

UN CAZ INTERESANT DE HIPERPARAZITISM
(MICOPARAZITISM) ÎN MASĂ

C. POPESCU și A. HULEA

Cu ocazia unor ample cercetări asupra microflorei din județul Bacău (dealul Perchiu, dealul Comănești și lunca Troțușului din dreptul satului Negoști) efectuate în anii 1969 — 1973, s-au constatat numeroase plante spontane din diferite familii botanice parazitare masiv de specii de Erysiphaceae și Uredineae. Pe multe din aceste plante coloniile de Erysiphaceae erau asociate cu ciuperca *Cicinnobolus cesatii* de Bary (Syn: *Ampelomyces quisqualis*) (tabelul 1), iar cele de Uredineae cu ciuperca *Darluca filum* (Biv.) Cast. (tabelul 2). Prezența acestor două ciuperci din clasa Fungi Imperfecti, considerate de mulți cercetători (Fedorincik, 1939 și 1955; Taylor, 1940, De Vay, 1950; Darpoux, 1960; Boosalis, 1964; Arsenijević și Kostić, 1967; Mijusković, 1967, 1972, 1974) ca hiperparazite (micoparazite), ne-a atras atenția.

Micoparazitismul celor două ciuperci a suscitat interesul multor micologi, cercetările fiind începute pentru *Cicinnobolus cesatii* de Griffith în 1889 și continuate de Emmons (1930), de Yarwood (1930, 1939) și mai recent De Vay (1956), Boosalis (1964) ș.a. Pentru *Darluca filum* primele cercetări au fost efectuate de Halsted (1898) și continuate de Smith (1904), de McAlpine (1906) Adams (1920), Keener (1934), Hulea (1939) și mai recent de Fedorincik (1952), Calpouzos și col. (1957), Sebesta și Bartos (1964) Mijusković (1967) ș.a.

Cicinnobolus cesatii parazitează hifele miceliene și conidioforii speciilor de Erysiphaceae, fructificând în interiorul acestora (dar și în afară), sub formă de picnidii (fig. 1). Acestea sînt de regulă alungite, mai rar globuloase și dezvoltă în interior picnospori unicelulari, hialini, ovali, măsurînd $5-7 \times 2,5-3 \mu$. Picnidii de *C. cesatii* au fost găsite și în periteciile de Erysiphaceae, miceliul său parazitînd ascosporii pe care-i distruge, reducînd astfel rezerva biologică pentru propagare și infecții.

Yarwood a reușit experimental să obțină o combatere totală a făinării de pe trifoiul roșu, cultivînd concomitent miceliu și conidii de *Erysiphe* și conidii de *Cicinnobolus*, pe aceeași plantă. Totuși Darpoux

(1960) menționează că hiperparazitul *C. cesatii* rareori reduce atacul de făinare în natură, din cauza cantității reduse de inocul potențial ce îl poate realiza această ciupercă. Ciuperca *C. cesatii* trăiește și saprofit pe medii artificiale putându-se dezvolta și direct pe țesuturile uscate ale plantei gazdă în afara miceliului și fructificațiilor de *Erysiphe*. Aceasta ar pleda și pentru o relație de conviețuire mutuală și de exploatare simultană a plantei gazdă.

Micoparazitul *Darluca filum* trăiește și fructifică de regulă în uredo- și teleutosorii diferitelor specii de Uredineae (*Puccinia*, *Uromyces*, *Melampsora* ș.a.) în care dezvoltă picnidii globuloase sau ovale prevăzute cu osteolă și având în interior spori ovali, alungiți sau fuziformi (fig. 2), uni- sau bicelulari, măsurând $10-15 \times 2,5-4 \mu$. Sorii de Uredineae parazitați sînt dezorganizați, iar uredo- și teleutosorii sînt reduși numeric. Această ciupercă se poate dezvolta și în afara lagărelor de rugini, direct pe țesuturile vii ale plantei gazdă ceea ce a determinat pe unii cercetători (Hulea, Săvulescu), să o considere în raport de comensalism cu Uredineele și nu de parazit. Cercetările mai aprofundate ale lui Fodorincik, De Vay ș.a. au demonstrat însă efectul vătămător al picnidiilor de *Darluca filum* asupra dezvoltării sorilor de Uredineae, comportîndu-se deci ca un parazit.

Experimental, Fedorincik a demonstrat ca și în cazul lui *C. cesatii* că atunci cînd se inoculează simultan spori de *Darluca* și de *Puccinia triticina* pe grîu, rugina este distrusă din faza de miceliu. Tot el a constatat o virulență diferită a izolațiilor de *Darluca* și în același timp o receptivitate și o sensibilitate variată a sorilor de rugină față de acest hiperparazit.

