

CERCETĂRI DE ANATOMIE COMPARATĂ ASUPRA PORTALTOIULUI DE LA UNII POMI FRUCTIFERI

C. TOMA^{*}, VIOLETA FLORIA^{**}

Key words: anatomy, mother-plant, fruits trees.

Abstract: The authors studies the structure of stem and very young leaves from the mother-plant of nine fruits trees at the family *Rosaceae*, belonging to some sorts of *Cydonia* [1], *Malus* [1], *Pyrus* [1] and *Prunus* [6].

It emphasizes some moments of process of histogenesis (collenchimatization, tracheogenesis and process to formed of sclerenchyma); it made explanations concerned to presence or absence, structure and frequency of non-glandular hairs, localization of stomates and of the oxaliferous cells, conformation of mesophyl. From these nine species researched, at *Prunus armeniaca* L., the primary stem structure it enlighten too early; in analyzed phenophase, the process of tracheogenesis it's over and it observe even the pass to the secondary structure with the aid of the cambium.

Structura definitivă a tulpinii și frunzei de la pomii fructiferi este binecunoscută, așa cum rezultă mai cu seamă din tratatele de sinteză asupra anatomiei dicotiledonatelor (Solender, 1899, Metcalfe și Chalk, 1950) sau a angiospermelor în general (Napp-Zinn, 1973, 1974).

În cele mai multe lucrări de anatomie referitoare la pomii fructiferi se prezintă mai adesea structura definitivă a lăstarului matur, alcătuirea țesuturilor secundare din tulpină. Dacă este vorba de specii de pomii fructiferi din familia *Rosaceae*, rareori se cercetează structura organelor tinere (MacDaniels și Cowart, 1944; Morlova și Baciuc, 1965; Nagy, 1964; Schneider, 1952), surprinzând momente ale dezvoltării în ontogeneză, diferențierea țesuturilor primare.

Mai adesea s-au efectuat cercetări de anatomie comparată asupra organelor mature de la specii de pomii fructiferi (Görgenyi-Mészáros și Brunner, 1964; Huber și Jazewitsch, 1955; Koreșeva, 1963; Koreșeva și Vitoreskij, 1974) ori s-au urmărit, sub raport histo-anatomic, adaptarea diferitelor specii (Nikolaevskij, 1976; Vasilevskaia, 1965; Gradavțev, 1954), particularitățile de structură în legătură cu originea soiurilor (Pavlov, 1969) etc. În mod deosebit s-a cercetat aparatul conducător în ontogeneză (Nagy, 1964) ori la organele aeriene mature (Morvillez, 1919).

În contribuții anterioare ne-am ocupat și noi de structura tulpinii și, mai ales, a frunzei de la diferite specii și soiuri de pomii fructiferi aparținând subfamiliilor *Pomoideae* și *Prunoideae*, cercetările privind lăstarul de un an și frunzele ajunse la completa lor dezvoltare (Toma, Mocanu, Flenchea, 1973; Toma, Bolog, Toniuc, 1973; Toma, Baciuc, Arteni, Popescu, Niță, 1982; Toma, Niță, Popescu, 1983; Toma, Rugină, Niță, 1983;

^{*} Universitatea „Al. I. Cuza” Iași

^{**} Grădina Botanică a Universității „Al. I. Cuza” Iași

Moşu, Niţă, Toma, 1987; Niţă, Toma, 1991), ori structura lemnului la tulpina de mai mulţi ani (Toma, Niţă, 1986).

În lucrarea de faţă prezentăm rezultatele investigaţiilor făcute asupra structurii tulpinii şi frunzelor tinere de la portaltoiul următoarelor specii de pomi fructiferi: gutui (*Cydonia oblonga* Mill.), măr (*Malus domestica* Borkh.), păr (*Pyrus communis* L.), cais (*Prunus armeniaca* L.), cireş (*Prunus avium* L.), vişin (*Prunus cerasus* L.), piersic (*Prunus persica* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.) şi prun (*Prunus domestica* L.).

Materialul de studiu provine de la puieti obișnuiți din semințe, fiind colectat, fixat și conservat la 10 mai 1982. Lăstarii tineri, cu frunze încă în curs de creștere, au fost prelucrați după metode folosite în mod curent în cercetările de anatomie vegetală. Secțiunile, transversale prin tulpină, pețiol și limb, au fost analizate la microscopul Amplival și desenate, cu ajutorul oglinzii de proiecție, la microscopul L-Zeiss și IOR, în plus, am analizat epiderma limbului foliar văzută de faţă; pe secțiuni superficiale. Limbul și pețiolul au fost secționat la un nivel mijlociu, iar tulpina imediat sub apexul caulinar.

Rezultate și discuții

Tulpina (Pl. I-II)

Nivelul tulpinal analizat este foarte tânăr, de aceea structura p. mară este încă în curs de diferențiere.

Conturul secțiunii transversale variază de la tipic pentagonal, cu coaste atenuate (prun, corcoduş, piersic, cireş, vişin) până la circular neregulat (măr, păr, gutui).

Epiderma este formată din celule dreptunghiular înalte sau izodiametrice (păr, gutui, cais), cu toți pereții foarte subțiri și cuticulă abia vizibilă (piersic), cu peretele extern ușor mai îngroșat decât ceilalți (prun), sau vizibil mai îngroșat decât ceilalți (corcoduş, cireş, vişin, măr, păr, gutui) și acoperit de cuticulă; doar la cais pereții externi sunt foarte îngroșați și aproape în întregime cutinizați, *cuticula* pătrunzând sub formă de pană și între celule; cuticula pătrunde doar puțin între celule la măr și păr.

La nivelul epidermei am observat *peritectori* unicelulari, lungi, cu peretele foarte gros, mai puțini și drepti la măr, numeroși și flexuoși la gutui. La celelalte specii perii lipsesc.

Sub epidermă se află un inel de *colenchim tangențial* mai subțire (1-3 straturi) sau mai gros (3-5 straturi: prun, măr, păr, gutui), abia schițat (piersic) sau complet diferențiat (prun, cais); la prun am întâlnit cel mai gros inel de colenchim, trecerea spre parenchimul cortical făcându-se treptat.

