

7. Legjobb ültetési idő a lucz és erdei fenyő számára a tavasz; a lucz és fekete-fenyő a rügyfakadás után két héttel is majdnem olyan sikeresen elültethető, mint előbb. Az erdei fenyő e tekintetben kényesebb.

8. Az erdei fenyő a nem idejében történt ültetést, de az ültetést általában is inkább megsínyli, mint a lucz és fekete fenyő.

Ezeken kívül tettek kísérleteket vörös fenyővel, tölgygel, juharral és szillel, de nem oly részleteseket, mint a luczczal és az erdei fenyővel. A vörös fenyőre nézve nagyjában ugyanazokat az eredményeket találták, mint a luczra vonatkozólag.

A tölgnél legrosszabb volt a juliusi és augusztusi ültetés s ebből azt lehetne következtetni, hogy a lombfákat a tavaszon kívül ősszel is eléggé jó eredménnyel lehet ültetni, ugyanezt az eredményt találták a szilre, juharral és körisre nézve is.

A kísérletek eredményeiből Cieslar továbbá azt következteti, hogy az összes lombfák jobban kiállják az őszi ültetést, mint a fenyőfélék, de a tavaszi ültetésnek a felsorolt számos okból mindig előnyt kell adni ezeknél is.

## Az erdők hatása.

Közli: S a j ó Károly, főgimn. tanár.

Az Egyesült-Államokban az erdőségeknél az éghajlatra, a vízfolyásokra, az esőzésekre és az egészségre való befolyását nagyobb szabású tanulmányozás alá akarják vonni. Mielőtt az idevágó megfigyeléseket a tervezett nagy mértékben megkezdték volna, előbb a washingtoni földmívelési ministeriumban egybegyűjtötték az eddigi adatokat, bele-

értve természetesen az európaiakat is, és ezeket összeolvasztván, az itt-ott már az Unióban is tudomásra jutott adatokkal Fernow, az erdészeti és Harrington, a meteorológiai osztályok főnökei áttekinthető módon állították össze a gyűjteményt abban a 190 oldalra terjedő könyvben, melynek „Forest influences“ címet adták.\*)

A könyv végén függelékül közölve vannak még Cleveland Abbe és George E. Curtiss rövidebb tanulmányai. Az előbbi azt mutatja ki, hogy a korábbi csapadékmérési adatok nem voltak elég hitelesek, mert az eszközök, melyeket használtak, a valóságtól 20, sőt néha 52%-kal is eltérő eredményeket szolgáltatottak.

Curtiss is azt bizonyítja be, hogy az eddigi megfigyelésekből nem lehet pontosan megállapítani, vajjon az erdőknek az esőzésekre minő befolyásuk van, mert a fás területek által előidézett esetleges csapadéktöbblet nem lehet nagyobb, mint az eddigi eszközök mellett föltehető megfigyelési hibák. Szerinte az erdőknek a csapadékmennyiségre való befolyását inkább a folyók vízmennyiségéből, mintsem csapadékmérések útján lehetne megítélni.

Minthogy az erre az érdekes tárgyra vonatkozó ismereteket az említett mű nemcsak tudományosan, de átlátszó és a mellett elég népszerű módon csoportosítja, talán nem lesz fölösleges, ha a főbb pontokat lehetőleg összevontan s röviden megismertetjük.

\*

A kozmikus okoktól függő általános éghajlatra nézve az erdőségektől kevésbé remélhetni módosító hatást,

\*) Forest Influences. U. S. Department of Agriculture. Forestry Division Bulletin No. 7. Washington. 1893.



hanem csak a helyi éghajlatra nézve, mely azonban maga is mindenestre igen fontos.

Az erdő, miként már magában is megérthető, hűsíti a talajt; a hőmérséklet maximumai és minimumai az erdő-borította talajban nem változnak olyan gyorsan és nem is mutatnak olyan nagy különbséget, mint az erdőtlen területeken.

Az erdők fölött (a fák koronája fölött) levő levegőrétegre hőmérséklet dolgában az erdőnek olyanféle befolyása van, mint a füvel borított rétnek, és majdnem úgy lehet a dolgot tekinteni, mintha a növényzettel borított talaj-felszín a fák koronájáig volna fölemelve.