Din observațiile efectuate de noi în cele trei puncte din județul Bacău, pe un mare număr de plante și timp de mai mulți ani a reeșit că cel mai frecvent parazitare de *Cicinnobolus cesatii* au fost speciile de *Erysiphe*, o sigură specie de *Leveillula* și una de *Sphaerotheca*. *Darluca filum* a parazitat mai mult speciile de *Puccinia* și mai puțin pe cele de *Melampsora* și de *Uromyces*. Locul de unde s-au colectat cele mai multe plante parazitare și hiperparazitate a fost dealul Perchiu, unde clima favorizează dezvoltarea atât a plantelor cît și a patogenilor lor. Faptul că pe dealul Comănești și în lunca Trotușului prezența hiperparaziților a fost foarte redusă (tabelele 1 și 2) se datorește în mare parte climei mai reci și vegetației mai întîrziate, ca și apariției micromicetelor.

Prezența celor doi hiperparaziți în cantitate neobișnuit de mare, pe o suprafață relativ restrînsă dar importantă din punct de vedere economic fiind vorba de pajiști constituite din plante furajere, ar putea avea semnificația unei lupte biologice naturale, care ar aduce mari foloase omului. Acesta trebuie numai să o exploateze.

Tabelul 1

Plantele gazdă și ciupercile hiperparazitate de *Cicinnobolus cesatii* de Bary.

Speciile de Erysiphaceae hiperparazitate	Plantele gazdă	Data și locul recoltării
<i>Erysiphae asperifoliorum</i> Grev.	<i>Cerintho minor</i> L.	d. P. * 5.IX.1971
<i>Erysiphae asperifoliorum</i> Grev.	<i>Nonnea atra</i> Griseb.	d.P. 19.X.1969
<i>Erysiphae asperifoliorum</i> Grev.	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	d. C. * 19.VII.1970
<i>Erysiphe biocellata</i> Ehrenb	<i>Prunella vulgaris</i> L.	d. P. 19.X.1969
<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. ex Mérat.	<i>Cichorium intybus</i> L.	d. P. 25.V.1973
<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. ex Mérat.	<i>Inula britannica</i> L.	d. P. 20.X.1970
<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. ex Mérat.	<i>Inula germanica</i> L.	d. P. 19.X.1969
<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. ex Mérat.	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	d. P. 25.VI.1971
<i>Erysiphe communis</i> (Wallr.) Lk.	<i>Eryssimum pannonicum</i> Cr.	d. P. 28.VII.1970
<i>Erysiphe communis</i> (Wallr.) Lk.	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	d. P. 19.X.1969
<i>Erysiphe communis</i> (Wallr.) Lk.	<i>Vinca herbacea</i> W. et K.	d. P. 5.VII.1970
<i>Erysiphe cruciferarum</i> Opiz. ex L. Junnel	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	d. P. 25.VI.1971
<i>Erysiphe cruciferarum</i> Opiz. ex L. Junnel	<i>Sinapis arvensis</i> L.	d. P. 19.X.1969
<i>Erysiphe depressa</i> (Wallr.) Schlecht.	<i>Onopordon acanthium</i> L.	d. P. 20.VI.1970
<i>Erysiphe galeopsidis</i> DC. ex Mérat	<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	d. P. 19.X.1969
<i>Erysiphe galeopsidis</i> DC. ex Mérat	<i>Nepeta pannonica</i> L.	d. P. 29.VII.1970
<i>Erysiphe galeopsidis</i> DC. ex Mérat	<i>Stachys recta</i> L.	d. P. 19.X.1970
<i>Erysiphe hyperici</i> (Wallr.) Bl.	<i>Hypericum hirsutum</i> L.	d. P. 2.IX.1970
<i>Erysiphe polygoni</i> DC. ex St.-Am.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	d. P. 2.IX.1971
<i>Erysiphe polygoni</i> DC. ex St.-Am.	<i>Rumex patientia</i> L.	d. P. 2.IX.1971
<i>Erysiphe salviae</i> (Jacz.) Bl.	<i>Salvia glutinosa</i> L.	sat. N* 14.IX.1971
<i>Erysiphe salviae</i> (Jacz.) Bl.	<i>Salvia verticillata</i> L.	d. P. 19.X.1969
<i>Leveillula verbasci</i> (Jacz.) Bl.	<i>Verbascum speciosum</i> Schrad.	d. P. 5.VIII.1971
<i>Sphaerotheca euphorbiae</i> (Cast.) Salm.	<i>Euphorbia salicifolia</i> Host.	d. P. 19.X.1969

* d. P. = dealul Perchiu,

d. C. = dealul Comănești,

sat. N. = Negoești.

Tabelul 2

Plantele gazdă și ciupercile hiperparazitate de *Darluca filum* (Biv.) Cast.

