

adás-vevési ügyleteknél mindig elkerülő telekkönyvekben előjegyeztetnének. De mert ez — amint könnyen belátható — igen hosszas, költséges és telekkönyvi rendtartásunk megváltoztatását igénylő eljárást kívánna, egyszerűbb volna a telekkönyvi bejegyzéssel egyenlő értékű *törvényes tételképen kimondani*, hogy az erdőtörvénynek szóban levő intézkedései *dologi terhet* képeznek. Ez a rendelkezés, általánosan ismert joghatályánál fogva, az erdők vásárlásánál most előforduló sok keserű csalódásnak elejét venné, mert a vevő, már a vásárt közvetítő jogi tanácsadójának gondoskodása folytán is, nem mulasztaná el, hogy a vásár tárgyával az erdőtörvény szempontjából apróra tisztába jöjjön, — amit pedig mostanság kérdés tárgyává nem tesznek.

A fák anatómiai szerkezetéről.*)

Irta: *Tuzson János* erd. ak. tanársegéd.

Az erdők az emberiség életében ősidőktől fogva igen fontos szereppel bírtak, a mely szerep jelentősége a művelődéssel lépést tartva folyton emelkedett. Ma már az erdők a művelt államokban a népek boldogulásának egyik fő-alapját képezik.

Messze vezetne mindazokat a jókat, miket az erdő az emberiségnek nyújt, részletesen tárgyalnom. Mindnyájunk előtt ismeretes, hogy a fa minden háztartásban elsőrendű szükségletet képez s hogy az erdő az iparnak és kereskedelemnek nagy mennyiségű különféle anyagot szolgáltat.

Tudjuk azt is, hogy az erdőknek a közvetlen anyagi

*) Előadatott a „Selmeczbányai Természettudományi Egylet” 1897. okt. 16-án tartott ülésén.

Értéken kívül más előnyeik is vannak, a melyek között első helyet érdemel az, hogy számos oly területet is hasznossá tesznek, a melyek különben hasznavehetetlenek volnának, sőt erdők nélkül a szomszédos termékeny területekre károsak lennének. Így elég felemlítenem a többek között azt, hogy a meredek hegyoldalakon az erdők akadályozzák meg a kőgörgetegek, lavinák képződését és ezek veszik elejét az árviz veszedelmének is, a mennyiben a fák koronái s az erdei talaj megakadályozzák a víz gyors lefutását. A kopár lejtők árkaiból pusztítva rohan le az esővíz s iszappal tölti a folyók medrét, addig a hűs erdei talajon átszűrődött víz üde források s állandó vízü kristály tiszta patakok alakjában kerül a völgybe.

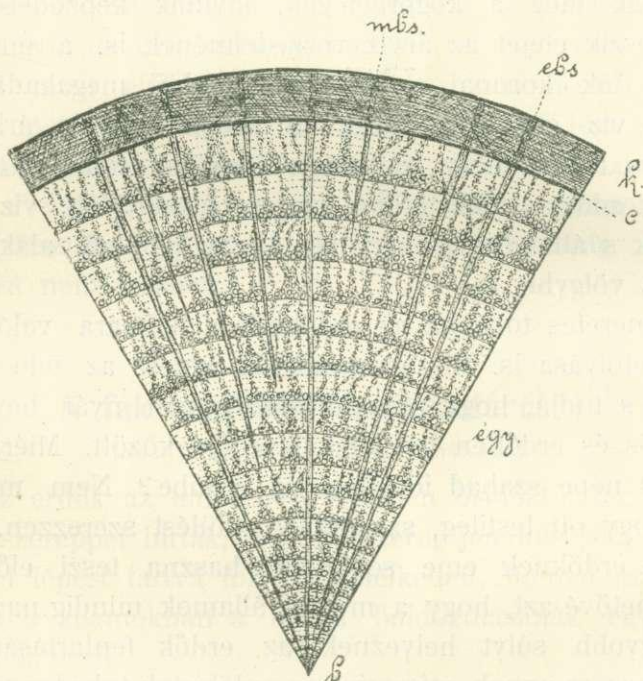
Ismeretes továbbá az erdőknek a klimára való előnyös befolyása is. Hiszen mindenki ismeri az üde erdei levegőt s tudja, hogy mily különbség van nyár hevében az erdős és erdőtlen területek levegője között. Miért siet a város népe szabad idejében az erdőbe? Nem másért, mint hogy ott testileg, szellemileg üdülést szerezzen.