Ebben a tekintetben különben még a fák élet-működése is gyakorol némi hatást, a mennyiben a talajból föl-emelkedő és a levelekből leszálló nedváramlás a talaj és a légkör hőmérsékletére némileg kiegyenlítő befolyást gyakorol.

Noha a tülevelű (örökzöld) és lombhullató fákból álló erdőknek a hőmérsékletre való hatása az egyes évszakokban nem egyenlő, mindamellett az évi közép mind a kettőnél körülbelül ugyanaz.

A levegő páratartalmára, a nedvesség elpárolgására vonatkozólag a következő adatok szólnak.

Az erdőben a talaj nedvességéből körülbelül félannyi párolog el, mint a nyílt, erdőtlen területeken. Ebbe azonban még nincs beleértve az a páramennyiség, melyet a fák leveleiknek szájnnyílásain át életműködésük közben kilehelnek, noha ez némely esetben maga is  $\frac{1}{4}$  része lehet az évi csapadékmennyiségnek. De a kik a különféle növények légzését összehasonlították, meggyőződtek a felől, hogy a fölött erdő jóval kevesebb vizet lehel ki, mint ugyanolyan nagy területen a fűnemű

növények nagy része; és így a talaj nedvességéből már ebből az okból is több marad megtakarítva az erdőben, mint az egyéb növényzettel borított helyeken.

Általában pedig a talaj nedvességének az erdők részéről történő megóvása tapasztalati tény, melyet alább példák is igazolni fognak.

A mi a csapadékot illeti, ha vannak is olyan adatok, melyek határozottan arra látszanak vallani, hogy az erdők letarolása az esők csökkenését okozza, mégis egészen biztosat ebben a tekintetben nem lehet mondani, mert a csapadékmennyiségek az egyes vidékeken évszázados változásoknak is alávetve vannak.

Nem hallgatható azonban el, hogy a lüneburgi pusztán fekvő lintzeli (németországi) állomáson, melynek környéke 1877 óta erdősített be, ettől kezdve az évi csapadékmennyiség gyarapodott, úgy, hogy míg a beerdősítés előtt a lintzeli évi csapadékmennyiség állandóan kisebb volt, mint a közelében lévő többi állomásnál (Bréma, Hamburg, Oslebshausen, Lüneburg, Gardelegen) addig a beerdősítés után a csapadékmennyiség nagyobb lett, mint amazoké (Hamburgot kivéve, de ezzel szemben is 14·2%-kal javult az állapot).

Az eddig összegyűjtött adatok a hőmérsékleti viszonyokra nézve azt az általános szabályt alkották meg, hogy a közép hőmérséklet az erdős vidékeken kisebb és a maximum és minimum közti különbségek nem olyan nagyok, mint az erdőtlen területeken. Ebből folyólag kimondható, hogy az erdők letarolása után az illető vidékek hőmérsékletének szélsőségei ugyan, mint télen nagyobbá lesznek.

Legnagyobb és legbiztosabban kimutatható befolyása van az erdőknek a felszíni és



a talajvizek szétosztódásra. És míg az éghajlatbeli viszonyokra vonatkozó adatok még mindig nem egészen határozottak és csak a jövőtől remélhetők biztosabb következtetési alapok, addig a forrásokra, patakokra, talajvizekre vonatkozó megfigyelések már most is kétségbevonhatlan következtetésekre jogosítanak.

Minthogy a talajvizek az esőtől származnak, itt ismét csak arra a kérdésre kell vissza térni, vajjon az erdőségek növelik-e a csapadékmennyiséget? A fönnebbi lintzeli eset erre vall. Dr. Lorey több európai vidékre vonatkozólag, kimutatja, hogy az erdős területeken csakugyan nagyobb a csapadékmennyiség, mint az erdőtleneken. Táblázataiból az az érdekes adat tűnik ki, hogy ez a különbség főleg hegyi vidékeken legföltünőbb. Míg ugyanis 1200 lábnyi magasságig az erdős területek javára eső csapadéktöbblet csak 0·5—3·3 hüvelyk közt ingadozik, addig 2000 lábnyi tengerszin fölötti magasságnál már az erdős helyek javára rohamos, 12—14 hüvelyknyi, 3000 lábnyi magasságnál pedig már 39 hüvelyknyi csapadéktöbblet esik az (ugyanolyan magasságu) erdőtlen helyekkel szemben.

