

## CERCETĂRI PRIVIND BIOLOGIA ȘI ECOLOGIA CIUPERCII *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck.; INFLUENȚA SA PARAZITARĂ ASUPRA SPECIEI *Cardamine bulbifera* (L.) Cr.

TEODORESCU GEORGETA\*, C. TĂNASE\*\*, G. NEGREAN\*\*\*

**Key words:** histo-anatomy, *Cardamine bulbifera*, *Puccinia dentariae*, biology and ecology.

**Abstract:** The authors have continued their researches investigations regarding the influence of some parasitic fungi on the host plants.  
The paper contains formal and structural modifications of the *Cardamine bulbifera* (L.) Cr. leaf parasited by *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuch. The paper also contains aspects concerning the ecology and biology of the parasitic fungi.

Lucrarea de față constituie o aprofundare a datelor referitoare la biologia și ecologia ciupercii *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck.; se accentuează, totodată, influența sa parazitară asupra plantei gazdă *Cardamine bulbifera* (L.) Cr., prin cercetările morfologice și histo-anatomice realizate asupra indivizilor normali și parazitați.

O contribuție majoră în cercetarea ruginilor din țara noastră a adus-o "Monografia Uredinalelor din România" a lui Tr. Săvulescu (1953); în același timp identificarea și descrierea unor gazde sau specii noi pentru țară este continuată de publicarea unor lucrări recente privind micoflora țării (Negrean G. și Fodor Ecaterina, 1990, Tănase C. și Mititiuc M., 1995).

Cu toate acestea, specia luată de noi în studiu, *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck. nu apare în monografia lui Tr. Săvulescu (1953) și nici în alte lucrări ulterioare, fiind publicată pentru prima dată în România în Mții Perșani (Elena Lungescu, 1970) și Pădurea Voinești (M. Mititiuc, 1977).

Ulterior este semnalată în Valea Beușniței (G. Negrean, 1978), Mții Aninei, Mții Mehedinți, Mții Stănișoarei, Păd. Birmova (G. Negrean și O. Constantinescu). În 1994, C. Tănase o identifică în pădurea Bucium (Iași) parazită pe *Cardamine bulbifera* (L.) Cr.

Vera Bontea [2] prezintă pentru *Puccinia dentariae* doar trei indicații bibliografice [3, 7 și Herbarul Mycologic "Tr. Săvulescu"]. De altfel, materialele introduse în colecția BUCM (Micoteca Institutului de Biologie din București) din Germania, Austria, Ungaria, Bulgaria, Polonia și Crimeea confirmă răspândirea centrală și est-europeană a ciupercii parazite.

În literatura străină de specialitate, găsim menționări ale acestei ciuperci în lucrări de referință asupra fungilor [1, 10, 15] sau în monografiile ale Uredinalelor [12].

\*Grădina Botanică „Anastase Fătu” Iași

\*\*Universitatea „Al. I. Cuza” Iași

\*\*\*Institutul de Biologie București

Cercetări privind influența unor ciuperci parazite din ordinul *Uredinales* asupra formei și structurii plantelor gazdă [4, 6, 9] sunt sporadice și nu includ specia studiată de noi.

### Material și metoda de lucru

Ciuperca a fost colectată și cercetată de pe exemplare de *Cardamine bulbifera* (L.) Cr. Toate aceste materiale biologice au fost inserate în herbare publice; sunt inventariate și în afară de data și locul de recoltare au fost menționate coordonatele geografice (Fig. 1)

La materialul vegetal (limb, pețiol) colectat din Păd. Bucium (11.04.1994) s-au efectuat studii comparative ale formei și structurii frunzelor normale, respectiv modificate, ca urmare a intervenției ciupercii parazite *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck. Prelucrarea materialului s-a făcut după procedee utilizate în cercetările de anatomie vegetală pentru structurile normale și cu ajutorul unor coloranți specifici pentru evidențierea fungului parazit.

### Rezultate și discuții

#### 1. Biologia și ecologia ciupercii parazite *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck.

Ciuperca *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck. face parte din fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Telyomyces*, subîncrâng. *Basidiomycotina*; miceliul acestei ciuperci este endoparazit intercelular, situat pe treapta cea mai evoluată a parazitismului obligat; este o specie microformă, la care s-a identificat doar tipul III de organe de sporulație (teleutosori cu teleutospori). Teleutosorii sunt hipofili, pe pețioali și tulpini, de 2,5 cm lungime, confluenți pe suprafața epidermei, sunt pulverulenți și au culoarea brună; teleutosorii sunt oblongi rar elipsoidal-oblongi, apical de obicei rotunjiți sau subrotunjiți, median puternic strangulați, bazal rotunjiți sau rar atenuați; celulele sunt aproape egale cu membrana fină verucoasă; au o culoare galben-brună și dimensiunile de 30-46  $\mu\text{m}$  x 14-19  $\mu\text{m}$ ; pedicelul este incolor, scurt și caduc. Teleutosporii se formează pe frunze (limb și pețiol) și tulpini de *Cardamine bulbifera* (L.) Cr.

