

ASPECTE ANATOMO-CITOLOGICE PRIVIND UNELE VITACEE CULTIVATE ÎN ROMÂNIA

Acad. CONSTANTINESCU GHERASIM, MORLOVA IRINA

În lucrare se analizează structura anatomică a tulpinei și frunzei unor specii de Vitaceae ș.a.: *Cissus discolor* Bl., *C. javanensis* DC., *C. cactiformis* Gilg, *Ampelopsis heterophylla* Bl., *A. aconitifolia* Bge., *Parthenocissus vitacea* (Knerr) Hitch. și *P. tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch.

Particularitățile structurale și citologice, considerate comparativ, au permis o conturare sistematică mai judicioasă a materialului studiat.

În ultimul timp lucrările de anatomie sistematică ocupă un loc din ce în ce mai important. Clasificarea naturală a diferitelor unități sistematice se bazează pe studii complexe bazate pe caractere de morfologie externă, structură internă a organelor vegetative, a florilor, fructelor și semințelor, completate cu cercetări și analize biochimice etc.

La *Vitaceae* s-au întreprins cercetări anatomice în străinătate de către: R. PENZIG (1883), P. VIALA (1910), P. BARANOV (1946), K. ESAU (1948), I. MANZONI (1955); iar la noi în țară de către: GHERASIM CONSTANTINESCU (1958), T. MARTIN (1960), IRINA MORLOVA (1960), V. DVORNIC (1962), D. OPREA și CONSTANȚA OPREA (1965) ș.a.

În lucrarea de față ne propunem să analizăm structura anatomică a tulpinii și frunzei la câteva genuri de *Vitaceae* cultivate în țara noastră; *C. javanica* DC., *Cissus discolor* Bl., *C. cactiformis* Gilg, *Ampelopsis heterophylla* Bl., *Ampelopsis aconitifolia* Bge., *Parthenocissus vitacea* (Knerr) Hitch., *P. tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch.

Particularitățile structurale și citologice pot servi la încadrarea sistematică mai justă și totodată se pot folosi drept material comparativ pentru eventualele studii ecologice, privind țările cu condiții de mediu deosebite, speciile alese având arii de răspândire diferite, în România fiind cultivate în sere sau ca plante ornamentale.

Metoda de lucru. S-au recoltat din seră și din colecția grădinii botanice de la Cotroceni, între anii 1962—1966, coarde mature de 1—2 și 3 ani precum și frunze de la *Cissus javanica*, *C. cactiformis*, *Ampelopsis heterophylla*, *A. aconitifolia*, *A. japonica*, *Parthenocissus vitacea* și *P. tricuspidata*. Frunzele au fost secționare în regiunea mediană.

Pentru punerea în evidență a naturii chimice a diferitelor țesuturi, s-au folosit reactivi și coloranți specifici (Sudan III, floroglucină, iod în iodură de potasiu etc.).

Rezultatele obținute. Tulpina. La examinarea microscopică a coardelor la *Cissus*, *Ampelopsis* și *Parthenocissus*, se constată următoarele particularități morfo-histologice. Conturul și structura tulpinilor diferă în funcție de gen și specie (fig. 1—5).

Toate au la exterior o *epidermă* obișnuită, care este înlocuită după un an cu un țesut suberificat, diferit de la un gen la altul.

La *Cissus* și *Ampelopsis*, suberul se formează din primul strat subepidermal și atinge la completa maturitate, 2—5 rânduri de celule turtite tangențial și foarte slab suberificate. La *C. cactiformis* se suberifică epiderma și stratul subiacent.

La *Parthenocissus*, suberificarea intensă întrece cu mult în dimensiuni și grad de suberificare pe aceea de la genurile *Cissus* și *Ampelopsis* (fig. 6).

Scoarța, slab dezvoltată la *Cissus* și *Ampelopsis*, este aproape dublă la *Parthenocissus*. La *Parthenocissus* scoarța externă este colenchimizată, având 2—5 rânduri de colenchim.

La *P. vitacea* după colenchimul tabular se dezvoltă mult un colenchim angular format din circa 10 straturi.

La *Cissus* și *Ampelopsis* se remarcă o colenchimizare angulară, mai ales în dreptul creștelor pe care le prezintă tulpinile.

Conținutul celular cortical diferă la cele trei genuri, mai ales la sfârșitul perioadei de vegetație.

Cissus conține foarte mult amidon, iar din loc în loc celule mai mari cu rafidii și ursini de oxalat de calciu; celulele epidermei și câteva straturi subiacente conțin antocian. *Ampelopsis* se poate recunoaște ușor

Legenda prescurtărilor de la figuri :

