specie infestatrice dei funghi coltivati in Inghilterra. Sui funghi spontanei del nostro Paese non si ha notizia della sua presenza.

Diptera — In questo Ordine molte specie, appartenenti a diversi gruppi sistematici, infestano i funghi freschi, sia spontanei che coltivati, recando danni gravissimi. È anzi fra i Ditteri che si trova l'entomofauna che costituisce uno dei più gravi e più diffusi flagelli delle specie fungine.

Fra i Micetofilidi il gruppo degli Sciaridi, o Licoridi, comprende numerose specie di cui solo qualcuna è stata studiata nella sua biologia e solo sopra i funghi coltivati.

Gli Sciaridi fungicoli vivono a spese del micelio dei funghi ed anche sopra le sostanze organiche in via di decomposizione, come il letame maturo, il terriccio ed i vegetali dei boschi.

La determinazione delle specie *Lycoria* - o *Sciara* - è molto difficile e malsicura, ad essa si arriva di solito con l'esame degli organi genitali esterni maschili che presentano differenze morfologiche abbastanza salienti da specie a specie.

Morfologicamente questi Ditteri sono simili a zanzare o a moscerini, di colore giallastro o grigio o nerastro più o meno uniforme. Hanno un corpo fragile, di poca consistenza, e la loro lunghezza varia da mm. 1,5 a mm. 6.

Il capo è globoso e porta sull'occipite 3 ocelli e sui lati due grossi occhi composti sfaccettati che si congiungono sopra la fronte per mezzo di una lista stretta e sottile. Le antenne sono molto lunghe, formate di 16 articoli; di questi i 2 primi sono globosi e gli altri cilindrici. Queste antenne, in talune specie, sono munite di peli verticillati e di lobi membranosi; i palpi sono di 5 articoli. Il torace è solitamente nerastro; i segmenti addominali sono in numero di 10. Le zampe sono lunghe, le tibie portano alla loro estremità due piccoli speroni; i tarsi sono di 5 articoli. Le ali sono mediamente lunghe e la loro nervatura costale raggiunge all'incirca la loro estremità; le nervature longitudinali prima e seconda sono visibilmente più robuste e più scure delle altre, quella mediana è biforcata come la cubitale che appare divisa dalla base.

L'uovo delle *Sciara* è biancastro, traslucido, di forma ovale con i poli ottusi, misura all'incirca da mm. 0,3 a mm. 1.

La larva è apoda o fornita di protuberanze mammillari, di colore bianco-latteo, molliccia e rivestita da un umore vischioso. Si muove per mezzo delle spine che a guisa di corona circondano i segmenti del corpo. A completo sviluppo può misurare fino a cm. 2 di

lunghezza. La capsula cefalica della larva è solitamente di un color nero brillante.

La ninfa è nuda biancastra, sensibilmente più piccola della larva.

Le generazioni possono essere numerose, 4 e più. L'accoppiamento avviene nel giorno stesso o qualche giorno dopo lo sfarfallamento. Gli adulti non volano che eccezionalmente e se disturbati; di solito si mantengono tranquilli sulla superficie del terreno ed anche nelle anfrattuosità inferiori di questo, accontentandosi di eseguire lunghi salti o svolazzi brevi ed irregolari; alcuni Autori ritengono che gli Sciaridi fungicoli siano positivamente fototropici.

Due o tre giorni dopo la copula, la femmina depone una trentina di uova in gruppetti di 4-10 sul suolo, alla base o sulla superficie dei funghi. Dopo 3-7 giorni nasce la larvetta che si nutre di sostanze organiche decomposte, del micelio sotterraneo o molto più spesso del gambo e del pilèo del fungo al quale arriva dal terreno circostante. Quando le uova vengono dalla femmina deposte direttamente sul cappello dei funghi, le larvette appena nate perforano la superficie del fungo e penetrano entro questo e fra le sue lamelle. Quivi, seguendo i loro istinti socievoli, vivono in gruppi di molti individui, senza intaccare le pareti esterne del loro rifugio.

I fori d'ingresso sul pilèo appaiono come minuscoli puntini decorati che determinano screpolature più o meno profonde e vaste; ma la forma d'attacco più comune ed usuale è la perforazione alla base del gambo, nel quale poi si rinvengono chiare tracce delle gallerie che la larva vi ha scavate. Alcune larve vivono anche nel terriccio circostante il fungo cibandosi del micelio sotterraneo. In merito a questi ultimi costumi della nutrizione larvale studi profondi e probativi non sono ancora stati fatti.