Răspândirea în România a speciei *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck. parazită pe *Cardamine bulbifera* (L.) Cr. (redată în fig. 1), este realizată după materialele aflate în colecțiile ierbarelor din București și Iași (BUCM și I): Caraș-Severin: Munții Aninei. Valea Răcăjdina, 45°00'30"N, 21°49'41"E, alt. 670m, 8.06.1976, G. Negrean (BUCM 46.642); Munții Aninei, Valea Beiu Sec, 44°57'10"N, 21°48'30"E, alt. 310m, 9.05.1976, G. Negrean (BUCM 46.643); Munții Aninei, Valea Beușniței, 44°56'30"N, 21°48'52"E, alt. 740m, 7.06.1976, G. Negrean (BUCM 55.350), Herbarium Mycologicum Romanicum nr. 2563); Brașov: Racoșul de Jos, Dealul Tipelului, 46°02'06"N, 25°28'05"E, alt. 570m, 17.05.1981, G. Negrean (BUCM 59.173); Gorj: Muntele Piatra Mică Cloșani, 45°04'58"N, 22°46'02"E, alt. 830m, 15.05.1984, G. Negrean (BUCM 82.432); Id. Dolina Mare, 45°05'06"N, 22°45'5"E, alt. 900m,

15.05.1984, G. Negrean (BUCM 82.435); Cloșani, NW, Muntele Piatra Cloșani, Valea Izvoarele, 45°05'46''N, 22°46'47''E, alt. 900m, 15.05.1984, G. Negrean (BUCM 83.435); Munții Vâlcan, Muntele Cornetul Babelor, Valea Jaleșului, 45°11'55''N, 23°08'23''E, alt. 700m, 14.06.1984, G. Negrean (BUCM 83.681); Neamț: Viișoara N, Valea Chifanilor, 46°57'10''N, 26°16'05''E, alt. 600m, 4.05.1986, G. Negrean (BUCM 97.688); Iași: Slobozia SW, Masivul păduros Bârnova 46°57'22''N, 27°34'15''E, alt. 400m 27.05.1992, G. Negrean (BUCM 124.434); Bucium, 47°09'33''N, 27°39'23''E, alt. 325m 11.04.1994, C. Tănase (Herb. I 96.238); Caraș Severin: Munții Mehedinți, Muntele Domogled, 44°53'04''N, 22°26'31''E, alt. 600m, 27.04.1994, G. Negrean (BUCM 130.328).

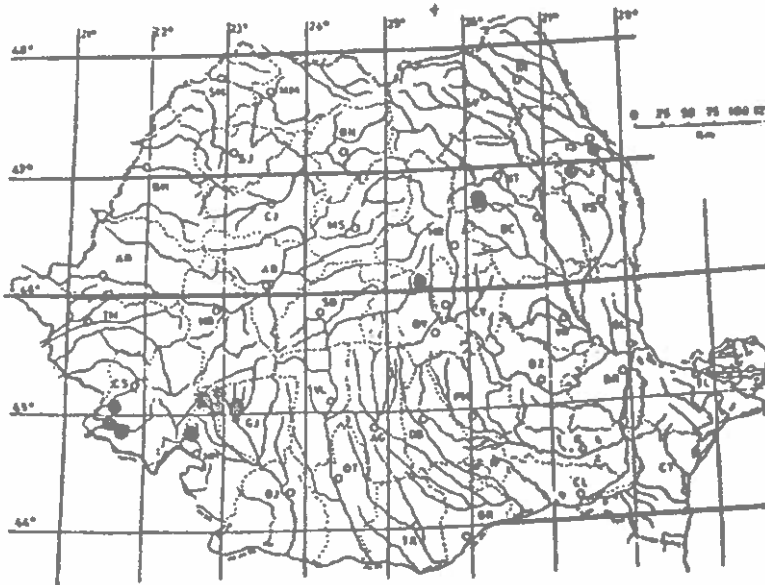


Fig. 1 – Stațiuni din România unde a fost semnalată *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck.

## 2. *Cardamine bulbifera* (L.) Cr. – Fam. Brassicaceae

### Aspecte ale morfologiei organelor

Normale: plantă perenă, cu rizom cărnos. Tulpina este neramificată de 35-65 cm. înălțime, cilindrică. Frunzele bazale sunt lung pețiolate, imparipenate, cu 7 foliole oblanceolate, dur dințate. Frunzele tulpinale alterne cu 7-3 foliole lanceolate, dur dințate, cele supreme simple; prezintă în subțioară câte un bulbil ovat globulos, negru violaceu.

Inflorescența este un racem umbeliform, cu puține flori, adesea sterile. Plantă răspândită în păduri umbroase, dumbrăvi, mai ales în făgete. Rizomul plantei posedă proprietăți astrigente [16].

