

CERCETĂRI PRIVIND UNELE MODIFICĂRI HISTO-ANATOMICE INDUSE DE POLUANȚII ATMOSFERICI ASUPRA APARATULUI FOLIAR DE LA SPECII LEMNOASE APARTINÂND FAMILIILOR *Aceraceae* ȘI *Oleaceae* (NOTA II) LĂCRĂMIOARA IVĂNESCU*, C. TOMA*

Mots clé: anatomie, appareil foliaire, polluants atmosphériques

Résumé: Nous présentons dans ce travail quelques résultats obtenus à la suite des modifications morphologiques et histo-anatomiques sur l'appareil foliaire de *Acer negundo* L., *Acer pseudoplatanus* L. et *Fraxinus excelsior* L. qui vivent aux alentours de Combinat de caoutchouc synthétique et de Combinat chimique des produits de chlor qui se trouvent à Borzești (district du Bacău). Les polluants atmosphériques sont des gazes (SO₂, SO₃, Cl, H₂S), des vapeurs (HCl, NH₃), noir de fumée et la suie.

Sursele de poluare vizate (Combinatul de cauciuc sintetic și Combinatul chimic de produse clorosodice) utilizează o gamă largă de materii prime chimice a căror ardere sau prelucrare este însoțită de eliminarea în atmosferă a unor gaze toxice (SO₂, SO₃, Cl, H₂S), vapori (HCl, NH₃), negru de fum și funingine. Impactul acestor imisii industriale asupra vegetației din jur se traduce adesea prin defolieri, vestejiri, lipsa fructificării. În cele ce urmează, vom prezenta câteva dintre modificările histo-anatomice produse de aceste noxe asupra aparatului foliar de la câteva specii lemnoase.

Rezultate și discuții

Acer negundo L. (Pl. I, II)

Marginile foliolelor prezintă benzi continue galben-cenușii ce pot fi asimilate cu arsurile foliare provocate, de regulă, de concentrațiile crescute de SO₂ (pe suprafața disamarelor sunt evidente necroze punctiforme). Exemplarele luate în studiu au partea superioară defoliată și cea inferioară cu frunziș și se află la cca 350 m de Rafinăria nr. 10. În imediata vecinătate se află exemplare de *Populus tremula*, defoliate în treimea inferioară și cu frunziș în partea superioară. Probabil, cele două specii se află în calea unui curent de aer cu noxe poluante și datorită diferenței de talie, arțarii sunt defoliați în partea superioară, iar plopii în cea inferioară.

Structura normală. Nervura mediană proeminează vizibil la fața inferioară a limbului, ca și nervurile de ordinul I, în dreptul tuturor observându-se peri tectori uniceleulari cu vârful ascuțit. În parenchimul fundamental al nervurilor se află câte un fascicul conducător înconjurat parțial sau total de elemente sclerenchimatic.

Ambele epiderme au celule ușor alungite tangențial, totdeauna mai mari la fața superioară a limbului. Din loc în loc sunt prezenți peri tectori. Mezofilul este relativ

omogen și compact, în totalitate de tip palisadic, tetrastricat, înălțimea celulelor descrescând treptat de la epiderma superioară spre cea inferioară. Așadar, structura limbului este bifacială ecvifacială.

Dintre modificările histologice care ar putea fi puse pe seama acțiunii poluanților atmosferici menționăm:

- deșirarea și exfolierea epidermei în anumite porțiuni, concomitent cu modificarea structurii mezofilului, în care unele straturi au celule mult mai înlate, cu pereții groși și cu conținut taninifer la fața superioară a limbului, iar la fața opusă celulele devin izodiametrice;

- suberificarea pereților unor celule din mezofil pe anumite porțiuni ale secțiunii;

- acumularea de tanin în unele celule ale cordoanelor perifloemice.

Acer pseudoplatanus L. (Pl. III)

Exemplele analizate se află la distanțe cuprinse între 150 și 600 m de Uzina de cauciuc sintetic și atrag atenția prin defoliere de până la 50 % din coronament, precum și prin faptul că unii arbori au partea bazală complet uscată, iar spre vârf se formează câteva ramuri cu frunze foarte tinere. Frunzele au necroze cantonate mai mult la vârfuri și mai puțin pe margini, caz în care nu se prezintă în benzi continue ca la *Acer negundo*, ci în benzi discontinue.