Quando le larve hanno completamente distrutto dall'interno un fungo, riducendolo ad un ammasso putrescente e fetido di caccherelli, esse, che hanno abitudini gregarie, emigrano a frotte verso un altro fungo nel quale penetrano dalla base e ricominciano la loro opera di distruzione, sempre rispettando lo strato parietale esterno che le protegge e le occulta.

Se per particolari condizioni d'ambiente il mezzo alimentare si dissecca, le larve degli Sciaridi in lunghe file vanno alla ricerca di luoghi più accoglienti. Questo fenomeno, che era stato osservato anche nell'antichità ed a cui erano state date interpretazioni fantasiose, viene riferito anche dal BERLESE (13).

Quindici o venti giorni dopo la schiusura delle uova, le larve hanno raggiunto la loro completa maturazione.

Allora le larve di diverse specie fuoriescono dal fungo, si appro-

fondano di qualche centimetro nel terreno, o si nascondono al riparo di foglie secche ammassate, e quivi tessono degli esili bozzoletti sericei isolati o a grappoli di 5-6 ed in questi si trasformano in crisalidi.

La ninfosi dura da 8 a 14 giorni, dopo i quali avviene lo sfarfallamento degli adulti che danno luogo ad una generazione successiva.

I danni che gli Sciaridi arrecano alla cultura industriale dei funghi possono essere gravissimi e vari mezzi per lottare contro di essi furono studiati in quei Paesi dove la coltivazione artificiale dei funghi è molto importante, ma di questi mi propongo di parlarne nel prossimo Contributo.

Le diverse specie di Sciaridi fungicoli segnalati in tutti i Paesi sono i seguenti: *S. agraria*, *S. multiseta*, *S. pauciseta*, *S. fenestralis*, *S. umbratica*, *S. anulata*, *S. auripila*, *S. pullula*, *S. vivida*, *S. varians*, *S. coprophila*, *S. militans*, *S. ingenua*.

Tutti i funghi spontanei italiani, sia quelli mangerecci che si raccolgono o si acquistano sul mercato, sia quelli velenosi, sono abbondantemente infestati all'interno da numerose larve bianchicce e viscide di diverse specie di Micetofilidi. Attualmente nel Laboratorio di Entomologia di Milano ho in allevamento numerose specie di Ditteri fungicoli fra cui abbondano i Micetofilidi, alcuni esemplari dei quali sono stati mandati al British Museum di Londra per la esatta determinazione. Lo studio morfologico, biologico ed etologico di questi insetti assai interessanti e pochissimo conosciuti, nonchè gli eventuali mezzi pratici di lotta, formeranno oggetto di ulteriori note.

Fra i Ditteri Micetofilidi anche i generi *Boletina* e *Bolitophila* comprendono specie ospiti e parassite dei funghi, ma la loro importanza è assai minore di quella delle *Lycoria* di gran lunga più numerose e più dannose.

Un danno indiretto che le *Sciara*, come tutti gli altri simbionti animali, possono recare ai funghi, sia spontanei che di coltura, è quello di servire come veicolo al trasporto di malattie crittogamiche, poichè spesso sono state rinvenute, attaccate al loro corpo, spore di crittogame dannose che potevano provocare vere epidemie nelle fungaie artificiali.

Fra i Ditteri del gruppo *Cecidomyidae* alcune specie, allo stato larvale sono fungivoridi. Queste larve, che solitamente vivono nel terriccio in prossimità dei funghi, possono risalire sui gambi e fra le lamelle e quivi penetrare nei tessuti interni fino ad una certa profondità, benchè più solitamente si limitino a rimanere sulla superficie o a penetrare strisciando sotto l'epidermide del fungo che perciò viene ad essere deprezzato.

Queste larve, per il loro colore biancastro o rosato, sono facilmente visibili ed individuabili sui cappelli.

L'AUSTIN (4) scrive che SPEYER osservò nel 1917 che la *Mycophila speyeri* si nutrive del micelio sotterraneo ed in questo caso il danno è molto grave perchè allora i funghi non possono svilupparsi. Questa specie, che ha riproduzione pedogenetica, è stata anche allevata sperimentalmente in laboratorio dove però non si è arrivati ad ottenerne l'incrisalidamento.

Altre specie di *Mycophila* sono state rinvenute sui funghi, ma non si è ancora riusciti a determinarle con esattezza.

