

CERCETĂRI ANATOMICE COMPARATIVE ASUPRA ȚESUTULUI
CONDUCĂTOR LEMNOS LA CÎTEVA SPECII ACVATICE
ȘI TEMPORAR ACVATICE

MARIN ANDREI

A fost analizat comparativ țesutul conducător lemnos la indivizii tipic acvatice și accidentali terestrii aparținînd aceluiași unități taxonomice: *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Nymphoides peltata*, *Trapa natans*, *Potamogeton gramineus*, *Polygonum amphibium*, *Batrachium trichophyllum*, *Myriophyllum spicatum* și *Cirsium arvense*.

Am constatat că numărul vaselor lemnoase și calibrul acestora sînt în general mai mici la indivizii acvatice, comparativ cu cei terestrii (plantele au fost colectate \pm în același stadiu vegetativ);

Vasele lemnoase la indivizii terestri sînt grupate în unele cazuri fără parenchim lemnos între ele, în timp ce la indivizii acvatice ai aceleiași specii, vasele lemnoase sînt izolate, între ele intercalîndu-se celule ale parenchimului lemnos.

La plantele accidental acvatice (*Cirsium arvense*) se observă o micșorare a numărului vaselor lemnoase și a diametrului lor comparativ cu indivizii terestrii, precum și deosebiri în dispoziția vaselor în cadrul fasciculului.

Plantele acvatice primind apa cu sărurile minerale pe toată suprafața corpului lor, sînt caracterizate, prin dezvoltarea slabă a țesuturilor conducătoare, sau chiar prin lipsa lor.

De obicei gradul de dezvoltare al țesutului conducător în frunzele plantelor s-a acceptat să fie caracterizat prin lungimea nervurilor exprimată la cm^2 din suprafața frunzei. Dar valoarea aceasta singură nu poate întotdeauna să dea o imagine exactă despre gradul de dezvoltare al țesutului conducător lemnos.

În afară de lungimea nervurilor, este necesar să socotim și puterea țesutului conducător, care este exprimată prin numărul vaselor, prin

mărimea diametrului și prin dispoziția lor în fascicul. G. POPLAVSKAIA (1949), constata cu surprindere că asemenea date atât de necesare interpretărilor ecologice sînt foarte rare sau inexistente.

Analiza mai îndeaproape a țesutului conducător lemnos la plantele acvatică este deosebit de importantă, aceasta cu atât mai mult cu cît vasele lemnoase din fasciculele conducătoare, îndeplinesc și funcția de susținere.

Consultînd literatura de specialitate am constatat că în afară de generalități privind țesutul conducător n-am găsit pînă acum indicații privitoare la această problemă. De aceea abordarea acestei chestiuni ni s-a părut oportună.

Am analizat țesutul conducător lemnos din pețiol și frunză la următoarele plante: *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Nymphoides peltata*, *Trapa natans*, *Potamogeton gramineus*, *Polygonum amphibium*, *Batrachium trichophyllum*, *Myriophyllum spicatum*, *Cirsium arvense* punînd accent deosebit pe numărul vaselor lemnoase, diametrul și dispoziția lor în fascicul.

Prezentăm în continuare comparativ rezultatele cercetărilor noastre asupra indivizilor tipic acvatici (ecohidrofază) * și a indivizilor din ecohigro-ecoterofază a aceluiași specii, în următoarea ordine :

1. Țesutul conducător lemnos din pețiol (tulpină), și
2. Țesutul conducător lemnos din frunză.

Metoda de lucru

Pentru cercetările anatomice efectuate, ne-am folosit de material fixat în alcool 70%. Menționăm că pentru fiecare specie s-a ținut seama de nivelul la care au fost făcute secțiunile sau de porțiunea limbii foliar analizat pentru ca rezultatele să fie comparabile. Deasemenea subliniem faptul că datele expuse sînt rezultatul analizei a cca 30 indivizi ai unei specii din ecohidrofază și tot atîția, proveniți din ecohigro-ecoterofază. Materialul analizat provine din complexul de bălți Crapina-Jijila.

1. Țesutul conducător lemnos din pețiol (tulpină)

Nymphaea alba L. — ecohidrofază.

La indivizii de *Nymphaea alba* tipic acvatici țesutul conducător lemnos este format din 2—14 vase lemnoase protoxilematice al căror diametru este cuprins între 3,56—16,68 μ și un canal mare de origine

*) Apa ca factor ecologic joacă un rol important în viața plantelor. Modificările nivelului apei determină o anumită reacție a speciilor respective, numită de HEJNY (1960) *ecofază*.

În complexul lacustru Crapina-Jijila, de unde au fost colectate plantele analizate în această lucrare, am deosebit următoarele ecofaze :

- *ecohidrofaza*, caracterizată printr-un nivel al apei \pm constant ;
- *ecohigrofaza*, caracterizată printr-un sol aluvial bogat în substanțe organice, saturat în apă ;
- *ecoterofaza* sau faza de uscat în care caz suprafața solului datorită pierderii apei crapă în diferite forme poligonale ; apa freatică se află la peste 1 m adîncime (Vezi I. T. TARNAVSCI și M. ANDREI, Acta Bot. Horti Bucurestiensis, 1968).

protoxilematică în care se pot vedea adesea vase mici protoxilematice care au o existență efemeră. Acest canal este diferit interpretat : G. POPLAVSKAIA (1949) îl consideră canal secretor, AUG. TRECUL (1845) îl atribuie fasciculusului lemnos fără să-i precizeze funcția. O interpretare asemănătoare o întâlnim la W. BRAUNE și colaboratorii (1967) care consideră vasele mici (cu lumen mic) protoxilematice ca niște resturi

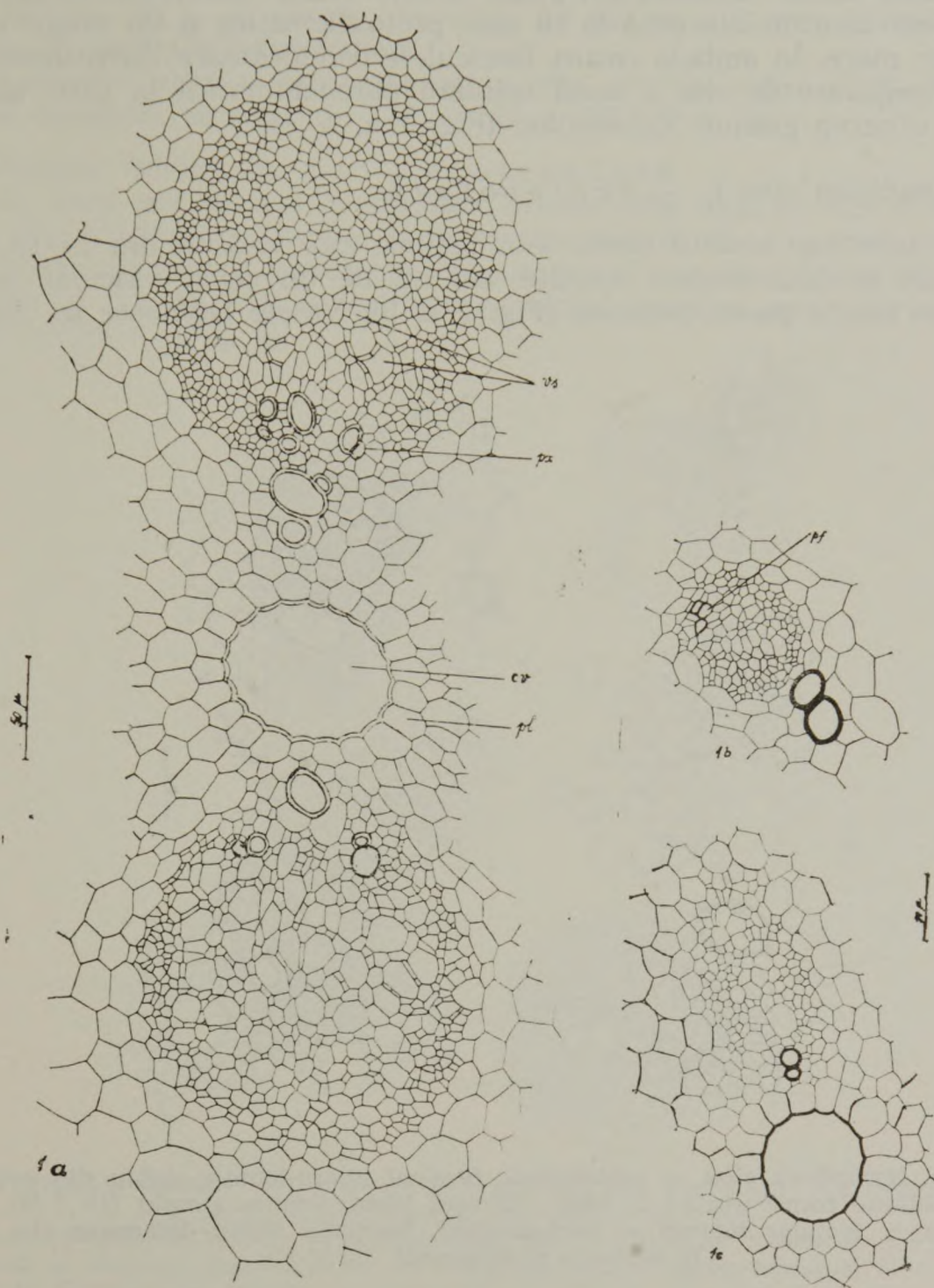


Fig. 1 a. *Nymphaea alba* — ecohidrofază, fascicul libero-lemnos dublu din pețiol, în secțiune transversală ; b. și c. idem, fascicule libero-lemnoase simple : vs, vase ciuruite de celule anexe ; px, protoxilem ; cv, canal vascular ; pl, parenchim lemnos ; pf, protofloem (10 × 40).

traheidale, iar celulele care delimitează canalul vascular ca parenchim lemnos.