Speciile de Uredineae hiperparazite.	Plantele gazdă	Data și locul recoltării
<i>Melampsora allii-salicilis albae</i> Klebahn.	<i>Salix alba</i> L.	sat. N * 20.VII.1970
<i>Melampsora ribesii-purpureae</i> Klebahn.	<i>Salix purpurea</i> L.	sat. N. 5.VIII.1971
<i>Melampsora hypericorum</i> (DC) Winter	<i>Hypericum perforatum</i> L.	d. P. * 19.IX.1970
<i>Phragmidium sanguisorbae</i> (DC). Schroeter	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	d. P. 14.VI.1970
<i>Uromyces junci</i> (Desm.) Tul.	<i>Juncus articulatus</i> L.	d. P. 6.XI.1971
<i>Uromyces onobrychidis</i> (Desm) Lév.	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	d. P. 2.V.1970
<i>Uromyces scirpi</i> (Cast.) Burill.	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	d. P. 7.XI.1971
<i>Puccinia absinthii</i> DC.	<i>Artemisia absinthium</i> L.	d. P. 19.X.1969
<i>Puccinia agropyri</i> Ell. et. Ev.	<i>Agropyrum intermedium</i> (Host.) P. Beauv.	d. P. 28.VII.1970
<i>Puccinia agrostidis</i> Plowr.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	sat. N. 25.XI.1971
" " "	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	d. C. * 5.VIII.1970
<i>Puccinia bary</i> (Berk. et. Br.) Winter	<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	d. P. 6.XI.1971
<i>Puccinia bromina</i> Erikss.	<i>Bromus arvensis</i> L.	d. P. 5.IX.1971
<i>Puccinia centaureae</i> DC.	<i>Centaurea micranthos</i> Gmel.	d. P. 19.X.1969
<i>Puccinia chondrillina</i> Bubak et Sydow	<i>Chondrilla juncea</i> L.	d. P. 7.XI.1970
<i>Puccinia coronata</i> Cda.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	d. P. 7.XI.1970
" " "	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth	d. P. 20.X.1970
<i>Puccinia graminis</i> Pers.	<i>Berberis vulgaris</i> L.	d. P. 25.VI.1971
" " "	<i>Lolium perenne</i> L.	d. P. 19.X.1969
<i>Puccinia holcina</i> Erikss.	<i>Holcus lanatus</i> L.	d. P. 13.VI.1971
<i>Puccinia menthae</i> Pers.	<i>Calamintha vulgaris</i> L.	d. P. 7.VIII.1970
" " "	<i>Calamintha officinalis</i> Mnch	d. P. 5.IX.1971
<i>Puccinia nigrescens</i> Kirch.	<i>Salvia verticillata</i> L.	d. P. 19.X.1969
<i>Puccinia picridis</i> Hazsl.	<i>Picris hieracioides</i> L.	d. P. 29.VII.1970
<i>Puccinia poae-sudeticae</i> (West.) Jörstad	<i>Poa pratensis</i> L.	d. P. 5.VII.1970
<i>Puccinia punctata</i> Link	<i>Galium verum</i> L.	d. P. 7.VII.1971

* d. P. = dealul Perchiu, sat. N. = satul Negoești, d. C. = dealul Comănești.

AN INTERESTING CASE OF MASS HYPERPARASITISM (MYCOPARASITISM)

Summary

During a mycological survey carried out between 1969 and 1971, in three locations of the Trotuș valley with different weather conditions, the inventory of numerous spontaneous plants (belonging to different botanical families) frequently parasitized by species of Erysiphaceae and Uredineae was achieved. On many of these plants, the colonies of *Erysiphe*, *Leveillula*, *Sphaerotheca* were associated to the fungus *Cicinnobolus cesatii* de By and in the foci of *Puccinia*, *Cromyces*, *Melampsora* and *Phragmidium* pycnidia of *Darluca filum* (Biv.) Cast. Were present, both fungi considered as hyperparasite (mycoparasitic) by many authors. Their high frequency in the fructifications of the 31 species of pathogenic fungi reported on 47 plant genera and species could represent a form of natural biological control, a fact arising the interest for further studies.