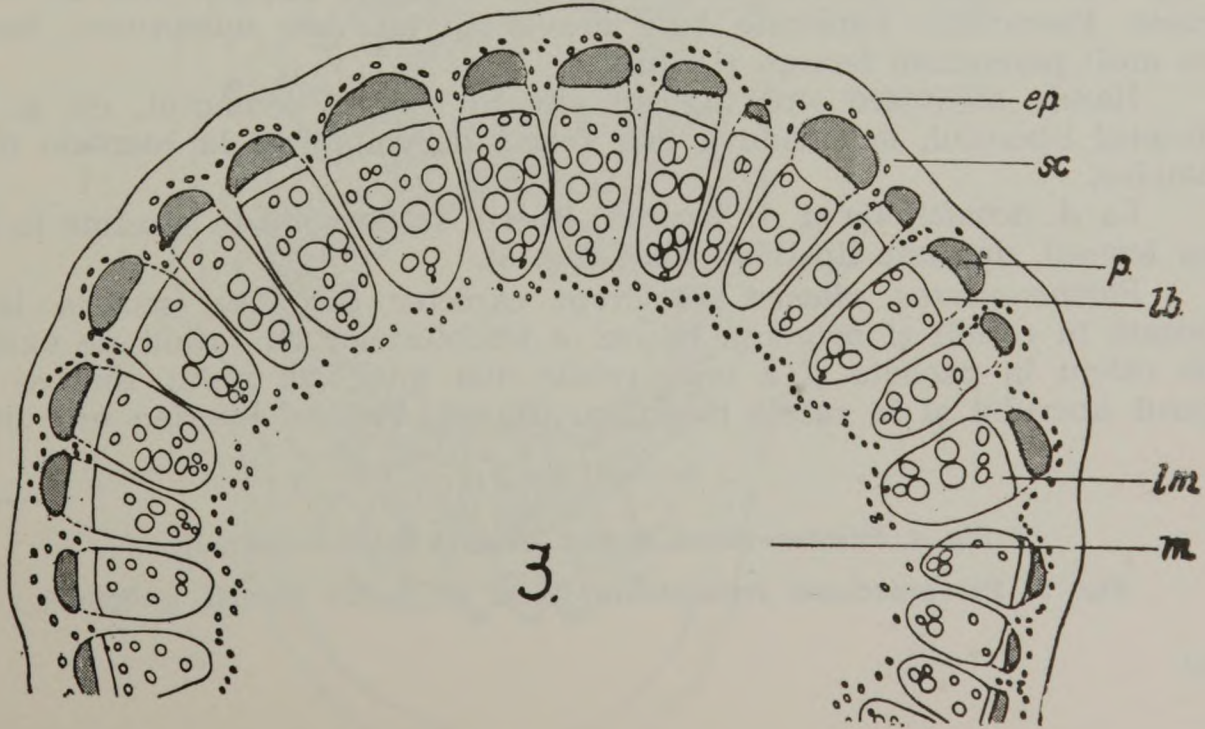
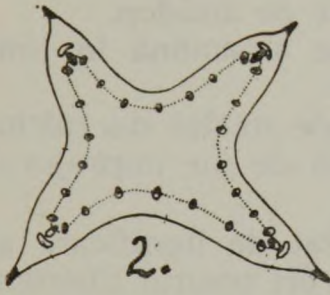
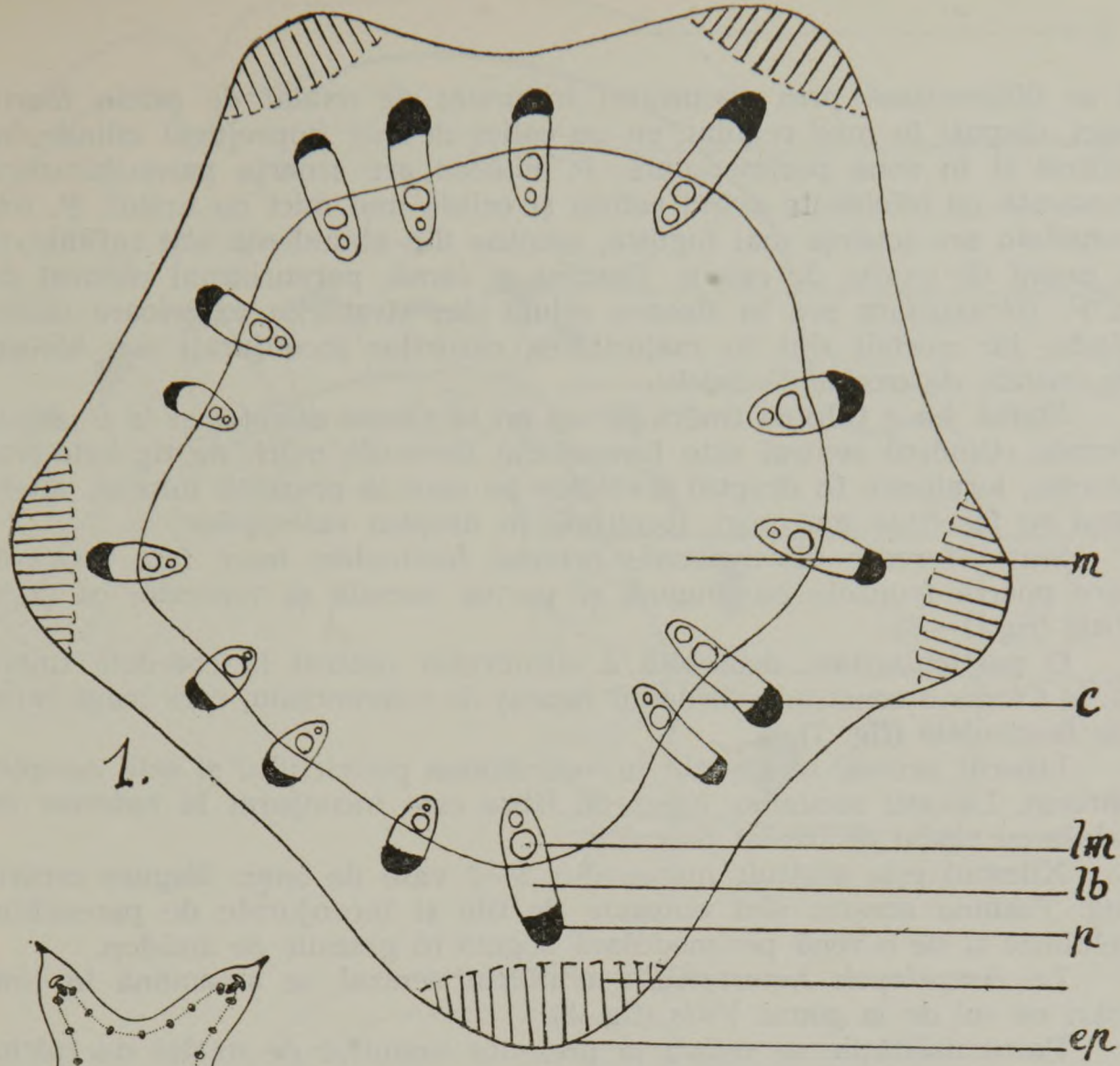
c — cambiul libero-lemnos	r — rafide
col — colenchim	rm — raze medulare
cscl — cordon sclerenchimatic	s — suber
dr — druze de oxalat de calciu	sc — scoarța
ep (1,4) — epiderma	st (5) — stomate
epl — epiderma inferioară	tscl — teaca sclerenchimatică
lb — fasc. liberian resp. liber	tl (3) — țesut lacunos
lm — fascicol lemnos	tp (2) — țesut palisadic
m — măduva	



Fig. 1. *Cissus javanica* DC., secțiune transversală prin tulpină (original).

Fig. 2. *Cissus cactiformis* Gilg., secțiune transversală prin tulpină (după Troll).

Fig. 3. *Ampelopsis heterophylla* Blume, secțiune transversală prin tulpină (original).



și se diferențiază prin conținutul în ursini de oxalat de calciu foarte mari, dispuși în mod regulat, ca un colier de jur împrejurul cilindrului central și în zona perimedulară. *P. vitacea* are scoarța parenchimatică presărată cu idioblaste avînd rafidii și celule mai mici cu ursini. *P. tricuspidata* are scoarța mai îngustă, conține din abundență atît rafidii, cît și ursini de oxalat de calciu. Toamna și iarna, parenchimul cortical de la *P. tricuspidata* are în fiecare celulă din straturile exterioare cloroplaste, iar nucleii sînt în majoritatea cazurilor înconjurați sau blocați cu cristale de oxalat de calciu.