Noi îl considerăm canal vascular de origine protoxilematică, care poate să se transforme secundar în canal secretor sau aerifer.

Fasciculele conducătoare libero-lemnoase sînt de două feluri : simple și duble. Cele simple sînt alcătuite din 1—2 vase protoxilematice și de obicei fără canal vascular, cel puțin la cele tinere. Fasciculul conducător dublu este alcătuit din pînă la 16 vase protoxilematice și un singur canal vascular mare. În ambele cazuri fasciculele conducătoare libero-lemnoase sînt înconjurare de cîte o teacă celulară parenchimatice în care, adesea se pot observa granule de amidon (Fig. 1 a, b, c).

Nymphaea alba L. — ecoterofază.

În acest caz țesutul conducător lemnos este alcătuit din 1—12 vase lemnoase protoxilematice însoțite sau nu de un canal vascular înconjurat de celule parenchimatice (Fig. 2 a, b). Vasele lemnoase au diame-

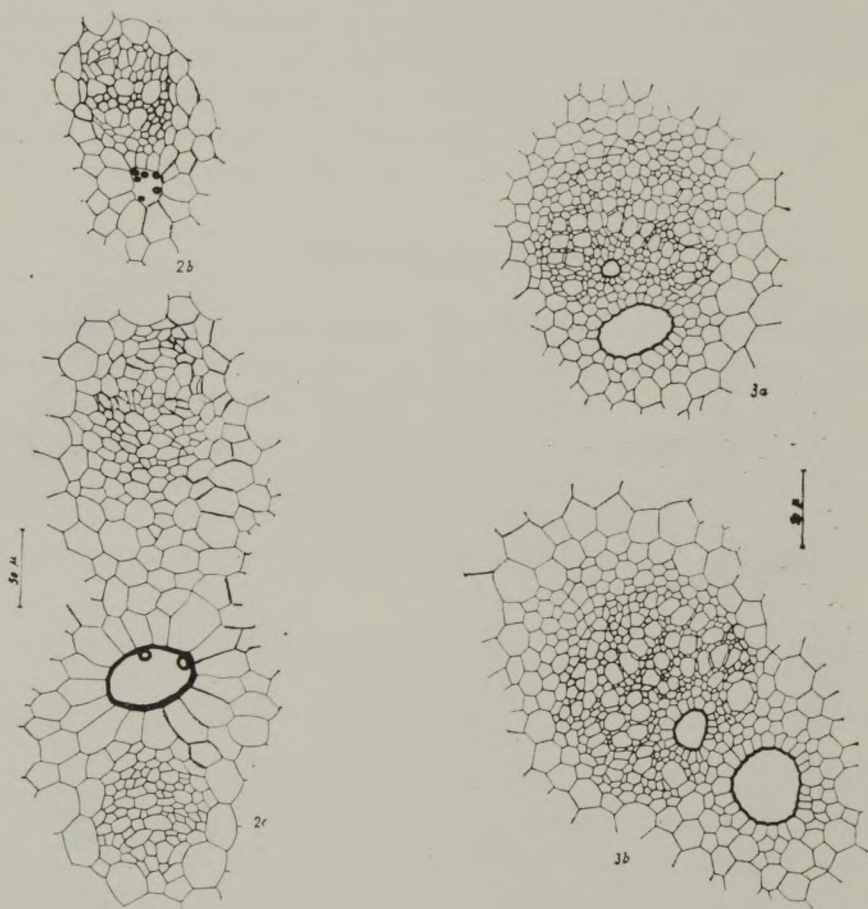


Fig. 2 a. *Nymphaea alba* — ecoterofază, fascicul libero-lemnos dublu din pețiol în secțiune transversală ; b. idem, fascicul libero-lemnos simplu (10×40).

Fig. 3 a, b. *Nuphar luteum* — ecohidrofază, fascicule libero-lemnoase din pețiol în secțiune transversală (10×40).

trul cuprins între 14,24—21,36 μ , spre deosebire de cele ale formei acvatică al căror lumen este mai mic (3,56—16,68 μ).

Explicația acestei situații, valabilă aproape în toate cazurile analizate, constă în aceea că plantele vegetînd în apă (cufundate complet în

apă), o absorb pe toată suprafața corpului lor. Ajungînd în condiții de uscăciune (ecoterofază) pentru a-și asigura necesarul de apă, prin modificății adaptative, s-a ajuns la mărirea numărului de vase lemnoase conducătoare și a diametrului lor.

Nuphar luteum (L.) Sm. — ecoterofază.

Țesutul conducător lemnos este reprezentat de 2 vase protoxilematice însoțite de 1—2 canale vasculare cu lumenul mare, delimitate de celule ale parenchimului lemnos.

Lumenul vaselor protoxilematice este cuprins între 7,12—21,30 μ iar al canalului secretor de 71,12—124 μ . (Fig. 3 a, b).

Nuphar luteum (L. Sm. — ecoterofază.

În acest caz țesutul conducător lemnos este alcătuit din 3—6 (10) vase protoxilematice, însoțite și în aceste condiții de un canal vascular.

Vasele lemnoase protoxilematice au lungimea de 7,12—10,68 μ , iar lățimea în jur de 7,12 μ ; calibrul canalului secretor este cuprins între 53,40—64,08 μ . (Fig. 4).

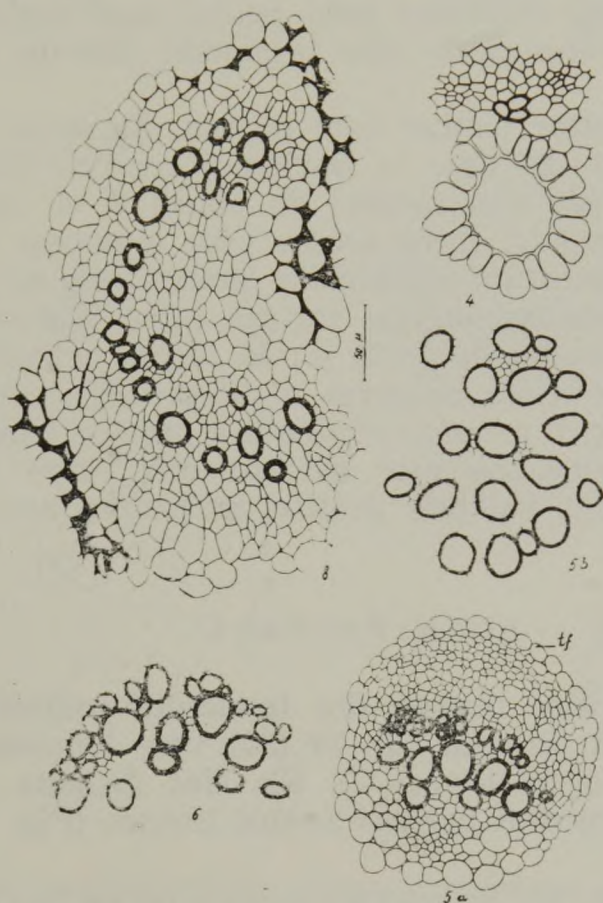


Fig. 4. *Nuphar luteum* — ecoterofază, fragment din fasciculul libero-lemnos, în secțiune transversală prin pețiol (10×40).

Fig. 5 a. *Nymphoides peltata* — ecoterofază, țesut conducător libero-lemnos din tulpină în secțiune transversală; tf, teacă fasciculară parenchimatică (10×40).

Fig. 5 b. *Nymphoides peltata* — ecoterofază, schema țesutului conducător lemnos din pețiol, în secțiune transversală (10×40).

Fig. 6. *Nymphoides peltata* — ecoterofază, schema țesutului conducător lemnos din pețiol în secțiune transversală.

Fig. 8. *Trapa natans* — ecotero-ecoterofază, țesut conducător lemnos din pețiol în secțiune transversală (10×40).

Nymhoides peltata L. — ecohidrofază.