Az erdőknek eme sokoldalú haszna teszi előttünk megérthetővé azt, hogy a művelt államok mindig nagyobb és nagyobb súlyt helyeznek az erdők fentartására és hogy daczára annak, miszerint az erdőbirtok tulajdonosának a befektetett tőkék után csupán 1—2, legfeljebb 3 százalék jövedelmet ad, az erdők értéke az emberiség előtt folyton emelkedik.

Az erdők eme jelentőségeinek tulajdonítható az is, hogy az egyes tudományok mindig behatóbban és behatóbban foglalkoznak az erdővel. Különösen az utóbbi 30—40 évben a természettudományoknak több ágából mellékágak sarjadztak ki, a melyek czélul különlegesen

az erdők kutatását tűzlék ki s az erdőkben előforduló természeti jelenségek okait magyarázzák.

A jelen előadásban egy ilyen különleges tudomány-ággal: a fákra vonatkozó növénytan egy részével czélom foglalkozni és pedig a *fák törzsének anatómiai szerkezetével, tekintettel a fák élettanára és technikai tulajdonságaira.*



1. kép.

A kocsányos tölgy (*Quercus pedunculata*) fájának keresztmetszete. *b* bél; *egy* egygyűrűk; *c* cambium; *k* kérreg; *ebs* elsődleges, — *mbs* másodlagos bélsugar.

Lássuk tehát először röviden, hogy mily részek alkotják a fa törzsét.

Ha egy fatörzset keresztül metszünk (1. kép), úgy első tekintetre két főrészt különböztethetünk meg rajta: a *fát* és a *kérget*. E kettő között foglal helyet a *cambium*,

mely cambium osztódási képességét állandóan megtartva, évről-évre új rétegekkel növeli a két említett részt.

A kéreg tavasszal — midőn a cambium sejtjei élénken osztódnak — könnyen leválasztható a fáról, mely alkalommal a cambium a kéreg belső részével, a hánccsal válik le.

A farészen megkülönböztethetjük a bélcsövet, az évgyűrűket és a bélsugarakat, mely utóbbiak elsődleges és másodlagos bélsugarak lehetnek aszerint, amint a bélcsőből indulnak, vagy pedig valamelyik későbbi évgyűrűben veszik kezdetüket.

A cambiumot szabad szemmel nem tudjuk megkülönböztetni. Télen csak egy, vagy csak két-három sejtsorból áll. Sejtjei a fa és másrészt a hánccsejtek alakjainak megfelelően részben hosszukásak, részben pedig rövidek; vékony faluak és plasmadusak.

A fatörzsnek élettani feladatai: fentartani a koronát, a talajból a gyökerek által felvett vizet a levelekhez szállítani és éléskamrául kell szolgálnia azon tartalék képzőanyagok számára, melyek a tavaszi lombfakadáshoz és az időnkint bekövetkező mag-, illetőleg gyümölcssterméshez szükségesek.

Amint a következőkben látni fogjuk a fa törzsét e hármias cél elérésének megfelelően építi; minden egyes évgyűrűjének alkotó elemei e három célnak megfelelően sorakoznak egymás mellé. Ezen kívül azonban kifejezésre jutnak a fa anatómiai szerkezetében a különböző fajok, sőt egyedek faji-, illetőleg egyéni sajátosságai is; nemkülönben mindama élettani hatások, amiket a klíma, a termőhely s a növekedésre befolyással bíró összes tényezők eredményeznek.

Mint minden élő szervezet fejlődésére, úgy a fa

törzsének növekvésére, felépítésére is elsősorban a *táplálkozás* gyakorol befolyást.

A fák táplálkozása kétféle folyamatból áll. Egyrészt a gyökerek a földből vizet vesznek fel és ezzel szervesen tápanyagokat, mik a fatörzsben, nevezetesen a külső évgyűrűkben a levelekhez vezetnek; másrészt a levelek a napfény behatása alatt chlorophyll testecskéikkel a levegő szénoxidját dolgozzák fel. A talajból és levegőből felvett tápanyagok a levelekben képzőanyagokká alakulva a háncsban lefelé vándorolnak és táplálják a cambiumot, amely cambium sejtjei osztódás által idézik elő a növekedést, befelé fa- és kifelé hánccsejteket fűzve le.