Stelul. La o tulpină tînă de un an la *Cissus discolor* și la *C. cactiformis*, cilindrul central este format din fascicule mari, de tip colateral deschis, localizate în dreptul creștelor pe care le prezintă tulpina, alterînd cu fascicule mai mici, localizate în dreptul valeculelor.

Sînt diferențe dimensionale privind fasciculele între fața concavă, care poartă frunzele cu muguri și partea dorsală și ventrală, ca și la *Vitis* (fig. 1—5).

O particularitate deosebită a cilindrului central la coardele tinere de la *Cissus* o constituie cordonul (teacă) de sclerenchim, care leagă între ele fasciculele (fig. 7).

Liberul primar se găsește în vecinătatea periciclului și este complet obturat. Liberul secundar lipsit de fibre este înconjurat la exterior de celule cu ursini de oxalat de calciu.

Xilemul este alcătuit numai din 2—3 vase de lemn dispuse centrifug. Toamna acestea sînt obturate de tile și înconjurate de parenchim celulozic și de o zonă perimedulară bogată în granule de amidon.

La *Ampelopsis heterophylla* cilindrul central se aseamănă în linii mari cu cel de la genul *Vitis* (fig. 3).

Particularitățile se referă la prezența ursinilor de oxalat de calciu, care sînt deosebit de mari și localizați ca o ghirlandă de jur împrejurul stelului și în zona perimedulară.

O altă particularitate se referă la gradul avansat de lignificare al periciclului, care întrece în dimensiuni aproape de 2 ori țesutul liberian, mai slab dezvoltat. Tuburile ciuruite — spre compensare — au diametrul larg. Parenchimul liberian este bogat în taninuri. Lipsesc fibrele liberiene. Fasciculele lemnoase bine dezvoltate au vase numeroase, largi, cu mult parenchim lemnos și fibre.

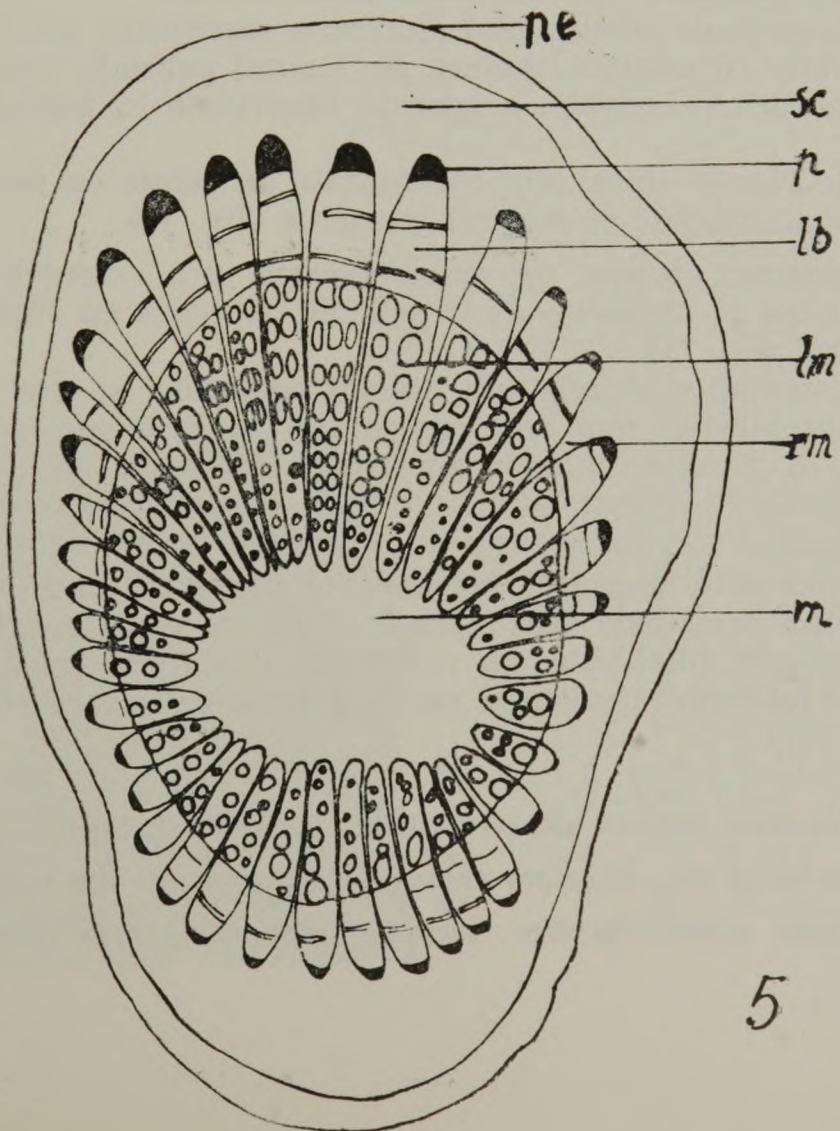
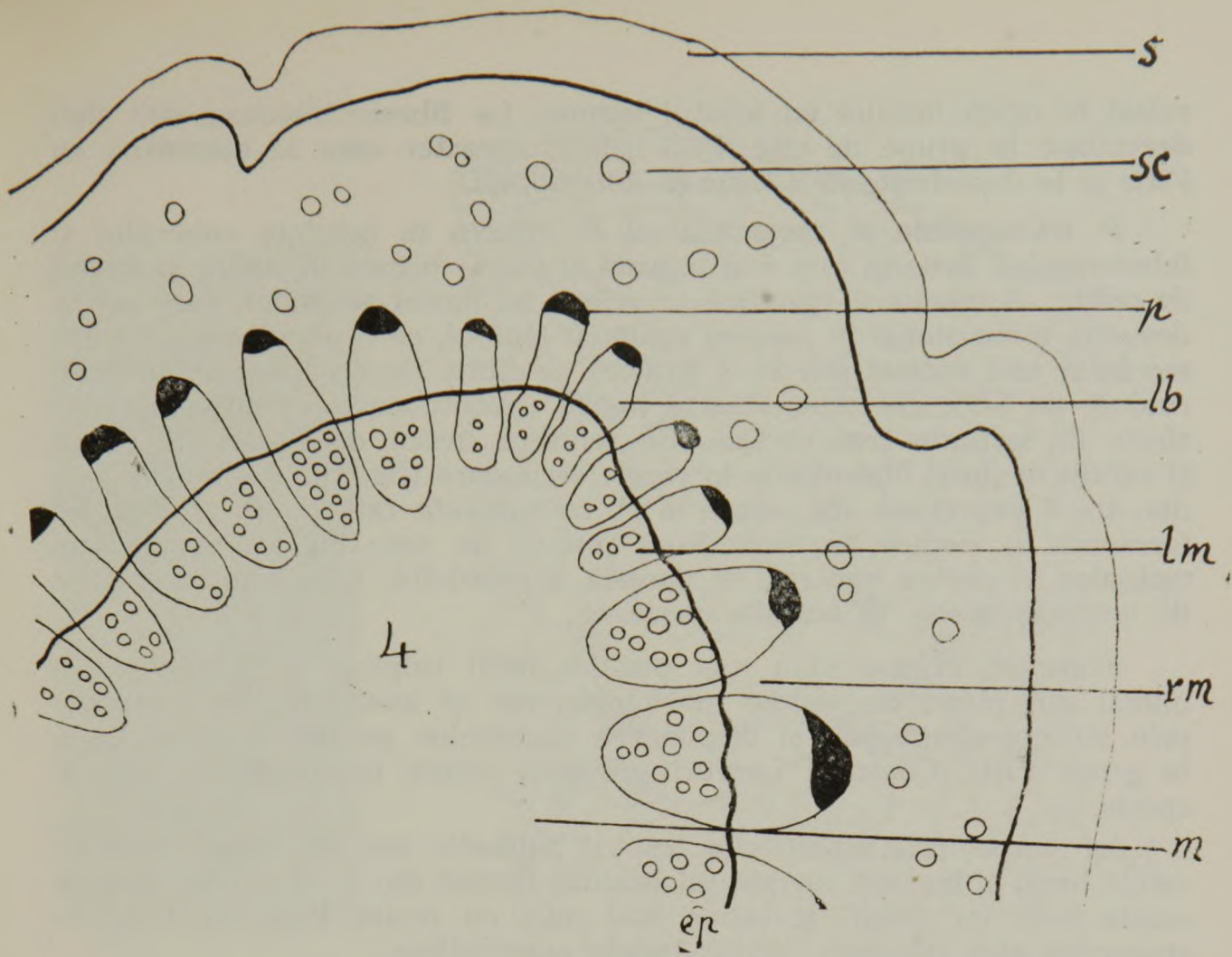
Razele medulare sînt înguste atît în dreptul lemnului, cît și în dreptul liberului, iar măduva este foarte dezvoltată și la coardele mai bătrîne.

