

OBSERVAȚII MORFOLOGICE ȘI HISTO-ANATOMICE PRIVIND INFLUENȚA CIUPERCII PARAZITE *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. ASUPRA LIMBULUI FOLIAR

GEORGETA TEODORESCU*

Mots clé: Champignons parasitaires, *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. sur *Prunus persica*, Anatomie (feuille).

Résumé: Le travail comprend des observations morphologiques et anatomiques se rapportant aux modifications induites par la champignon parasite *Taphrina deformans* sur le limbe foliaire, chez deux variétés de pêcher.

Les symptômes de l'attaque parasitaire sont évidents avec des manifestations morphologiques (boursouffures, déformations) et tout particulièrement avec des modifications de la structure anatomique: hypertrophie et hyperplasie cellulaire – au niveau de certains tissus (protecteur, assimilateur, conducteur) – l'homogénéisation du mésoptyle, inhibition de la différenciation du colenchyme.

On constate l'induction du phénomène d'hypertrophie et d'hyperplasie surtout, à la proximité des endroits de concentration maxima du mycélium (tissu conducteur) et/ou une fois avec la formation de la couche hyméniale (épiderme supérieur).

L'infection a lieu pendant les premières phénotaxas (déboutement) et se réalise notamment au niveau de l'épiderme inférieur (stomates).

Ciupercile parazite induc la plantele gazdă o serie de modificări de ordin morfologic și histo-anatomic ale organelor vegetative și de reproducere. Dintre acestea, hipertrofiile, incluse în categoria de gală (micocecidie), reprezintă o formă particulară de parazitism cunoscută și discutată în literatura de specialitate [4, 5, 9].

Dintre *Ascomycetele* parazite, producând gale ca urmare a proceselor cecidogenetice, mai ales hipertrofice, trebuiesc citate unele *Protomycetales* și *Exoascales* (*Taphrinales*) [8]. Cea mai mare parte a galelor de *Exoascales* se prezintă sub formă de îngroșări ale limbului foliaracompaniate, adesea, de umflături. În unele lucrări de micologie/fitopatologie întâlnim diferențe de ordin biologic, taxonomic ale ciupercii parazite *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., iar în altele [11] ce conțin descrierea a 36 specii aparținând genului *Taphrina*, se realizează un studiu monografic al acestor ciuperci.

Literatura de specialitate, îndeosebi cea străină, include, de asemenea, note și cercetări privind modificările de ordin morfologic și histo-anatomic datorate ciupercii parazite mai sus menționate [2, 3, 6, 10].

Cercetările întreprinse de noi privind influența ciupercii parazite *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. asupra limbului foliar la piersic, încearcă să completeze lacunele existente în literatura românească de specialitate, să clarifice și să aprofundeze aspecte de ordin

histo-anatomice, mai puțin cunoscute; constatările autentice privind definirea unei boli de gală, de micocecidie, criterii de clasificare a galeilor [14, 15], observații privind influența parazitărilor a altor categorii de ciuperci (*Exobasidiales*) se încadrează în aceleași coordonate de cercetare morfologică și histo-anatomică a interakției gazd-parazit.

Materiale și metodă de lucru

Materialul luat în studiu aparține la două soiuri de piersică — *Pirrus persica* (L.) Batsch. — 'Red Haven' (slab) și 'Nectar 9' (puternic) atacate de ciuperca endoparazită *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., provine din colecția pomologică a Căminii Botanice Iași și a fost recoltat la date diferite (11.05.1993 și 17.08.1994).

În lucrare se realizează studii comparative ale morfologiei și ale structurii histo-anatomice de la frunze normale, respectiv modificate, ca urmare a intervenției ciupercii parazite *Taphrina deformans* (Berk.) Tul.

Preiucrarea materialului s-a făcut după procedee utilizate în cercetările de anatomie vegetală pentru structurile normale și cu ajutorul unor coloranți specifici pentru evidențierea fungilor paraziti.

Rezultatele cercetării. Discuții.

Biologia ciupercii parazite

Produce micoza numită bășicarea frunzelor de piersică; este o boală foarte frecventă și păgubitoare pentru piersică; în cazuri mai rare, poate fi întâlnită la cais și migdal. Atacul se manifestă pe frunze dar se poate întâlni, uneori, pe ramuri și pe fructe. Primele simptome ale bolii apar la începutul lunii mai, cu deosebire pe frunzele de la vârful lăstarilor; acestea au un aspect caracteristic, bășicate și deformate; sunt mai late, mai lungi și încovoiate spre fața inferioară (Pl. I, P. 5). Porțiunile atacate au la început o colorație roșiatică; pe partea inferioară a umbrelor se constată o pulbere albicioasă formată din organele de înmuțire ale agentului patogen.

Boala este produsă de ciuperca parazită *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., fam. Taphrinaceae, ord. Taphrinales, cls. *Homiascomycetes*, subîncreg. Ascomycotina, încreg. Eumycota.

Miceliul septat al ciupercii, cu celule binucleate se dezvoltă în spațiile intercelulare ale mezofilului frunzei. Pe ambele fețe ale limbului, în dreptul țesuturilor atacate, se diferențiază un strat himenial, care va da naștere ascelor; acestea sunt ovoide sau sferice, adesea mai largi la vârf decât la bază, hialine, de 25-43 x 8-14 μm. Ascosporii sunt sferici, de culoare gălbuie, măsura 3-8 μm și pot trăgăni în apă sau în afara acesteia.