Parenchimul cortical este asimilator și de tip *meat*, ori compact (piersic), variind ca grosime (2-10 straturi la cais, până la 16 straturi la măr, păr, gutui, cireş, piersic), conținând uneori lacune aerifere (gutui, cireş) și celule cu urșini de oxalat de calciu, puține (cireş, gutui), frecvente (păr) sau numeroase (vişin).

Țesuturile conducătoare se prezintă sub formă de fascicule libero-lemnoase de tip colateral-deschis, numeroase și de dimensiuni diferite (cele mai mari fiind localizate în dreptul coastelor, proeminând mult în parenchimul cortical), puțin diferențiate la piersic

și aproape complet diferențiate la cais, cu un cordoan de procambiu gros între liber (complet edificat format din tuburi ciuruite și celule anexe) și lemn (în curs de diferențiere la cele mai multe specii); acesta din urmă cuprinde puține vase diferențiate (cu peretele îngroșat și lignificat), dispuse în șiruri radiare scurte și separate de celule de parenchim celulozic) și numeroase vase în curs de diferențiere (cu peretele subțire și celulozic).

La cais, procesul de histogeneză este mai avansat: liberul prezintă și celule de parenchim, iar lemnul are toate vasele diferențiate; în plus, se observă chiar trecerea la structura secundară, între vasele lemnoase dinspre liber fiind deja formate și elemente de libriform.

La toate speciile, în poziție perifloemică sunt schițate cordoane de celule poligonale cu pereții foarte subțiri, care vor deveni ulterior veritabile fibre sclerenchimatice; la cais, acestea sunt deja diferențiate.

Măduva este relativ groasă, parenchimatică și de tip meatic, cu puține (păr, cireș) sau numeroase (vișin) celule cu ursini de oxalat de calciu.

Frunza (Pl. III-VI)

Pețiolul. Conturul secțiunii transversale este aproape circular la păr și cireș, ori semicircular, cu fața adaxială plană sau ușor concavă, la celelalte specii.

Epiderma prezintă celule izodiametrice sau dreptunghiular-înalte ca și la tulpină, cu peretele extern subțire, mai îngroșat (păr, gutui, măr) sau foarte îngroșat (piersic) în comparație cu ceilalți, acoperit de o cuticulă mai subțire sau mai groasă, pătrunzând puțin și între celule (păr, gutui, măr).

La nivelul epidermei se află stomate și *peritectori* unicelulari, localizați îndeosebi la fața adaxială, fiind rari (măr, prun, corcoduș, cais) sau frecvenți (gutui); la păr, vișin și piersic lipsesc ori sunt extrem de rari.

Sub epidermă se află o zonă mai subțire (măr, corcoduș) sau mai groasă (prun, cais) de **colenchim tangențial**, celulele având pereții puternic îngroșați la gutui și piersic.

Parenchimul fundamental este de tip meatic (piersic), cu celule oxalifere: puține (măr, prun, păr, corcoduș, cais, piersic, cireș) sau frecvente (gutui, vișin), rareori cu lacune aerifere între celule (piersic).

Pețiolul de la toate speciile cuprinde un **fascicul conductor** libero-lemnos de tip colateral deschis, cu structură asemănătoare celei descrise pentru tulpină, dar cu cele mai multe vase de lemn diferențiate; la păr, măr, cireș și vișin am observat și două fascicule laterale, dar mult mai mici.

Celule oxalifere au fost observate și în liberul fasciculelor conductoare (măr, păr, vișin), ori chiar în grosimea cordoanelor de elemente perifloemice (măr).

Limbul (Pl. III-VI)

Epiderma văzută de față (Pl. III) ne apare formată din celule de contur poligonal, cu pereții laterali drepte sau foarte ușor ondulați la fața inferioară a limbului; doar la cireș

și vișin celulele epidermei inferioare au contur neregulat și pereții laterali ondulați; la păr, pereții laterali sunt groși, iar la corcoduș cuticula formează un relief striat caracteristic.

La toate speciile, stomatele sunt de tip anomocitic și localizate numai la nivelul epidermei inferioare, deci limbul este hipostomatic.

Mărimea (Pl. III) și numărul (Tab. I) stomatelor pe unitate de suprafață variază la speciile analizate, ca și cel al celulelor epidermice de pe cele două fețe ale limbului. Totdeauna, pe fața superioară a limbului celulele epidermice sunt mai mici și, deci, mai puține pe unitatea de suprafață; doar la păr numărul de celule este aproximativ egal în ambele epiderme.

Date numerice referitoare la epiderma frunzelor*

Nr. crt.	Specia	Epiderma superioară		Epiderma inferioară	
		Nr. celule	Nr. celule	Nr. stomate	Indice stomatic
1.	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	143	315	26	0.0708
2.	<i>Malus domestica</i> Borkh.	146	343	18	0.0475
3.	<i>Pyrus communis</i> L.	155	161	11	0.0601
4.	<i>Prunus armeniaca</i> L.	102	483	34	0.0617
5.	<i>Prunus avium</i> L.	97	302	25	0.0710
6.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	121	479	28	0.0523
7.	<i>Prunus cerasus</i> L.	43	87	12	0.1081
8.	<i>Prunus domestica</i> L.	165	397	35	0.07494
9.	<i>Prunus persica</i> L.	77	239	12	0.0456

*) Unitate de suprafață: 0,0565 mm² (câmp microscopic: oc. 15 x ob. 40)

Cele mai multe pe unitatea de suprafață (cumulând cele două epiderme) și, deci, cele mai mici celule au fost înregistrate la corcoduș, cais și prun, iar cele mai puține și mai mari la cireș; cele mai mari și, deci, mai puține stomate pe unitatea de suprafață au fost observate la păr, cireș și piersic, iar cele mai numeroase și mai mici la prun și cais. La toate acestea trebuie să facem mențiunea că frunzele colectate la data menționată nu și-au terminat încă creșterea la toate speciile, deci datele din tabel nu reprezintă valori ale frunzelor definitive.