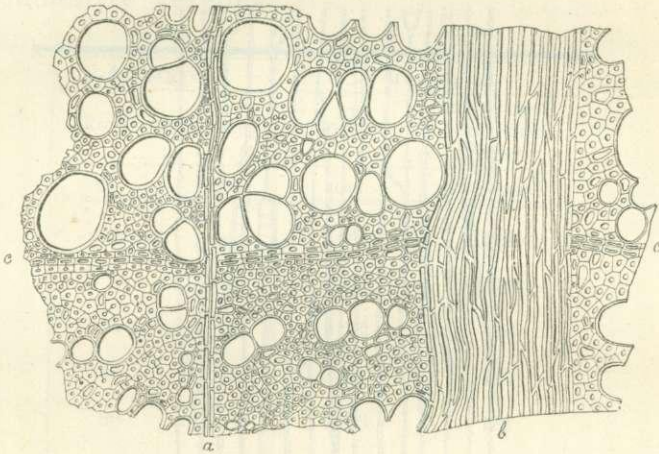
A cambium működése bizonyos melegséget igényel, de hasonlóan a tápanyagok felvétele és képzőanyagokká való átalakítása is. A táplálkozás és növekedés tavasszal, ha a hőmérsék bizonyos fokot elért, egyszerre indul meg s e két életműködés minden mozzanatában, mint ok és okozat függ össze. Természetes dolog, hogy mennél kedvezőbbek a táplálkozási viszonyok, annál erőteljesebb a növekedés és megfordítva, s hogy a táplálkozás az anatómiai szerkezetre is lényeges befolyást gyakorol.

A fa törzse — miként már említettem — a cambium sejtjeinek különféle osztódásai által jön létre. Ezek az osztódások a következőképen történnek.

Először a cambium sejtjei a törzs kerületéhez viszonyított *tangentialis hosszfalakkal* osztódnak és szabályos sugarakban fűzik le egyik sejtet a másik után. Ennek következménye a fatörzsnek *sugárirányu vastagodása*. A farsejteknak ez a szabályos, sugárirányu elhelyezése a tűlevelűeknél meg is marad, (l. 5. kép) a lombos fáknál azonban az aránytalanul kiszélesedő edények a szabályos elhelyezést megzavarják. (2. kép.)

Másik neme a cambiumsejtek osztódásának az, a mely által a terület irányában szaporodnak. Ez az osztódás ferde keresztfalak által történik. Régen azt hitték, hogy a cambium sejtjeinek a terület irányában való szaporodása sugár irányu hosszfalakkal való osztódás által történik, csak 1892-ben írta le helyesen a folyamatot Raasz német botanikus.

A cambium initial-sejtjeinek ez az osztódása oly



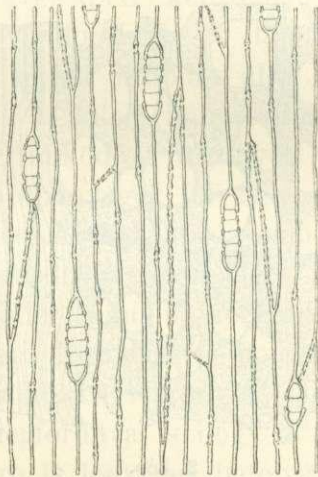
2. kép.

A bükk fájának keresztmetszete. *a* vékony, *b* vastag bélsugár; *c-c* az évgűrű határa. Hartig után. 100 : 1.

módon történik, hogy midőn a sugár irányában való sejt-szaporodás megkívánja, hogy a terület irányában is szaporodjanak a sejtek, akkor a cambium egyes initial-sejtjei közepük táján egy keresztfal által kettéoszlanak. Az initial-sejtek hosszban folyton növekszenek, minélfogva a kettéoszlott sejtek csücsai egymás mellé tolnak s így a kerületi irányban szaporítják a sejtek számát.

A 3. képen, -- mely az erdei fenyő (*Pinus silvestris*) fájának érintő irányában vett metszetét mutatja — a fejlődés

különféle fokákon látható ez a sejtszaporodás. Egyes sejtek nem régen ketté oszlott cambium-sejtekből eredtek s így az osztódási fal majdnem merőlegesen áll a hosszfalakra. Más sejtek meg régebben ketté oszlott cambium-sejtekből erednek, melyek tehát az osztódás óta hosszirányban növekedtek, csúcsaikkal egymás mellé tolódtak. A hosszúság kerületekben levő részek a bélsugarak keresztmetszeteit mutatják.



3. kép.

Egyenes növéssü erdei fenyő (*Pinus silvestris*) fájának tangentiális hossz-metszete. Hartig után. 100 : 1.

Az osztódás ezen módjából kifolyólag, mennél élénkebben történik ez, vagyis *mennél gyorsabb a vastagodás, annál rövidebbek a sejtek*. Mennél gyorsabb ugyanis a sejtszaporodás a sugár irányában, annál gyakrabban kell új sejteknek tolódnai a kerületbe s így annál gyakrabban feleződnek a sejtek. *A fiatal korban képzett fa rövidebb elemekből áll, mint az idősebb, midőn az évgyűrűk mindig vékonyabbak és vékonyabbak lesznek.* Egy bizonyos

határon túl azonban, ha t. i. vastagodás igen lassu, megint rövidebbek a sejtek, mert bár ritkán feleződnek, de általában meglássul hossznövekedésük is.