**Parazitare (Pl. I):** organele parazitare prezintă modificări ale formei – îngroșări și/sau ondulări, însoțite de modificări ale culorii – zone brun-violacee înconjurate de un halou galben-verzui. Limbul foliolelor parazitare prezintă zone îngroșate localizate în special la nivelul nervurii mediane de lungimi diferite (dar până la 2,5 cm) și care, uneori, cuprind și nervurile secundare. Peșiolul prezintă, de asemenea, zone cu diametrul mult mărit (hipertrofiat) în dreptul teleutosorilor.

### Aspecte histo-anatomice

#### L i m b u l

**Normal (Pl. II, N, 1):** structură bifacială, heterofacială cu mezofilul diferențiat în țesut palisadic (un strat de celule palisadice) și țesut lacunos (predominant, 3-4 straturi de celule mai mult sau mai puțin izodiametrice); fasciculul conducător median de tip colateral deschis prezintă la cei doi poli, calote subțiri de țesut mecanic (colenchim) și este proeminent la fața abaxială. Epiderma superioară prezintă la acest nivel, câteva celule mari cu pereții externi foarte bombați. Celulele epidermice au pereții externi și interni mai bombați, primii acoperiți de o cuticulă subțire; celulele epidermei inferioare sunt mai numeroase și au dimensiuni mai mici; limbul este hipostomatic.

**Parazitat:** s-au luat în studiu 2 probe (Pr.) de atac diferențiat (Pr. I – localizat la nivelul nervurii mediane și Pr. II – care cuprinde și nervuri secundare). Se constată modificări evidente și asemănătoare (în cazul celor 2 probe) și care se referă în principal la: modificarea conturului general al secțiunii transversale prin limb odată cu îngroșarea acestuia și formarea lagărelor cu teleutospori; hipertrofiile și hiperplazii celulare la nivelul tuturor țesuturilor: țesut protector, parenchim asimilator, țesut conducător; stimularea activității cambiale; inhibarea și dereglarea traheogenezei.

Miceliul ciupercii parazite este prezent în toate zonele anatomice (preparate neajavelizate - NJ, sau colorate cu albastru de anilină - AA); formarea lagărelor cu teleutospori are loc la nivelul epidermei inferioare (hipofil); noi am evidențiat acest lucru și la nivelul epidermei superioare (Pl. II, P2); modificările semnalate sunt în strânsă legătură cu faza de formare a organelor de sporulație; prezența unui gradient hipertrofic descrescător de la această zonă spre cele cu o structură mai mult sau mai puțin normală confirmă acest lucru.

Formarea lagărelor cu teleutospori determină și alte modificări în imediata apropiere: formarea unor celule papiloase la baza lagărelor, apariția unor spații aerifere și liza unor pereți celulari (Pl. III, Pr. I și Pl. IV, Pr. II). La proba II s-a observat apariția unor zone necrotice (celule cu pereți suberificați) odată cu prezența unor lagăre cu teleutospori, în profunzimea parenchimului cortical.

#### E p i d e r m a

**Normală:** limbul este hipostomatic cu stomate de tip anizocitic; pereții celulelor epidermice (de la ambele fețe) sunt ondulați.

**Parazitată:** se constată că pereții celulelor ambelor epiderme sunt mai puțin ondulați; la nivelul epidermei superioare se constată formarea de noi stomate; la nivelul epidermei inferioare, din contră, inhibarea stomatogenezei, modificarea dimensiunilor celulelor stomatice și a conturului ostiolei.

#### **P e ț i o l u l (Pl. VI)**

**Normal:** contur semicircular, cu fața adaxială mai mult sau mai puțin plană; structură polistelică cu 5-7 fascicule conducătoare de tip colateral deschis dispuse pe un arc; fasciculul conducător median este mult mai mare.

**Parazitat:** s-au analizat 3 probe, diferențiate după localizarea lagărelor cu teleutospori și după intensitatea atacului.

Se constată formarea lagărelor cu teleutospori subepidermal (Pr. I), subepidermal și în straturile externe ale scoarței (Pr. II) și inclusiv, în straturile interne ale scoarței (Pr. III), odată cu modificarea conturului general al pețiolului parazitat. Se observă aceleași modificări hipertrofice și hiperplazice ale celulelor diverselor categorii de țesuturi, ca cele întâlnite în cazul limbului parazitat. În plus, menționăm: fragmentarea fasciculului conducător median; neoformarea unor noduli de țesut conducător (în care se evidențiază puține vase de lemn și numeroase celule hipertrofiate); necroză în parenchimul intern, în apropierea fasciculului conducător median și concentrarea miceliului parazit în această zonă odată cu formarea internă a teleutosporilor.

## **Concluzii**

Deși este semnalată în România din 1970, prezentăm în premieră aspecte referitoare la biologia și ecologia speciei *Puccinia dentariae*; totodată, se studiază influența sa parazitată asupra plantei gazdă *Cardamine bulbifera*.