După maturare (la începutul verii), ascosporii sunt puși în libertate prin rapetă vârfului ascii, germinează și dau naștere unui miceliu haploid, care trăiește saprofit pe coaja ramurilor sau între solzi mugurilor, stadiu în care ciuperca iernează.

Prunus persica (L.) Batsch., soiul 'Red Haven'

Morfologia frunzelor normale (Pl. I, N): eliptice sau eliptic-lanceolate, până la alungit-lanceolate, lungi de 7-15 cm și late de 2-4 cm, cu lățimea maximă la mijloc, lung acuminat, la bază cuneate sau îngustate, serate, crenat-serate sau serulate, glabre, cel mult la început pe nervuri ± păroase.

Parazitate (Pl. I, P_{1,2}): aspect caracteristic, bășicate și deformate; pot fi afectate parțial - numai anumite zone ale limbii foliar - sau în totalitate; porțiunile afectate au suprafața ondulată (gofrată) și la început, culoarea roșiatică; frunzele atacate, cu timpul se îngălbenesc, se brumifică și cad.

Aspecte histo-anatomice

Frunze normale (Pl. II, N): secțiunile transversale prin limb relevă o structură bifacială heterofacială, cu mezofilul diferențiat în țesut palisadic (2 straturi de celule) și țesut lacunos. Celulele epidermei superioare sunt mai mari, acoperite de o cuticulă subțire; cele ale epidermei inferioare sunt mai mici ± izodiametrice, între ele observându-se numeroase stomate.

Țesutul conducător este reprezentat prin fascicule libero-lemnase, de diverse dimensiuni; fasciculele conducătoare mici sunt încunjurate de o țesă parenchimatice. La nivelul nervurii mediane se constată prezența unui colenchim tangențial (uni- sau bistratificat la fața abaxială și din 3-5 straturi de celule la fața adaxială). Elementele țesutului conducător lemnos median sunt dispuse sub formă de raze; se constată numeroase celule cu ursini de oxalat de calciu care formează un arc la fața internă a liberului.

Frunze parazitare (Pl. II, III: P, P₂): secțiunile transversale prin limb diverse zone ce prezintă modificări morfologice (bășicări) evidente relevă trăsături comune sau/specifiche nivelului de acțiune al miceliului parazit.

La nivelul nervurii mediane - o puternică hipertrofie: grosimea limbii în această zonă parazitată este de 2-3 ori mai mare; - cu deosebire, în șanțul adaxial se observă formarea stratului himenial (celule alungite în plan longitudinal, dispuse în palisadă); formarea, ascelor, una lângă alta, are loc la început sub cuticulă, iar mai târziu, prin ruperea acesteia, devin libere la suprafața limbii atacat; în anumite porțiuni se observă separarea ascei printr-un perete transversal de celula din care a luat naștere, aceasta devenind celula suport a ascei; formarea stratului himenial are loc în diverse porțiuni, atât la nivelul epidermei superioare, cât și a celei inferioare; - parenchimul devine predominant (comparativ cu alte zone anatomice) constatăndu-se fenomenele de hipertrofie (în majoritate) și hiperplazie; pereții celulelor strâns alipite, în general fără spații intercelulare, sunt subțiri, celulozici; uneori, datorită creșterii și dezvoltării hipertrofice dezordonate (necorelate) a celulelor parenchimului asimilator, se constată formarea unor spații aerifere de dimensiuni și forme diferite, situate imediat sub epidermă sau între straturile de celule imediat următoare (Pl. I, m.f. I); - inhibarea diferențierii celulelor vii ale țesutului mecanic (colenchim) prezent în structura normală; - fenomene

de hipertrofie și hiperplazie celulară frecvente la nivelul fascicului conducător median ilustrate prin mărirea numărului de elemente conducătoare lemnoase și liberiane, hipertrofierea celulelor parenchimului lemnos și liberian, modificarea dispunerii radiare a vaselor lemnoase; - ursini de oxalat de calciu sunt prezenți în celule ale parenchimului liberian, lipsesc sau sunt rari în parenchimul nervurii; - hife parazite sunt evidențiate în zona parenchimului hipertrofiat și cu deosebire la nivelul țesutului conducător, unde, formează rețele anastomozate.

La nivelul limbului hipertrofiat (lateral zonei mediane) se constată modificări celulare și țesuturi asemănătoare:

- formarea stratului himenial în ambele epiderme sau numai în anumite porțiuni; - omogenizarea mezofilului prin dispariția diferenței de mărime, dispunere între celule ce aparțin țesutului palisadic și lacunos; - hipertrofierea celulelor parenchimatice este precedată de hiperplazia acestora (diviziuni periclinal sau/și anticlinal); - prezența miceliului parazit este semnalată în toate categoriile de țesuturi: protector, asimilator și cu deosebire conducător (concentrări și anastomozări ale hifelor).

Manifestarea infecției cu miceliu parazit are loc în primele fenofaze ale perioadei de vegetație ale piersicului (dez mugurire).

În secțiuni transversale efectuate prin frunze aparent normale și care macroscopic prezentau lateral nervurii mediane o încrețire ușoară a laminei, s-au constatat ușoare invaginări ale celulelor epidermei inferioare; pătrunderea miceliului se realizează la nivelul stomatelor, unde se observă și o concentrare a hifelor ciupercii parazite (Pl. III, P₁).

Prunus persica (L.) Batsch., soiul 'Nectared 9'

Aspecte ale morfologiei frunzelor normale: formă și caracteristici asemănătoare celor menționate la soiul precedent (Pl. I, N).