Țesutul conducător lemnos din pețiol este dispus în fascicule periferiale sau într-un fascicul central. Fasciculul conducător lemnos periferial este alcătuit din 2—5 vase protoxilematice însoțite de un canal secretor cu lumenul mare.

Țesutul conducător central (lemnos) este alcătuit din 16—18 vase lemnoase de obicei negrupate, izolate, între care există parenchim lemnos. Suprafața țesutului lemnos este de cca 23.826 μ^2 . Lumenul vaselor lemnoase este cuprins între 7,12—17,80 μ .

În tulpină am întâlnit 4 fascicule conducătoare, 3 mici și 1 mare dispuse central pe un singur cerc. Cel mai mare este alcătuit din cca 27 vase lemnoase, iar celelalte conțin sub 20 vase lemnoase (Fig. 5, 5 a).

Nymphoides peltata L. — ecoterofază.

La indivizii de *N. peltata* care își duc viața pe uscat se observă în secțiuni transversale, efectuate prin pețiol, mai multe fascicule periferiale, sau țesutul conducător este organizat într-un singur fascicul cu poziție centrală.

Țesutul conducător lemnos este format din 5—6 vase în fasciculele periferiale și cca 18—26 vase în fasciculul central. Vasele lemnoase sînt grupate cîte două sau mai multe; de obicei 2—4 vase protoxilematice la un vas metaxilematic. Între aceste vase lemnoase se află parenchim lemnos. Suprafața țesutului conducător lemnos este de 12673 μ^2 . Lumenul vaselor lemnoase protoxilematice variază între 3,56—7,12 μ iar al celor metaxilematice în medie de 14,24 μ ; la forma acvatică a indivizilor de *Nymphoides peltata* n-am observat o diferențiere constantă a țesutului conducător lemnos și o grupare evidentă a vaselor lemnoase. Deasemenea numărul vaselor lemnoase este evident mai mare la forma terestră. Aceste observații sînt valabile dealtfel și pentru alte plante în situații similare (Fig. 6).

Trapa natans L — ecohidrofază.

Țesutul conducător lemnos din fasciculul conducător libero-lemnos central este alcătuit din cca 28—33 (35) vase lemnoase dispuse în cerc incomplet închis (forma literei C). Ele sînt grupate cîte 3—5 și unite între ele prin intermediul parenchimului lemnos (Fig. 7 a, 7 b).

Trapa natans L. — ecohigro-ecoterofază.

În acest caz țesutul conducător lemnos este alcătuit din 17—19 vase lemnoase dispuse în cerc incomplet închis. Vasele sînt izolate sau grupate, legate între ele de celulele parenchimului lemnos. Suprafața țesutului lemnos este mai mică decît la forma acvatică. Numărul de vase lemnoase și suprafața țesutului conducător lemnos sînt totuși mai mari dacă avem în vedere suprafața foliară mică și în general habitusul plantei mult redus (Fig. 8).

Potamogeton gramineus L. — ecohidrofază.

Țesutul conducător lemnos este alcătuit din 4—12 vase lemnoase însoțite de o lacună protoxilematică și numeroase celule ale parenchimului lemnos.

Vasele lemnoase sînt în general dispuse izolat în fascicul, sau grupate cîte două. Lumenul lor este de cca 3,56—7,12 μ . Se constată că fasciculele libero-lemnoase sînt dispuse în locul celulelor nodale (Fig. 9).

Potamogeton gramineus L. — ecohigrofază-ecoterofază
(=P. gramineus modif. terrestris)

Aproape la fiecare trifurcare a pereților ce delimitează canalele aerifere se află cîte un fascicul conducător libero-lemnos. Țesul condu-

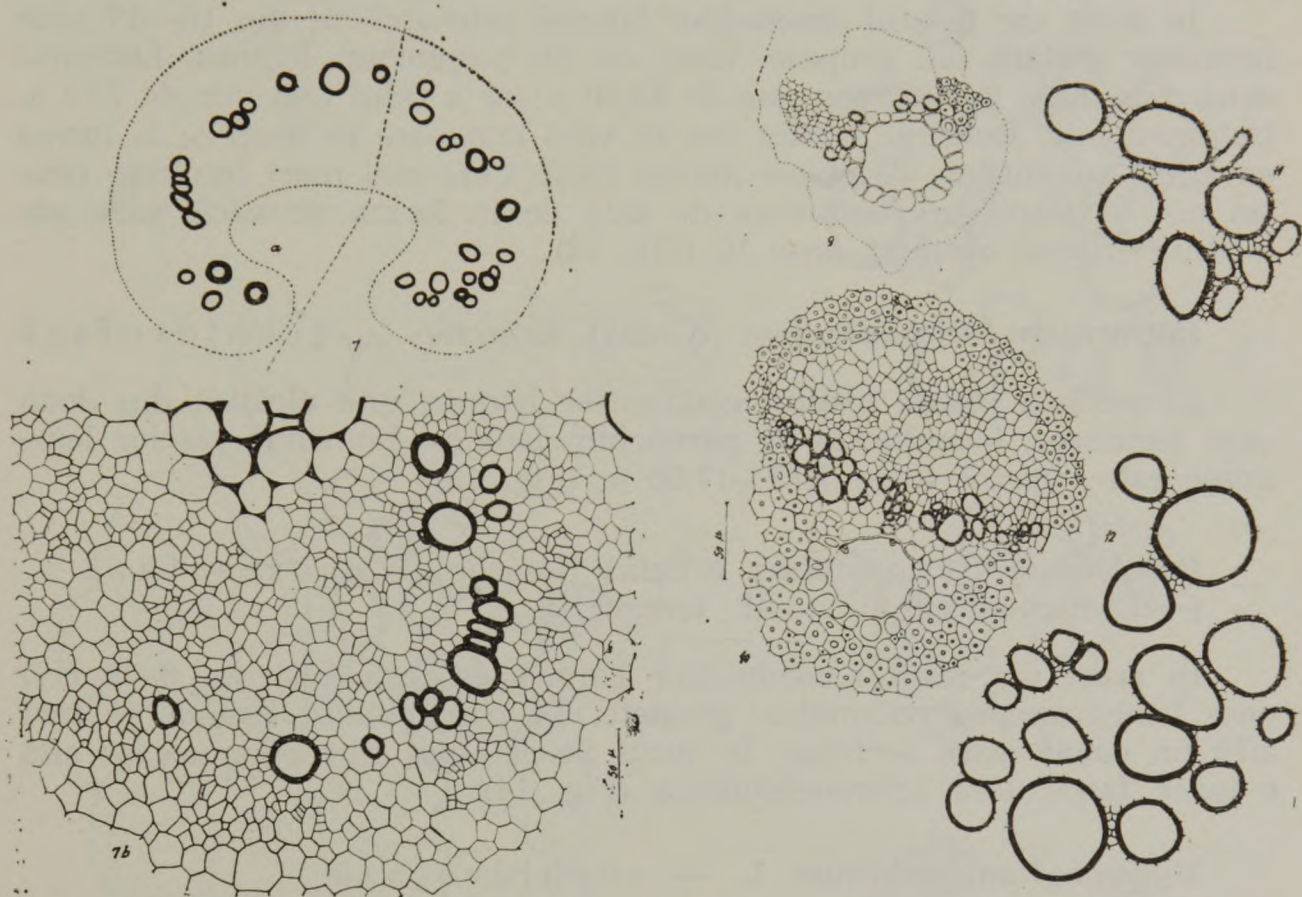


Fig. 7 a. *Trapa natans* — ecohidrofază, schema fasciculului conducător din pețiol în secțiune transversală (10 × 40).

Fig. 7 b. *Trapa natans* — ecohidrofază, detaliu structural al unei părți din fasciculul conducător libero-lemnos în secțiune transversală (vezi 7 a, 10 × 40).

Fig. 9. *Potamogeton gramineus* — ecohidrofază, fascicul conducător libero-lemnos din pețiol în secțiune transversală (10 × 40).

Fig. 10. *Potamogeton gramineus* — ecohigrofază-ecoterofază, țesut conducător lemnos din pețiol în secțiune transversală (10 × 40).

Fig. 11. *Polygonum amphibium* — ecohidrofază, schema țesutului conducător lemnos din pețiol în secțiune transversală (10 × 40).

Fig. 12. *Polygonum amphibium* — ecoterofază, schema țesutului conducător lemnos din pețiol în secțiune transversală (10 × 40).

cător lemnos este alcătuit din 1—43 vase lemnoase de calibre diferite (3,56—17,80 μ) de obicei grupate și mai rar izolate. Vasele lemnoase sînt însoțite de parenchim lemnos și de un canal vascular cu lumenul mare cu urme de vase protoxilematice (Fig. 10).

Polygonum amphibium L. — e c o h i d r o f a z ă.