Structura normală. Nervura mediană este puțin proeminentă la fața inferioară, cuprinzând sub cele două epiderme colenchim, iar în centru un fascicul conducător de formă sinuoasă cu lemnul orientat spre fața adaxială, înconjurat de un inel de sclerenchim. Între nervuri, cele două epiderme prezintă celule mari, îndeosebi la fața superioară, cu perete extern doar puțin mai îngroșat decât ceilalți.

Mezofilul este diferențiat în țesut palisadic unistratificat la fața superioară și țesut lacunos la cea inferioară, deci limbul are o structură bifacială heterofacială (dorsiventrală). La polii tuturor fasciculelor conducătoare laterale se află numeroase celule cu cristale simple de oxalat de calciu.

Dintre modificările semnalate la materialul analizat de noi semnalăm că nervura mediană de la baza limbului are epiderma inferioară exfoliată datorită formării unei zone groase de suber; în acest caz, inelul de sclerenchim este discontinuu la contact cu suberul. În grosimea liberului și în zona unde inelul de sclerenchim este discontinuu se observă câteva celule foarte mari cu un conținut verzui care reprezintă celule cu masă cristalină dezorganizată; la fața opusă, celulele epidermice au peretele extern foarte îngroșat și cutinizat, cuticula pătrunzând sub formă de "pană" spre baza celulelor.

Fraxinus excelsior L. (Pl. IV)

Exemplele analizate nu manifestă defolieri, însă pe suprafața foliolelor se observă depozite de funingine. Unele foliole au vârful necrozat și au marginile răsucite spre fața inferioară.

Structura normală. Nervura mediană proeminează foarte mult la fața inferioară a limbului cuprinzând epiderma, cu celule izodiametrice având peretele extern mai îngroșat decât ceilalți și cutinizat; țesutul colenchimatic hipodermic; parenchim fundamental; numeroase fascicule conducătoare foarte apropiate între ele, dispuse pe un arc, în deschiderea căruia se află un al doilea arc de fascicule, mult mai mici. La periferia tuturor

fasciculelor se află țesut sclerenchimatic. Liberul prezintă tuburi ciuruite, celule anexe și foarte puține celule de parenchim, iar lemnul are vasele dispuse în șiruri radiare separate de parenchim celulozic la nivelul structurii primare și de libriform la nivelul celei secundare. Elementele razelor medulare ce separă fasciculele conducătoare au pereți moderat sclerificați și lignificați.

Între nervurile laterale, ambele epiderme au celule mai mari și ușor alungite tangențial, cu peretele extern puțin mai îngroșat decât ceilalți. Mezofilul este diferențiat un țesut palisadic bistratificat cu celule foarte înalte și țesut lacunos ale cărui celule, de formă neregulată sunt de asemenea ușor perpendiculare pe epiderma inferioară, așadar foliola are o structură bifacială heterofacială. La nivelul nervurii mediane, dar și între nervurile laterale, epiderma inferioară prezintă peri tectori lungi, pluricelulari, cu peretele puțin îngroșat.

Poluanții afectează puțin structura foliolelor. Dintre modificările observate semnalăm depozite străine de structura limbului la nivelul epidermei inferioare, ca și în concavitatea feței adaxiale a nervurii mediane; lagăre de celule cu conținut negricios în țesutul lacunos, ceea ce afectează, în final cantitatea și structura cloroplastelor și implicit procesul de fotosinteză.

Concluzii

Acțiunea poluanților primari, precum și combianțiile secundare rezultate din interacțiunea acestora se fenotipizează prin defolieri, arsuri foliare, uneori chiar uscarea unei porțiuni a arborelui. În unele cazuri, nu apar modificări morfologice evidente din cauza dispunerilor masive de funingine și negru de fum (*Fraxinus excelsior*).