A sejtek keresztmetszetének területe egyenes arányban áll a sejtek hosszával; vagyis, mennél hosszabb a sejt, annál nagyobb a keresztmetszet területe és megfordítva.

Egy vörösfenyő törzsön végzett vizsgálataim a sejtek hosszára és keresztmetszetének területére nézve a következő eredményre vezettek:

Az évgyűrű		A tracheidák	
kora	szélessége	hossza	keresztmetszetének területe
év	mm	mm	0·00 mm ²
5	—	1·23	058
6	8·0	2·07	079
26	2·8	3·02	156
46	2·6	3·55	177
66	1·1	4·03	181
86	0·4	4·67	160

E méréseket a törzs 1·3 m. magasságból vett részein végeztem.

A keresztmetszetek területeinek mérésénél az évgyűrűk őszi és tavaszi pásztájának egymáshoz való viszonyát is tekintetbe vettem, nemkülönben a hosszak is az őszi és tavaszi sejtek átlagos hosszát jelzik. *Az őszi sejtek mindig hosszabbak és keresztmetszetük területe mindig kisebb, mint a tavasszal képzett nedvvezető sejteké.*

A fatörzs különböző kora fájának fajsulya is különböző. A vörösfenyőnél a fiatal korban képezett fa könnyebb,

a korról azután a fajsúly emelkedik s egy maximumot elérve, megint csökken. Hartignak a tölgyön és bükkön végzett vizsgálatai szerint a fajsúly a korról csökken. A nyírnél pedig éppen ellenkezőleg a fajsúly a korról emelkedik. E tekintetben tehát általános érvényű szabály nincsen, sőt a fajsúly aszerint is változik, amint az egyes darabokat a fatörzs különböző magasságaiból vesszük. Hogy az ág, gyökér és gyökfő más fajsúlyú fát ad, mint a törzs, az általánosan ismeretes.

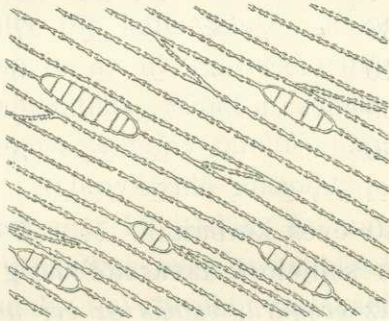
Látjuk tehát, hogy a fatörzs különböző részeinek anatómiai szerkezetében lényeges különbségek vannak, mik befolyással bírnak a technikai tulajdonságokra is.

A fajsúly nem nyújt biztos támpontot a különféle tulajdonságokra nézve. Így pl. a fenti táblázatban ismertetett esetben, az 1·23 mm. hosszú sejtekből álló rész ugyanoly fajsúlyú, mint a 4·67 mm. hosszúakból álló; már pedig e kettő technikai tulajdonságaiban egymástól nagyon is elüt. Elegendő egy zsebkéssel bevágni a két darabba, hogy erről meggyőződjünk. Az előbbi törékeny, porhanyó; az utóbbi hosszú, ruganyos szilánkokra hasad.

Ezeknek az említett különféleségeknek következtében úgy tudományos, mint gyakorlati kérdések megoldását célzó vizsgálatoknál, de különösen anatómiai dolgozatoknál igen óvatosan kell eljárni, mert két fadarabot, ha ugyanazon fajból valók is, az eredet pontos ismerete nélkül egyszerűen összehasonlítani nem lehet.

A cambium initial-sejtjeinek azzal az osztódásával, mely által a sejtek a kerület irányában szaporodnak, összefüggésben áll a fák csavaros növése; értve ezalatt oly növést, midőn a farostok nem haladnak a törzs tengelyével párhuzamosan, hanem csavaralakban haladnak a kerületen. Míg az egyenes növéstű törzseken a 3. képen

feltüntetett ferde osztódási falak iránya váltakozó, addig a csavaros rostuaknál ezeknek az osztódási falaknak iránya túlnyomóan egyirányu és pedig megegyező a csavarodás irányával. A 4. kép egy ilyen csavaros növéssű erdeifenyő fájának érintői irányban vett metszetét mutatja. A képből kivehetőleg a rostok jobbról-balra csavarodnak és ezzel megegyező az osztódási falak iránya is. Csak egy osztódási fal halad ellentétesen. Feltűnő az is, hogy egyenes növéss mellett a sejtek hosszfalain csak itt-ott vannak udvaros gödörkéek, a csavarosan nőtt tracheidák hosszfalai pedig



4. kép.