În secțiuni transversale făcute prin tulpină, se observă că țesutul conducător lemnos este alcătuit din 2—10 vase lemnoase avînd lumenul de 10,68—35,6 μ de obicei izolate, între ele cu parenchim lemnos (Fig. 11).

Polygonum amphibium L. — e c o t e r o f a z ă
(=P. amphibium f. terrestre)

În acest caz țesutul conducător lemnos este alcătuit din 16—17 vase lemnoase izolate sau grupate, între ele cu parenchim lemnos. Lumenul celui mai mare vas lemnos este de 53,40 μ , iar a celui mai mic de 7,12 μ . Cele mai mici fascicule conțin cca 16 vase lemnoase în timp ce la forma acvatică, am întîlnit de obicei numai două. Cele mai mari fascicule conțin cca 17 vase spre deosebire de cele de la forma acvatică unde am întîlnit în mod obișnuit doar 10 (Fig. 12).

Batrachium trichophyllum (Chaix) Bossche — e c o h i d r o f a z ă

La această plantă țesutul conducător lemnos este alcătuit din două vase lemnoase, înconjurate de parenchim lemnos. Lumenul vaselor lemnoase este cuprins între 7,12—17,80 μ . (Fig. 13).

Batrachium trichophyllum (Chaix) Bossche — e c o t e r o f a z ă
(=B. trichophyllum modif. terrestris)

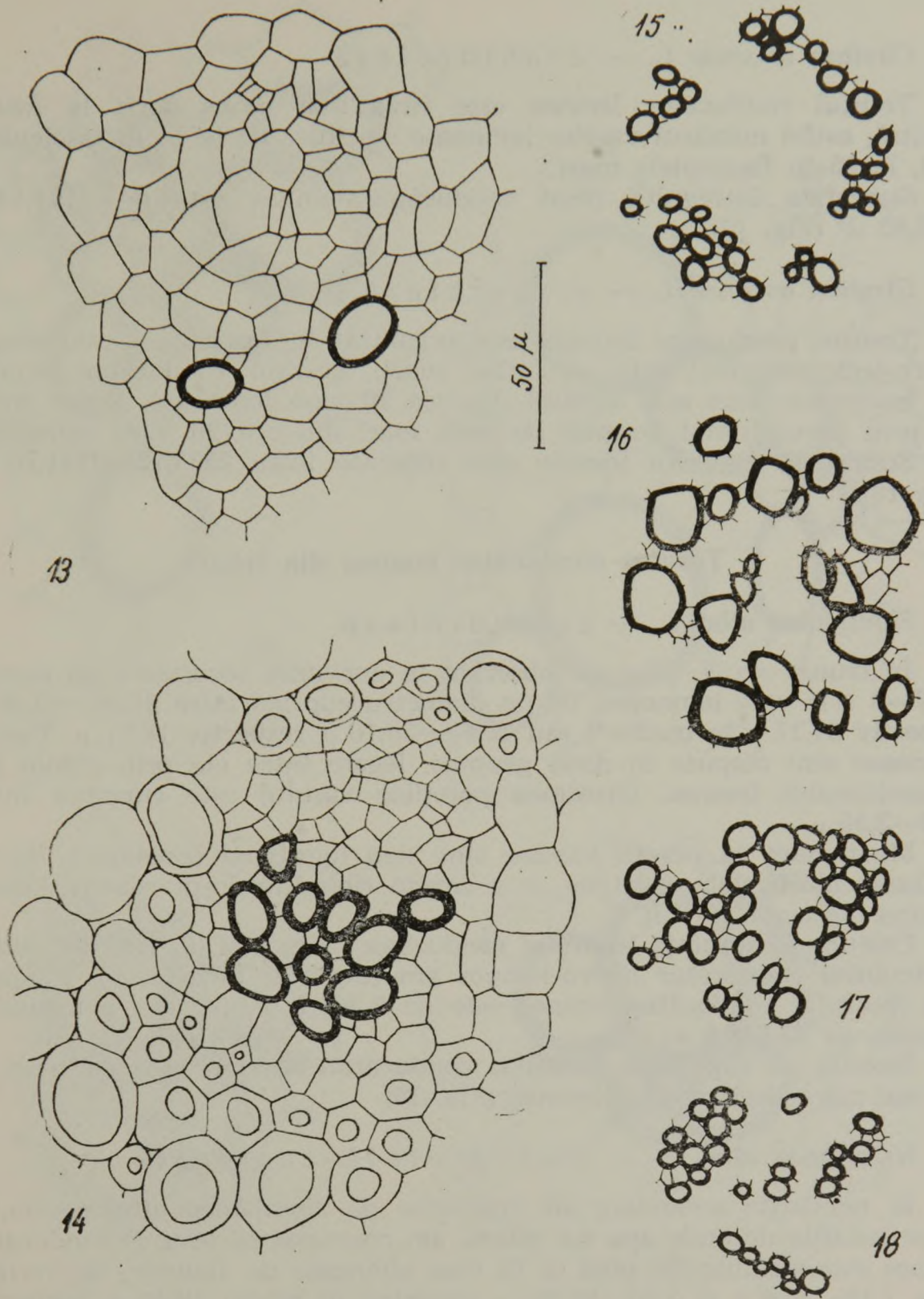
În acest caz țesutul conducător lemnos este alcătuit din 6—9 (10) vase lemnoase protoxilematice grupate. În parenchimul lemnos se mai află un canal mare secretor. În jurul fasciculului libero-lemnos se află o teacă fasciculară sclerenchimatică (Fig. 14).

Myriophyllum spicatum L. — e c o h i d r o f a z ă

În centrul secțiunii prin tulpină se află țesutul conducător libero-lemnos. Țesutul conducător lemnos este alcătuit din 29—34 vase lemnoase avînd lumenul cuprins între 10,68—35,6 μ legate între ele prin parenchim lemnos (Fig. 15).

Myriophyllum spicatum L. — e c o t e r o f a z ă

În acest caz țesutul conducător lemnos este alcătuit din cca 18 vase lemnoase, în jurul cărora se află parenchim lemnos. Calibrul vaselor lemnoase este cuprins între 3,56—17,60 μ . Țesutul conducător libero-lemnos este situat în centrul secțiunii (Fig. 16).



- Fig. 13. *Batrachium trichophyllum* — ecohidrofază, fascicul conductor libero-lemnos din tulpină în secțiune transversală (10×40).
- Fig. 14. *Batrachium trichophyllum* — ecoterofază, fascicul conductor libero-lemnos din tulpină în secțiune transversală (10×40).
- Fig. 15. *Myriophyllum spicatum* — ecohidrofază, schema țesutului conductor lemnos din tulpină în secțiune transversală (10×40).
- Fig. 16. *Myriophyllum spicatum* — ecoterofază, schema țesutului conductor lemnos din tulpină în secțiune transversală (10×40).
- Fig. 17. *Cirsium vulgare* — ecohidrofază, schema țesutului conductor lemnos din tulpină în secțiune transversală (10×40).
- Fig. 18. *Cirsium vulgare* — ecoterofază, schema țesutului conductor lemnos din tulpină în secțiune transversală (10×40).

Cirsium arvense L. — ecohidrofază

Țesutul conducător lemnos este ceva mai redus decît la forma terestră, astfel numărul vaselor lemnoase se ridică de la 14 în fasciculele mici, la 25 în fasciculele mari.

Suprafața întregului țesut conducător lemnos este de 2191,14—4958,65 μ^2 (Fig. 17).

Cirsium arvense L. — ecoterofază

Țesutul conducător lemnos este organizat în fascicule conducătoare libero-lemnoase mai mici sau mai mari. Țesutul conducător lemnos din fasciculele mici este alcătuit din cca 20 vase lemnoase, legate între ele prin parenchimul lemnos, iar cele mari din cca 26 vase lemnoase.

Suprafața țesutului lemnos este cuprinsă între 2538,72—3231,76 μ^2 (Fig. 18).

2. Țesutul conducător lemnos din frunză

Nymphaea alba L. — ecohidrofază

În frunza de *N. alba* am observat în nervurile secundare un număr de 7—9 (11) vase lemnoase, cu un diametru cuprins între 21,36—64,08 μ respectiv 34,17 μ în medie *) sau 10,68—39,16 μ respectiv 18,51 μ . Vasele lemnoase sînt dispuse în două grupuri, legate între ele prin celule ale parenchimului lemnos. Grosimea pereților vasului este cuprinsă între 1,78—3,56 μ .

Menționăm că pereții vaselor sînt slab lignificați constatare făcută pe baza culorii slab roșietice ce o capătă (folosind drept reactiv Floroglucina în prezența HCl).