S-au efectuat observații asupra formei și structurii frunzelor de *Cardamine bulbifera* normale și parazitare de *Puccinia dentariae*.

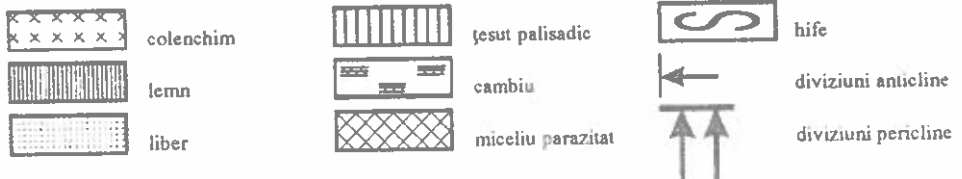
Se constată că miceliul parazit determină (o dată cu formarea organelor de sporulație) numeroase modificări ale formei precum și ale structurii (hipertrofie și hiperplazie celulară).

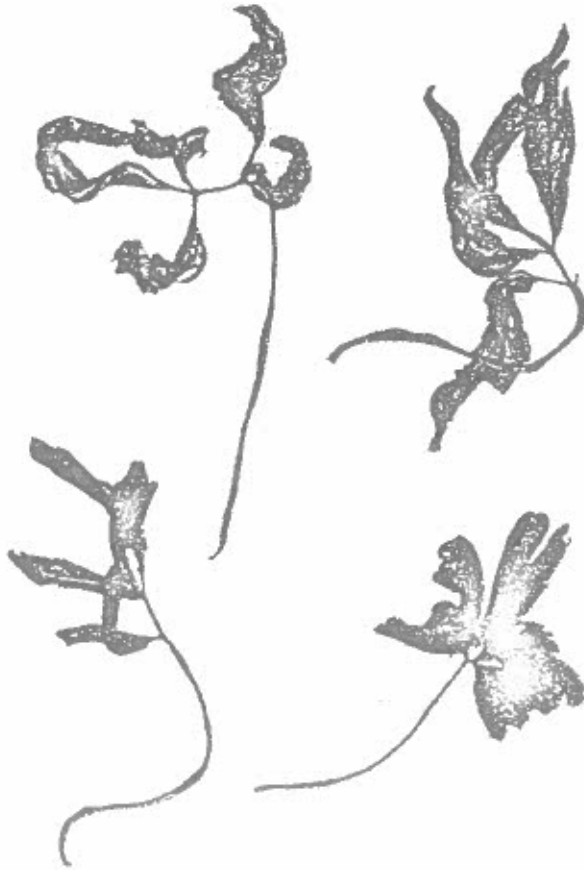
Ciuperca parazită prin toxinele eliberate inhibă și dereglează procesele fiziologice normale, intervine în metabolismul plantei gazdă, fenomene exteriorizate prin numeroasele modificări tisulare constatate la exemplarele parazitare.