A csapadék lekötésénél tehát első sorban a hegyi erdőségek jönnének számításba. Ámde még itt is az a kétségeskedő kérdés merül föl, vajjon azokon a helyeken csakugyan azért van-e több eső, mert erdővel vannak borítva? és nem kell-e megfordítani az okozati összefüggést, úgy mondván, hogy éppen azért van ott erdő, mert már kezdettől fogva bőven járták az esők?

Noha ez utóbbi tétel helyessége ellen szól az a tapasztalati adat, hogy a fáknak megélhetésükre nem kell éppen sok eső: annyiban mégis érdekes a kérdés, mert megmutatja, minő bonyolult viszonyok hátráltatják az ide vágó tények teljesen biztos földerítését.

Mindenesetre csak ott lehet kétségen kívüli bizonyítékokhoz jutni, a hol valamely erdős területet lekopasztanak vagy a hol valamely azelőtt kopár területet ujonnan beerdősítenek. A megelőző és újabb állapot összehasonlítása fogja a legmegbízhatóbb adatokat szolgáltatni.

Efféle adatok a már említett lintzeli följegyzéseken kívül Indiából is kerültek forgalomba. Dr. Brandis szerint ott a középponti tartományokban a Nerbudda folyó és Nagpur valamint Rajpur közti hegyes vidéken a megelőzőleg erdőégések következtében és más okokból megritkult fás területek gondos kezelés folytán ismét sűrű állabokká alakultak át. És az állapotok ezen javulásának megtörténte óta — 1876-tól 1885-ig — a megfigyelő állomások följegyzései szerint a csapadékmennyiség 5—21%-kal gyarapodott a megelőző (1865—1875) évtized állapothoz mérten. Ezek az adatok annyiban is fontosak volnának, mivel az utóbbi évtizedben (1876—1885) az indiai általános esőmennyiség csak 0.66 angol hüvelykkel volt nagyobb, mint a korábbi évtizedben; az említett (erdősítésnek tulajdonított) csapadéktöbblet pedig középszámmal 6 angol hüvelyknyinek mutatkozott.

Sajnos azonban, hogy ezekhez az érdekes adatokhoz is kétség fér, a mit részint a tökéletlen eszközöknek, részint más okoknak tulajdonítanak.

Harrington fönnebb elősorolt összegyűjtött adataihoz a könyv második részében, melyet Fernow irt, szintén találunk idevágó adatokat.

Igy például Franciaországban Nancy környékén összehasonlító esőmérések történtek 1867-ben és 68-ban, továbbá 1872-től 1876-ig. Ezekből kitűnt, hogy erdős területen az évi csapadékmennyiség 76.7 *cm*, míg erdőfelen vi-



déken 64·9 *cm* volt, tehát az erdős területek javára 11·8 *cm* csapadéktöbblet esett.

Hasonló eredményekre jutott dr. Studnicka Csehországban, hol mintegy 700 megfigyelő hely van; minden 75 □ *km*-re jut egy. Studnicka ezek alapján kiszámította a csehországi évi közép csapadékmennyiséget és azután kimutatta, hogy a legsűrűbben erdősített területek csapadékmennyisége legnagyobb mértékben haladja túl az egész országra vonatkozó átlagot.

Indiában, különösen április és májusban, nagy a különbség az erdős és erdőtlén területek csapadékmennyisége közt; mert míg az előbbi helyeken a csapadék az említett két hónapban 0·5—10·1 *cm*-nyinek bizonyult, addig az erdős területeken 14·8—33·6 *cm*-nyit állapítottak meg; a különbség egyébiránt még június és júliusban is igen jelentékeny. Továbbá ugy itt, mint egyéb helyeken is bebizonyult, hogy az erdőségek a hőmérséklet szélsőségeit jóval hathatósabban enyhítik, mint a tenger közelsége; mert míg az erdőtlén vidéken a hőmaximumok 44·1—45·8 foknyiak voltak, addig az erdős helyeken csak 35·1—35·6 fokig emelkedtek.