La nivelul epidermei au fost observați peri tectori unicelulari (Pl. IV) de mărime diferită și în număr variabil pe unitate de suprafață. Perii lipsesc la vișin și corcoduș, sunt foarte rari la piersic, păr, cireș, frecvenți la măr, prun și cais, numeroși la gutui; perii sunt relativi scurți la cais și prun, lungi la cireș, foarte lungi și flexuoși la măr, păr și gutui.

În secțiune transversală (Pl. V-VI), nervura mediană proeminează puternic sau moderat (măr, corcoduș) la fața inferioară a limbului și cuprinde un fascicul conducător libero-lemnos cu structură asemănătoare celei descrise la pețiol; în dreptul fasciculului conducător, sub cele două epiderme se află câte un cordon de colenchim tangetial.

Ambele *epiderme* prezintă celule izodiametrice sau ușor alungite tangențial, cu peretele extern ușor mai îngroșat decât ceilalți și acoperit de o cuticulă subțire. Din planșele IV și V se observă că aproape întotdeauna celulele epidermei superioare sunt mai mari, cele mai ridicate valori înregistrându-se la vișin, piersic, cais și corcoduș.

După alcătuirea *mezofilului*, cele 9 specii analizate de noi se împart în două grupe: cu structură bifacială heterofacială sau dorsiventrală (măr, păr, gutui, cireș, vișin) și cu o structură bifacială izofacială (prun, piersic, cais, corcoduș).

La frunzele cu structură dorsiventrală, țesutul palisadic poate fi format din 2 (cireș, vișin), 2-3 (păr, gutui) sau 3-4 (măr) straturi de celule, cele ale stratului adaxial fiind de regulă mai înalte; uneori, și celulele stratului abaxial din țesutul lacunos sunt ușor alungite perpendicular pe epidermă.

La frunzele cu structură izofacială, *mezofilul* este în întregime de tip palisadic și compact, înălțimea celulelor descrescând de la epiderma superioară spre cea inferioară.

Trebuie menționat, însă, faptul că la multe din speciile cu structură izofacială, în cursul procesului de ontogeneză și de diferențiere, celulele straturilor de la fața inferioară vor crește, se vor rotunji, astfel încât țesutul devine de tip lacunos. De aceea este imperios necesar ca pentru caracterizarea structurii limbului foliar să se analizeze numai frunze complet formate, cu toate țesuturile definitive.

La unele specii am observat și celule cu ursini de oxalat de calciu, la fața adaxială (piersic), la cea abaxială (cais) sau în toată grosimea *mezofilului* (vișin); în plus, la cireș au fost evidențiate și celule cu tanin în țesutul palisadic.

Discuții și concluzii

La 8 din cele 9 specii cercetate tulpina este foarte tânără, cu structura primară în curs de edificare, procesele de colenchimizare, sclerificare și de traheogeneză fiind incipiente (îndeosebi la piersic).

La cais, structura primară este complet edificată, procesul de traheogeneză fiind încheiat; în plus, se observă chiar trecerea la structura secundară pe seama cambiului, între vasele lemnoase din apropierea lui fiind deja formate și elemente de libriform. Totodată, la această specie fibrele de sclerenchim perifloemic au pereții moderat îngroșați și lignificați, iar peretele extern al celulelor epidermice este foarte îngroșat și aproape în întregime cutinizat.

Celulele oxalifere sunt prezente în parenchimul cortical și medular de la păr, cireș, gutui și vișin, acesta din urmă numărul lor fiind mult mai mare pe unitate de suprafață.

Epiderma limbului foliar variază mult la speciile cercetate, atât ca formă, mărime cât și număr de celule pe unitate de suprafață; cumulând cele două epiderme (superioară și inferioară) se constată că valori maxime înregistrează corcodușul, caisul și prunul, iar valori minime, cireșul (la care celulele sunt foarte mari).

La toate cele 9 specii limbul este hipostomatic, cele mai mari și, deci, cele mai puține stomate pe unitate de suprafață fiind observate la păr, cireș și piersic, iar cele mai mici la prun și cais.

Peri tectori, totdeauna unicelulari, lipsesc la vișin și corcoduș, sunt frecvenți la majoritatea speciilor și numeroși la gutui.

După alcătuirea mezofilului, frunzele pot avea: structură heterofacială la măr, păr, gutui, cireș și vișin; structură izofacială la prun, piersic, cais și corcoduș; la acestea din urmă mezofilul este în întregime de tip palisadic în fenofaza analizată, înălțimea celulelor descrescând de la epiderma superioară spre cea inferioară.

La multe din speciile cu structură izofacială, în cursul procesului de ontogeneză, celulele straturilor de la fața inferioară vor crește, multe se vor rotunji alcătuiind un țesut lacunos tipic; doar celulele stratului abaxial rămân mai mult sau mai puțin alungite perpendicular pe epidermă.