## Bibliografie

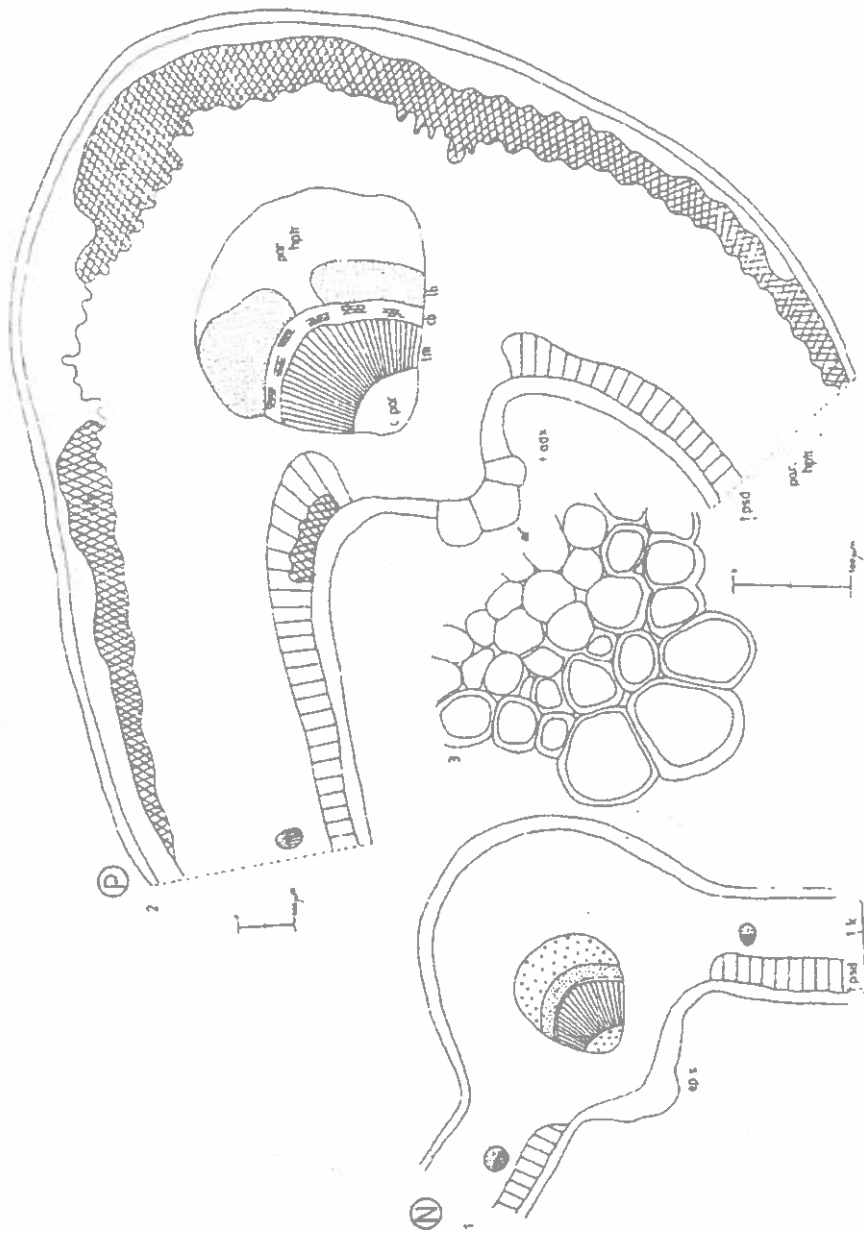
1. Ainsworth G. C., 1971 – Dictionary of the fungi, Ed. Kew, Survey
2. Bontea Vera, 1985, 1986 – Ciuperci parazite și saprofite din România. 1, 2, Ed. Acad. Rom., București
3. Lungescu Elena, 1970 – Specii de Uredinee din Munții Perșani. Lucr. Conf. Micol., București, 11, 5-7:12-13
4. Maresquelle H. J., 1929 – Études sur le parasitisme des Uredinées. Thèse, Ed. Mason, Paris
5. Metcalfe C. R., Chalk L., 1950 – Anatomy of the Dicotyledons. 1, Clarendon Press, Oxford
6. Meyer J., Maresquelle H. J., 1983 – Anatomie des galle. In Handb. d. Pflanzenanatomie, Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 13, 1
7. Mititelu D., Chifu T., Toma C., Mititiuc M. et al., 1978 – Cercetări ecologice în pădurea (*Carpino - Fagetum*) Domnița-Voinești (jud. Iași). St. și Com. Muz. st. nat. Bacău, 9-10: 361-434
8. Negrean G., Fodor Ecaterina, 1990 – Note asupra ruginilor din România. St. cerc. biol., s. biol. veget., București, 42, 2: 71-77
9. Rugină Rodica, Slonovschi V., 1992 – Modificări histo-anatomice la pălămidă (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) sub influența parazitului *Puccinia punctiformis* (Str.) Rohl. Cercet. agron. în Moldova, Iași, 1: 166-168
10. Saccardo P. A., 1888 – Sylloge Fungorum, 7, Johnson Repr. Corp. (reprint 1966), USA: 683
11. Săvulescu Tr., 1953 – Monografia Uredinanelor din R. P. Română, 1, 2. Edit. Acad. Rom., București
12. Sydow P. et H., 1904 – Monographia Uredinearum seu specierum omnium ad hunc usque diem descriptio et adumbratio systematica, Genus *Puccinia*, 1: 511
13. Teodorescu Georgeta, Toma C., 1993 – Modificări morfo-anatomice la plante sub influență parazitată. I. Tipuri de gale. Bul. Grăd. Bot. Iași, 4: 23-37
14. Toma C., 1975, 1977 – Anatomia plantelor. I. Histologia. II. Structura organelor vegetative și de reproducere (curs litogr.), Univ. Iași
15. Wilson I. M., Henderson D. M., 1966 – British Rust fungi. Cambridge Univ. Press. Cambridge
16. \* \* \*, 1955, 1976 – Flora R.P.R.-R.S. Română, Ed. Acad. Rom. București, 3: 275; 13: 79

**Abrevieri:** N - organ (structură) normală; P - organ (structură) parazitată; cb - cambiu; c.ep - celule epidermice; c.par - celule de parenchim; c.pls - celule papiloase; ct - cuticulă; end - endodermă; ep - epidermă (i - inferioară, s - superioară); f - față (abx - abaxială, adx - adaxială); hf - hife (miceliu); lb - liber; lm - lemn; par - parenchim (c - cortical, hptr - hipertrofiat); tls - teleutosori; ț - țesut (lc - lacunos, psd - palisadic)