Parazitate: în zonele atacate, limbul foliar are un aspect caracteristic fiind bășicat și deformat, iar lățimea este mai mare (1,5-2 ori); se constată că suprafața părții dorsale este mai mare prin cutarea (gofrarea) acestei zone, odată cu îngroșarea nervurii mediane, dar și a celor secundare. Morfologia zonelor afectate (bază, vârf, margine) este de asemenea modificată (Pl. I, P_{3,5}).

Aspecte histo-anatomice; frunze normale: limbul are aceeași structură bifacială heterofacială ca și în cazul soiului 'Red Haven'; epiderma superioară este formată din celule mari, cu pereți interni și externi bombași; epiderma inferioară prezintă celule mai mici și numeroase stomate; o cuticulă subțire este prezentă pe ambele epiderme (Pl. IV, N_{1,2}).

Țesutul palisadic ocupă 1/3-1/2 din grosimea mezofilului și este format din 2-3 straturi de celule alungite perpendicular pe epidermă, strâns unite între ele, cu pereți subțiri, celulozici. Țesutul lacunos este bine dezvoltat, format din celule de forme variate care lasă între ele mari spații aerifere; se observă celule cu ursini de oxalat de calciu (frecvent).

La nivelul nervurii mediane se relevă o structură anatomică asemănătoare cu cea constatată la *Prunus persica* soiul 'Red Haven'.

Frunze parazitare: Proba 1 - limbul prezintă macroscopic îngroșări (deformări) evidente ale nervurii mediane; - în secțiune transversală se constată puternica proeminență a nervurii mediane la fața abaxială; celulele epidermei inferioare au aspect normal (izodiametric) doar în zone restrânse ca înțindere; majoritar este stratul himenial (ascogen) din celule strâns unite, cu aspect palisadic, mult alungite în plan longitudinal, apărute prin diviziuni anticline. Suprafața nervurii apare ondulată, formându-se promontorii de celule (Pl. IV, V, m.f. 3) datorită unor multiplicări celulare zonale (pericline și anticline).

Mezofilul frunzei este omogen, cu o grosime de 2 ori mai mare, format din celule parenchimatice hipertrofiat (în special sub epiderma superioară); creșterea numărului de celule parenchimatice, cât și a dimensiunilor acestora s-a realizat prin fenomene de hiperplazie și hipertrofie, evidente în acest caz de parazitism vegetal. Apariția unor spații aerifere, de dimensiuni și forme variate, s-a evidențiat între epiderma inferioară și parenchimul hipertrofiat din imediata apropiere; de asemenea, se observă lipsa celulelor aparținând țesutului mecanic.

Țesutul conducător lemnos și liberian din nervura mediană apare deseori fragmentat, alcătuit dintr-un fascicul conducător mare, și 1-2 laterale mici ce se continuă la nivelul limbului. Toate elementele celulare ale țesuturilor conducătoare suferă aceleași fenomene de hipertrofie și hiperplazie celulară constatate la celelalte tipuri de țesuturi. Elementele țesutului conducător din zona mediană păstrează dipunerea radiară în timp ce în zonele laterale se observă dipuneri longitudinale, „în unghi” sau/și dezordonate ale vaselor lemnoase.

Se constată - pe preparate nejavelizate (NJ) o concentrare a hifelor parazitului la nivelul parenchimurilor lemnos și liberian și a cambiumului.

În țesutul conducător liberian se observă numeroase celule cu ursini de oxalat de calciu, odată cu apariția, prin izogenie, a unor noi celule cu ursini.

Formarea stratului himenial este vizibilă și la nivelul epidermei superioare, în dreptul nervurii mediane.

Proba 2 (Pl. I, P₃): limbul prezintă întreaga suprafață puternic ondulată (gofată între nervuri) se constată îngroșarea limbului foliar (comparativ cu frunza normală), datorată hipertrofiei celulelor din mezofil. Celulele epidermei superioare au aspect palisadic, constituind fundamentul stratului ascogen (Pl. I, m.f. 2). Prin diviziuni anticline se realizează creșterea în suprafață a organului, care este inegală (fapt evidențiat prin ondularea epidermei în aceste zone). Aceleași aspecte, dar de mai mică amploare, se constată și la nivelul epidermei inferioare. Pe alocuri, se observă apariția unor spații aerifere prin desprinderea unor grupe de celule din parenchimul hipertrofiat; fenomenul este frecvent în primele straturi de sub epiderma inferioară.

La nivelul mezofilului se remarcă tendința de omogenizare a parenchimului; pe de o parte se constată efectul inhibiției diferențierii parenchimului palisadic, iar pe de alta,

a sistemului lacunos. Cel mai adesea, mezofilul omogen este format din celule hipertrofiate, cu pereți subțiri, celulozici și destul de strâns unite între ele. Se observă, de asemenea, că hipertrofia celulară este mai accentuată sub epiderma superioară, aspect pus în evidență și de poziția asimetrică a fasciculelor conducătoare.

În mezofilul hipertrofiat se observă rare fascicule conducătoare, unele prezentând doar vase de lemn; împrejurul fasciculelor conducătoare și la nivelul țesutului liberian se constată o concentrare a hifelor parazitului (rețea de filamente miceliene); datorită creșterii hipertrofice a celulelor parenchimatice, traiectul multor vase lemnoase este sinuos, apar secționate transversal sau/și longitudinal, prezintă dispuneri „în unghi” și au lărgimi diferite (Pl. VI).

Se constată reducerea vizibilă a numărului celulelor cu cristale de oxalat de calciu (în structura normală prezenți atât în parenchimul cortical, cât și la nivelul liberului).