Csavaros növéssű erdei fenyő fájának tangentiális hosszmetsete.
Hartig után. 100 : 1.

tele vannak ily gödörkéekkel. Ez által a víz nem kényyszerül a csavarodás irányában haladni, hanem a leg-rövidebb, merőleges irányban juthat a koronához.

Harmadik osztódása a cambium sejtjeinek az, a midőn egy másodlagos bélsugár kezdődik. Ez aként történik, hogy egy, illetőleg egy csoport initial-sejt vízszintes falakkal több részre osztódik s ezentul a bélsugár apró parenchima sejtjeit fűzi le. Ehez hasonló osztódás hozza létre a faparenchimát is.

A lombfák edényei egyes cambiumsejtek nagymérvű

kiszélesedése által jönnek létre. Ezeknek a kiszélesedett sejteknek csúcsai felszivódás következtében összeolvadnak s ezáltal a gyökerektől a levelekig nyuló csöveket képeznek.

A cambium sejtjeinek fennebb leírt osztódásai a farész felé élénkebbek, mint a háncs felé, minek folytán több fa képeztetik, mint háncs. Egy bizonyos koron túl a kéreg a fához meglehetősen állandó arányban marad. Hartig szerint a bükknél a következő százalékok adják a kéregnek a fához való viszonyát:

10 éves korban	---	---	11%
20 «	«	---	9%
30 «	«	---	7·6%
40 «	«	---	6·9%
50 «	«	---	5·9%
60 «	«	---	5·8%
---	---	---	---
140 éves korban	---	---	5·8%

A cambium sejtjeinek tavasztól őszig tartó osztódásai által jön létre az *évyűrű*, vagyis az *évi növekedés*, a mely kúpszerű palást alakjában rakódik le a már meglevő fatestre. Keresztmetszete — természetesen — gyűrű alakjában veszi körül a már meglevő farészt. A háncsban évyűrűket megkülönböztetni nem lehet.

Az évyűrű szélessége a fa különböző magasságaiban nem egyforma. Ugyanazt az évyűrűt követve azt tapasztaljuk ugyanis, hogy ez a törzs felsőbb részeiben szélesebb, mint alul. A gyökfőn megint erősen megvastagodnak az évyűrűk, mi által azok szilárd alapot nyújtanak a törzsnek.

Igen rossz táplálkozási viszonyok mellett előfordul az is, hogy *egyes évyűrűk csak a felsőbb részeken képeztetnek s az alsóbb részeken teljesen hiányzanak*. Okot adhat erre pl.

a lombozatnak rovarrágás, vagy beárnyékolás által való tulságos meggyérülése. Ez a táplálkozás módjából következik, a mennyiben a képzőanyagok felülről lefelé vándorolnak s ha mennyiségük csekély, csakhamar felhasználatnak és az alsóbb részekre már nem jut. Sajátságos azonban az, hogy *a törzs alsóbb részein ily módon hiányzó évgyűrű a gyökfőn megint fellép.*

Az évgyűrűk a legtöbb fanemnél egymástól éles határvonalakkal különülnek el, ami az évgyűrű tavaszi és őszi részeinek különféleségéből ered. (L. az 1., 2. és 5. képet.)

Tavaszzal legnagyobb a nedvvezetés. Az új hajtások és levelek, illetőleg tűk képzéséhez sok nedvre van szüksége a koronának és az új szervek felbőre még zsenge lévén, sokat párologtatnak. Ebből a célból tavaszzal a fa *nedvvezetésre alkalmas*, vékony falu és nagy üregű sejteket, edényeket képez. A tenyészdő második felében ellenben, midőn a lombozat már kifejlődött és megerősödött s a nedvvezetéshez szükséges nagy nyílású sejtek és edények már készen vannak, hovatovább vastagabb falu *szilárdító sejtekből* építi tovább törzsét, hogy ne csak táplálni legyen képes koronáját, hanem, hogy képes legyen el is birni a folyton növekedő súlyt s ellenállhasson a viharoknak.

Ennek a szilárdító résznek képzése egyuttal természetes következménye a körülményeknek. Nyáron ugyanis a lombozat már teljesen kifejlődött, nagyobb a meleg, hatékonyabb és tartósabb a megvilágítás s a gyökerek végső szálai új, még érintetlen talajrészekbe jutottak. Eme körülmények együttes hatása következtében erőteljesebb a táplálkozás s így elegendő képzőanyag jut a fa testébe ahoz, hogy az évgyűrű szilárd őszi pásztáját felépíthesse.