Bibliografie

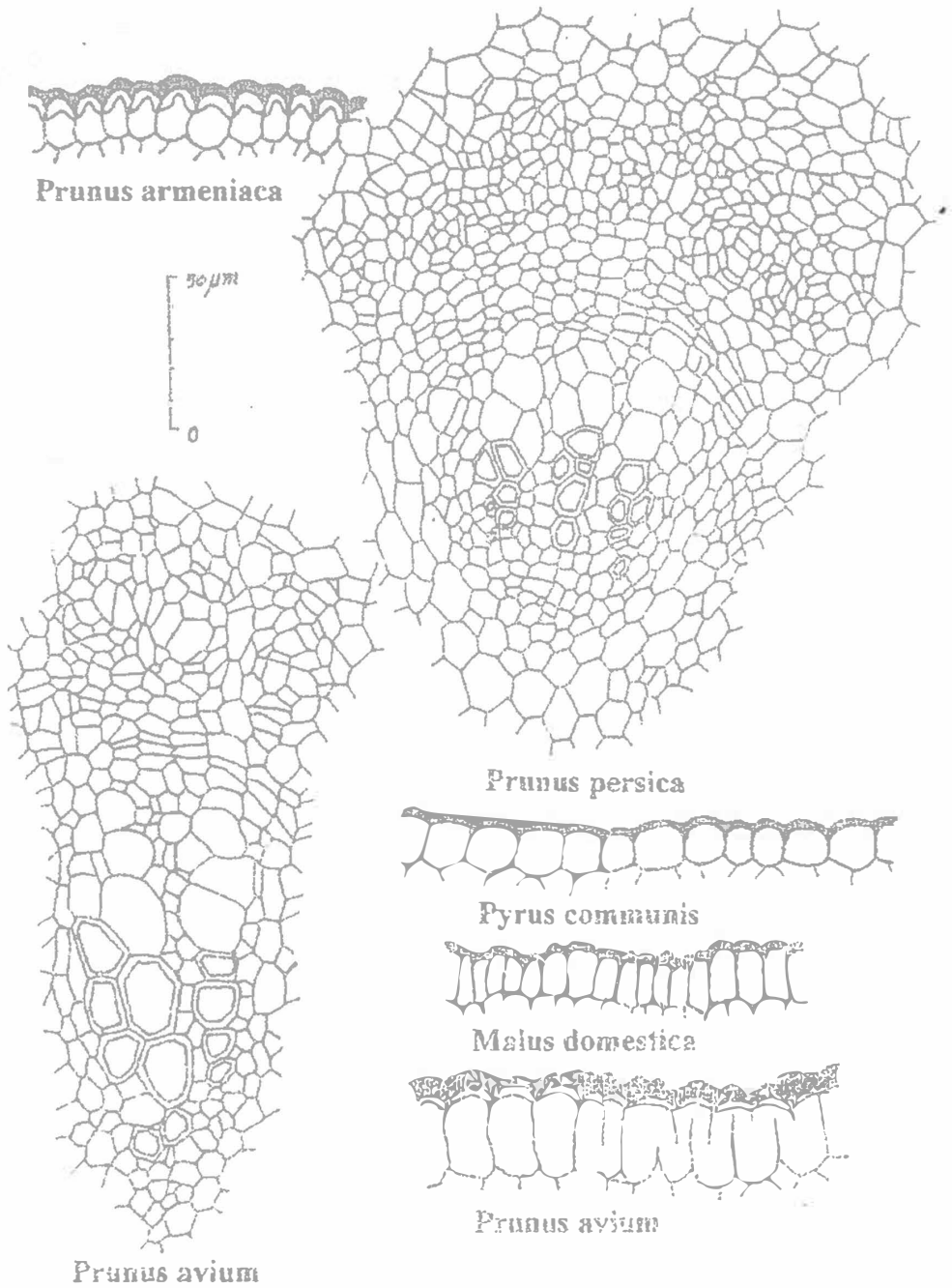
1. Bordeianu T și colab., 1964, 1965 – *Pomologia R.F.R.*, I, II, III, IV, Ed. Acad. Rom., București
2. Buia Al., 1956 – *Rosaceae*, Flora R.P.R., t. IV, Ed. Acad. Rom., București
3. Görgényi Lászlóné, Brunner Tamás, 1964 – Untersuchungen an der Gewebsentwicklung von *Prunus*. Unterlangen. Publ. ad. Horti-et Viticult., vol. XXVIII, t. I, fasc. 3: 35-66
4. Gradavtjev P.A., 1954 – Zavisimosti anatomiceskogo stroenija listev kul'turnoj tableni mestoobitania nad morem. Bot. J. SSSR, t. XXXIX, 5: 766-768
5. Huber B., Jazewitsch W., 1955 – Zur entwicklung physiologic der *Prunus* - Rinde. Acta Botanica Neerlandica, t. IV, 3: 385-388
6. Korezeva R. N., 1963 – Anatomiceskij analiz stratanij pri privivkah ceresin na Kotorje vidy *Kostoci-Kovyh* porod. Bot. J. SSSR, t. XLVIII, 6: 806-822
7. Korezeva R.N., Vioreskij V.L., 1974 – Stravnitel'no-anatomiceskoe Psedovanie lista nekotoryh vidov *Prunus* Mill. Bot. J. SSSR, t. LIX, 10: 1505-1515
8. Mac Daniels L.H., Cowart F.F., 1944 – The development and structure of the apple leaf. Mem. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta., t. CCLVIII: 1-29
9. Metcalfe C.R., Chalk L., 1950 – *Anatomy of the Dicotyledons*, t. I, Clarendon Press, Oxford
10. Morlove I., Baciuc E., 1965 – Contribuții la studiul stomatelor la Pomoideae. Lucr. șt. Inst. Agron. București, ser. B, t. VIII: 175-185
11. Morvillez F., 1919 – *Recherches sur l'appareil conducteur foliaire des Rosacées, des Chrysobalanées et des Légumineuses*. Thèse, Lille
12. Mojiu T., Niță M., Toma C., 1987 – Date histo-anatomice referitoare la câteva soiuri de măr cu sensibilitate diferită la făinare. Culegere de stud. și articole de biolog., Univ. Iași (Grăd. Bot.), t. III: 139-144
13. Nagy Fr., 1964 – *Histogeneza și dezvoltarea tesuturilor conducătoare în organele vegetale ale Prunoidelor*. Autoreferatul unei de doctorat. Univ. Cluj
14. Napp-ZinnKl., 1973, 1974 – *Anatomie des Blattes II Angiospermen*, in Handbuch der Pflanzenanatomie, Bd. VII, 2, A₁₂, Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart
15. Nicolaevsckij G.V., 1976 – Kolicestvenno-anatomiceskie parametry cureska i listovoi plastinki nekotoryh vidov slivovyh (*Prunoidae*) v svyazi s ik ekologičeskim osčebennostiam proizhojdeniem sortov. Bot. j. SSR, t. LXI, 3: 360-368
16. Niță Mihaela, Toma C., 1991 – Contribuții morfo-biometrice și histo-anatomice referitoare la unele soiuri de *Prunus spinosa* L. An. Șt. Univ. Iași, s. II a (Biol.), t. XXXVII: 23-26
17. Pavlov A.V., 1969 – Osčebennosti epidermal'noj lista Kul'turnyh gous v s proizhojdeniem sortov. Bot. j. SSSR, t. LIV, 5: 750-755
18. Schneider R., 1952 – *Histogenetische Untersuchungen über den Bau der Laubblätter insbesondere ihrer Mesophylls*, T.I. Gustav Fischer Verlag, Jena