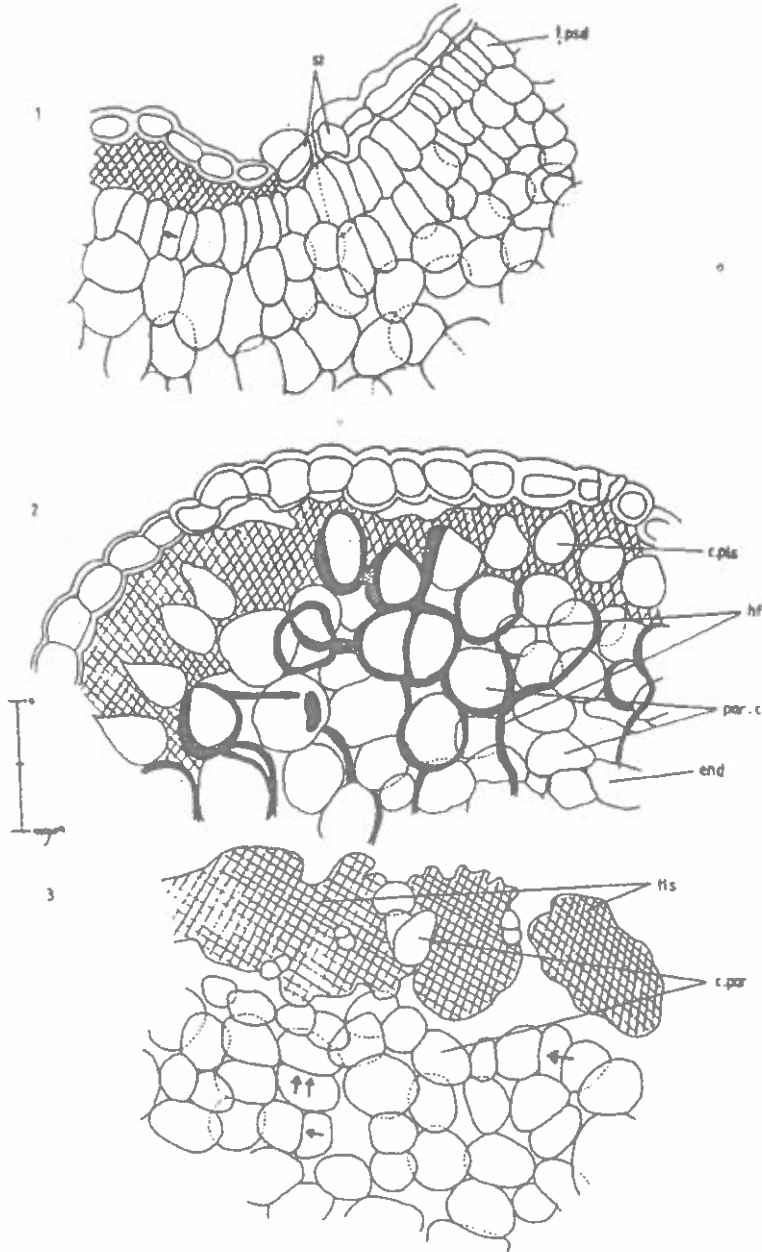


Modificări de formă ale frunzelor (limb și pețiol) de *Cardamine bulbifera* (L.) Cr. parazitată pe ciuperca *Puccinia dentariae* (Alb. et Schw.) Fuck.