Ahol a tenyészetnek ez a klimából folyólag megismétlődő megindulása és befejeződése nem váltakozik —

mint a forró égőv alatt — ott a fákon nem különülnek el egymástól az évgyűrűk, vagy csak igen gyengén.

Oly körülmények közbejöttével, melyek a nyár folyamán újból a tavaszi állapotot idézik elő, pl., ha a lombotat valamely rovar lerágja s a fa újból kihajt, akkor kettőnek látszó évgyűrű képződik.

Mindezekből látjuk, hogy *a fatörzs anatómiai szerkezete a legszorosabban összefügg a fa életműködéseire befolyással bíró körülményekkel.*

A különböző fajok faji sajátosságaitól eltekintve, *a fák szilárdságát és tartósságát* főként az évgyűrűk nedvvezető és szilárdító részeinek egymáshoz való viszonya határozza meg; tehát a túlevelűek fájánál a vastagfalu tracheidáknak a vékonyfaluakhoz való viszonya, a lomblevelűeknél pedig a sklerenchim farostoknak az edényekhez és faparenchimához való viszonya. Az 1. kép erre a viszonyra való tekintettel tünteti fel a kocsányos tölgy fájának keresztmetszetét; az apró körökkel (edények) és pontokkal sötétre rajzolt részek ugyanis a nedvvezető részt és a parenchimát, a fehér részek pedig a szilárdító rostok eloszlását mutatják. Megjegyzendő, hogy a természetben a vastagfalu sejtekből álló szilárd részek keresztmetszete sötét színű. Mennél tulnyomóbb a szilárdító rész, annál szilárdabb a fa és tűzereje annál nagyobb. *E tekintetben az évgyűrű vastagságára nem lehet biztos szabályokat alapítani.*

A fa törzsét a fentnevezett hármas célnak megfelelően építi; de sohasem szabad felednünk, hogy első cél — időszerű sorrendben — a nedvvezetés. Ha tehát a klimai viszonyok, vagy egyéb körülmények a táplálkozásra kedvezőtlenek, ugy ezt az évgyűrű szilárdító része sinyli meg. Tulnyomóan nedvvezető rész képzésére vezet

minden oly körülmény, ami nagymennyiségű vízfelvételt tesz szükségessé, illetőleg idéz elő.

A fa jósága ezek folytán összefüggésben áll a talaj termőerejével és nedvességével, a légnedvességgel, a csapadék mennyiségével, a légmozgással, az illető terület hőmérsékleti viszonyaival, a tenyészidő tartamával, a tavasz, nyár és ősztartamának egymáshoz való viszonyával stb.

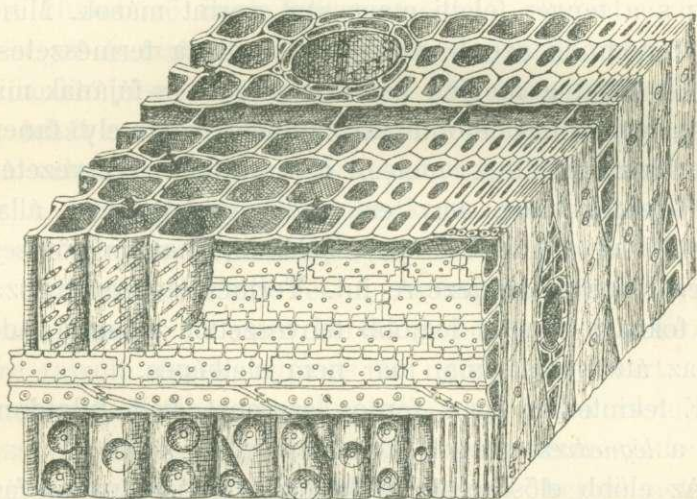
Mindezek a körülmények, mint tudjuk, a földrajzi fekvés és a tenger feletti magasság szerint mások. Minden egyes fánemnek azonban megvan a maga természetes elterjedési köre, a melyen belül tenyészete és fájának minősége is legjobbnak mondható. Mihelyt valamely fánemet oly területre ültetünk, melyen a viszonyok szervezetének nem felelnek meg, úgy ez a természetellenes állapot nemcsak az illető fa tenyészetében, hanem törzsének szervezetében is kifejezésre jut. Természetesen itt számtalan fokozat lehet a legjobb tenyészettől egészen addig, ahol az áttelepített fafaj már nem életképes.

E tekintetben igen fontos szerepet kell tulajdonítanunk a *légnedvességnek*.