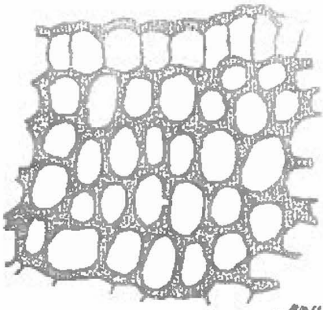
19. Solmseder H., 1899 - *Systematische Anatomie der Dicotyledonen*, Fr. Enke Verlag, Stuttgart
20. Toma C., Mocanu I., Flenchea Georgeia, 1973 - contribuții la studiul morfo-anatomic al fructei de la câteva soiuri de prun (*Prunus domestica* L.) și vișin (*Cerasus vulgaris* Mill.), Stud. și cerc. șt. Inst. Ped. Bacău, Ser. Biol., 21-31
21. Toma C., Bolog I., Toanuc Angela, 1973 - Contribuții la studiul morfo-anatomic al fructei de la câteva soiuri de măr (*Malus pumila* Mill. var. *Domestica* (Bork) C.K. Schneid.) și păr (*Pyrus sativa* Lam et DC.), Stud. și cerc. șt. Inst. Ped. Bacău, Seria Biol., 45-56
22. Toma C., Băciu A., Artemie I., Popescu M., Niță Mihaela, 1982 - Cercetări asupra structurii fructei la unele soiuri de pomi fructiferi. Stud. și com. Soc. șt. biol., Fil. Reșina, t. II: 73-92
23. Toma C., Rugină Rodica, Niță Mihaela, 1983 - Particularități histo-anatomice ale lăstarului de un an la diferite soiuri de pomi fructiferi, An. șt. Univ. Iași, s. II a (Biol.), t. XXXIX: 51-53
24. Toma C., Niță Mihaela, Popescu L.C., 1983 - Date morfo-anatomice referitoare la urechii pitice (*Cerasus avium* (L.) Mch., soiul Pletoase-Cristimari), An. șt. Univ. Iași, s. II a (Biol.), t. XXXIX: 57-59
25. Toma C., Niță Mihaela, 1986 - Cercetări xilotomice asupra unor ecotipuri de *Prunus spinosa* L., Mem. sect. șt. Acad. Rom., t. IX, 1, București, 1989: 269-275
26. Vasilevskaja V.K., 1965 - Structura, приспособленія растенія жерть, холудных пустынь в ередней Азии и Казахстана. In Probl. Sovrem. Bot., T. II: 5-18, Izdat „Nauka“, Moskva, Leningrad.

Explicația planșelor:

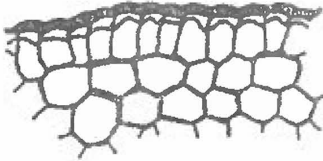
- Planșele I și II - Detaliu de structură ale tulpinii (în secțiune transversală)
- Planșa III - Epiderma limbului foliar văzută de față
- Planșele V și VI - Structura limbului foliar (secțiuni transversale)

Abrevieri: Es - epidermă superioară; Ei - epidermă inferioară; T. lac - țesut lacunos; T.ped. - țesut palisadic