Arra nézve, hogy a jégzivatatok kerülnek-e az erdőket, csak Franciaországban jutottak igenlő eredményre, hol Becquerel azt találta, hogy ezek a zivatatok utjukban az erdős területen kívül szeretnek maradni. Másutt nem jutottak ilyen eredményre, sőt Bühler, a württembergi 60 évi följegyzések alapján egyenesen tagadásba veszi az erdőknek ilyen hatását.\*)

Az erdők legáldásosabb szerepe azonban abban áll, hogy a csapadék-vizeket sokkal jobban

\*) A jelen füzet „Különfélék“ cz. rovatában mi is szolgáltunk egy tapasztalati adatot ennek a kérdésnek megvilágítására. Szerk.

megtartják, megóvják és a talajba szivárogtatják, mint az erdőtlen területek, főleg, ha ezek lejtősek.

Bühler Svájcban kimutatta, hogy az erdőkben 8—14 nappal tovább tart a hóolvadás, mint a nyílt mezőn és evvel is több ideje marad a hóviznek a talajba való beszivároghatásra.

R. U. Piper Amerika fáiról irt könyvében elmondja kísérleteit, melyek szerint 1 láb magas hóréteg, mely a szélről meg volt védve, de részben ki volt téve a napnak, két hét alatt olvadt el; míg egy másik 6 lábnyi hóréteg, mely jobban meg volt óva a naptól, de teljesen ki volt téve a szélnek, egy hétnél rövidebb idő alatt olvadt el.

Az erdőkben való lassabb hóolvadást tehát jórészt a szelektől való védettségnek kell tulajdonítani.

Hasonló kísérleteket tett szobában is; többi közt olyformán, hogy egyenlő két hőmennységből az egyiket megvédte a légáramlattól, a másikat ellenben szabadon járó levegőáramlatnak tette ki. Az utóbbi (a levegő járásától szabadon ért) hó 16 percz alatt, míg az előbbi csak 85 percz alatt olvadt el.

Ezt különben a szabad természetben, többi közt Amerikában a Colorádói és egyéb hegyvidékeken, valamint a szibériai erdős és erdőtlen területeken is jól megfigyelték.

A lejtős és hegyes vidékeken az eső és hóvizek gyors lefolyását az erdő, a tapasztalás szerint nagyon hátráltatja. Ez onnan van, mert egyrészt már a fák lombja is visszatarthatja a közönséges (nem tulbő) esők vizének 12—25%-át. Ehhez járul azután, hogy a földön fekvő haraszt, lomb a talaj fölszínét nem engedi megszáradni, porózus, szemcsés állapotban tartja és így a nedvesség befogadására mindig készebb, mint a kopár talajok.



Az erdő fái és egyéb növényzete a lefolyó vizek gyorsaságát amugy is csökkentik, még pedig a tapasztalás szerint sokkal hathatósabban, mint más (réti vagy mezei) növényzet.

A fák alatt levő lomb- és moharéteg maga is igen sok esővizet bír beinni és visszatartani. Wollny kísérletei szerint különösen a lehullott tölgylomb tűnik ki ebben a tekintetben, minthogy ez térfogatának 50%-ával egyenlő vízmennyiséget is vissza bír tartani. A fenyő és bükk lombhulladéka térfogatának 36—41%-ával, a moha 19—20%-ával egyenlő vizet bír magába szivni. Általában a száraz, lehullott lomb kétszer annyi vizet bír elnyelni, mint a talaj.

C. W. Hayes Alaskának kordillerai belső fősíkján megfigyelte, hogy a téli esőzések nedvességét a buja mohanövényzet a rövid, de száraz nyáron át megtartja, mely nyár oly kevés csapadékot nyújt, hogy ilyen időjárás nyomát egyebütt aszályok követnék.

Az a tény, hogy a záporok vize az erdősített területeken nem olyan rohamosan fut le, mint a kopárokon, sok esetben veszedelmes áradásoktól menti meg az illető vidékeket.

Az a körülmény ugyanis, hogy egy-egy angol négyzetmértföldnyi harasztal borított erdőtalaj 10 percz alatt 40—50 millió köblábnyi vizet bír magába felszivni, a gyorsan meggyülemelő esőviznek lefolyását 12—15 órával is késlelteti, úgy, hogy a víztömeg, mely különben rohamosan áradna tova, részletekben folyik le.

Nem szabad e mellett figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy a talajt keresztül-kasul járó fagyökerek a vizeknek a talaj mélyébe való beszivárgását nagyban elősegítik és a források vízbőségét fokozzák. A hegyek talaját, ho-

mokját és a sziklákat sem vihetik le olyan könnyen a záporok, ha a hegyoldalak be vannak erdősítve, a mi magában véve is egyik okát szünteti meg a folyók áradásainak.