Încă din 1930, Kuster distinge galele formate prin hipertrofie celulară de cele născute prin proliferare mitotică (hiperplazie); se constată însă, că galele apărute doar prin hipertrofie pură sunt rare. În cele mai multe cazuri, hipertrofia apare mai ales într-o fază tardivă, după o creștere hiperplazică. Astfel, gala produsă de *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. se prezintă sub formă de îngroșare a limbului foliar, însoțit adesea de umflături (bășicări). Hipertrofia joacă un rol important în realizarea acestor fenomene, însă se constată că hiperplazia accentuează îngroșarea și creșterea foliară în suprafață, astfel încât, în pofida caracterului său mai ales hipertrofic, această gală nu poate fi încadrată în categoria celor obținute prin hipertrofie pură.

Direcțiile de diviziune hiperplazică constatate în cazul micocecidiei analizate au loc în 3 moduri: periclin, anticlin și oblic. În toate stadiile timpurii ale acestei gale foliare, la care limbul se îngroșă, primele diviziuni sunt, în mod firesc, periclinal; cel mai adesea mezofilul este cel mai afectat, dar se constată că și epiderma reacționează, uneori, în același sens; diviziuni anticline intervin mai ales în pro. ferările celulare realizând creșteri în suprafață; diviziunile oblice contribuie, de asemenea, la îngroșarea mezofilului.

Un caracter frapant în cazul parenchimurilor mezofiliene este aparența lor juvenilă, asemănătoare stadiilor tinere, când mezofilul conservă un aspect omogen. Această structură este efect al inhibiției diferențierii țesutului palisadic pe de o parte și a celui lacunos pe de alta. Se constată, de asemenea, inhibiția diferențierii colenchimului care are adesea o tendință de pareuchimatizare.

Concluzii

Simptomele atacului parazitărilor ale ciupercii *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. sunt evidente cu manifestări morfologice (bășicări, deformări ale limbului foliar) dar cu deosebire prin modificările structurii histo-anatomice.

Aceste modificări induse de miceliu endoparazit (la două soiuri de piersic) sunt comparabile și, totodată, au o serie de caracteristici generale:

- dimensiuni modificate (de 2-3 ori mai mari) comparativ cu cele ale limbului normal;
- formarea stratului himental la nivelul ambelor epiderme sau numai în anumite porțiuni ale țesutului protector;
- tendința de omogenizare a mezofilului prin dispariția diferenței între celulele aparținând țesutului palisadic și celui lacunos;
- creșterea numărului de celule parenchimatice cât și a dimensiunilor acestora, realizată prin fenomenele de hiperplazie (diviziuni periclinal sau/și anticlinale) și hipertrofie; hipertrofia celulară este mai accentuată sub epiderma superioară (aspect evidențiat prin poziția asimetrică a fasciculelor conducătoare; ex. soiul 'Nectared 9' proba 2 fasciculi conducător median);
- apariția unor spații aerifere de forme și dimensiuni variate, situate imediat sub epidermă sau între straturile de celule ce alcătuiesc parenchimul nervurii mediane (datorate creșterii și dezvoltării necorelate a celulelor din aceste zone);
- afectarea parțială (soiul 'Nectared 9', proba 2) sau până la dispariție a țesutului mecanic (colenchim) - soiurile 'Red Haven' și 'Nectared 9', proba 1;
- concentrarea și anastomozarea hifelor parazitului vegetal la nivelul țesutului conducător; modificări hipertrofice și hiperplazice ale celulelor componente țesutului conducător lemnos și liberian;
- prezența miceliului parazit este semnalată în toate categoriile de țesuturi (protector, asimilator, conducător);
- pătrunderea miceliului parazit (infecția) are loc în primele fenofaze (dezmugurire) și se realizează cu deosebire la nivelul epidermei inferioare (stomate);
- parazitul vegetal stimulează apariția unor noi celule cu ursini de oxalat de calciu (soiul 'Nectared 9', proba 1) sau are o acțiune inhibitoare (soiul 'Nectared 9', proba 2);
- se constată că patogenul induce fenomene de hipertrofie și hiperplazie în mod deosebit, în proximitatea focurilor de maximă concentrare a miceliului (țesut conducător) sau/și odată cu formarea stratului himental (epiderma superioară).

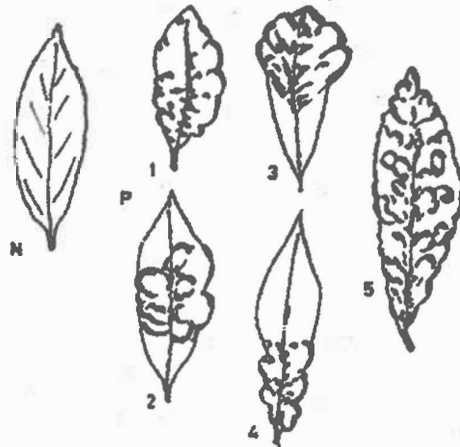
Bibliografie

1. Ainsworth G. O., Sporrew F. K., Sussman A. S., 1973 - *The Fungi*. Acad. Press, New York, San Francisco, London, 1974
2. Caporali L., 1964 - La Biologia di *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. relazione entre l'hoste e le parassito. *Rev. gen. Bot.* 71: 241-247
3. Kuntz H. O., 1912 - Zur Kenntnis der Gattungen *Taphrina* und *Ecobasidium* Svensk. Bot. Tidskr., 6(28)
4. Künze E., 1930 - *Anatomie der Gärten*. Handbuch der Pflanzenanatomie, Berlin, V 1
5. Meni M. S., 1964 - *The Ecology of Plant Galls*. W. Junk Publishers, The Hague
6. Mante M., Gargiulo A. M., 1972 - Electron microscopy of peach leaves infected by *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. *Phytopathol. Medit.*, 11: 166-179
7. Metcalf C. R., Chalk L., 1950 - *Anatomy of the Dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford, 1: 343-544
8. Meyer J., 1937 - *Plant Galls and Gall Inducers*. Gebirgsee Bonnhaeuser, Berlin, Stuttgart: 19-51