Nei funghi spontanei da me raccolti ed osservati non ho mai trovato delle *Mycophila*, per quanto portassi un'attenzione particolare al rinvenimento di questi Ditteri.

Il THOMAS (44) cita quale parassita occasionale dei funghi di coltura un altro Cecidomide, la *Rhagmoclema atrata* di cui nessun altro Autore parla e che neppure io ho mai trovato esaminando funghi spontanei.

Il gruppo sistematico dei *Phoridae* comprende alcuni *Aphiochaeta* (= *Megaselia*) parassiti dei funghi. Fra questi, quello di gran lunga più importante per i gravissimi danni che può arrecare è l'*A. albidihalteris* i costumi del quale sono ancora assai poco conosciuti.

Gli *Aphiochaeta* fungicoli si distinguono dagli altri Foridi perchè hanno antenne di 3 articoli, di cui l'ultimo molto più grande dei precedenti, arrotondato e sormontato da una cresta allungata. La prima e la seconda nervatura longitudinale delle loro ali sono spesse, di tinta intensa, ma assai corte e la nervatura costale non oltrepassa la loro estremità; tutte le altre nervature delle ali sono semplici, non biforcute. Le anche ed i femori delle zampe sono molto dilatati. La lunghezza del corpo di questi insetti raggiunge circa i 2 mm.

Gli adulti possono correre rapidamente ed agilmente sul suolo; le loro larve sono apode e di un colore bianco-ialino, il capo è provvisto di capsula cefalica e porta solo due uncini boccali; l'estremo addominale è appiattito ed ornato da numerosi piccoli lobi.

La ninfa conserva caratteri tegumentari simili a quelli delle larve, in più, sulla parte dorsale del secondo segmento addominale, porta due corni allungati.

Le larve dell'*A. albidihalteris* scavano cunicoli e gallerie nei gambi e nei cappelli dei funghi in modo assai simile alle *Sciara*. Gli attacchi di questi Foridi avvengono preminentemente nei mesi estivi, ed in questo periodo essi sono particolarmente dannosi perchè le larve devastano il micelio sotterraneo e perforano le gemme fungine impedendo ogni ulteriore sviluppo dei funghi.

Non si conosce ancora dove questa specie deponga le sue uova, in quale quantità e con quale frequenza.

Tutti i tentativi per allevamenti sperimentali in laboratorio sono falliti o sono riusciti troppo incompleti per ricavarne conclusioni interessanti ai fini di una maggiore conoscenza etologica e biologica di questi Ditteri. Mi propongo, non appena terminato lo studio e l'allevamento sperimentale dei Micetofilidi attualmente in atto, di tentare a mia volta di approfondire questo interessante argomento, perchè l'*A. albidihalteris* è stato da me trovato con frequenza ad infestare anche i nostri funghi spontanei, e quindi la conoscenza della sua biologia riveste un interesse pratico anche per il nostro Paese.

Altri Ditteri d'importanza secondaria, nocivi ai funghi freschi, coltivati e spontanei, sono: la *Drosophila funebris*, la *Limosina ferruginata* e la *Forcipomya cilipes*.

Molluschi — I funghi spontanei, in modo particolare, vengono danneggiati da alcuni Gasteropodi (chioccioline e limacce) dei generi *Helix*, *Limax*, *Arion* e *Lehumnia* che erodono, spesso in modo vistoso, cappelli e gambi. Ma i loro danni sono di un ordine nettamente inferiore a quelli interni degli altri parassiti che portano in breve tempo il fungo ad una completa ed irrimediabile distruzione.

I nemici naturali della fauna fungicola.

I nemici naturali che, con la loro attività, distruggono i numerosi parassiti ed ospiti dei funghi non sono molti, nè, allo stato attuale delle nostre conoscenze, possono servire ad una utile ed efficace lotta biologica.

Essi vengono raccolti nel seguente elenco:

- Nematoda:** *Tetradonema plicans* Cobb.
Aproctonema entomophagum Keilin.
- Acarina:** *Gamasus* spp.
Tyroglyphus mycophagus Meg.
- Coleoptera:** *Carabidae:* *Laemosthenus terricola* Ol.
Staphylinidae spp.
» *Atheta virginica* Bermh.
Histeridae: *Acritus* spp.
- Hymenoptera:** *Braconidae* spp.
» *Calliceras amplus* Ashm.
» *Aspilota concolor* Nees.
» *Synacra brachialis* Nees.
» *Phaenocarpa psalliotae* Tel.