De leghathatósabbban szólnak mindezek mellett a példák.

Németországban a Rajnáról kiadott hidrografiai leírás szerint a Fekete-Erdő déli részéhez tartozó hauensteini hegyekben aránylag kevés vízáradást tapasztalnak a szomszéd völgyekhez viszonyítva, a mi csak abból magyarázható meg, hogy amazok vízkörnyékének 51%-át erdők borítják.

Még érdekesebbek az alsó Rajnába ömlő Wupper folyó vízkörnyékének viszonyai. Itt Dankelmann szerint három medenczének vízkörnyékei közül kettőnek 32, illetve 39%-a, a harmadiknak pedig 50%-a van beerdősítve; az utóbbi területek igen jó karban vannak, állabaiuk sűrűek és zártak. A vízfolyások alacsony és átlagos vízszintjére nem volt ugyan befolyásuk észrevehető, azonban a magas vizek idején a napi vizemésztés a jobban erdősített vidékről származó folyásokban jóval csekélyebb és meglassítottabb volt, mint a másik két medenczénél. Ez a meglassulás, illetve a magas vízállás csekélyebb volta júliusban 55%, augusztusban 34%, novemberben 28%, márcziusban pedig 21% volt. Ehhez járul még az is, hogy ez a kedvező eredmény annak daczára mutatkozott, hogy az illető erdősebb területen több eső esett, mint a másik kettőn, azonkívül amannak lejtői is meredekebbek, völgye pedig szűkebb, tehát már a természettől fogva kedvezőtlenebb viszonyok közt van (már t. i. áradások tekintetében), mint a másik kettő.

Franciaországban, hol 1866 óta óriási költségeket fordítottak a kopár hegyoldalak újból való befásítására, a



faucon-i és bourget-i medenczék igen kiváló példákat szolgáltatnak. A két medencze helyrajzi tekintetben hasonló viszonyok közt van; míg azonban a faucon-i nincs beerdősítve, addig a bourget-i medenczét újból beerdősítették. Egy 25 perczig tartott rettentő zápor után, mely 42 *mm*-nyi csapadékot adott a magasabb és 12·3 *mm*-nyit az alsóbb fekvésű helyeken, az erdőtlen medenczében a Faucon-patak medre rögtön kicsapott és 60.000 köbméter vizet, s mintegy 180.000 köbméter sziklatörmelékét és iszapot öntött ki két óra alatt. Ugyanakkor az erdősült környékű Bourget medrében csak 45 *cm*-nyi emelkedés és e mellett a víznek nagyobb mértékű megzavarodása volt tapasztalható három órán át.

Észak-Amerikában a következő példák világítják meg az ide vágó viszonyokat. 1775-ben a Savannah folyó Augusztánál még tiszta, gyors folyású volt, tele halakkal és hirtelen vízszin-emelkedések nem mutatkoztak rajta. Ámde akkor környéke még erdővel volt borítva. Az erdők letarolása óta a folyó vize zavaros lett és hirtelen emelkedések és vízszinsülvedések napi renden vannak nála, a halak pedig majdnem hogy egészen elhagyták.

A new-yorki erdészeti bizottság az adirondacki vidékre vonatkozólag azt állapította meg, hogy vízkörnyékének egyik része sűrűn be van erdősítve, másik részén ellenben az erdők le vannak tarolva. S az utóbbi részen az erdők letarolása óta évenként jelentkeznek az áradások, melyek azelőtt ismeretlenek voltak; míg az erdősített vízkörnyékű részen az áradások még most is ismeretlen csapások. Ugyanott a lekopasztott területeken a csatornák hajózhatósága tekintetében is sok baj kezd felmerülni.