La *A. aconitifolia* și *A. japonica* liberul se dezvoltă în grosime la fel cu lemnul, dar este lipsit de fibre (fig. 8).

Parthenocissus vitacea are drept caracter distinctiv scoarța lată, bogată în rafidii și prezența în stel a idioblastelor cu rafidii de oxalat de calciu în pachete și a unor celule mai mici, cu ursini, dispuse în jurul liberului și în razele medulare (fig. 9). Țesutul liberian este dez-

Fig. 4. *Parthenocissus vitacea* (Knerr) Hitch. (original).

Fig. 5. *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch (original).



voltat în egală măsură cu țesutul lemnos, iar fibrele liberiene sînt slab dezvoltate în grupe de cîte 4—5 celule, caracter care le aseamănă cu *Vitis* și le deosebește de *Cissus* și *Ampelopsis*.

P. tricuspida se aseamănă cu *P. vitacea* în privința suberului și felodermului. Scoarța este mai îngustă și foarte bogată în ursini și oxalat de calciu. O trăsătură specifică se referă la liberul secundar, care nu se dezvoltă dimensional în măsură egală cu lemnul, ca la *P. vitacea*. Liberul secundar este format din 2—3 straturi de fibre, fiecare strat avînd 4—6 rînduri de fibre cu lumen foarte îngust (punctiform) și contur aproape sferic în secțiune transversală. Se remarcă ursini de oxalat de calciu și rafidii în jurul liberului și în razele secundare (fig. 10). Lemnul secundar are o dezvoltare mai mare la *P. tricuspida* față de *P. vitacea*. Se formează în fiecare an circa 5—6 rînduri de vase cu diametrul larg, mai ales în partea ventrală și dorsală a coardelor. Cele mai largi vase de lemn se găsesc la această specie.

Frunzele, organe mult mai plastice decît tulpina, se deosebesc nu numai din punct de vedere morfologic, dar și anatomic. Se aseamănă prin structura bifacială și dispunerea stomatelor pe fața inferioară, ca la genul *Vitis*. Conturul nervurii mediane diferă în funcție de gen și specie.

La *Ampelopsis aconitifolia* țesutul palisadic are un singur rînd de celule lungi și înguste, iar țesutul lacunar format din 2—3 straturi posedă celule mari cu rafidii și celule mai mici cu ursini (fig. 14). Celulele epidermei sînt sinuoase, iar stomatele anomocitice.

La *Parthenocissus tricuspida* epiderma superioară are celule foarte mari, comparativ cu celelalte genuri, iar țesutul palisadic înaintează pînă în dreptul nervurii principale, acoperind fasciculele în partea superioară (fig. 15).

Stomatele văzute apical sînt inconjurate de celule cu pereții sinuoși, și sînt de tip anomocitic și mai rar paracitic (fig. 15).

Parthenocissus vitacea se caracterizează prin celulele epidermei superioare turtite și acoperite de o peliculă de ceară cu suprafața neregulat verucoasă (fig. 17).