Az előbb elősoroltakból láttuk, hogy ugyanazon fának különböző magasságaiból vett részei, különböző szerkezetűek; ami egyrészt annak a következménye, hogy a fa kora szerint annak életműködései: a táplálkozás és a növekedés is változók; másrészt, hogy az alatt a sok esztendő alatt, míg a fa törzsét felépíti, sok változatosságnak van alávetve.

Ha egy fa törzsét tövében keresztül vágjuk, úgy a fa egész élettörténete áll előttünk. Látjuk pl., hogy a fa fiatal korában gyorsan növekedett, széles évgűrűket képezett; később évgűrűi összeszorulnak, talán szom-

szédái tulszárnyalták s elvonták koronájától a fényt; ezután egy ritkítás által felszabadult és koronáját nagyobbitva erősebben táplálkozott, gyorsabban növekedett; erre egy hirtelen elvékonyuló évgyűrű következik, ez évben talán valami rovar lerágta lombzatát stb. Ha most ezeket a szerkezeti különféleségeket összehasonlítjuk az illető erdőre vonatkozó meteorologiai és fenologiai feljegyzésekkel, valamint a követett erdőnevelési módokkal, akkor igen



5. kép.

A luczfenyő fája.

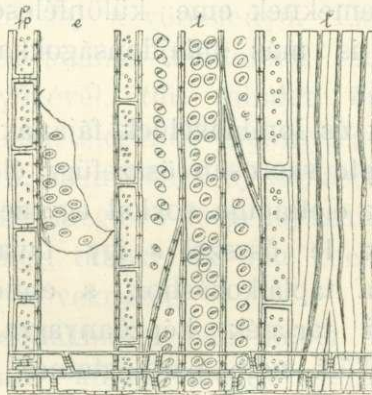
érdekes adatokat nyerünk ugy növényélettani szempontból, mint a tenyésztési elvek helyes, vagy nem helyes voltára nézve is.

A különböző természeti viszonyok befolyásán kívül kifejezésre jutnak a törzs anatómiai szerkezetében a különböző fajok faji sajátosságai is, a melyek már nemcsak a különféle sejtek változó csoportosulásában nyilvánulnak,

hanem ezenkívül az elemi alkotó részek alaki különféle-
ségekben is.

E tekintetben a fenyőfélék fája élesen elüt a lomb-
levelűekétől.

A fenyőfélék fája tulnyomóan egynemű sejtekből,
tracheidákból áll. Az évgyűrű tavaszi és őszi részének
különbsége csak azáltal jön létre, hogy a tavaszi trachei-
dák széles nyílásuak, vékonyfaluak, a tenyészidő máso-
dik felében képezettek pedig vastagfaluak, szűk nyílásuak.
Bélsugaraik igen vékonyak, többnyire csak egy sejtsorból
állók. Edényeik nincsenek, csupán a bélszőnél; parenchima



6. kép.

A tölgy fájának sugárirányú hosszmetsete. *fp* faparenchima; *e* edény;
t tracheidák; *l* libriform sejtek; *bs* bélsugár.

pedig csak a gyantavezetékek mellett és a bélsugarakban
van. Az 5. kép a lúczfenyő fáját tünteti fel. A lerajzolt
koczká egy évgyűrű szélét ábrázolja úgy, hogy az őszi
pásztá egészen beleesik és a tavaszinak egy része. A
darabkát négy bélsugár szeli át, melyeknek egyikében egy
gyantavezeték is halad. Még egy gyantavezeték látható
hátul a tracheidák között.

Miután a fenyők fája tulnyomóan egynemű, szabályos elhelyezésű sejtekből áll, sokkal egyenletesebb, mint a lomblevelűeké, könnyen megmunkálható, hasadékony és jó hangvezető.

Másként áll a dolog a lombfáknál. Ezeknek fáját különféle sejtek alkotják és pedig (l. 6. kép) széles nyílású edények, libriform sejtek, tracheidák és parenchima. Az évgyűrűket többnyire vastag bélsugarak szelik át, a melyek szintén parenchim sejtekből állanak. A fatörzs szilárdítására a vastagfalú libriformsejtek szolgálnak; nedvvezetésre az edények és tracheidák, és kamrákul a tartalék képzőanyagok számára a parenchim sejtek. A lomblevelűek fája az alkotó elemeknek eme különfélesége következtében technikailag is más tulajdonságokkal bír, mint a fenyőké.

A fenyőfélék és lomblevelűek fájának ez az egymástól elütő szerkezete szorosán összefügg életmódjukkal.