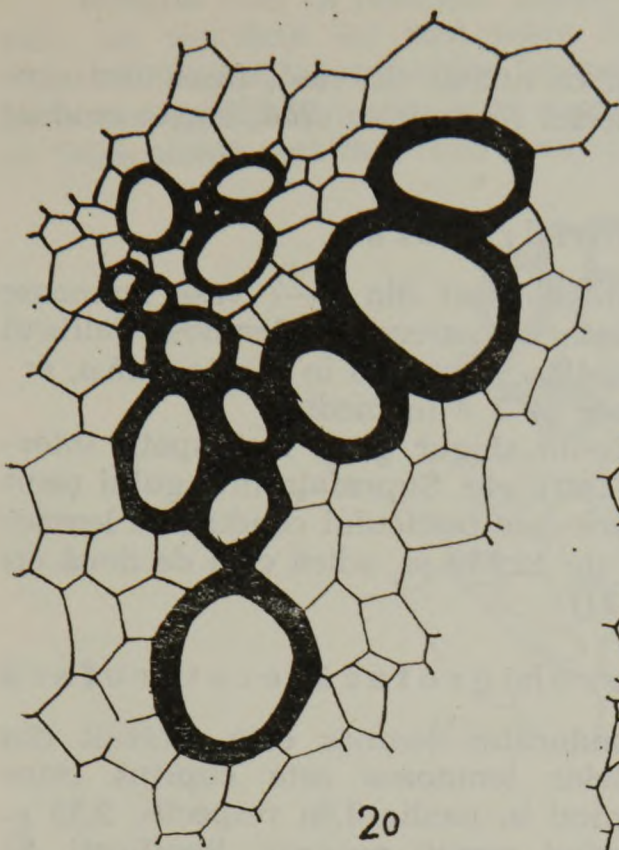
Calculînd suprafața țesutului conducător lemnos și liberian în cadrul fasciculului conducător libero-lemnos am constatat următoarele: suprafața țesutului conducător lemnos este de 8.366,7 μ^2 , iar cea a țesutului liberian de 43.506,8 μ^2 .

Rezultă că suprafața țesutului conducător liberian este cu peste 5 ori mai mare decît a celui lemnos (Fig. 19).

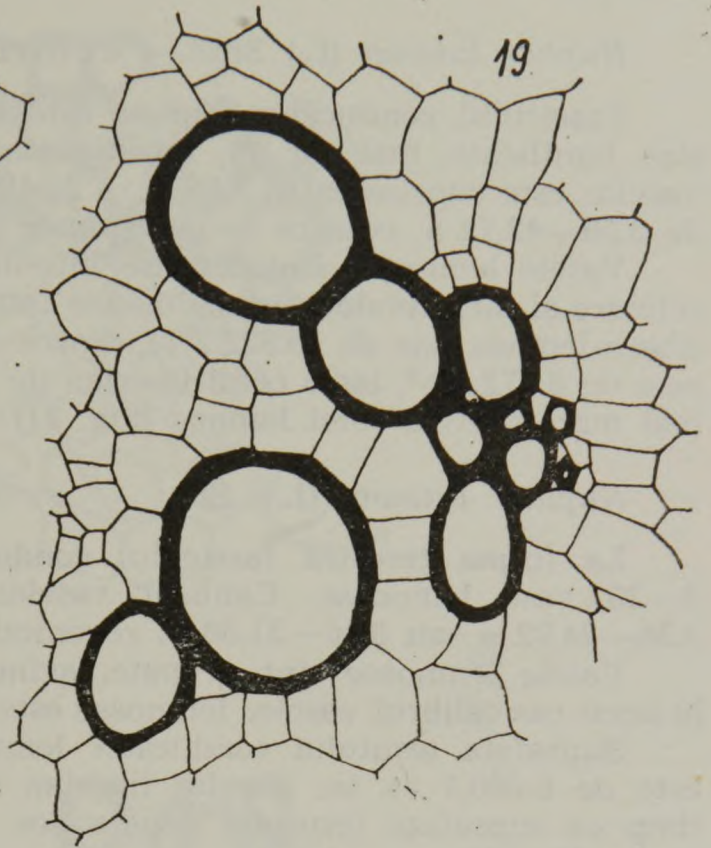
Nymphaea alba L. — ecohigrofază-ecoterofază

În nervurile secundare ale frunzelor de *Nymphaea alba* provenită de pe solurile de unde apa s-a retras, am constatat că țesutul conducător lemnos este alcătuit din pînă la 15 vase lemnoase de diametre ce variază între 7,12—35,6 μ și 3,56—24,92 μ , revenind în medie 19,58 μ , respectiv 13,17 μ . Vasele lemnoase sînt în număr mai mare decît la forma acvatică, iar diametrul lor este mult mai mic. Se mai observă că vasele sînt strîns grupate, iar pereții vaselor mai puțin lignificați. Suprafața țesutului conducător lemnos din cadrul fascicului conducător crește la 9.761,15 μ^2 față de cea de la forma acvatică, în timp ce suprafața țesutului liberian rămîne aceeași.

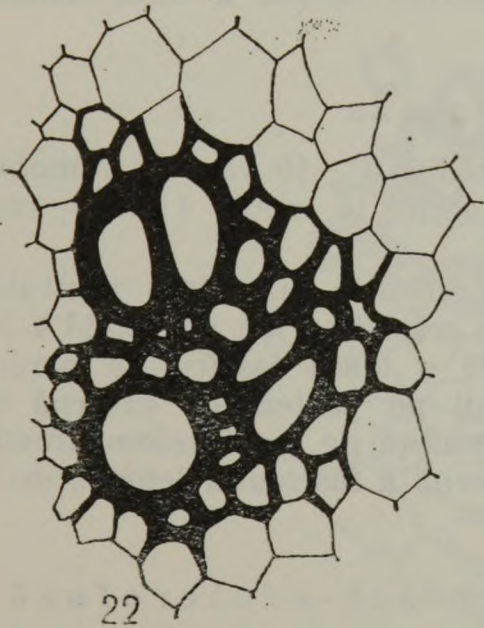
*) Media a 10 numărători.



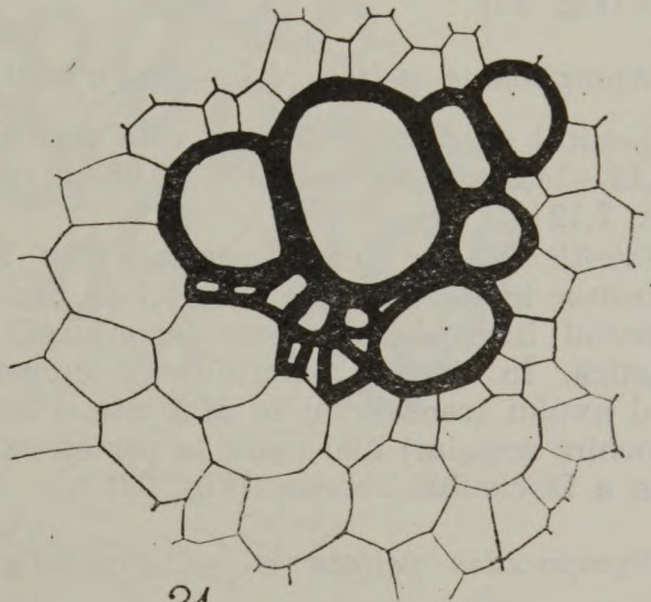
20



19



22



21

- Fig. 19. *Nymphaea alba* — ecohidrofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10×40).
- Fig. 20. *Nymphaea alba* — ecohigro-ecoterofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10×40).
- Fig. 21. *Nuphar luteum* — ecohidrofază, țesut conducător lemnos din frunză, în secțiune transversală (10×40).
- Fig. 22. *Nuphar luteum* — ecohigrofază-ecoterofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10×40).

Deci și ca mărime a suprafeței și ca număr de vase, fasciculul conducător lemnos la forma terestră a speciei *Nymphaea alba*, crește evident. (Fig. 20).

Nuphar luteum (L.) Sm. — ecohidrofază

Fasciculul conducător lemnos este alcătuit din 5—7 vase lemnoase slab lignificate, mai rar 13, înconjurate de parenchim lemnos. Calibrul vaselor este cuprins între $3,56 \mu$ — $28,48 \mu$, revenind în medie $4,45 \mu$, și de $3,56$ — $42,72 \mu$, ceea ce ar corespunde la 3μ în medie.

Vasele lemnoase sînt dispuse într-un singur grup fără spații intercelulare și fără celule parenchimatice între ele. Suprafața întregului țesut libero-lemnos este de $19.522,2 \mu^2$, dintre care fasciculul conducător lemnos este de $6.972,2 \mu^2$, iar a celui liberian de $12.550 \mu^2$, adică cam de două ori mai mare decît a celui lemnos (Fig. 21).

Nuphar luteum (L.) Sm. — ecohigrofază-ecoterofază

La forma terestră fasciculul conducător lemnos este alcătuit din 8—23 vase lemnoase. Calibrul vaselor lemnoase este cuprins între $3,56$ — $24,92 \mu$ sau $3,56$ — $21,36 \mu$, revenind în medie $3,9 \mu$ respectiv $2,55 \mu$.