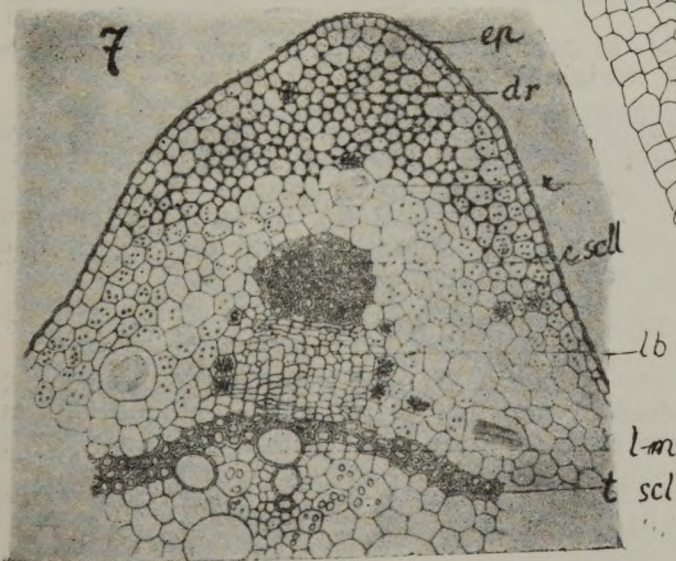
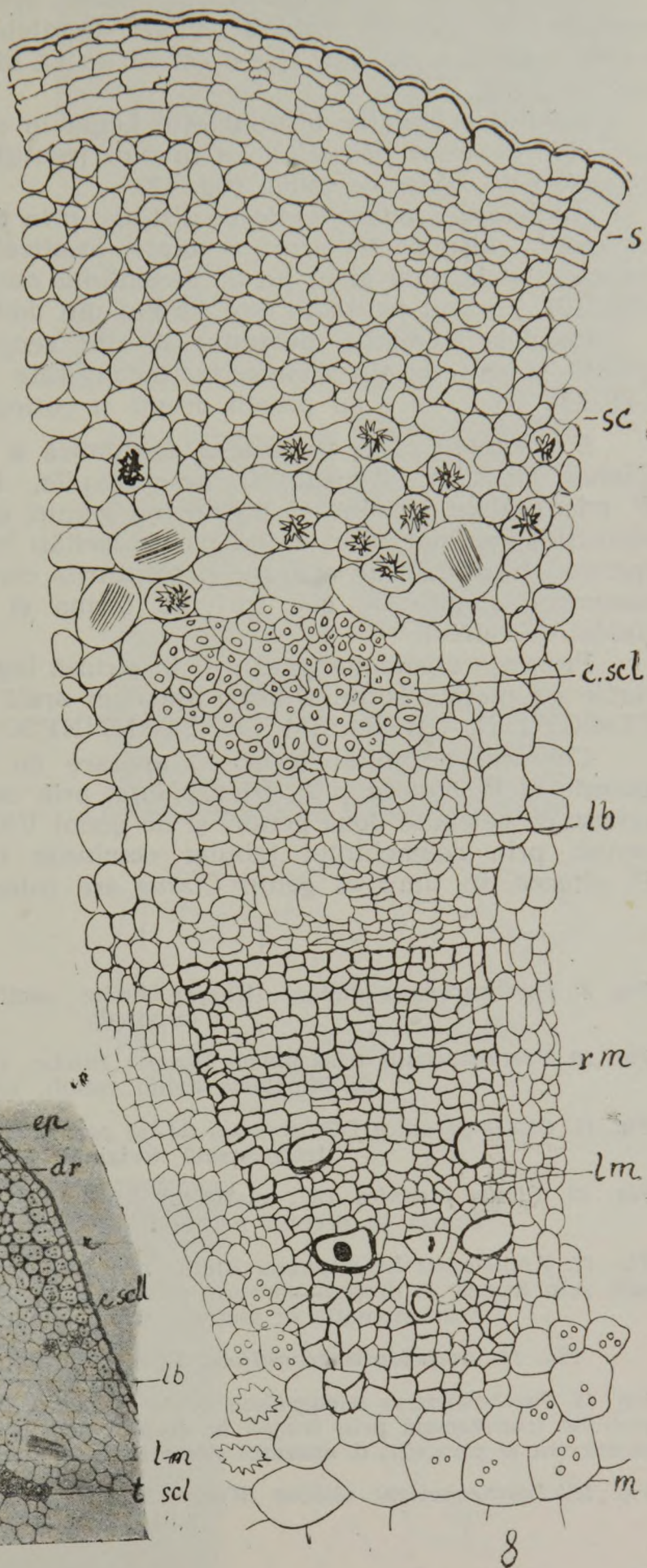
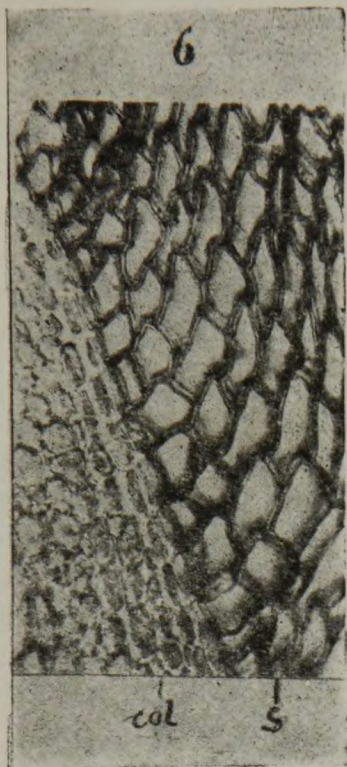
Celulele stomatice se află sub nivelul epidermei și sînt de tip anomocitic cu cloroplastele mai mici comparativ cu *P. tricuspida* (fig. 16). De remarcat că pereții celulelor epidermei inferioare văzuți apical, nu sînt sinuoși ca la *P. tricuspida*, ci drepți. Nucleii celulelor epidermice la frunzele bătrîne sînt inconjurați de o coroană de leucoplaste.

Țesutul palisadic dezvoltat, asemănător cu cel de la *P. tricuspida*, trece în nervura principală deasupra fasciculelor, constituind caracter de gen. Are frecvente idioblaste, cu rafidii de oxalat de calciu în țesutul lacunar și sub fasciculul median al nervurii principale (caracter de specie).

—→
Fig. 6. *Parthenocissus vitacea* (Knerr) Hitchc., suberul și colenchimul (original).

Fig. 7. *Cissus javanica* DC., structura anatomică a unei creste din tulpină (original).

Fig. 8. *Ampelopsis aconitifolia* Bge., secțiune transversală prin tulpină (original).



La *Cissus javanica* este caracteristică epiderma formată din celule papiliforme, pline cu antocian violet. Celulele stomatice, văzute apical, au de o parte și de alta câte o celulă anexă dispuse paralel, fiind de tip paracitic (fig. 11).

Țesutul asimilator bifacial este bogat în cloroplaste, posedă un singur rând de țesut palisadic. La nivelul țesutului lacunar prezintă celule cu ursini de oxalat de calciu (fig. 12).

Ampelopsis heterophylla se distinge prin prezența celulelor cu ursini de oxalat, dispuse în șiruri regulate, localizate la limita dintre țesutul palisadic și lacunar și în jurul fasciculului median al nervurii principale (fig. 13). Țesutul palisadic este format din două rînduri de celule.

Celulele stomatice proeminente sînt acoperite de creste cuticulare groase și sînt de tip anomocitic înconjurate de câte două celule mici. Celulele epidermice au pereții drepți și cuticula groasă. (fig. 13).