A fenyőfélék életmódja sokkal egyszerűbb. Lombozatukat nem vetik le ősszel s így tavasszal mindjárt hozzáfoghatnak a táplálkozáshoz, s ennél fogva nincsen szükségük annyi tartalék képzőanyagra, nincs annyi parenchimájuk. Tűik nem párologtatnak annyit, mint a lomblevelűek nagy felületű levelei s így nincs szükségük annyi vízre, nélkülözhetik az edényeket.

Ezzel szemben a lomblevelűek háztartása sokkal bonyolultabb. Minden ősszel levetik lombozatukat és tavasszal csak a fájukban felhalmozott tartalék képzőanyagokból képesek kihajtani és növekvésüket megindítani, mert csak a lombozat kifejlése után képesek új képzőanyagokat készíteni. Ezért fájukban sok a parenchima és vastag bélsugaraik vannak. A nagyfelületű levelekhez sok vizet kell a törzsnek szállítania s így sok edényre

van szüksége, különösen tavasszal. Évgyűrűik azáltal különülnek el egymástól, hogy a tavasszal képzett részben sok a nagy nyílású edény, míg az ősziben a szilárdító sejtek vannak túlsúlyban. (L. az 1. és 2. képet.) Kemény lombos fáink jó és mély talajt igényelnek, jobban táplálkoznak, minek folytán a nedvvezető részre annál erősebb szilárdító részt építenek.

Ugy a fenyőféléknél, mint a lomblevelűeknél az egyes fajok fájának anatómiai szerkezete között is nagy különféleségek vannak, a mikre azonban nem czéлом itt kitérni. Az eddigiekben főleg a közönségesebb honi fenyőinket és értékesebb lombfáinkat tartottam szem előtt.

Igen érdekes faj a vörösfenyő. Ez daczára annak, hogy tűlevelű és fájának anatómiai szerkezete is megegyezik a fenyőkével, tűit minden ősszel lehullatja; tavasszal azonban, elegendő mennyiségű tartalék képzőanyag hiányában, nem képes új hajtásokat képezni mindaddig, míg a már meglevő törpehajtásain ki nem zöldül. Csak, ha az ismert tűbokréták már kifejlődtek s assimilálnak, indul meg növekedése.

Az elmondottakban rövid képét igyekeztem adni annak, hogy mily különféleségek vannak a különböző fanemek és az ugyanazon fajhoz tartozók fájának anatómiai szerkezetében és hogy mily összefüggésben van ez a szerkezet a fák életműködéseivel és a fatörzs technikai tulajdonságaival. Láttuk, hogy az anatómiai szerkezet leg-hivebb kifejezője a fa életműködéseinek, hogy a különféle szerkezetű és csoportosulású sejtek mindegyikének meghatározott czélja van; nemcsak alakjuk különféle, hanem hivatásuk is, és mindegyik csoport hiven végzi a maga kötelességét.

Mindezekhez az életműködésekhez az erőt első sorban a

nap melege és fénye kölcsönzi, a mi oly erőként halmozódik fel a fatestben, a mely bármikor felhasználható. Hogy azonban mindezt mi okozza, hogy milyen belső okok idézik elő a nedvszállítást, hogy miként alakulnak a levelek műhelyeiben a képzőanyagok és mi idézi elő a cambium célirányos működését, arra még a tudomány biztos választ nem adott. Miként a fizikus előtt ismeretlen fogalom a világéther, csak azt tudja róla, hogy végtelen könnyű, ruganyos és gyors hullámokban vezet hozzánk a nap melegét; miként a vegyész nem tudja felfogni az atómot s a filozófus végeszméivel az ismeretlen végtelenbe jut: úgy a növényélet végső kérdéseibe sem tudunk bepillantani. Csak bámuljuk a természet nagyszerűségét, ami nem csupán hatalmas jelenségeiben, az eget és földet megrázó menydörgésben nyilvánul meg, hanem a legparányibb növényi sejtben is, és legfelségesebben az embrióban, ami végtelen kicsiny és mégis magában bírja a belőle kifejlődő individuum összes sajátosságait.

A fehér gólya és füstí fecske 1897.-iki tavaszi vonulása.

— A m. kir. államerdészet 1897. évi megfigyelése. —

Köszönet az erdőhatóságokhoz.

A madárfaenologia ügyének 1897-ben is számottevő vonulási anyagot szerzett a magyar erdészek hálózata: 105 állomáson figyelte meg a fehér gólya és 225-ön a füstí fecske első megjelenését. Ezenkívül a különböző költőzködőkről is gyűjtött mintegy 400 vonulási adatot, úgy, hogy az erdészeti jelentésekben a 700-at is meghaladó érkezési dátum foglaltatik.