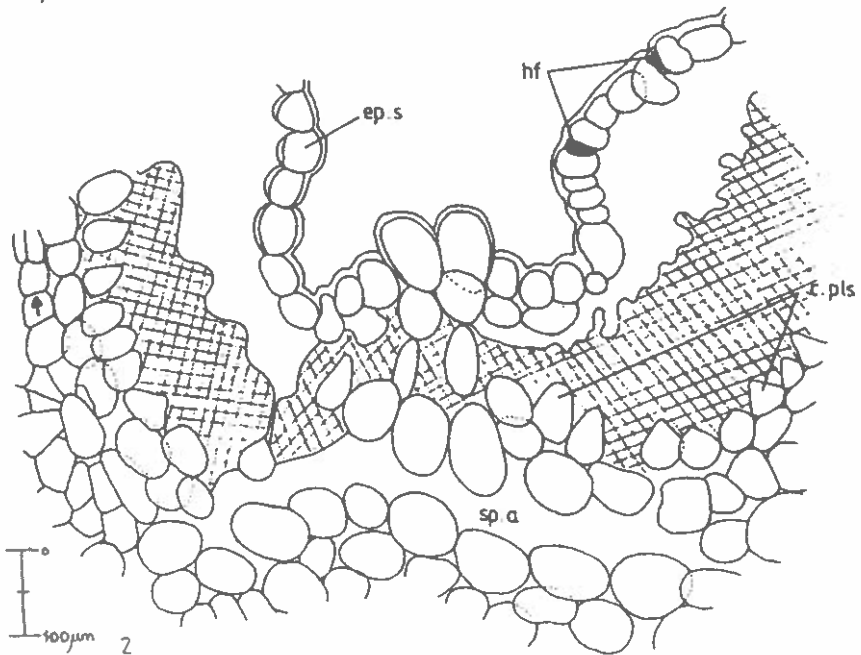
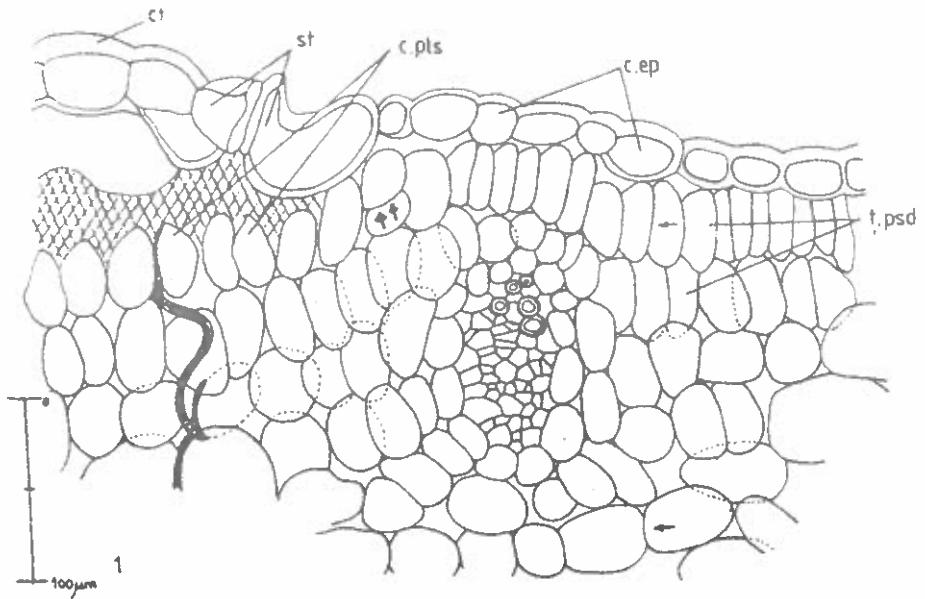


Scheme (1, 2) și detaliu (3) ale secțiunilor transversale prin limbul normal (N) și paraziat (P), în dreptul nervurii mediane; formarea teleutozilor (tts) sub cele două epiderme