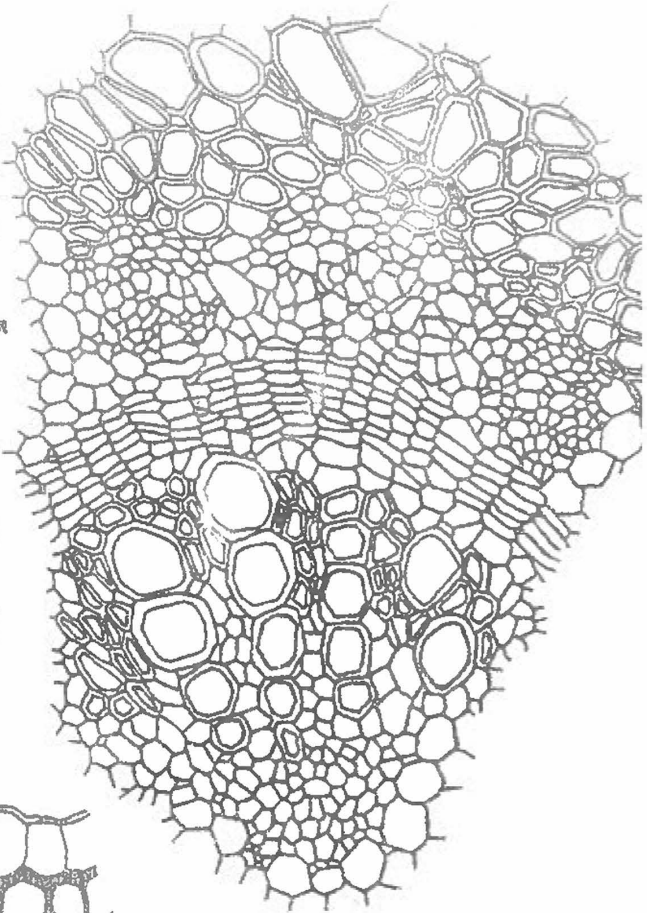




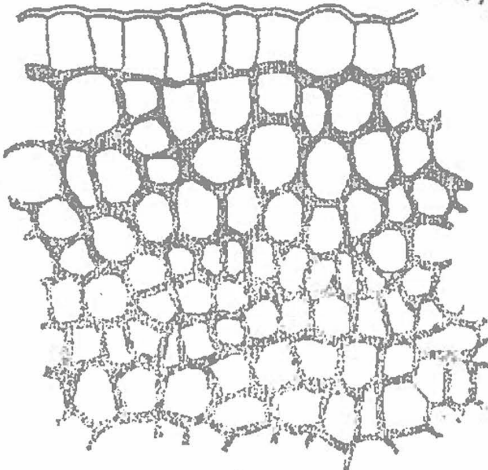
Cydonia oblonga



Prunus cerasifera

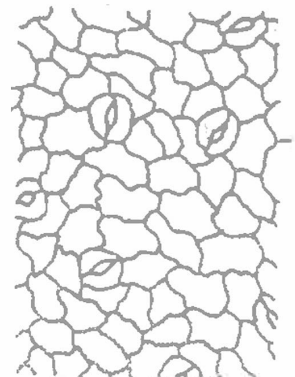
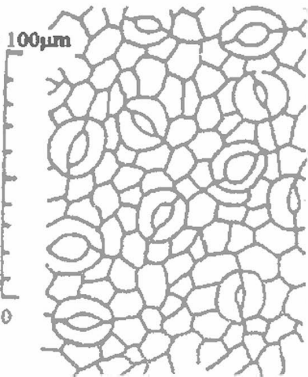
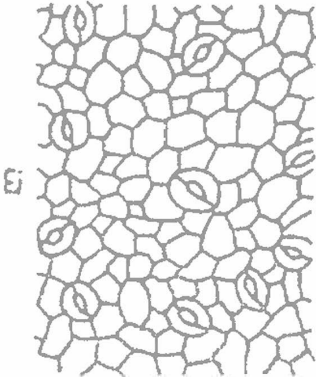
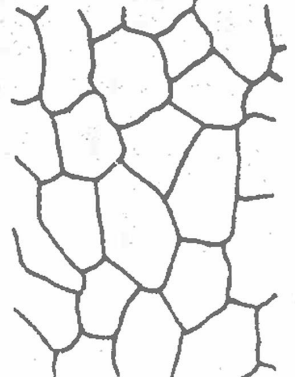
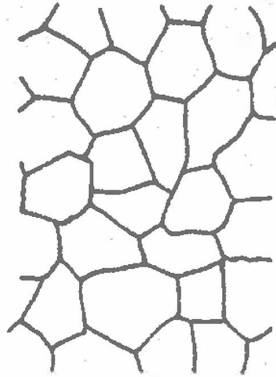
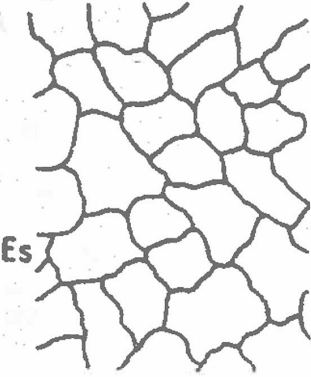


Prunus armeniaca



Prunus domestica

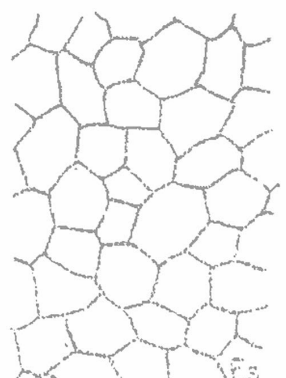
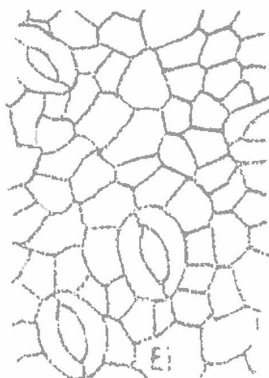
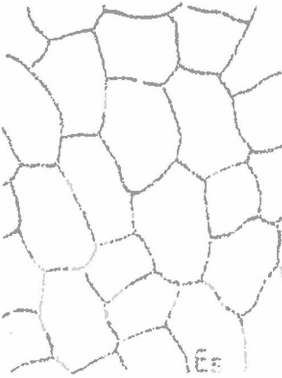
C. Tomm, Floria Violeta



Prunus cerasifera

Prunus armeniaca

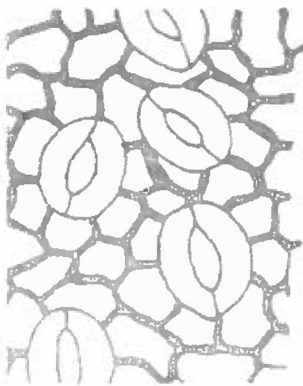
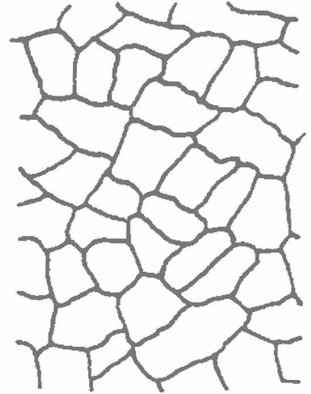
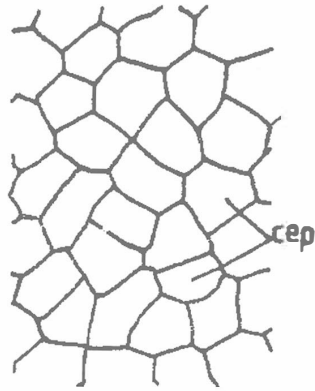
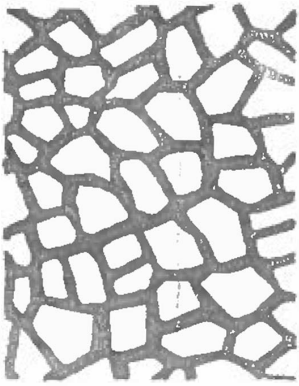
Prunus avium