A Schuykill folyó vízkörnyékén történt erdő-

pusztítások a legutóbbi 65 év leforgása alatt a folyó víz-emésztésében a következő változásokat okozták. 1816-ban az átlagos napi vízmennyiség 500,000.000, 1825-ben 440,000.000, 1847-ben 400,000.000, 1867-ben pedig már csak 245,000.000 gallon volt. Míg azelőtt az erdők víztartó hatása mellett a víz majdnem az egész év folyamán egyenletesen szállott alá ennek a folyónak a medrében, addig most esőzések alkalmával hirtelen megdagad a vize, de csakhamar megint nagyon lepad. —

Mivel az erdők letarolása az utóbbi évtizedekben talán sehol sem történt rohamosabban, mint a nagy Unió területén, ennél fogva az erdőpusztítás hatása a forrásokra és vízfolyásokra bizonyára az E.-Államokban tapasztalható a legtanulságosabb módon. Indokoltnak látom tehát, hogy az ott összegyűjtött adatokat, mint ránk nézve is nagyon fontosakat, részletesebben közöljem.

1881-ben New-Hampshire államban egy erdészeti bizottságot szerveztek, melynek feladata volt a szóban levő kérdésre befolyásos viszonyokat tanulmányozni. Abban a jelentésben, melyet ez a bizottság 1885-ben bocsátott közzé, a következő érdekes adatokat találjuk:

New-Hampshire állam déli részében, Richmond város közelében, van egy kisebb folyó, mely még 1865-ben is elég vizet szolgáltatott arra, hogy négy fűrészmalmot, úgy szólván, egész éven át hajtson. De mikor az erdöket irtani kezdték, a folyó is apadni kezdett és most már az év nagy részén át ki van száradva. Az erdőirtásnak főoka pedig a gőzgépeknek, mint segítőgépeknek behozatala volt.

Fitzwilliam és Rindge táján ugyanigy változtak az állapotok, sőt még rohamosabban, mert az erdőségek közelebb állottak a városhoz. Az egykor erős, bővizű folyók, gazdag halállományyal, most az év egyik felén át



ki vannak száradva, a mit a partjaik és egykori forrásaik mentén elterülő letarolt vidék eléggé megmagyaráz.

A Contocook folyó vize 12 év leforgása alatt egy harmaddal, mellékvizei pedig sokkal nagyobb mértékben fogytak meg és majdnem az egész éven át kiszáradt medrűek. Ez alatt az idő alatt csupán Henniker város határában 75.000 dollár értékű fát vágtak ki. A szomszédos városok területén a fairsás szintén ilyen rohamos volt és épen olyan nagy volt a vizapadás is.

Magától érthető, hogy az ilyen patak-medrek és vízfolyások, melyek az év nagy részén át szárazon állanak, esőzések alkalmával hirtelen megtelnek iszapos, törmelékes, rohanó vizekkel.

Ugyanilyen jelentések szólnak Bow-ról és Hopkinton-ról is, mely jelentések 50—60 évre nyulnak vissza.

Canaan-ban 65 év előtt 9, sőt több malom is működött, bő vízzel rendelkezvén az egész esztendő folytán. Akkoriban még óriási fákból állt erdők környezték. Most az erdők eltűntek, de velük a források is; a malmok pedig gözzel kénytelenek dolgozni, ha nem akarnak tétlenül állni.

Az említett állam nagy hegyvidéke összefüggő tömegben Grafton, Carrol és Coos county-kban fekszik. Ennek a régióknak hajdan erdők által védett számtalan vízfolyása akkoriban olyan bő volt, hogy mindenki jogosan hihette őket kiapadhatlanoknak. Ámde az utóbbi idők tapasztalata bebizonyította, hogy az erdőirtások folytán az összes vizek csökkentek; a Littleton mellett levő Ammonoosuc folyó vize pedig, melytől a város a munkaerőt nyerte, egyharmaddal csökkent. Berlinből, az Androscoggin folyó mellől, egy értelmes megfigyelő jelentette, hogy lakóhelyétől számított 4 angol mértföldnyi területben

8 patak és 2 tó van, melyek vize 26 év óta jeletékenyen megapadt. Hat év előtt egy kiapadhatlannak tartott patakból vízvezeték útján óránként 300 gallon vizet nyert marhaállománya számára; mióta azonban a patak mentén volt fák a fejsze alatt elhullotak, vízhiányban szenved.

Israel folyó régebben hatalmas vizü folyó volt és egész éven át számos malmot és gépezetet hajtott. Most egészen jelentéktelen vízfolyás, melynek vize májustól novemberig csak félannyi vizet szolgáltat, mint hajdanában. A többi szomszédos folyó és patak épen így elveszítette vízbőségét, a források, kutak pedig még többet szenvedtek; ezek között sok, bár azelőtt kimerithetetlen volt, most hosszú évszakokon át egészen szárazan áll.