Il *Tetradonema plicans* fu dal THOMAS (44) rinvenuto a parassitizzare le larve della *Sciara coprophila*; l'*Aproctonema entomophagum* è invece un parassita delle larve della *S. pullula*. Però, quasi certamente, entrambi questi Nematodi non sono iperparassiti specifici e la loro attività molto probabilmente si svolge a spese di tutti gli Sciaridi fungicoli.

Fra gli Acari i *Gamasus* infestano solitamente e genericamente i parassiti e gli ospiti dei funghi, il *Tyroglyphus mycophagus* si ciba occasionalmente delle uova delle *Sciara* e dei *Phoridae*.

Fra i Coleotteri il Carabide *Laemosthenus terricola* è assai frequente nelle fungaie artificiali dell'Europa ed anche, più raramente, attorno ai funghi spontanei. Egli caccia, sia allo stadio di larva che di adulto, i *Cloportes* (*Oniscus asellus* e *Armadillidium vulgare*).

Soprattutto le larve di questo Carabide — che si distinguono assai bene da quelle degli Stafilinidi del genere *Philonthus* per la conformazione delle loro zampe formate di 5 articoli, in luogo di 4, di cui l'ultimo fornito di un'unghia — hanno abitudini carnivore e sono molto feroci. Esse si mantengono al disotto della superficie del terreno ed ivi scavano lunghe gallerie; quando incontrano una preda sollevano bruscamente il capo ed affondano le loro tenaci mandibole in essa. Queste larve sono biancastre, lunghe circa mm. 2, e riescono anche dannose ai funghi perchè nelle fungaie, terreno di caccia da loro preferito, sommuovono il suolo e sconvolgono il micelio sotterraneo, impedendo un normale sviluppo dei funghi.

Gli adulti di questa specie sono essi pure accaniti cacciatori di prede vive; misurano fino a 18 mm., sono di un color nero brunastro con le elitre violacee. Essi si mantengono alla superficie del suolo e qui cacciano i *Cloportes* che incontrano sul loro cammino; sono quindi assai meno dannosi delle larve allo sviluppo dei funghi.

Numerosissime specie di Stafilini si nutrono occasionalmente di *Sciara* e di altri ospiti delle fungaie e dei funghi spontanei. Il DAVIS (16) segnala che in America le larve di *Sciara* sono spesso attaccate e distrutte dall'*Atheta virginica*.

Anche alcuni Isteridi del genere *Acritus* possono cibarsi di larve e ninfe di insetti fungicoli e soprattutto di Sciaridi.

Il THOMAS (44) (46) segnala l'Imenottero *Calliceras amplus* quale parassita delle larve di *Sciara*. L'AUSTIN (2) (26) cita i Braconidi *Aspilota concolor* e *Synacra brachialis* quali iperparassiti dei Foridi. E altri Braconidi furono trovati da diversi studiosi a parassitizzare i Ditteri fungicoli.

Il TELENCA (38) nel 1935 segnala quattro Braconidi parassiti delle larve dei Ditteri fungicoli fra cui una nuova specie, *Phaenocarpa psal-liotae*.

In ogni modo, uno studio organico e dettagliato sopra i nemici della fauna fungicola manca tuttora. I diversi Autori che si occuparono di questo argomento si limitarono a frammentarie segnalazioni, mentre esso merita di essere sviluppato largamente ai fini di una possibile applicazione pratica che gioverebbe soprattutto alla difesa delle fungaie artificiali ed industriali.