Vasele lemnoase sînt grupate, avînd pereții puternic lignificați. Și în acest caz calibrul vaselor lemnoase este mai mic decît la forma acvatică.

Suprafața țesutului conducător lemnos din fasciculul libero-lemnos este de $6.990,5 \mu^2$, iar a celui liberian de $10.505,3 \mu$. Se observă că în timp ce suprafața țesutului conducător liberian crește, a celui lemnos scade (Fig. 22).

Nymphoides peltata L. — ecohidrofaza

Țesutul conducător lemnos este alcătuit din 10—19 vase cu lumenul de $7,12$ — $14,24 \mu$ sau de $3,56$ — $10,68 \mu$, revenind în medie $11,39 \mu$, respectiv $7,12 \mu$.

Pereții vaselor lemnoase sînt slab lignificați; suprafața țesutului conducător lemnos este de $14.050,7 \mu^2$, iar a celui liberian de $72.511,4 \mu^2$. Fasciculul libero-lemnos este înconjurat de o teacă fasciculară parenchimatică. În dreptul liberului și lemnului pe partea lor externă în sensul axului transversal se află cîte o suprafață de țesut colenchimatic (colenchim angular) mai mare la partea externă a fascicului lemnos decît la cea a fascicului liberian (Fig. 23).

Nymphoides peltata L. — ecohigrofază-ecoterofază

În acest caz țesutul conducător lemnos este format din pînă la 24 vase lemnoase cu lumenul mai mic: $3,56$ — $12,46 \mu$ sau $3,56$ — $8,90 \mu$, ceea ce ar reveni în medie $7,83 \mu$ respectiv $5,69 \mu^2$. Suprafața țesutului conducător lemnos este de aproximativ $18.406,7 \mu^2$, iar cea a țesutului conducător liberian de $26.773 \mu^2$. Făcînd raportul dintre suprafețele țesuturilor conducătoare în cele două cazuri, obținem 1 : 5 în primul caz (plantele din ecohidrofază) și 1:1,5 în al doilea caz (la plantele din ecohigrofază-ecoterofază).

Rezultă deci că lumenul vaselor lemnoase la forma terestră este mai mic, iar numărul lor mai mare decât la forma acvatică. Între vasele lemnoase se află parenchim lemnos; pereții vaselor lemnoase sînt mai puternic lignificați; cele două suprafețe colenchimatice de la cei doi poli ai fasciculelor sînt mai mici decât la forma acvatică (Fig. 24).

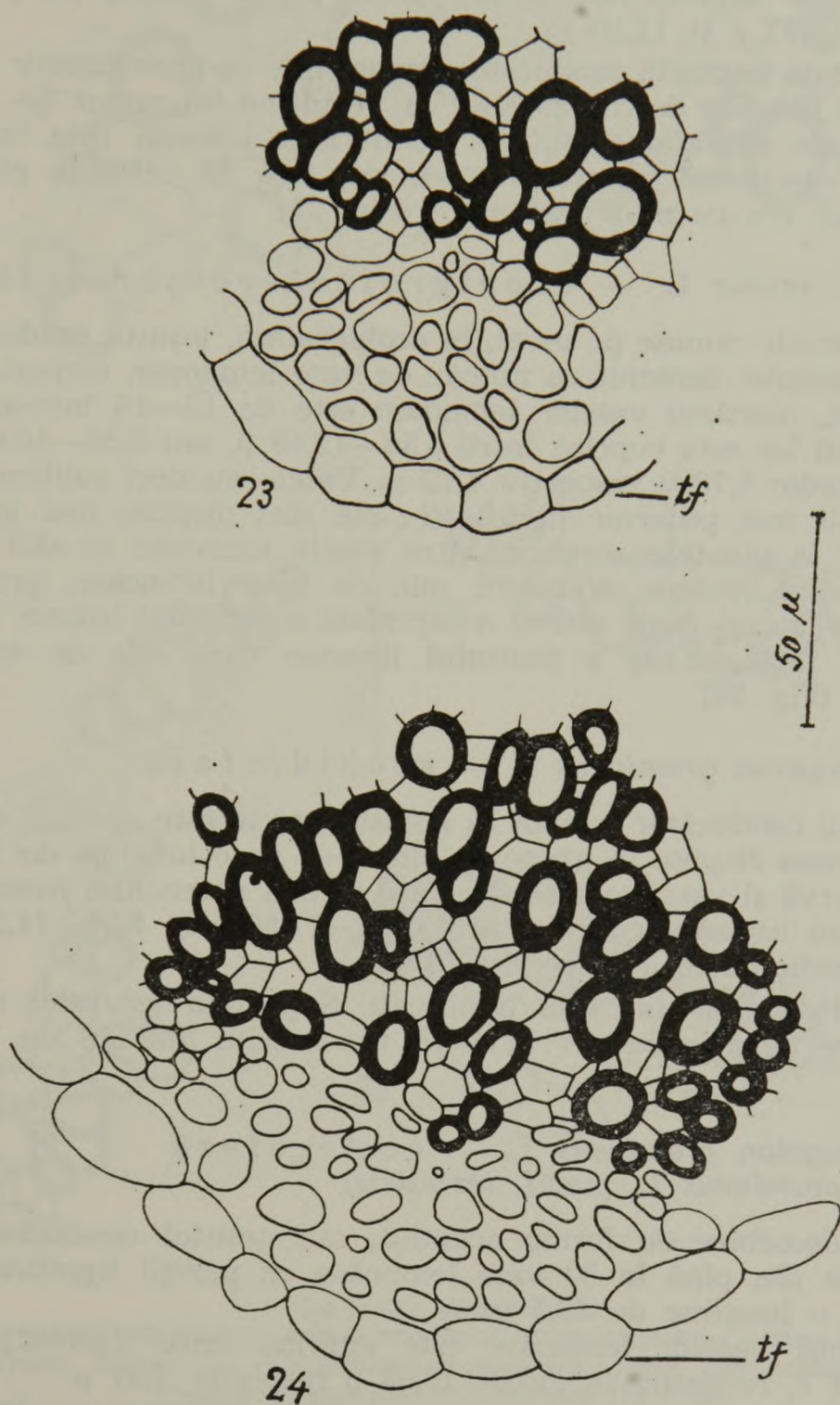


Fig. 23. *Nymphoides peltata* — ecohidrofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală; tf. — teacă fasciculară (10×40).

Fig. 24. *Nymphoides peltata* — ecohigrofază-ecoterofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală: tf. — teacă fasciculară (10×40).

Trapa natans L. — ecohidrofază

În secțiuni transversale prin limbul frunzei de *Trapa natans* din apă, se observă că țesutul conducător lemnos este alcătuit din 22 (25) vase lemnoase dispuse izolat sau grupate câte 2—5. Lumenul vaselor lemnoase este cuprins între 10,68—21,36 μ sau 7,12—17,80 μ , revenind în medie 16,02 μ și 12,10 μ .

Suprafața țesutului conducător lemnos este de aproximativ 11.156,6 μ^2 , iar a celui liberian de cca 20.916,7 μ^2 , rezultând un raport de 1 : 2. După cum se vede suprafața țesutului conducător liberian este încă o dată mai mare decât cea a țesutului lemnos, față de celelalte plante unde acest raport era cu mult mai mare (Fig. 25).

Trapa natans L. — ecohigrofază-ecoterofază

La plantele rămase pe uscat, în ecohigrofază, țesutul conducător lemnos este complet deosebit ca număr de vase lemnoase, dispoziție și calibru. Astfel, numărul vaselor lemnoase este de 13—15 într-un fascicul, iar lumenul lor este cuprins între 3,56—12,46 μ , sau 3,56—10,68 μ , revenind în medie 6,76 μ respectiv 4,72 μ . Vasele au deci calibru mult mai mic, pereții mai puternic lignificați; ele sînt dispuse mai grupat față de cele de la plantele acvatică. Între vasele lemnoase se află celulele ale parenchimului lemnos. Numărul mic de vase lemnoase, gruparea lor mai strînsă, atrage după sine și o suprafață a țesutului lemnos mai mică: 1394,45 μ^2 față de cea a țesutului liberian care este de aproximativ 3346,68 μ^2 (Fig. 26).

Potamogeton gramineus L. — ecohidrofază

Țesutul conducător lemnos la această specie este alcătuit din 14—23 vase lemnoase dispuse în grupe de câte 2—7 pe o lungime de 167 μ . Mai rar se observă și vase izolate între care se află parenchim lemnos. Vasele lemnoase au lumenul cuprins între 7,12—17,80 μ și 5,34—14,24 μ revenind în medie 12,10 μ respectiv 8,18 μ .

Pereții vaselor sînt slab lignificați. Suprafața țesutului conducător lemnos este de aproximativ 4176 μ^2 iar a celui liberian de 7808,92 μ^2 (Fig. 27).