R. W. Piper már fönnebb említett művében írja, hogy lakóhelyétől másfél mértföldnyire van egy tó, melyen azelőtt malmok állottak. A tó a közeli halmokból eredt folyó vizéből táplálódott, mely halmokat sűrű erdőség borította. Husz-harmincz év előtt a tó vize apadni kezdett és a malomtulajdonosok nagy bámulatára és még nagyobb kárára nemcsak a tó vize fogyott, hanem a pataké is, mely azelőtt táplálta, de végre kiszáradt. A víz elapadása a halmokat borító erdők teljes letarolásával tartott lépést.

Az utóbbi tíz év alatt a levágott erdő helyén új faállomány kezdett fejlődni és azóta az illető folyó megint egész éven át ad vizet.

Massachusetts államból egy gyáros a következőket jelentette. Egy szöggyárral kötött szerződésében a szögek becsomagolására szolgáló hordócskák szállítására vállalkozott. Vermont déli részében erre a célra egy állapot vásárolt, melyen át folyó csörgedezett; ő ezt a folyót használta föl a mellette épített fűrészmalom hajtására. De a mint a faállomány fogyott, azonképen apadt a víz is,



úgy, hogy folyásának alsó részén egy másik fűrészmalmot volt kénytelen fölállítani; s így a későbbi időben két malom birt csak annyi munkát teljesíteni, mint kezdetben egy.

Massachusetts nyugati részében ismeretes dolog, hogy az ottani Hoosick és Housatonic folyók vizemsztése utóbbi időben oly rendetlenné vált, hogy a malomtulajdonosok kénytelenek voltak magas vizálláskor a vizeket medenczékben raktározni, mert különben nyáron nem dolgozhatnának; azonkívül gőzgépekkel is pótolják a megfogyott természeti erőt.

Cicinnatiból D. Thompson, az „American Association for the Advancement of Science“ előtt közölte 1881-ben, hogy ott már most nem szokatlan dolog, ha olyan kiszáradt medrekre találunk, melyek hajdan jelentékeny malomhajtó folyókat vezettek, most azonban legfőlebb nagy esőzések alkalmával telnek meg vízzel. 1832 előtt továbbá Delorac kapitány Hamiltonból (Ohio-ban) tavasz beálltával évenként küldött le a Big Miami folyón dereglyéket; de az erdők kiirtása következtében a folyó olyan megbizhatatlan lett, hogy ezeket az utaztatásokat meg kellett szüntetni.

Hogy még aránylag kis terjedelmű erdőterületek is minő befolyással lehetnek a forrásképződésre, azt a következő adat is felderítheti. New-York állam Ulster county-jában egy birtokos farmjének egyik emelkedettebb helyén állt, egy-két acre területű faállományát kivágatta. Első kára az volt, hogy egy szép patak, melynek forrása a kivágott ligetben állott, és a mely nyájának italt adott, egészen kiapadt. A letarolt területen azután nyáron a föld kiszáradt és esőzések idején a csapadék nem ivódott be többé, hanem nagy károkat okozva, sebesen rohant le a domboldalakon.

Onondaga county-ban a Conkling vizeséseknél évtizedek előtt gabona- és fűrészmalom dolgozott; mindig bő vízzel rendelkezett. Később a víz fokozatosan csökkent; majd rendetlen, szeszélyes lett; tavasszal nagyon megdagadt, nyáron nagyon leapadt; míg végre a víz egészen kiszáradt és a malomnak gőzerőhöz kellett folyamodnia. Mindez az erdőirtással járt karöltve. -- Ugyanez ismétlődött a Pratt-vizeséseknél is, még pedig rövid 15 év lefolyása alatt.

Hasonló megfigyeléseket tettek a Kenduskeag folyónál, mely 50—60 év előtt még a folyó mindkét partján nagy fűrészmalomokat hajtott egész éven át.

Mindenütt az erdők letarolása nyomán tavaszi és őszi hirtelen beálló pusztító áradások, majd nyáron teljes vagy részleges vízhiány következtek be.

A fönnebbi adatok az erdők áldást hozó befolyását minden elméleti fejtegetésnél megragadóbb módon bizonyítják; és Fernow joggal mondja, hogy „okszerű erdőgazdálkodás nélkül okszerű vizgazdálkodás lehetetlen.“

\*

Az erdőknek az ember egészségére való befolyása az utóbbi időben szintén határozottabb alakban volt kimutatható.