Din punct de vedere histo-anatomic, la materialul analizat de noi, putem evidenția următoarele modificări:

- la nivelul epidermei: deșirarea și exfolierea epidermei pe anumite porțiuni (*Acer negundo*);

- la nivelul pețiolului și în continuare pe nervura mediană se formează o zonă groasă de suber (*Acer pseudoplatanus*), epiderma inferioară și țesutul colenchimatic fiind complet dezorganizate și exfoliate, în locul lor aflându-se o zonă de suber netipic, taninifer, în contact direct cu fasciculul conducător;

- la nivelul mezofilului: modificarea structurii acestuia, în care unele straturi de celule mult mai înalte, au pereții groși și conținut taninifer la fața superioară a limbului, iar la fața opusă celulele devin izodiametrice (*Acer negundo*);

- la nivelul țesuturilor conducătoare: acumularea de tanin în celulele ale cordoanelor perifloemice (*Acer negundo*);

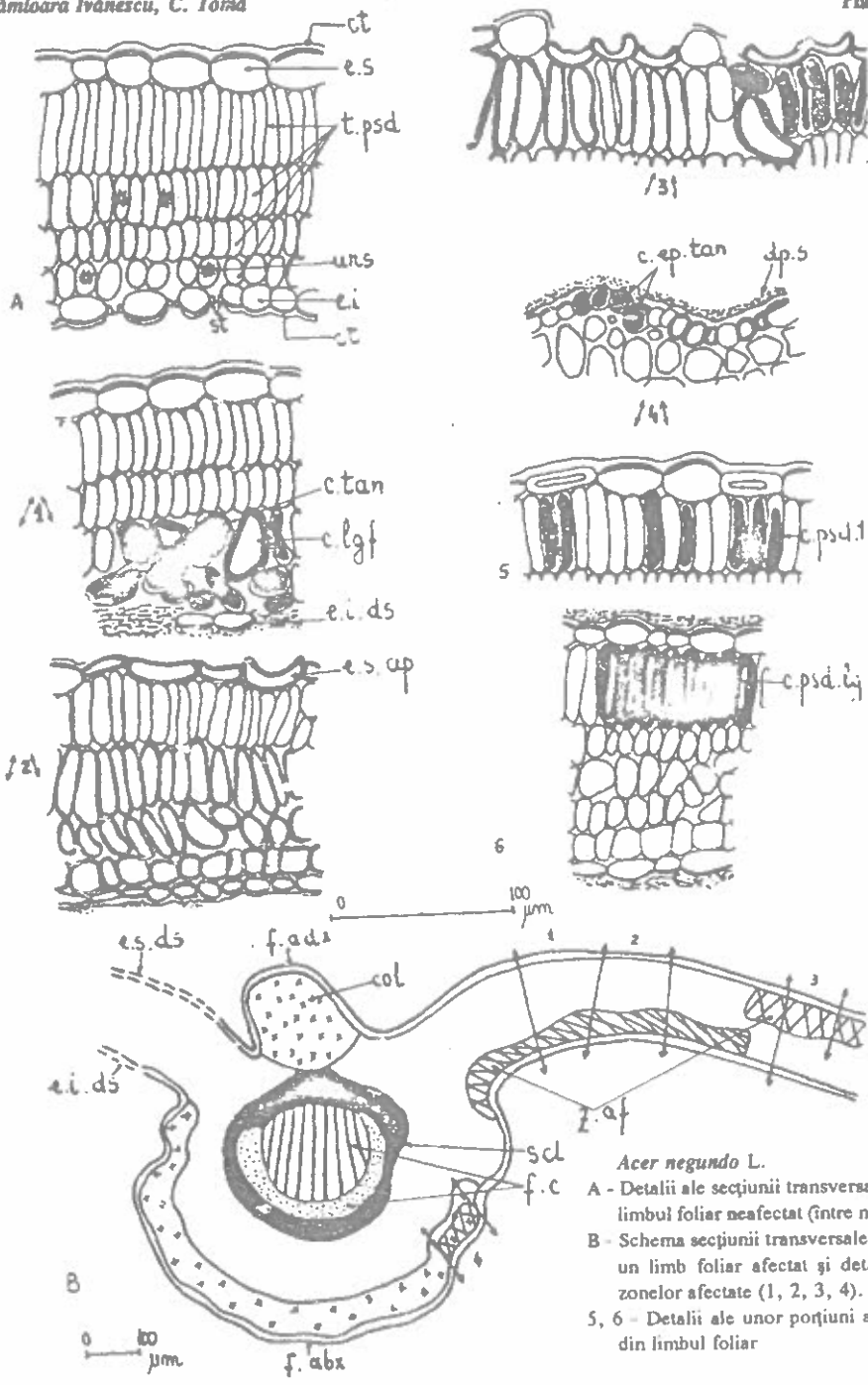
- la nivelul țesuturilor mecanice: inelul de sclerenchim perifloemic al fasciculului conducător din nervura mediană este discontinuu la contact cu suberul; unele celule