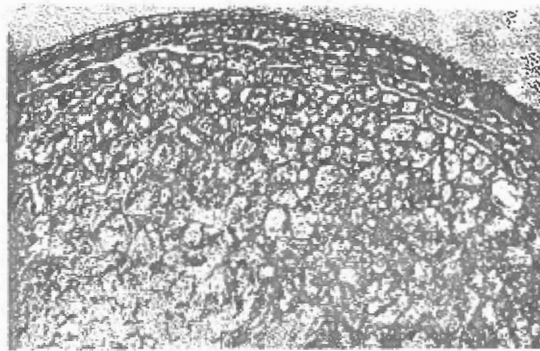
9. Meyer J., Marquardt H. J., 1983 - *Anatomie der Gallen*. Handbuch der Pflanzenanatomie, Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart, XIII/1
10. Mix A. J., 1935 - The life history of *Taphrina deformans*, *Phytopathology*, 23 (19): 41-66
11. Salata B., 1974 - *Grzyby (Mycetae)*, Warszawa, Krakow, VI
12. Simcox E. W., 1960 - *Plant Morphogenesis*, Mac Graw-Hill. edit., New York, Toronto, London
13. Teodorescu Georgeta, 1994 - Aspecte privind influența parazitării a ciupercii *Exobasidium vaccinii* (Fuck.) Woroo. Conf. Șt. Bot., Chișinău: 168-169
14. Teodorescu Georgeta, Toma C., 1993 - Modificări morfo-anatomice la plante sub influență parazitată. I. Tipuri de gale, *Bul. Grăd. Bot. Iași*, 4: 23-36
15. Teodorescu Georgeta, Toma C., 1994 - Modificări morfo-anatomice la plante sub influență parazitată: II. Micocecidii, Conf. Șt. Bot., Chișinău: 167-168
16. Toma C., Mocanu I., Flenchea Georgeta, 1973 - Contribuții la studiul morfo-anatomic al frunzei la câteva soiuri de *Prunus domestica* L. și *Cerasus vulgaris* Mill., St. și cerc. șt., Inst. Pedagog. Bacău, ser. Biol.: 21-31

Abrevieri: N - Frunză (structură) normală; P - Frunză (structură) parazitată; col. - colenchim; cr. - cristal (ursin) de oxalat de calciu; ct. - cuticulă; ep. - epidermă (i. - inferioară; s. - superioară); f. - față (abx. - abaxială; adx. - adaxială; f.c. - fascicul conductor (Md. - median; m. - mic); i. - invaginări; lb. - liber; lb.hptr. - liber hipertrofiat; lm. - lemn; lm.hptr. - lemn hipertrofiat; mezf. - mezofil; par.hptr. - parenchim hipertrofiat; sp.a. - spații aerifere; str.h. - strat himenial; ț.lc. - țesut lacunos; ț.psd. - țesut psalidic.

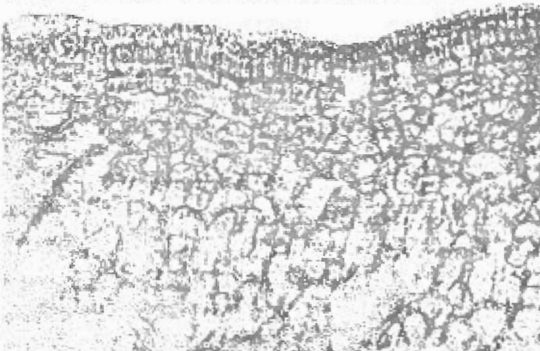
← = diviziuni anticline; † † = diviziuni pericline



Morfologia frunzei de *Prunus persica* (L.) Batsch.: N - frunzi normale 'Nectared 9'; P_{1,2} - frunze parazitizate 'Red Haven'; P₃ - frunze parazitizate 'Nectared 9'; P, P₂ - probe 1, P₂ - probe 2.



- m.f. 1 - 'Red Haven'