BIBLIOGRAFIA

1. - AUSTIN M. D. - *The insect and allied fauna of cultivated mushrooms* - I^o, Ent. Mon. Mag. LXIX, n. 824, pp. 1619, 2 figs, London, January 1933.
2. - AUSTIN M. D. - *The insect and allied fauna of cultivated mushrooms* - II^o, Ent. Mon. Mag. LXIX, n. 829, pp. 132-134. London, June 1933.
3. - AUSTIN M. D. & JARY S. G. - *Investigations on the insect and allied pest of cultivated mushrooms*. I^o: *Sciara fenestralis* Zett. - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 32, pp. 59-62, 3 figs., 8 refs., Wye Kent, July 1933.
4. - AUSTIN M. D. & JARY S. G. - *Investigations on the insect and allied pest of cultivated mushrooms*. II^o e III^o - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 34, pp. 70-86, 2 pls., 9 refs., Wye Kent, July 1934.
5. - AUSTIN M. D. - *Insect and allied pests of cultivated mushrooms*. 2^o Laboratory investigations - Ann. Appl. Biol. n. 21 (1), pp. 167-171, 1934.
6. - AUSTIN M. D. & JARY S. G. - *Investigations on the insect and allied pest of cultivated mushrooms*. IV^o e V^o - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 36, pp. 103-110, 3 refs., Wye Kent, July 1935.
7. - AUSTIN M. D. & PITCHER R. S. - *A laboratory method for rearing Sciara and Phorid flies* - Ent. Mon. Mag. 72, n. 860, pp. 12-15, 1 fig., London, January 1936.
8. - AUSTIN M. D. & PITCHER R. S. - *Investigations on the insect and allied pests of cultivated mushrooms*. VII: *Some diagnostic characters used in the determination of Sciara spp. (Family Mycetophilidae) associated with cultivated mushrooms* - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 38, pp. 78-82, 7 figs., 2 refs., Wye Kent, July 1936.
9. - AUSTIN M. D. - *Investigations on the insect and allied pests of cultivated mushrooms*. X: *Sciara varians* Johns, its occurrence within a mushroom house with a description of the male genitalia - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 40, Wye Kent, July 1937.
10. - AUSTIN C. J. & VERKADE J. - *De rouwvlieg-larve als beschadiger van jonge varens* - Tijdschr. Plziekt. 41, n. 11, pp. 301-308, 1 pl., Wageningen; November 1935.
11. - BALACHOWSKY A. & MESNIL L. - *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées* - t. II^o Libr. Le François, pp. 1438-1446, Paris 1936.
12. - BANTI A. - *I Funghi* - Fed. It. Consorzi Agrari, p. 34, Roma, 1932.
13. - BERLESE A. - *Gli Insetti. Loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti con l'uomo* - Tomo II^o, Soc. Ed. Libreria, p. 253 e p. 572, Milano 1925.
14. - COMPTON C. C. - *Role of light traps in control of mushrooms springtail* - Jr. Econ. Ent. 29, n. 4, pp. 735-738, 1 fig., 3 refs., Menasha Wis., August 1936.

15. - COMPTON C. C. - *Factors relating to the control of the mushroom mite Histio. stoma gracilipes* Banks - Jr. Econ. Ent. 28, n. 2, pp. 465-468, Geneva N. Y., april 1935.
16. - DAVIS A. C. - *Notes upon insects found in mushroom houses* - Proc. Ent. Soc. Wash., 36, n. 8-9, p. 269, Washington D. C., 1935.
17. - DAVIS A. C. & CLABORN H. V. - *Cyanide fumigation of mushroom houses* - Circ. U. S. Dept. Agric., n. 364, 9 pp., Washington D. C., november 1935.
18. - DAVIS A. C. & YOUNG H. D. - *Sulphur fumigation of mushroom houses* - Jr. Econ. Ent. 27, n. 2, pp. 518-525, 1 fig., Geneva N. Y., april 1934.
19. - DAVIS A. C. & YOUNG H. D. - *Sulphur fumigation for the control of mushroom pests* - Jr. Econ. Ent. 28, n. 2, pp. 459-465, 2 figs., Geneva N. Y., april 1935.
20. - ENTOMOLOGICAL INVESTIGATIONS - 18th Ann. Rep. Exptl. Sta. Nursery Mkt. Gdn. Ind. Deupmt. - Soc. 1932, pp. 49-57, Cheshunt, Herts., 1933.
21. - ENTOMOLOGY AND LIMNOLOGY - Rep. Cornell Agric. Expt. Sta. 47 (1934), pp. 85-94, Ithaca N. Y., 1935.
22. - GIRARD M. - *Traité élémentaire d'Entomologie* - Libr. Baillière et Fls., Paris, 1885.
23. - GRIFFINI A. - *Il libro dei Coleotteri* - Ed. Hoepli, Milano 1896.
24. - JARY S. G. - *Insect and allied pests of cultivated mushrooms: I° The incidence of attacks and their relation to growing practice* - Ann. Appl. Biol. 21 (1), pp. 162-167, 1934.
25. - JARY S. G. & STAPLEY J. H. - *Investigations on the insect and allied pests of cultivated mushrooms: VI Observations upon the Tyroglyphid Mite Histio. stoma rostroseratum* Mégnin - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 38, pp. 67-74, 4 figs., 6 refs., Wye Kent, july 1936.
26. - JARY S. G. & AUSTIN M. D. - *Insect and allied pests of cultivated mushrooms: I° The incidence of attacks and their relation to growing practice. II° Laboratory investigations* - Ann. Appl. Biol. 21, n. 1, pp. 162-167 e pp. 167-171.
27. - KEILIN D. & ROBINSON V. C. - *On the morphology and life-history of Aproctonema entomophagum* Keilin, a Nematode parasite in the larvae of *Sciara pulchra* Winn. (Diptera-Nematocera) - Parasitology XXV, n. 3, pp. 285-295, 2 figs., 2 pls., 15 refs., Cambridge, july 1933.
28. - LABROUSSE F. - *Le champignon de couche, sa biologie, ses ennemis* - Paris 1920.
29. - LENGERSDORF F. - *Bemerkungen zu den Zetterstedtschen, Staegerschen und Holmgrenschen Scara-Typen (Dipt. Sciara)* - Deutsche Ent. Zeitschr. 1930 (1), pp. 49-56, 1930.
30. - LIDNER E. - *Die Fliegen der Paläarktischen Region* - fasc. 7, Stuttgart, 1930.
31. - MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES - Boll. n. 34: *Mushroom growing* - p. 24, Washington 1932.
32. - PLANTESYDOMME I DANMARK - Tidsskr. Planteavl. 39 - pp. 453-511, 3 figs., 2 graphs., Copenhagen 1933.
33. - PITCHER R. S. - *Investigations on the insect and allied pests of cultivated mushrooms - VIII: Observations on the larval instars of Sciara fenestralis* Zett. - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 38, pp. 83-85, 2 refs., Wye Kent, july 1936.
34. - RIPPERT W. - Zeitsch. f. angew. Entom., XVI, p. 546, 1930.
35. - RIPPERT W. - Zeitsch. f. Pflanzenkr. - XLI, p. 127, 1931.
36. - SILVESTRI F. - *Compendio di Entomologia applicata* - vol. I°, Parte Speciale. Stab-Tip. Bellavista, Portici 1934.
37. - SPEYER E. R. - Ann. Rept. 1926 - Expt. and Res. Sta., pp. 56-57, Cheshunt, 1927.