colenchimatic se dediferențiază formând un felogen generator de suber la fața abaxială a nervurii mediane (*Acer pseudoplatanus*).

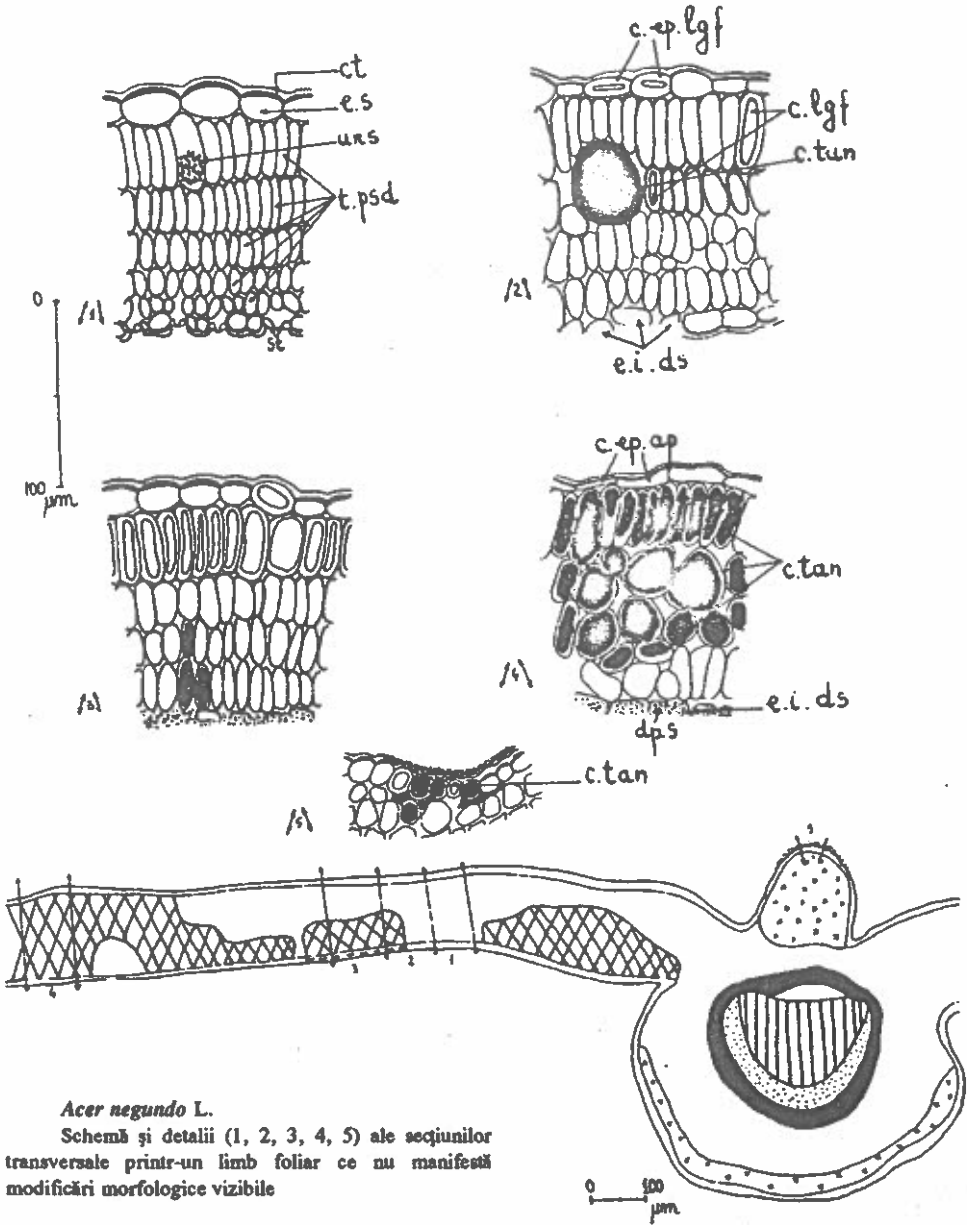
Bibliografie

1. Il'Kun G.M., 1978 – Zagrizniteli atmosfery i rastenija. Izd Naukova Dumka, Kiev
2. Ivănescu Lăcrămioara, C. Toma, 1996 – Modifications morphologiques et structurales induites par les polluants atmosphériques sur la feuille de quelques plantes ligneuses. An. șt. Univ. Iași, t. XLII, s. II a, Biol. veget.: 19-26
3. Ivănescu Lăcrămioara, C. Toma, 1997 – Modifications morphologiques et structurales induites par les polluants atmosphériques sur les aiguilles des *Pinus nigra* Arn. et *Pinus sylvestris* L. An. șt. Univ. Iași, t. XLIII, s. II a, Biol. veget.: 31-38
4. Lupu N.N., Văcărașu Iulia, Brânduș C., 1972 – Județul Bacău. Ed. Acad. R.S.R., București
5. Napp-Zinn Kl., 1973, 1974, 1984, 1988 – Anatomie des Blattes. II. Angiospermen (A₁, A₂, B₁, B₂). Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart
6. Smejkal G., 1982 – Pădurea și poluarea industrială, Ed. Ceres, București
7. Toma C., Angela Toniuc Mihaela Niță, Anca Aiftimie, Lăcrămioara Ivănescu, 1994 – Morphological and histo-anatomical modifications determined by the atmosphere pollution upon the leaves *Fagaceae* and *Leguminosae*. An. șt. Univ. Iași, t. XL, s. II a, Biol. veget.: 33-44
8. Toniuc Angela, Anca Aiftimie, C. Toma, 1993 – Modificări morfologice și histo-anatomice produse de poluarea atmosferică asupra frunzei unor specii din familiile *Betulaceae* și *Oleaceae*. Buletinul Grădinii Botanice Iași, t. 4: 37-47