BIBLIOGRAFIE

- ARSENJEVIC, M. i KOSTIĆ B., 1967, *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast., hiperparazit glijiva iz reda Uredinales. *Savremena poljoprivreda*, XV, 2, 183—190, Novi Sad.
- BLUMER, S., 1967, *Echte Mehltaupilze* (Erysiphaceae), Jena.
- BOOSALIS G. M., 1964, Hyperparasitism. Annual Review of Phytopathology, vol. 2, California, 363.
- CALPOUZOS, L., T. THEIS and C. M. RIVERA BATTLE, 1957, Culture of the rust parasite *Darluca filum*. *Phytopathology*, 47, 2, 108.
- DARPOUX H., 1960, Biological interference with epidemics. II. Hyperparasitism parasites on fungi. In: Horsfall J. G. and Dumond A. E., *Plant Pathology — An advanced treatise*, vol. 3, Ed. Acad. Press New York and London, 522.
- DE VAY, J. E., 1956, Mutual relationships in fungi. *Annual Review of Microbiology*, vol. X.
- ELIADE EUGENIA, 1963, Contribuție la cunoașterea Erysiphaceelor din R.P.R. *Comunicările Academiei R.P.R.* XIII, 11.
- FEDORINCIK N. S., 1939, *Darluca filum* (Cast.) in the control of rust. *Zascita Rast.*, 18, Leningrad.
- FEDORINCIK, N. S., 1952, Virulența și eficacitatea culturii *Darluca filum* (Biv.) Cast. parazită pe rugini. (Traducere). *Mikrobiologhia*, 21, 6, 711.
- HULEA ANA, 1939, Contribution à la connaissance de champignons commensaux des Uredinées. *Bull. Sc. Acad. Roum.*, Tome XXII no. 4, 196.
- MIJUSKVIĆ, M., 1967, *Darluca filum* (Biv.) Cast. superparazit na *Puccinia recondita tritici*. *Zastita Bilja*, nr. 96—97, Beograd, 383.
- MIJUSKOVIĆ, M., 1972, Prilog proucanvaju superparazita antagonista *Puccinia pelargonii — zonalis* Doidge. *Zastita Bilja*, nr. 117—118, Beograd, 73-78.
- MIJUSKOVIĆ, M., 1974, Nove pojave superparazita glijiva u crnoj gori. *Zastita Bilja*, nr. 128, 129, Beograd, 241—256.
- SANDU-VILLE, C., 1969, Ciupercile Erysiphaceae din România, Ed. Acad. R.S.R. București.
- SEBESTA J., BARTOS P., 1964, K vilvu hyperparasitike houby *Darluca filum* Cast., na umele infekce rzi psenicnou (*Puccinia recondita* Rob. ex Des.) *Rost. Vyr.*, 10, 9 (in RAM 44, 1840, 1965).
- UBRISZY C., 1967, Integral plant protection and its biological foundation. *Acta Phytopathologica*, 2—1, 60—86, Budapesta.

Combinatul petrochimic Borzești
Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor-București.

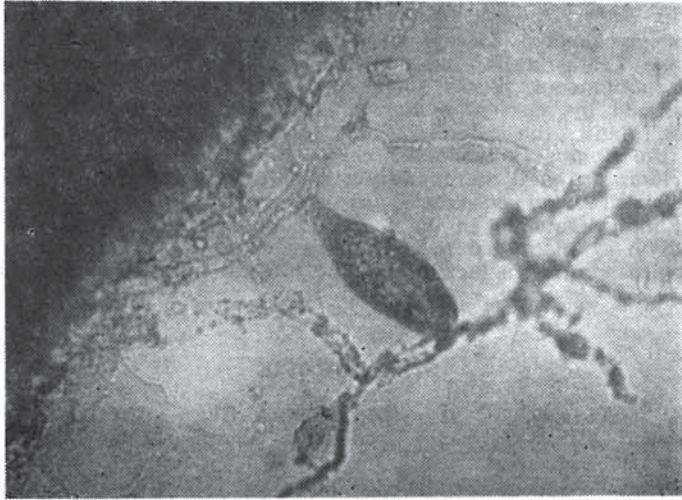


Fig. 1. *Cicinnobolus cesatii* parazitînd hifele miceliene de *Erysiphe salviae* de pe *Salvia verticillata*.

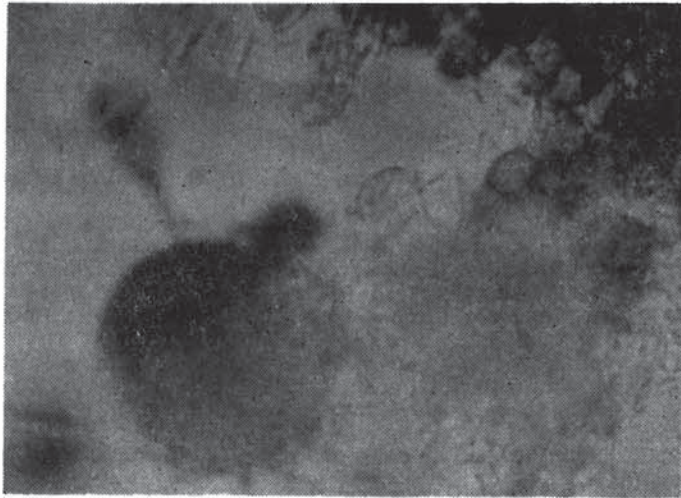


Fig. 2. *Darluca filum* parazitînd teleutospor de *Puccinia absinthii* de pe *Artemisia absinthium*.