38. - TELENCA N. A. - *Neue und weniger bekannte palearktische Braconidem (Hym.)* - Arb. physiol. angew. Ent. Berl. 2, n. 4, pp. 271-275, Berlin, 21st. december 1935.
39. - THEOBALD F. V. - *Entomological Departement - Rep. Res. and Adv. Dept.* (S. - E. Agric. Coll.) 1927-28, reprint 19 pp. Wye Kent, 1928.
40. - THEOBALD F. V. & BARNES H. F. - Jr. S. - E. Agric. Coll., n. 25, pp. 79-82, Wye Kent 1928.
41. - THEOBALD F. V. - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 26, pp. 108-109, Wye Kent, 1929.
42. - THEOBALD F. V. - *Some notes on injurious insects and other animal in 1928* - Jr. S. - E. Agric. Coll. Wye, n. 26, pp. 104-116, 5 figs., Wye Kent, 1929.
43. - THOMAS C. A. - *A method for rearing mushroom insects and mites* - Ent. News, XL n. 7, pp. 222-225, Philadelphia, july 1929.
44. - THOMAS C. A. - *Mushroom insects. Their biology and control* - Bull. Pennsylvania Agric. Expt. Sta., n. 270, 42 pp., 6 pls., 5 refs., Sta. College Pa., October 1931. (Recd. march 1931).
45. - THOMAS C. A. - *Observations in mushroom insects* - Jr. Econ. Ent. 25 (2), pp. 322-331, 1932.
46. - THOMAS C. A. - *Further observations on mushroom insects* - Jr. Econ. Ent., 27 (1), pp. 200-208, Geneva N. Y., february 1934.
47. - THOMPSON R. W. - *An outbreak of Mycetophilid and Chironomid Larvae in a large commercial greenhouse* - 60th. Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario 1929, pp. 96-99, 3 figs., Toronto 1930.
48. - VILMORIN-ANDRIEUX & C. - *Les plantes potagères* - 4 Quai de la Mégisserie, Paris 1925.
49. - ZOOLOGY AND ENTOMOLOGY - 41st Ann. Rep. Pennsylvania Agric. Expt. Sta. 1927-28 - Bull. 230, pp. 39-43, 1 fig., State College Pa., july 1928.
50. - WARE W. M. - Ann. Botany CLXXXVIII, p. 764, 1933.