Discuții. Din cercetarea anatomică a tulpinilor și frunzelor de *Cissus javanica*, *Ampelopsis heterophylla*, *Parthenocissus*, *vitacea* și *P. tricuspida*, rezultă, că aceste trei genuri ale familiei *Vitaceae* se pot identifica caulinar ușor, avînd particularități histologice de gen și specie (privind țesuturile de apărare și țesuturile conducătoare), precum și caractere citologice de gen (privind forma și localizarea cristalelor de oxalat de calciu).

Prezența cristalelor pare a fi în strînsă legătură cu nucleul din țesuturile cu metabolismul ridicat, așa cum arată și lucrările lui M. SAVCENKO [17], GHERASIM CONSTANTINESCU [3] etc.

Cel mai dezvoltat țesut de apărare de origine subepidermală se găsește la *P. vitacea* și *P. tricuspida*, prin care aceste 2 specii se deosebesc de celelalte două genuri și de genul *Vitis* [11]. Felodermul, reprezentat prin colenchimul tabular combinat cu angular, caracterizează *P. vitacea*, în timp ce genul *Cissus* are colenchim angular numai sub

→

Fig. 9. *Parthenocissus vitacea* (Knerr) Hitchc., secțiune transversală prin tulpină (original).

Fig. 10. *Parthenocissus tricuspida* (Knerr) Hitchc., țesut liberian și raze medulare cu idioblaste avînd rafidii. (original).

Fig. 11. *Cissus javanica* DC., stomată de tip paracitic, a, văzut de sus, b, în secțiune transversală (original) 375 x.

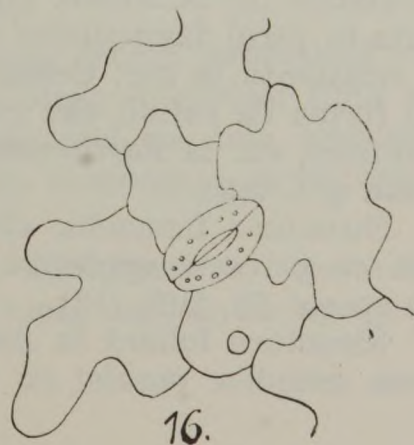
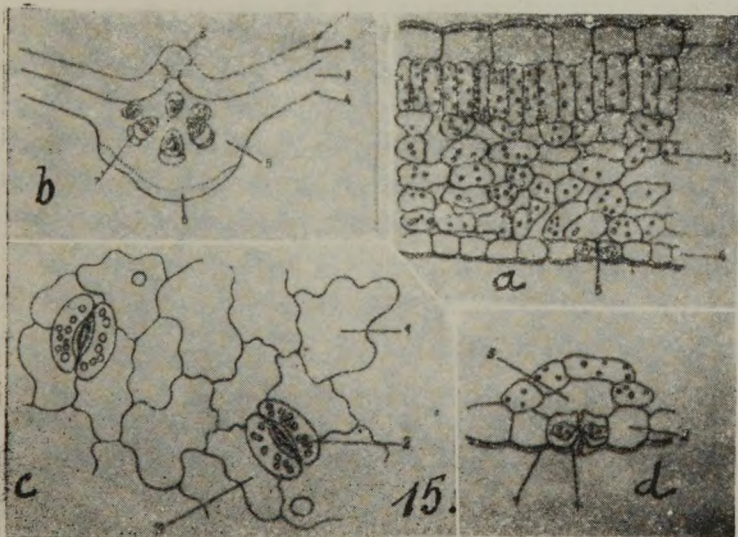
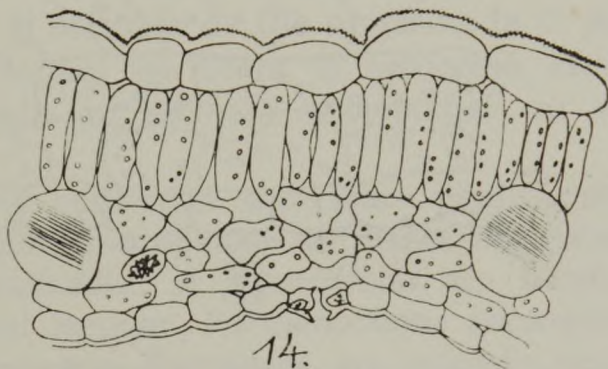
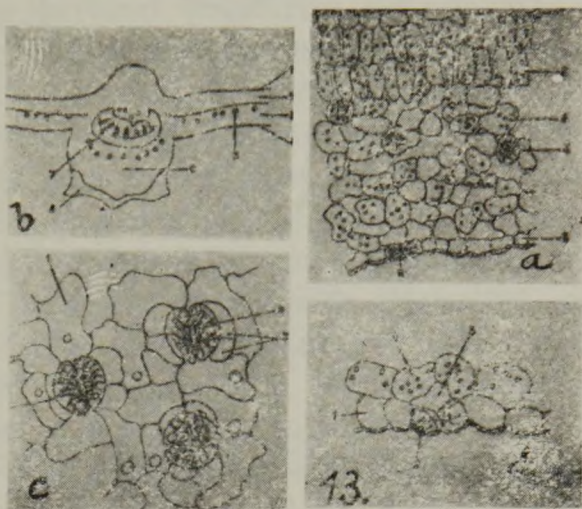
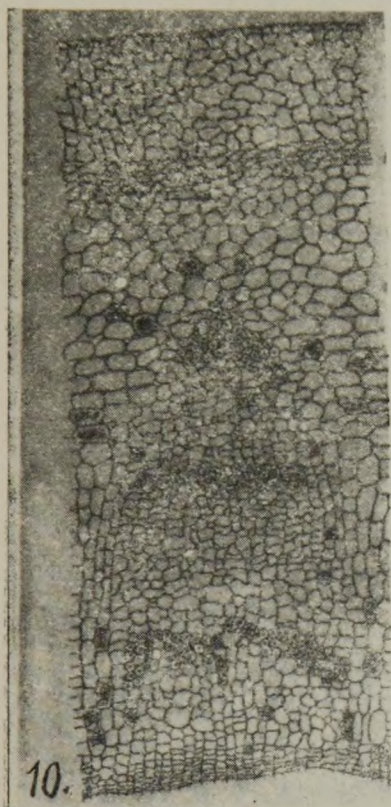
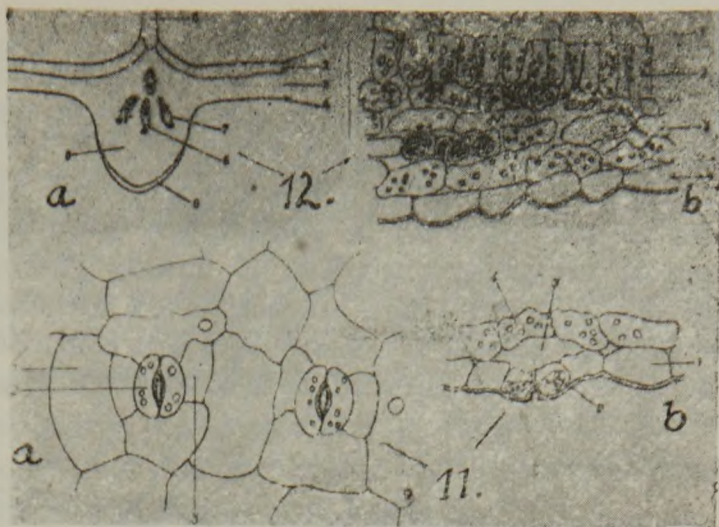
Fig. 12. *Cissus javanica* DC., mezofilul frunzei (b) și secțiune transversală prin frunză în dreptul nervurei principale (original) 375 x.