Potamogeton gramineus L. — ecoterofază (=*P. gramineus* L. modif. *terrestris*)

Spre deosebire de forma acvatică, aici țesutul conducător lemnos este format din pînă la 30 vase lemnoase cu pereții lignificați dispuse grupat pe o lungime de 83,5 μ .

Lumenul vaselor lemnoase este cuprins între 3,56—21,36 μ sau 3,56—14,24 μ , revenind în medie 10,68 μ respectiv 7,47 μ .

Rezultă că lumenul vaselor lemnoase este mult mai mic, iar numărul lor mai mare, comparativ cu forma acvatică.

Suprafața țesutului conducător lemnos este aproximativ de 1788,9 μ^2 , iar a celui liberian de 5020 μ^2 . Deși numărul vaselor lemnoase crește,

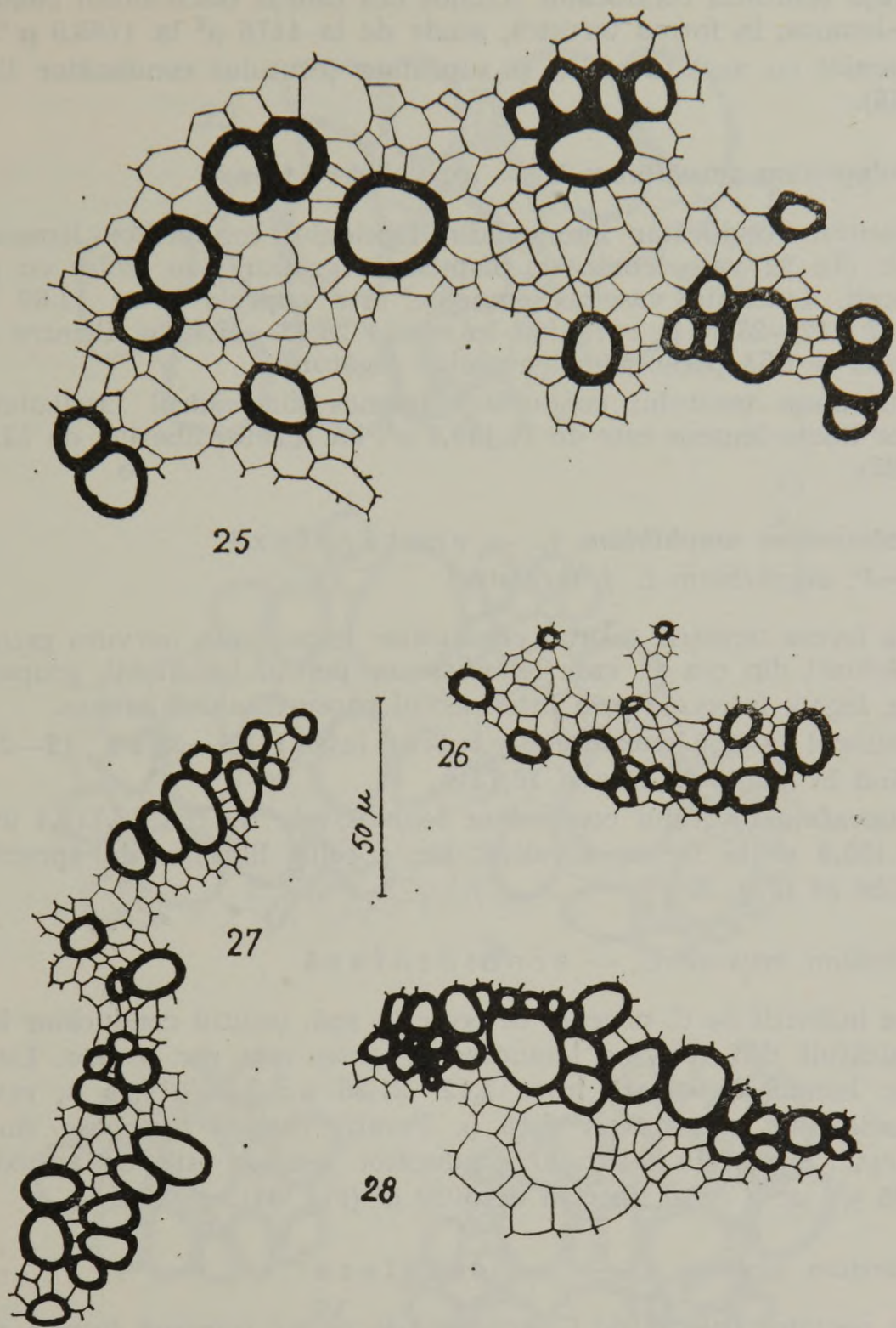


Fig. 25. *Trapa natans* — ecohidrofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10 × 40).
 Fig. 26. *Trapa natans* — ecohidrofază-ecoterofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10 × 40).
 Fig. 27. *Potamogeton gramineus* — ecohidrofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10 × 40).
 Fig. 28. *Potamogeton gramineus* — ecoterofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10 × 40).

suprafața țesutului conducător lemnos din cadrul fasciculului conducător libero-lemnos, la forma terestră, scade de la $4176 \mu^2$ la $1788,9 \mu^2$.

Paralel cu aceasta scade și suprafața țesutului conducător liberian (Fig. 28).

Polygonum amphibium L. — e c o h i d r o f a z ă

Țesutul conducător lemnos din fasciculul conducător lemnos este alcătuit din 22 vase lemnoase, dispuse în grupuri sau izolat cu pereții lignificați. Lumenul vaselor lemnoase este cuprins între $17,80 \mu$ sau $46,28-7$; $12-28,84 \mu$, revenind în medie $28,48-17,44 \mu$. Printre vasele lemnoase se află parenchim lemnos de legătură.

Suprafața țesutului conducător lemnos din cadrul fasciculului conducător libero-lemnos este de $11.156,6 \mu^2$, iar a celui liberian de $12.810 \mu^2$ (Fig. 29).
e

Polygonum amphibium L. — e c o t e r o f a z ă (=*P. amphibium* L. f. *terrestre*)

La forma terestră, țesutul conducător lemnos din nervura principală este alcătuit din cca 44 vase lemnoase cu pereții lignificați, grupate sau izolate, legate între ele prin intermediul parenchimului lemnos.

Calibrul vaselor lemnoase este cuprins între $14,24-35,4 \mu$; $12-24,92 \mu$, revenind în medie $22,42 \mu$ și $16,73 \mu$.

Suprafața țesutului conducător lemnos este de cca $16.773,4 \mu^2$, față de $11.155,6 \mu^2$ la forma acvatică, iar a celui liberian de aproximativ $13.306,56 \mu^2$ (Fig. 30).

Cirsium arvense L. — e c o h i d r o f a z ă

La indivizii de *C. arvense* ce cresc în apă, țesutul conducător lemnos este alcătuit din 18 vase lemnoase grupate, mai rar izolate. Lumenul vaselor lemnoase variază între $7,12-21,36 \mu$; $3,56-14,24 \mu$, revenind în medie $13,7 \mu$ respectiv $8,18 \mu$. Pereții vaselor lemnoase sînt slab lignificați. Suprafața țesutului conducător lemnos este de aproximativ $4183,35 \mu^2$, iar a celui liberian de $5020 \mu^2$ (Fig. 31).

Cirsium arvense L. — e c o t e r o f a z a

În nervura frunzei de *C. arvense*, de pe sol compact (uscat), țesutul conducător lemnos este format din cca 40 vase lemnoase legate între ele prin parenchim lemnos. Pereții vaselor lemnoase sînt puternic lignificați. Lumenul vaselor lemnoase este cuprins între $12,46-28,48 \mu$; $5,35-17,80 \mu$, revenind în medie $18,15 \mu$, respectiv $12,10 \mu$. Media lumenului vaselor lemnoase la forma terestră este evident mai mare. Suprafața țesutului conducător lemnos este de $8366,7 \mu^2$, iar cea a țesutului liberian de $24.566,9 \mu^2$ (Fig. 32).