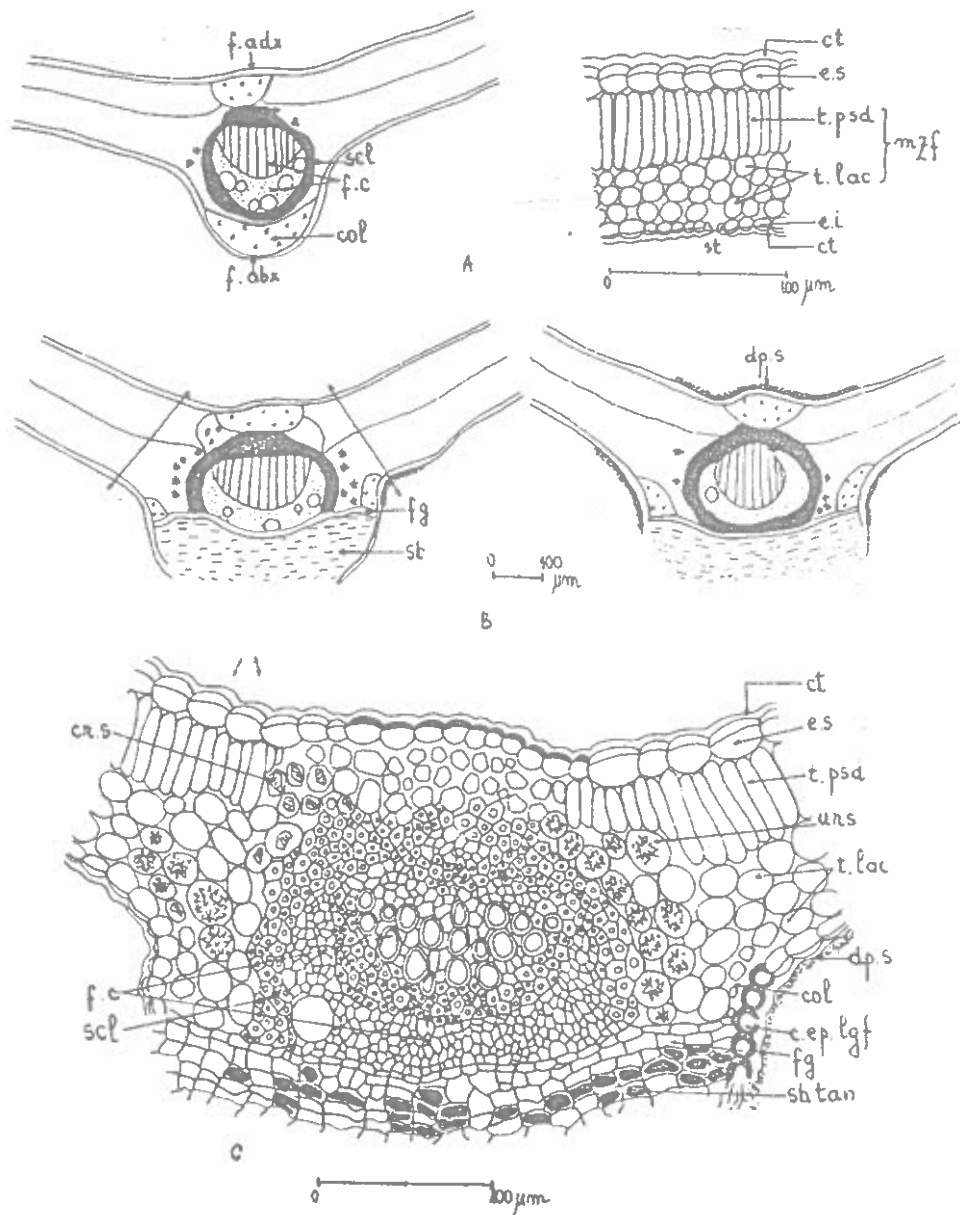
Abrevieri: c - celulă (ap - aplatizată; ep - epidermică; lgf - lignificată; psd - palisadică; tan - taniniferă); ct - cuticulă; col - colenchim; dp. s - depuneri străine; e - epidermă (i - inferioară; ds - discontinuă; s - superioară; f - fața (abx - abaxială; adx - adaxială); f.c. - fascicul conducător; fg - felogen; lb - liber; lm - lemn; mzf - mezofil; nc - necroză; p.fdm - parenchim fundamental; p - păr (s - secretor, t - tector); sb - suber (tan - taninifer); scl - sclerenchim; st - stomată; ț - țesut (psd - palisadic; lac - lacunos); urs - ursin de oxalat de calciu; z.af - zonă afectată



Acer negundo L.
 A - Detalii ale secțiunii transversale prin limbul foliar neafectat (între nervuri)
 B - Schema secțiunii transversale printr-un limb foliar afectat și detalii ale zonelor afectate (1, 2, 3, 4).
 5, 6 - Detalii ale unor porțiuni afectate din limbul foliar