Ezelőtt az erdőknek ebbeli szerepét az oxigénre és az ozonra alapították. De Ebermayer dr. kimutatta, hogy az erdőknek oxigén-kilehelése az emberi oxigén-szükséglethez képest jelentéktelen. Egy négytagu család ugyanis körülbelül annyi oxigént igényel — beleértve a tüzelést is — a mennyit  $2\frac{1}{2}$  magyar holdnyi erdő fái lehelnek ki. Sőt Puchner olyannak látta a viszonyt, hogy erdők között a levegőben általában több a szénsav, mint



a nyílt helyek légkörében, a mit a lehullott lomb stb. elkorhadásának tulajdonít.

De az erdők levegőjét egészségessé tulajdonképen az teszi, hogy benne ártalmatlan gázok, baktériumok és por nincsenek. És ebben tekintetben az erdők levegője nagyon hasonlít a hegyek és a tenger levegőjéhez.

Még a levegőnél is nagyobb figyelmet érdemel azonban az erdők talaja. Ebermayer vizsgálataiból kitűnt, hogy az erdők növényi eredetű talajalkatrészei a baktériumok fejlődéséhez szükséges tápanyagokban nem bővelkednek, valamint az erdőtalaj hőmérséklete sem kedvez nekik. Továbbá, hogy az erdei húmusznak savas természetűe ellensége különösen a betegséggerjesztő (pathogén) baktériumoknak. Végül, hogy betegséggerjesztő mikroorganizeteket az erdők talajában eddig nem is találtak, úgy, hogy ez egészségügyi szempontból tökéletesen tisztának tekinthető.

A talajban fejlődő mikroorganizetek csak akkor emelkednek a levegőbe, ha a talaj kiszáradt és a szél poralakban kapja föl őket. Mivel pedig az erdők talaja nem olyan könnyen szárad ki és e mellett a szél sem söpör a fák közt olyan akadálytalanul végig: az erdei levegőben már ennél fogva is kevesebb mikroorganizmus tétélezhető föl. És ez Serafini és Arata bűvárlataiból ki is derült, kik 40 napon át folytatott megfigyeléseik alapján meggyőződtek a felől, hogy a baktériumok az erdő levegőjében általában 23—28-szor csekélyebb számban találhatók, mint az erdön kívüli légkörben,

Mindezek az adatok különösen olyan betegségekkel szemben fontosak, a melyeknek csirái az emberi és állati

testen kívül a talajban is megélhetnek. Ilyenek különösen a kolera, tifusz, malária, sárgaláz.

Ezekkel az oldatokkal megegyeznek az Indiában tett tapasztalatok, hol az erdőkkel környezett falvakban a kolera sohasem mutatkozik. Hasonló tapasztalatokat tettek Ameriká-sárgalázat illetőleg; és a fönnebbiek magyarázzák meg azt a kedvező eredményt is, melyet az erdősítések által a Campagna romanában és más maláris vidékeken értek el. \*)

Általában kijelenthetjük, mert teljesen beigazolható, hogy az erdőknek a közegészségügy tekintetében való fontos szerepe a mindennapi tapasztalás révén minden kétségen kívül áll.

### **Egyesületi közlemények.**

*Az országos erdészeti egyesület 1894. június 26-iki választmányi ülésének jegyzőkönyve.*

Jelen voltak: Bedő Albert, első alelnök, Almássy Andor, Belházy Emil, br. Feilitzsch Arthur, Garlathy Kálmán, Havas József, Kallina Károly, Máday Izidor, Rutska Tivadar választmányi tagok. Horváth Sándor titkár, Földi János, Arató Gyula alapító tagok, Levitzky Albert pénztárnok.

Eleőd Józsa és Laitner Elek választmányi tagok elmaradásukat elfoglaltságukkal mentették ki.

Bedő Albert első alelnök az ülést megnyitván, sajnálattal jelenti be, hogy elnök ő excellentiája gyen-

\*) Erre vonatkozólag bővebb ismertetést ad: „Az erdők és a malária“ cz. közleményünk, mely az „Erd. Lapok“ 1892. évf. IV. füzetében (213. és köv. oldalakon) jelent meg.