Fig. 13. *Ampelopsis heterophylla* Blume mezofilul frunzei (a), b) secțiune transversală prin frunză în dreptul nervurii principale, c) stomata văzută de sus, d) aparatul stomatic în secțiune transversală (original) 375 x.

Fig. 14. *Ampelopsis aconitifolia* Bge., mezofilul frunzei (original) 150 x.

Fig. 15. *Parthenocissus tricuspida* (Sieb. et Zucc.) Planch. Mezofilul frunzei (a). b) secțiune transversală prin frunză în dreptul nervurii principale, c, stomate de tip anomocitic și paracitic, d, aparatul stomatic în secțiune transversală, (original), 375 x.

Fig. 16. *Parthenocissus vitacea* (Knerr) Hitchc., stomată de tip anomocitic (original), 375 x.



crestele tulpinilor tinere și un colenchim slab dezvoltat mai târziu. Sclerenchimul dispus inelar în stele este un caracter de gen pentru tulpinile tinere de *Cissus javanica* [16].

Dintre țesuturile conducătoare, cel mai slab dezvoltat în suprafață este țesutul liberian la *Ampelopsis heterophylla*, compensat de diametrul larg al tuburilor ciuruite; la *Cissus javanica* liberul este lipsit de fibre, iar tuburile ciuruite sînt bogate în mucilagii [7, 10]. Periciclul lignificat ar fi după ESAU [7] țesut liberian. Slab dezvoltat și slab lignificat, obținut de țile, este xilemul la *Cissus javanica*, caracter de specie, confirmînd

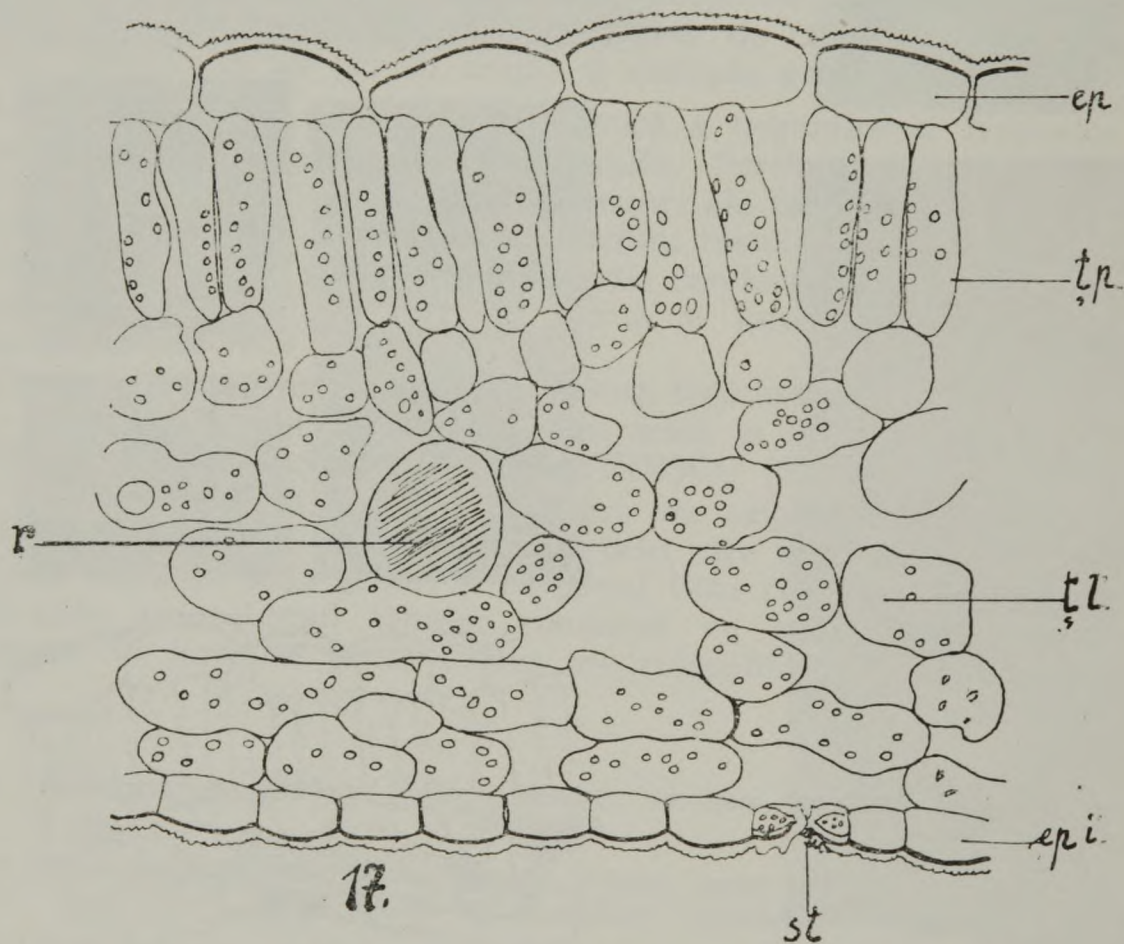


Fig. 17. *Parthenocissus vitacea* (Kner) Hitchc., mezofilul frunzei. (original), 375 x.

cercetările lui SCHENK [16]. Caracter comun celor trei genuri este prezența în jurul fasciculelor de liber a ursinilor de oxalat de calciu, legată de rezistența la ger. Celelalte tipuri de cristale, chiar dacă sînt prezente sub forma de rafidii sau cristale izolate, se găsesc în scoarță și în razele medulare, ex. la *Parthenocissus*, *Ampelopsis japonica*, *Ampelopsis aconitifolia* și *Cissus*.