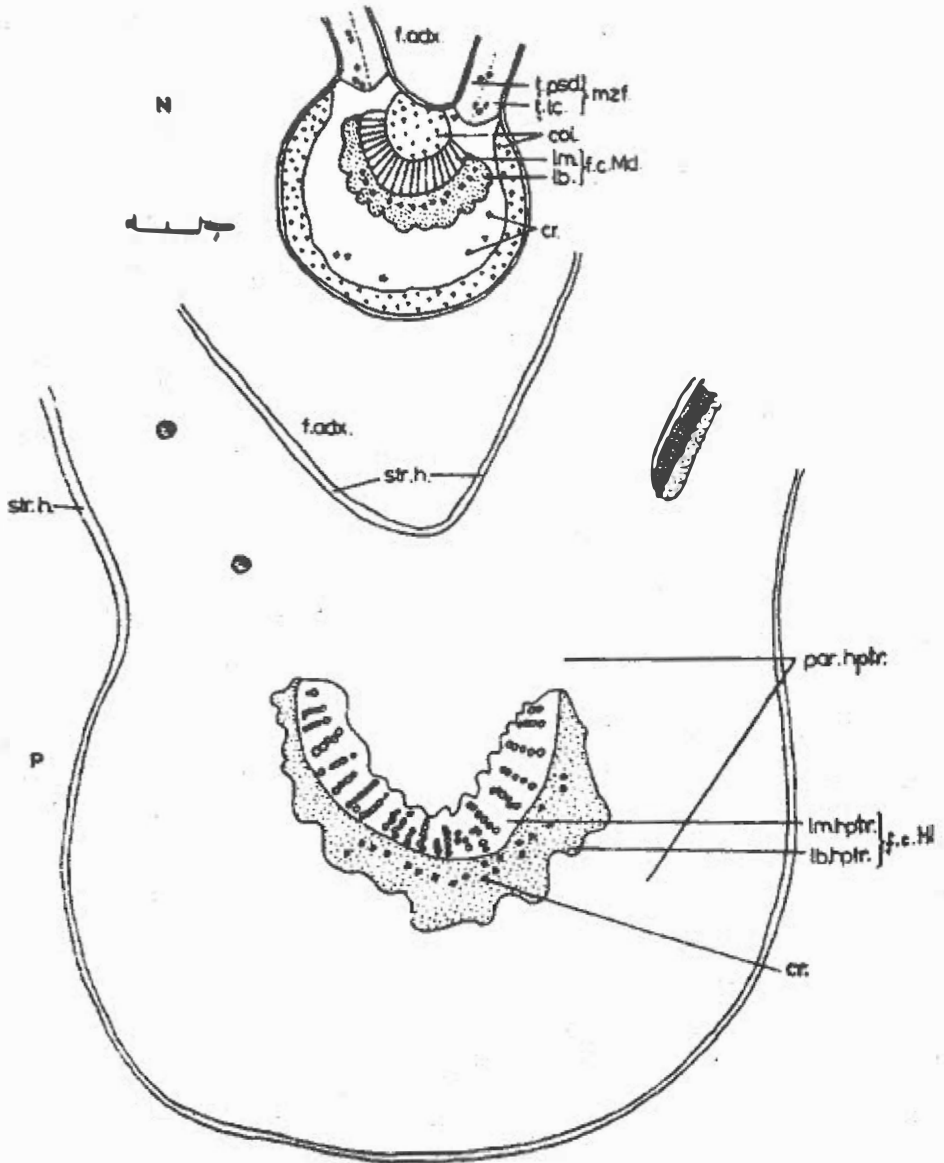


- m.f. 2 - 'Nectared 9'



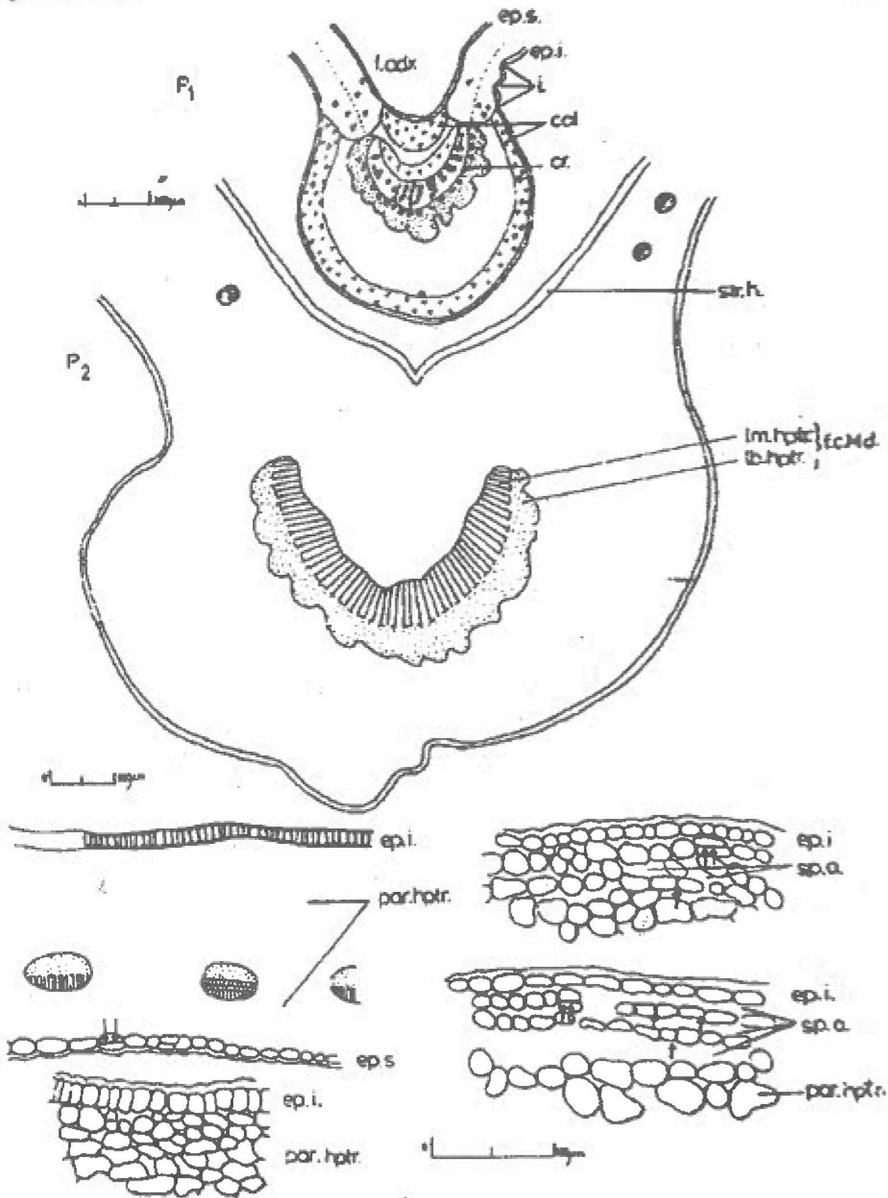
m.f. 3 - 'Nectared 9'