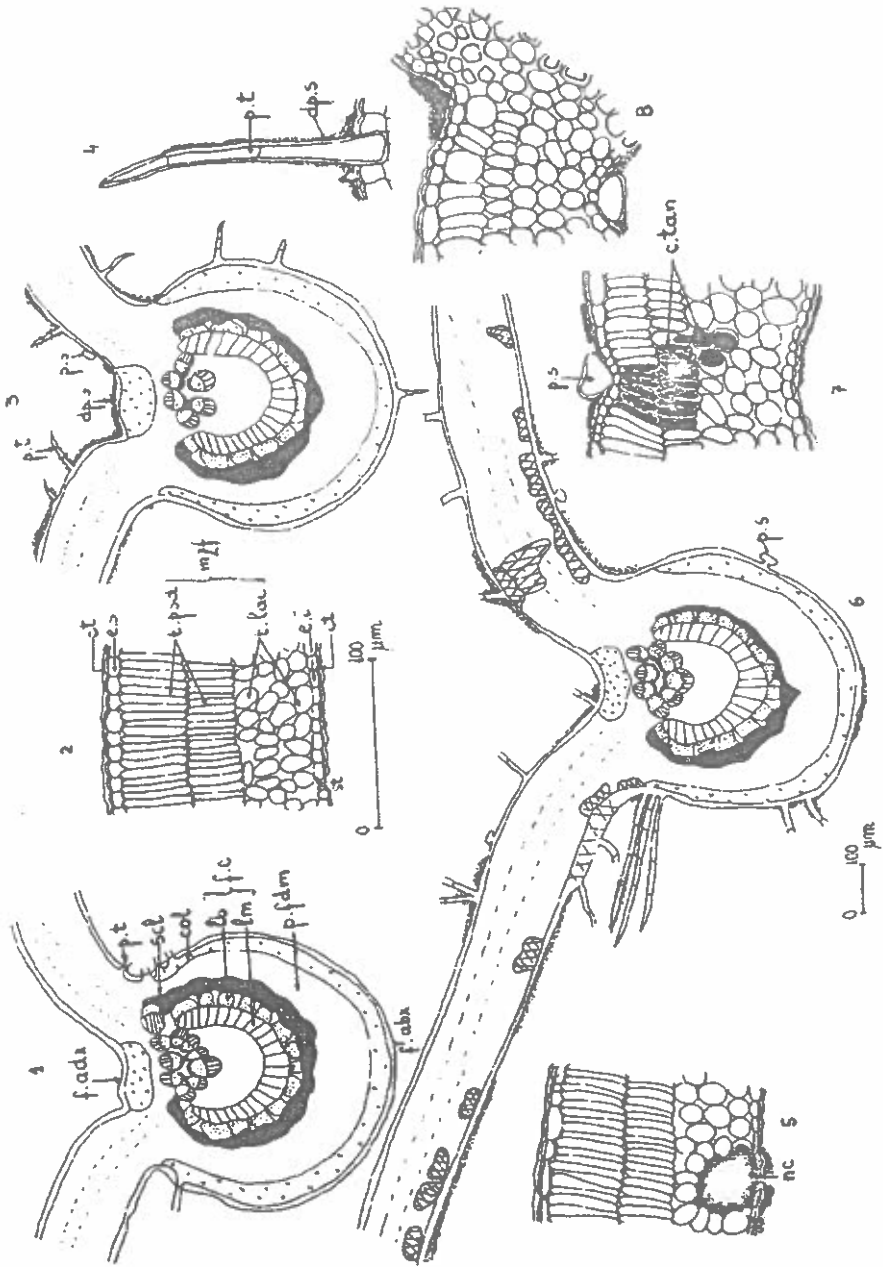
Acer negundo L.
 Schemă și detalii (1, 2, 3, 4, 5) ale secțiunilor
 transversale printr-un limb foliar ce nu manifestă
 modificări morfologice vizibile

*Acer pseudoplatanus* L.

A - Schema și detaliu: secțiunii transversale printr-un limb foliar normal

B - Scheme ale secțiunilor transversale prin limburi foliare cu grade diferite de afectare a nervurii mediane

C - Detalii al secțiunii transversale la nivelul nervurii mediane afectate



Fraxinus excelsior L. — Schema (1) și detaliul (2) secțiunii transversale printr-un limb foliar normal. Schema secțiunii transversale printr-un limb foliar afectat modificări morfologice evidente (3) și cu modificări vizibile (6). Detalii ale secțiunilor transversale prin limbul foliar (4, 5, 7, 8) afectat