Structura frunzelor oferă, de asemenea, unele trăsături de bază în ceea ce privește epiderma și stomatele, constituind caracter de familie sau specie (2), (10), (12).

Structura foliară la *Ampelopsis heterophylla* se remarcă prin dispunerea ursinilor paralel cu epiderma, în partea mijlocie a mezofilului, și

prin stomate de tip anomocitic, acoperite de creste cuticulare puternice (caracter de specie).

Frunzele de la *Parthenocissus tricuspidata* și *P. vitacea* au drept caracter distinctiv forma, mărimea celulelor epidermice, stomatice și ale cloroplastelor. Celulele epidermei au contur sinuos la *P. tricuspidata* și pereți drepti la *P. vitacea*, *Cissus*.

Analiza structurală a stomatelor arată înrudirea dintre toate genurile studiate, acestea fiind de tip anomocitic, aparținând familiei *Vitaceae*, rareori sînt de tip paracitic (*C. javanica*).

Concluzii. Din examinarea microscopică a tulpinilor și frunzelor de *Cissus javanica*, *Ampelopsis heterophylla*, *Parthenocissus vitacea* și *P. tricuspidata*, se desprind următoarele concluzii :

1. Particularitățile caulinare privind țesuturile de apărare, de conducere și mecanice, permit ușor recunoașterea structurală a genurilor și chiar a speciilor. Suberul dezvoltat, format din circa 10 straturi de celule, mai mult sau mai puțin izodiametrice, de origine subepidermală, caracterizează genul *Parthenocissus* la care se remarcă și prezența unui feloderm reprezentat prin colenchim tabular. *P. vitacea* ce deosebește de *P. tricuspidata* prin scoarța mai dezvoltată și prin abundența rafidiilor. *Cissus* are epiderma bogată în antocian, suber slab dezvoltat, cu celule turtite tangențial. La toate genurile cercetate suberul are origine subepidermală. Colenchimul angular la *C. discolor*, *A. heterophylla*, *A. japonica*, *A. aconitifolia* este așezat sub crestele tulpinilor.

Un caracter comun pentru *Cissus* și *Ampelopsis* este lipsa fibrelor liberiene. Țesutul lemnos bine dezvoltat cu vase largi caracterizează *P. tricuspidata*, iar vase puține și obturate de tile se găsesc la *C. javanica*.

2. Caracterele anatomice foliare se referă la epidermă, stomate și mezofil. Toate speciile analizate au stomate anomocitice cu excepția genului *Cissus*.

Cissus javanica are celulele epidermei superioare papiliforme. *Ampelopsis heterophylla* are stomatele acoperite de creste cuticulare și 2 rînduri de celule la țesutul palisadic. *A. aconitifolia* are țesutul palisadic egal în grosime cu țesutul lacunar. *Parthenocissus tricuspidata* are celule epidermice inferioare sinuoase. *P. vitacea* are celulele epidermice cu pereții drepti și nucleei înconjurați de o coroană de leucoplaste. Ambele specii au celulele epidermei superioare mari, un strat la țesutul palisadic și 5—7 rînduri la țesutul lacunar.

3. Diferențele anatomice între cele trei genuri reprezintă criterii taxonomice importante de la gen la gen și atrag în același timp atenția asupra faptului că ele nu se pot încrucișa nici pe cale sexuală, nici vegetativ prin altoire, avînd particularități histologice și citologice de gen și specie deosebite.

Aceasta arată că pentru o eventuală încrucișare a acestor genuri prin intermediul speciilor lor, se cere o muncă asiduă de apropiere și condiționarea lor biologică prealabilă.

BIBLIOGRAFIE

1. BARANOV P. A., — *Ampelografia S.S.S.R.* vol. I. Moskva, 1946.
2. CHADEFAUD M., EMBERGER L. — *Traité de botanique (Systematique)*, tom. II, fasc. I. Paris, 1960.
3. CONSTANTINESCU GH., MORLOVA IRINA, COSMIN SILVIA, MOLEA IOANA, — *Studiul citocariologic al genurilor Vitis și Parthenocissus*. Studii și cercetări biol., Ser. Bot. Acad. RPR, T. XVI, 4, București 1964.
4. DALMASSO G., — *Viticultura moderna*, ed. IV-a Milano, 1962.
5. DVORNIC V., POPESCU ST., — *Ampelografia și selecția viței de vie*, București, 1962.
6. ENGLER A., PRANTL K., — *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, III. Teil, Abt. 4 und 5, Leipzig, 1897.
7. ESAU K., — *Phloem structure in the grapevine and its seasonal changes*, 18, Hilgardia, 1948.
8. MANZONI I., — *Alcune caratteristiche della Vitis Romaneti*, „Revista di Viticultura e di enologia“, nr. 4, Conegliani, 1955.
9. MARTIN T., — *Viticultura*, București, 1966.
10. METCALFE C. R., CHALK L., — *Anatomie of the Dicotyledons*, vol. I, II, Oxford, 1950, 1957.
11. MORLOVA IRINA, — *Contribuții la cunoașterea formării suberului la vița de vie (Vitis vinifera L.)*. „Lucrări șt. IANB, București“, 1960.
12. MORLOVA IRINA, BACIU EUGENIA, — *Contribuții la studiul stomatelor la Pomoideae*. „Lucr. șt. IANB“, Seria B, VIII, București, 1965.
13. OPREA D-TRU., — *Lucrări practice de Viticultură*. București, 1965.
14. PENZIG O., — *Anatomia et morphologia della vite*. Milano, 1881.
15. TROLL W., — *Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen*. I. Teil, Berlin, 1937.
16. VIALA P., VERMOREL V., — *Traité général d'Ampélographie*. Paris, 1910.
17. SAVCENKO M., KOMAR A., — *Morfologia i anatomia rasteinii*. Vol. V. Akad. Nauk SSSR. Moskova — Leningrad, 1962.

ÜBER DIE ANATOMIE UND ZYTOLOGIE EINIGER IN RUMÄNIEN KULTIVierten VITACEEN

Zusammenfassung

Es wird in der Abhandlung vorzüglich die anatomische Struktur des Stammes und der Blätter einiger Arten von Vitaceen untersucht u. zw. von: *Cissus discolor* Bl., *C. javanensis* DC., *cactiformis* Gilg, *Ampelopsis heterophylla* Bl., *A. aconitifolia* Bge, *Parthenocissus vitacea* (Knerr) Hitch. und *P. tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch.

Die strukturellen und zytologischen Merkmale, komparativ betrachtet, erlaubten eine bessere systematische Umgrenzung des untersuchten Materials.