Microfotografii: m.f. 1 - 'Red Haven' - hipertrofia celulelor parenchimice; spații aerifere sub epiderma inferioară; AFE, LF, AA; x 100; m.f. 2 - 'Nectared 9' - proba 2 - formarea straturii ascogene la nivelul epidermei superioare; AFE, DC; x 120; m.f. 3 - 'Nectared 9' - proba 1 - fasciculul conductor median; înmușțirea cristalelor (ursini) de oxalat de calciu; AFE, DC; x 63



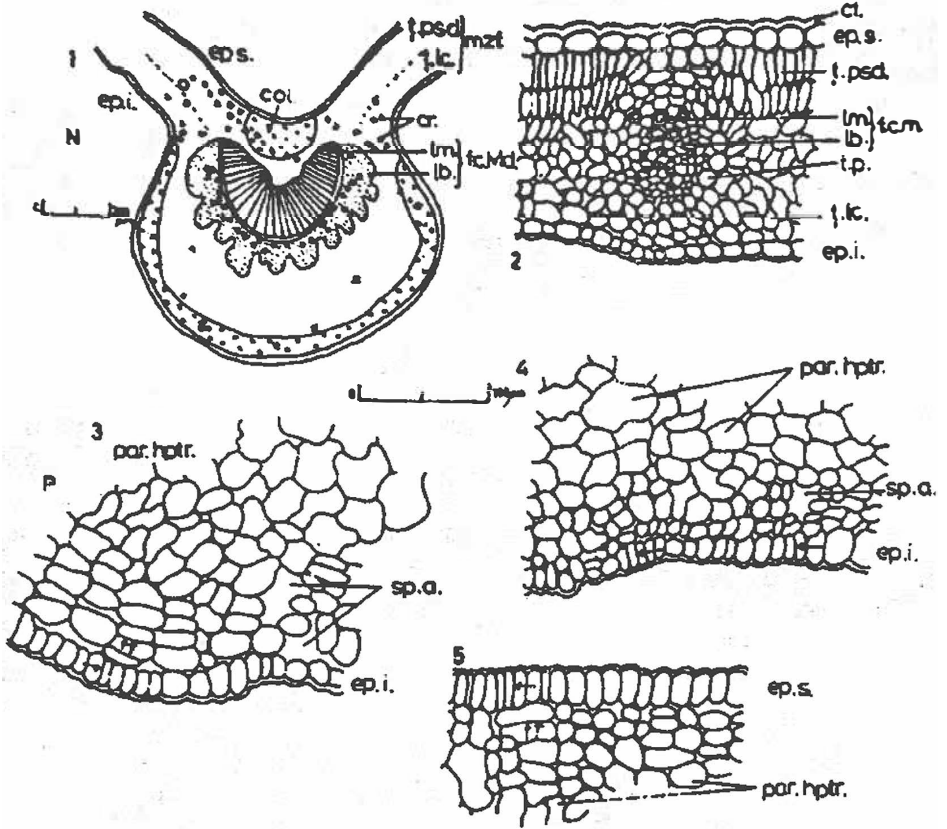
**'Red Flower' - scheme ale secțiunilor transversale prin limbul foiiilor
la nivelul nervurii mediane (N: mediană; P: perianth)**