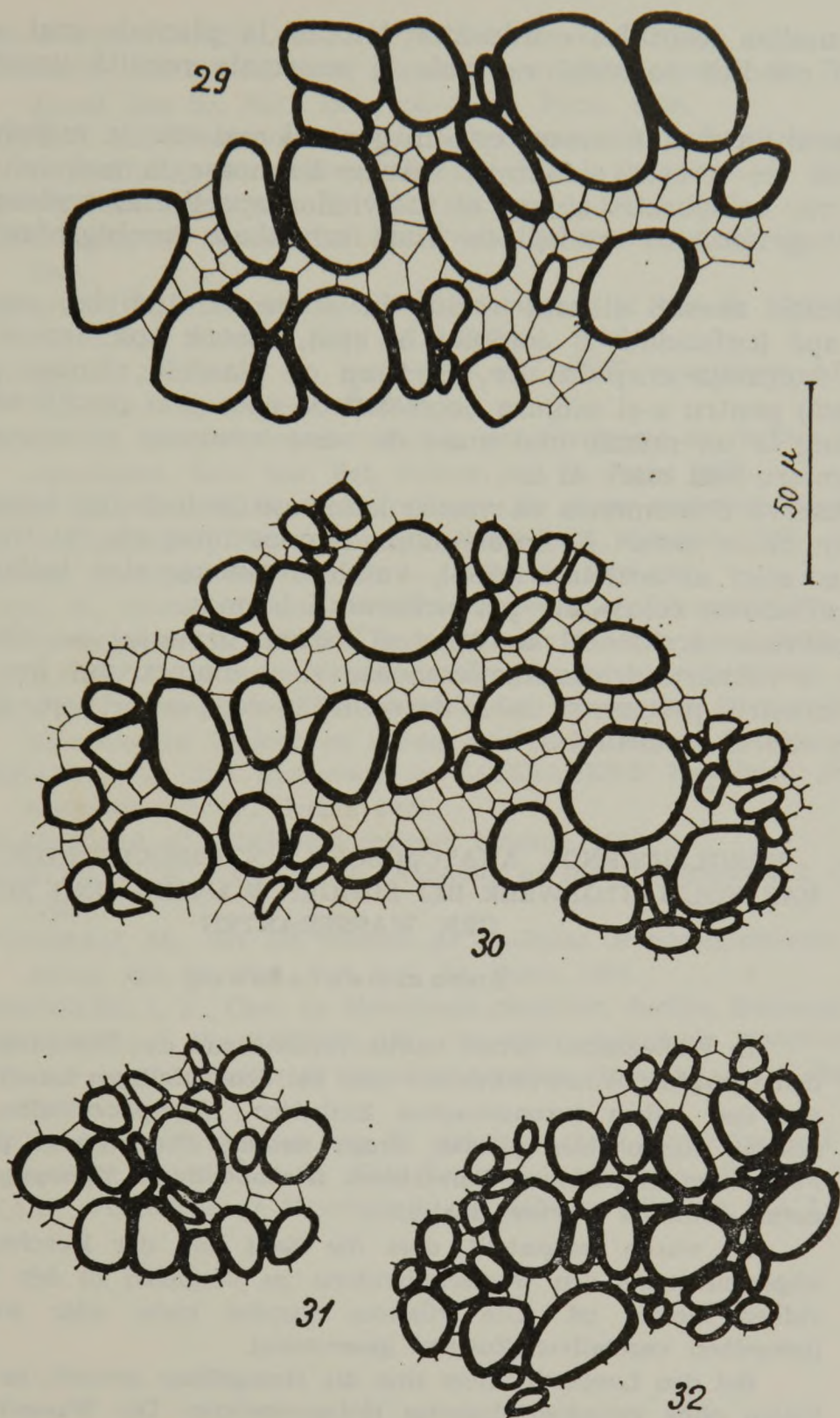


Fig. 29. *Polygonum amphibium* — ecohidrofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10×40).

Fig. 30. *Polygonum amphibium* — ecoterofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10×40).

Fig. 31. *Cirsium arvense* — ecohidrofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10×40).

Fig. 32. *Cirsium arvense* — ecoterofază, țesut conducător lemnos din frunză în secțiune transversală (10×40).

Concluzii :

Din analiza țesutului conducător lemnos la plantele mai sus enumerate în condiții de viață normale și anormale rezultă următoarele :

Numărul vaselor lemnoase este în general mai mic la indivizii acvatici față de cei tereștrii ; calibrul vaselor lemnoase la indivizii acvatici este mai mic comparativ cu cel al indivizilor aparținând aceleași specii, dar care vegetează în condiții de viață schimbate (ecohigrofază, ecoterofază).

Explicația acestei situații rezidă în aceea că, indivizii care vegetează în apă (cufundați ± complet în apă), absorb apa necesară vieții pe toată suprafața corpului lor, în timp ce plantele rămase pe uscat (ecoterofază) pentru a-și asigura necesarul de apă, prin modificări adaptative ajung la un număr mai mare de vase lemnoase și corespunzător la un diametru mai mare al lor.

Se observă deasemenea că vasele lemnoase la indivizii tereștrii sînt grupate, în unele cazuri fără parenchim lemnos între ele, în timp ce la indivizii acvatici ai aceleiași specii, vasele lemnoase sînt izolate, între ele intercalîndu-se celule ale parenchimului lemnos.

La plantele accidental acvatice (*Cirsium arvense*) se observă o micșorare a numărului vaselor lemnoase și a diametrului lor față de indivizii tereștrii, precum și unele deosebiri în ceea ce privește dispoziția vaselor în cadrul fasciculului.

VERGLEICHENDE ANATOMISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS HOLZLEITGEWEBE BEI EINIGEN WASSER- UND ZEITWEILIGEN WASSERARTEN

Zusammenfassung

In vorliegender Arbeit wurde vergleichend das Holzleitgewebe bei den typischen Wasserindividuen und bei den zufälligen Landindividuen aus den selben taxonomischen Einheiten : *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Nymphoides peltata*, *Trapa natans*, *Potamogeton gramineus*, *Polygonum amphibium*, *Batrachium trichophyllum*, *Myriophyllum spicatum*, *Cirsium arvense*, analysiert.

Es wurde festgestellt, dass die Zahl und der Durchmesser im allgemeinen bei den Wasserindividuen im Vergleich zu den Landindividuen kleiner ist. (Die Pflanzen wurden mehr oder weniger in demselben vegetativen Zustand gesammelt).

Bei den Landindividuen sind die Holzgefäße gehäuft, in manchen Fällen ohne zwischengelagertes Holzparenchym. Die Wasserindividuen derselben Art weisen isolierte Holzgefäße mit zwischen ihnen gelagertem Parenchym auf.

Eine Verminderung der Holzgefäßzahl und des Gefäßdurchmessers wie auch Verschiedenheiten in der Anordnung der Holzgefäße in Bündelraum, beobachtet man bei den zufälligen Wasserpflanzen, im Vergleich zu den typischen Landpflanzen.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDROV, V. G., *Anatomia rastenii*, Moskva, 1954.
2. BARNÉOND, R., *Mémoire sur l'anatomie et l'organogenie du Trapa natans*. Annal. des Sc. Nat., Bot. vol. 9—10, Paris, 1948.
3. BOUREAU, ED., *Anatomie végétale*, t. I. Presses Univ. de France, Paris, 1954.
4. BRONGNIART, A., *Nouvelles recherches sur la structure de l'épiderme des végétaux*. Annal. des Sc. Nat., Bot. vol. I, Paris, 1834.
5. CHADEFAUD, M., EMBERGER, L., *Traité de Botanique* vol. II, fasc. I, Paris, 1960.
6. COSTANTIN, J., *Recherches sur la structure de la tige de plants aquatiques*. Annal. des Sc. Nat., Bot. vol. 19, Paris, 1884.
7. COSTANTIN, J., *Études sur les feuilles des plants aquatiques*. Annal. des Sc. Nat. Bot. vol. 3, Paris, 1886.
8. COSTANTIN, J., *Observations critiques sur l'épiderme de feuilles des végétaux aquatiques*. Bull. Soc. Bot. France, vol. 7, Paris, 1885.
9. EAMES, MAC DANIELS, *An introduction to plant anatomy*. New York, 1947.
10. ESAU KATHERINE, *Plant Anatomy*. Second Ed., London, 1965.
11. GESSNER, F., *Hydrobotanik*, vol. I—II, Berlin, 1955—59.
12. GLÜCK, H., *Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse*, vol. III. Verlag Gustav Fischer, Jena, 1905.
13. GUINOCHET, M., *Notions fondamentales de Botanique générale*. Paris, 1965.
14. HEJNY, SL., *Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den Slovakischen Tiefebene (Donau- und Theissgebiet)*. Bratislava, 1960.
15. LINSBAUER, K., *Die Epidermis*, in LINSBAUER'S *Handbuch der Pflanzenanatomie* vol. IV, Berlin, 1930.
16. POPLAVSKAIA, G., *Ekologhia rastenii*. Moskva, 1948.
17. METCALFE, C. R., CHALK, V., *Anatomy of the Dicotyledons* I. Oxford, 1950 (1957).
18. SAUVAGEAU, M., *Sur les feuilles de quelques Monocotylédonées aquatiques*. Annal. des Sc. Nat., Bot. vol. 13, Paris, 1891.
19. TARNAVSCHI, I. T., *Curs de Morfologia plantelor*, dactilo, București, 1962.
20. TARNAVSCHI, I. T., ANDREI, M., *Cercetări anatomice comparative asupra unor specii acvatice și temporar acvatice*. Acta Bot. Horti Bucurestiensis, 1968.
21. TRÉCUL, AUG., *Recherches sur la structure et le développement du Nuphar luteum*. Annal. des Sc. Nat. Bot. vol. 3—4, Paris, 1885.
22. TROLLW., *Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen*, vol. I, Berlin, 1941.