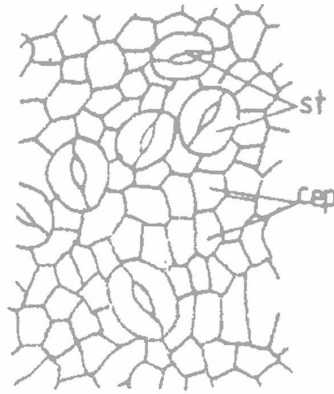
← *Prunus persica* →

← *Prunus*

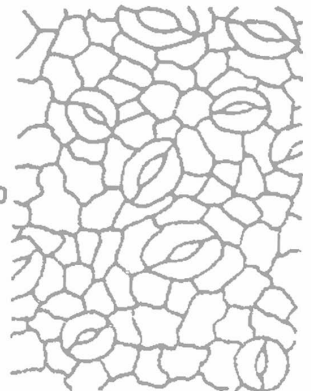
Planta III



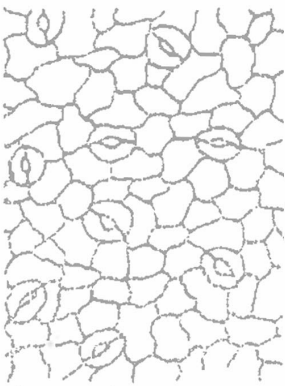
Pyrus communis



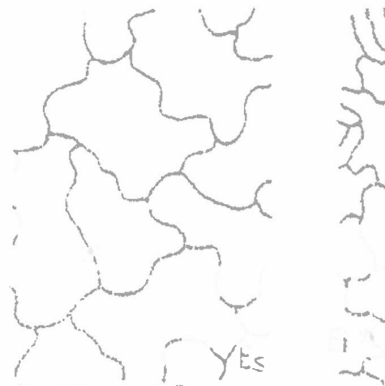
Malus domestica



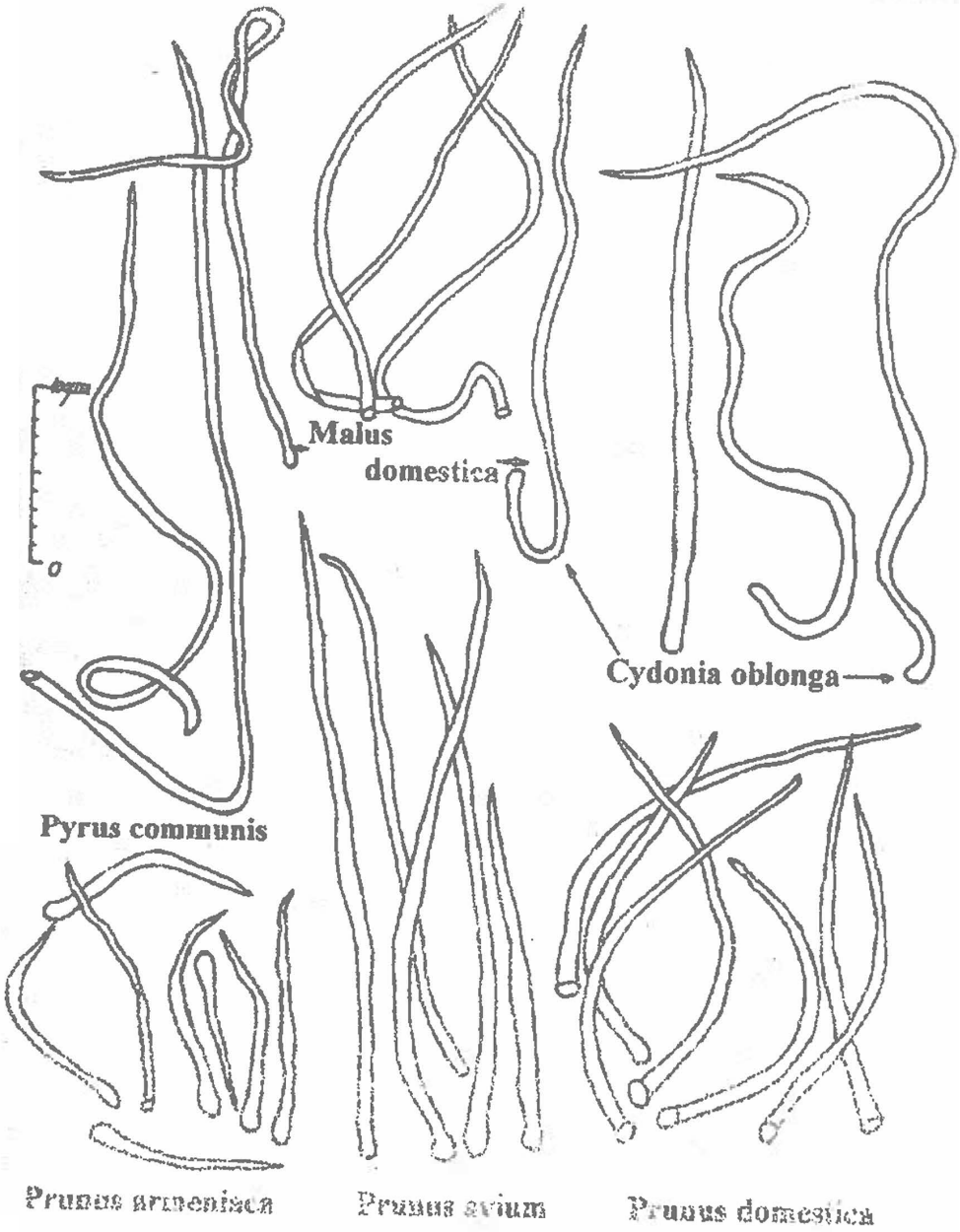
Cydonia oblonga

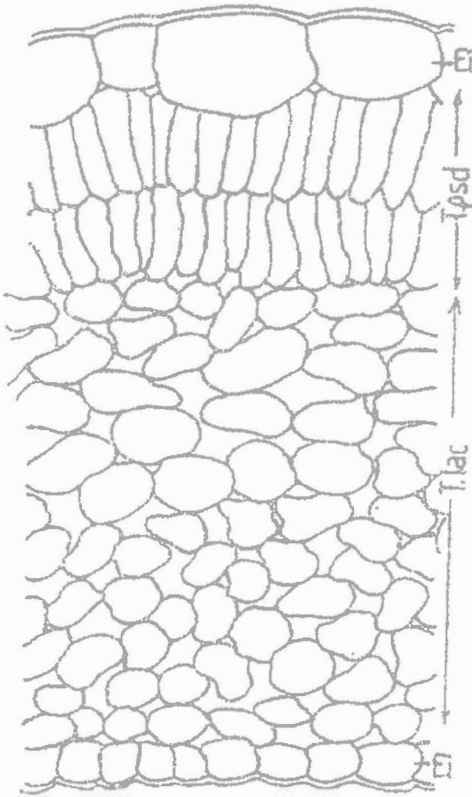


domestica

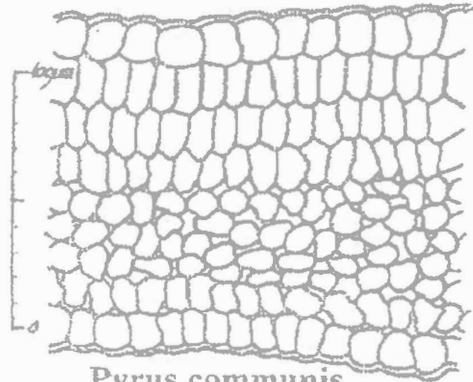


Prunus cerasus