Georgeta Teodorescu

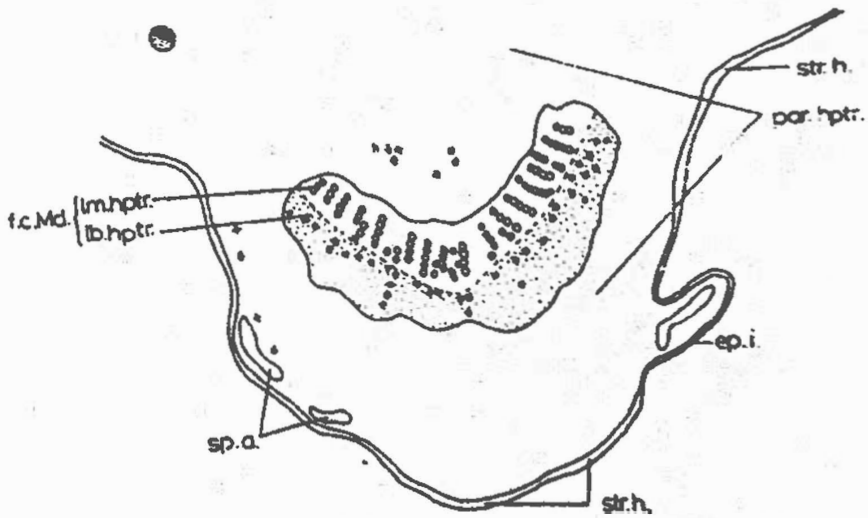
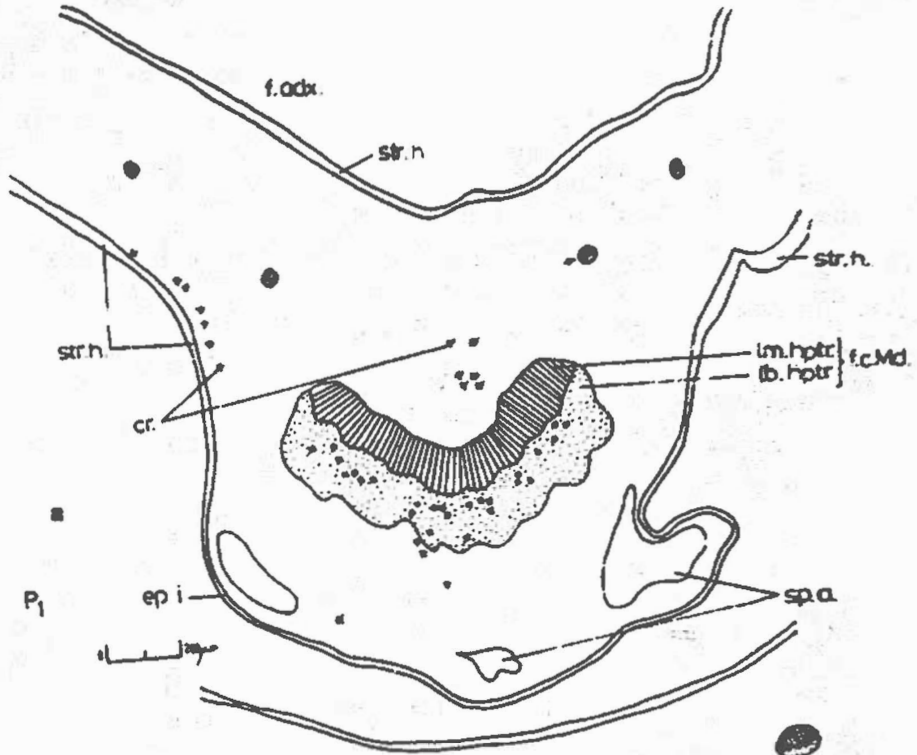


'Red Haven' - scheme și detalii ale secțiunilor transversale prin timbul fofiar:

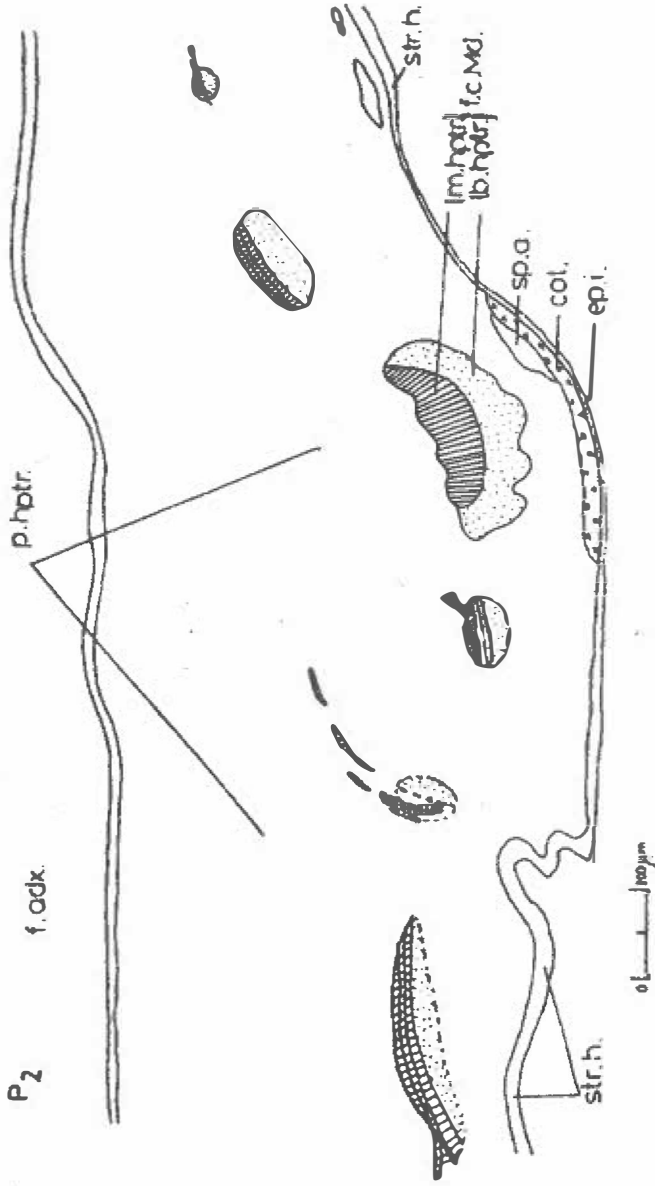
- P₁ - structură normală ce prezintă invaginări la nivelul epidermei inferioare;
- P₂ - structură anatomică modificată;
- detalii de structură (diviziuni pericline sau/și anticline)



Nectarul 9 - schemă și detalii ale secțiunilor transversale prin limbul foliar.
 (N)1-2 și parazita (P)3-5; observarea apariției de noi celule prin diviziuni anticline și pericline



'Nectarul 9' - scheme ale secțiunilor transversale prin limbul foii.
 Nivelul nervurii mediane - frunzi parazită, probe I (vezi Pl. I, P.)



'Nectarid 9' - schema secţiunii transversale prin limbul foliar.
Nivelul nervurii mediane - fructul parazitat, proba 2 (vezi Pl. I, P.)