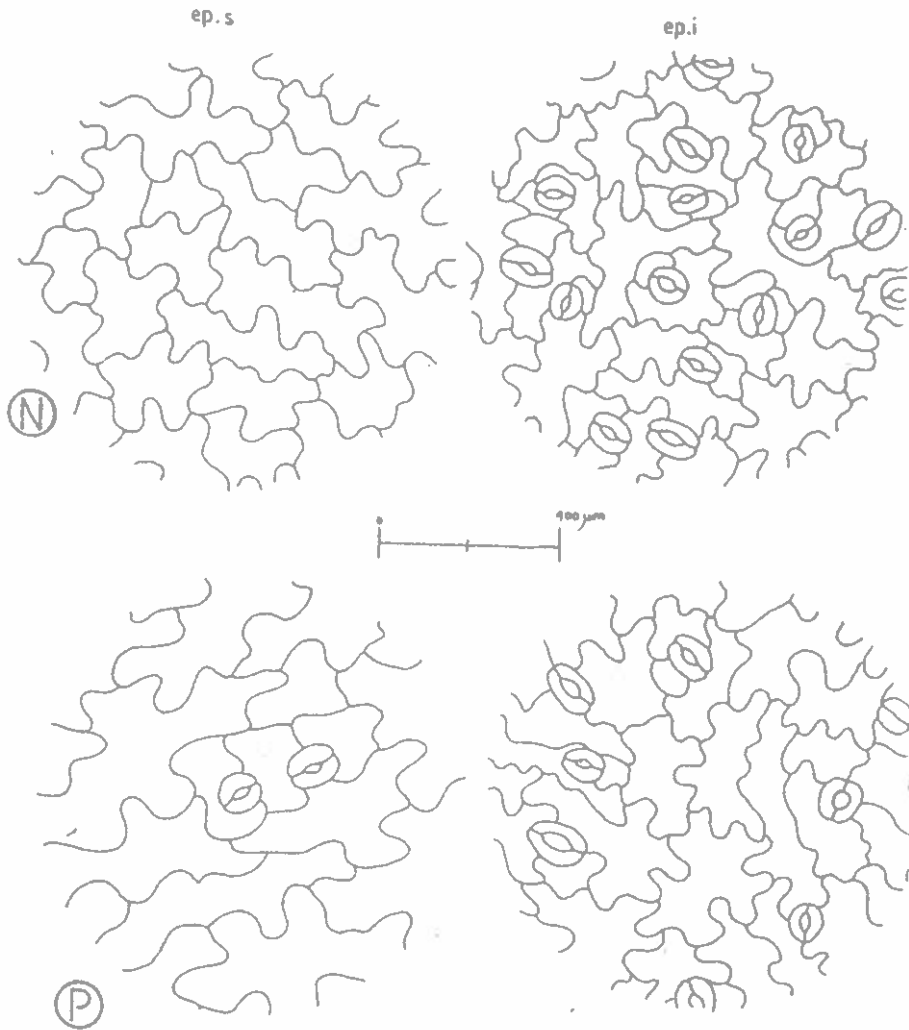




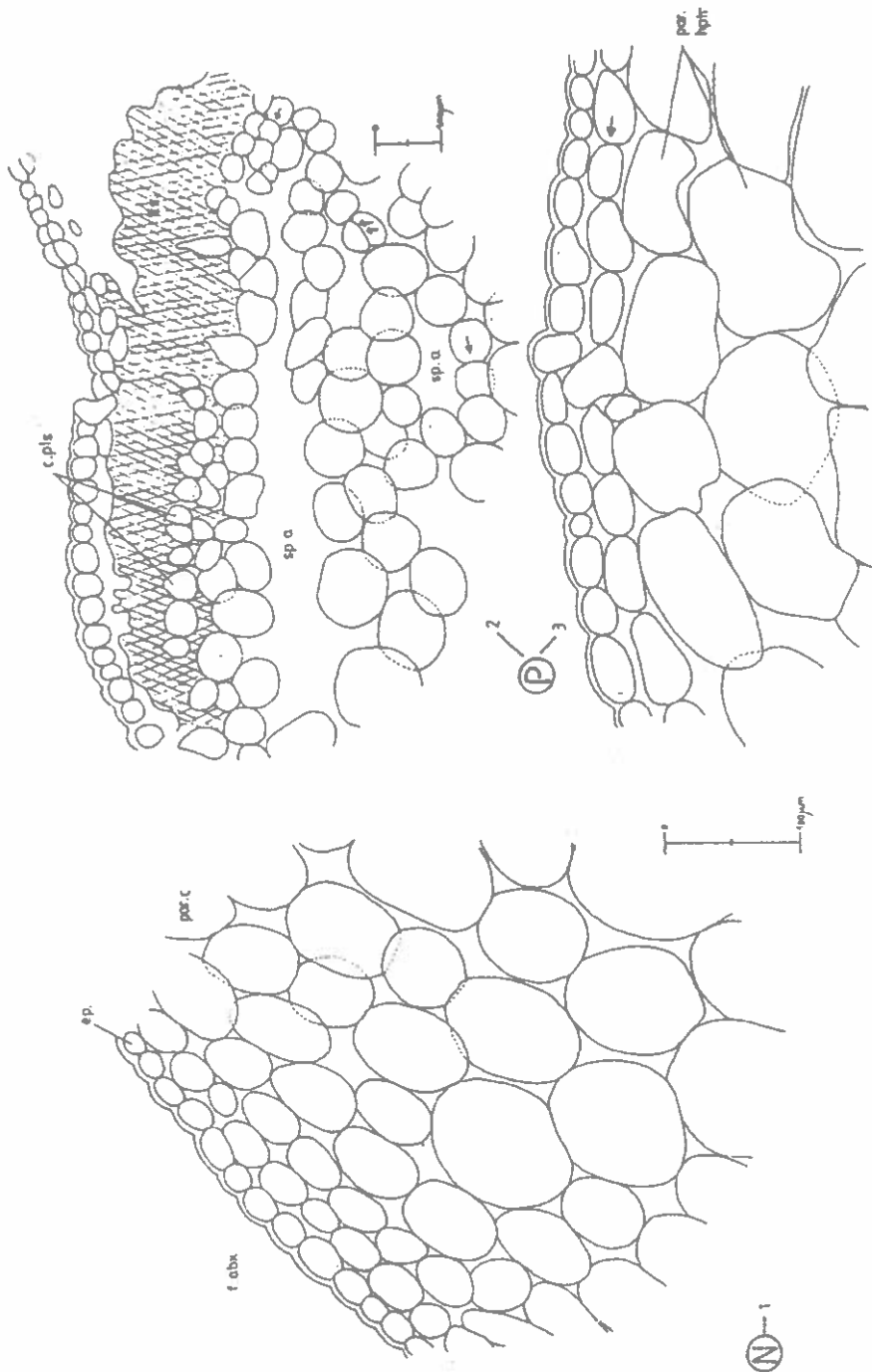
Detalii ale secțiunilor transversale prin limbul parazitat (Proba D): 1 - fața adaxială și 2, 3 - fața abaxială; evidențierea celulelor papiloase (c.pls) și a hifelor (hf) intercelulare



Detalii ale secțiunilor transversale prin limbul parazitat (Proba II): 1, 2 - fața adaxială; modificări hiperplazice ale celulelor mezofiliene



Epidermele superioare (ep.s) și inferioare (ep.i) normale (N) și parazitare (P) (văzute de față)



Secţiuni transversale (detalii) prin petiolul normal (N) și parazitiat (P): 2 - Proba I, 3 - Proba II