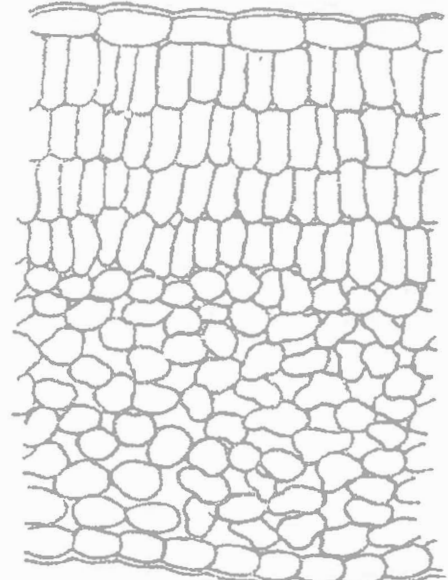




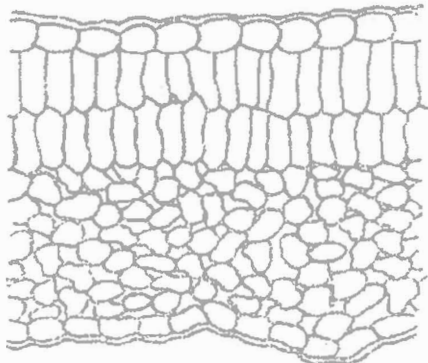
Prunus cerasus



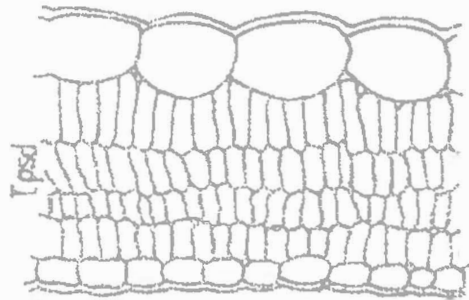
Pyrus communis



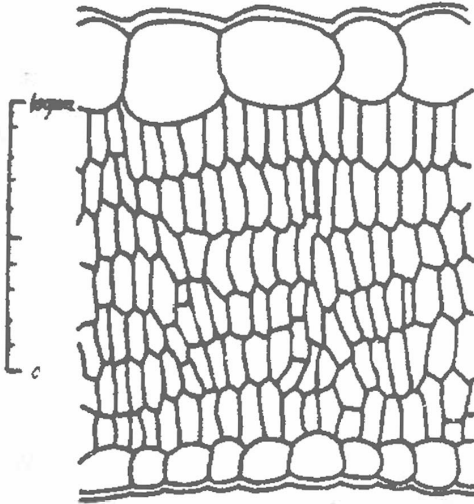
Malus domestica



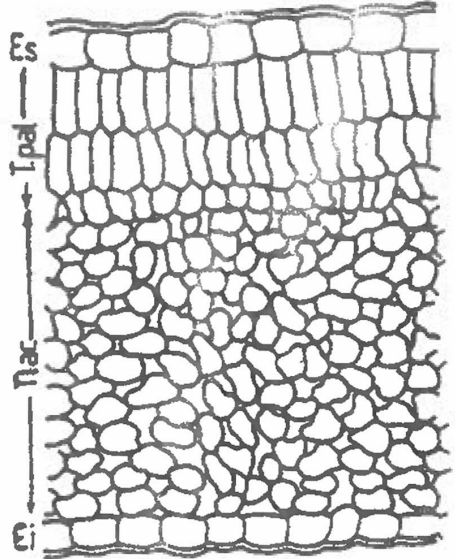
Prunus avium



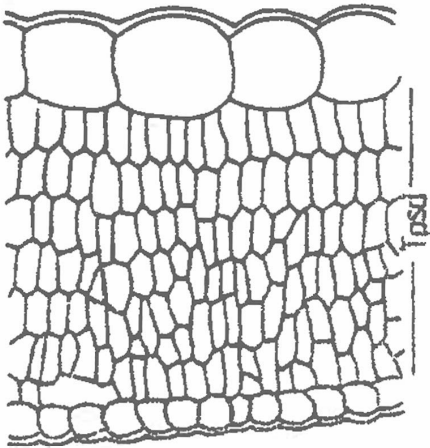
Prunus cerasifera



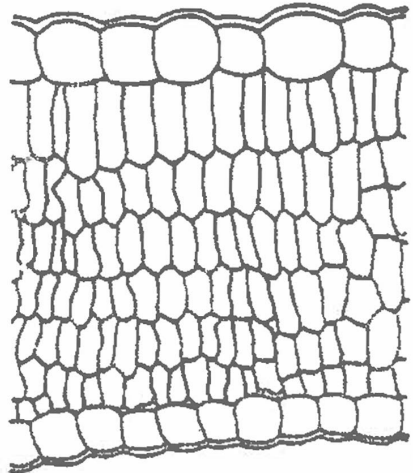
Prunus persica



Cydonia oblonga



Prunus armeniaca



Prunus domestica