

Az erdő a természet háztartásában.

Weber után közli: Battyka János.

(Folytatás.)

II. Az erdő szerepe a víznek természeti működésében.

A növények eléghető anyagának lényeges alkatrészeit képezi a szénenyen kívül, mint már fentebb is említve volt, a víznek két eleme: az éleny és a köneny, és pedig képviselve vannak ezek ugy a tökéletesen száraz szerves anyag alkatrészeiben, a szénenynyel való vegyi összeköttetések alakjában p. o. keményítőben, czukorban, gummiban, farostokban, növény-savakban stb., valamint azon nedvnek alakjában is, mely az élő növény sejtjeit átjárja, sőt a holt növények részeiben is p. o. fában, szalmában szénában, lenrostokban stb., mint „hygroskopikus víz“ oly erősen megkötve, hogy csak hosszabb szarítás után, t. i. a levegőnek a forró vízzel egyenlő hőmérséklete mellett párolog el.

A víz tehát a növénynek nélkülözhetlen tápanyaga, miután oly elemeket nyújt, melyek az áthasonításnál (assimilatio) szerves anyaggá válnak, és a növény alkatrészeit képezik.

A víz mint olyan a növény minden sejtjében található, és pedig oly mennyiségben, mely minden más anyagokét túlhaladja; így nevezetesen a fiatal sejtek, sőt magok a növények önsúlyokból 70—90, illetőleg 40—50⁰/₀ vizet tartalmaznak.

A növény korával apad ugyan annak víztartalma, de lényeges csökkenése csak akkor áll be, midőn a sejtek megfásulnak, vagy midőn mint kéreg a növényélet fontosabb működéseiből kizáratnak.

Közvetlen vizsgálatok és a mindennapi tapasztalatok azonban megmutatták, hogy azon jelentékeny vízmennyiség, mely a sejtnedvekben, és a dagadozó növényhártyákban található, folytonos mozgásban van, mert az élő növényben a víznek szaka-

datlan folyása, a gyökér végétől kezdve, a törzsön át a levél-szervekig (lomb vagy tű) felfelé emelkedik, hogy ott a melegnek, világosságnak és szabad levegőnek befolyása alatt elpárologjon. Ezen működés a levelek lélegzésének (transspiratio) nevezetik, melynek főfeladata a fölösleges mennyiségben felvett vizet, melyben a hamualkatrészek és légenyt tartalmazó anyagok (salétromsavany és ammoniak) savai felolvasztva voltak, eltávolítani.

Miután t. i. ugy az ásványos talajalkatrészek, melyeket a növénynek elégetése után a hamuban megtalálunk, mint a salétromsavanyos és ammoniak-savak is csak vizes oldatok alakjában vétethetnek fel a finom gyökérvégek által, és nagy része ezen savaknak, csak nagy mennyiségű vízben oldható fel, ennél fogva a növénynek nagymennyiségű vizet kell fölvenni. Továbbá a víznek a növény sejtjein átvezetett ezen folyása a diffusionális működés előmozdítására is szolgál, melyen a növényben lévő anyagok vándorlása és számos vegyi működés alapul.

A növény által e módon felvett, s ismét elpárolgott víz igen jelentékeny mennyiséget ér el, mely a növény életideje alatt annak súlyát sokszorosán felülmulja, miután az elpárolgást közvetítő levelek felülete igen nagy. Az e módon felhasznált víznek kipótólása tekintetében a növények, különösen pedig az erdei fák azon „légköri csapadékok“-ra vannak utalva, mely eső, hó, harmat, dér és jégeső alakjában a földre hull, s vizüket az ezekből származó „talajnedvességből“ veszik. A talajnedvesség tehát a növények életében igen nagy jelentőségű, mert a víz a levelek lélegzésére szakadatlanul szükséges, különben a növény hervad, és enyészetnek indul. Kétségtelen azonban, hogy nedvességre való igény tekintetében nem valamennyi növény áll egyenlő viszonyban egymáshoz, s nevezetesen a fák törzseik faanyagában oly vıztartókkal bírnak, mely

a korosabb fáknek segédkezet nyújt, az elpárolgás és új vízfelvétel között fennálló és pillanatnyi külső befolyás által netalán megzavart egyensúly fenntartásához. A kigőzőlgés s ezzel kapcsolatban a vízszükséglet az egyes fanemeknél tudvalevőleg igen változó, miután a kigőzőlgést közvetítő levelek felülete a sűrű lombozatu fanemeknél sokkal nagyobb, mint a ritkább lombozatuaknál, s ez okból szoktuk az erdő fáit nedvességre való igényükhöz kepest felosztani olyanokra, melyek mint a legtöbb fűz-nem, hamvas- és mezgés éger, nedves talajt szeretnek, olyanokra, melyek üde talajt kívánnak, p. o. gyertyán, bükk, jegenye- és luczfenyő, juhar, szil, hárs, kőris, holott a tölgy nyír, nyár és vörös fenyő kevésbé üde talajjal is beérik; legszárazabb talajt tűrnek el tudvalevőleg az erdei és fekete fenyő.

A különféle fanemek kigőzőlgésének absolut mennyisége tekintetében ekkoráig még igen kevés összehasonlítható vizsgálat tétetett, a legfontosabb adatok e tekintetben különböző módszerek útján számítottak ki, s ennél fogva egymástól igen eltérők:

1 hektár 20 éves lomb- és tűlevelű erdő kigőzőltet 5 hónap alatt Hartig szerint 881 köbméter vizet.

1 hektár 5 éves luczfenyő csemete 5 hónap alatt Davy szerint 340 „ „

1 hektár 4 éves bükkserdény 5 hónap alatt Vogel szerint 79 „ „

1 hektár 4 éves luczfenyő csemete 5 hó alatt Vogel szerint 52 „ „

ellenben egy erős tölgyfa kigőzőltet 5 hónap alatt Vailant szerint 300 „ „

és egy erős tölgyfa ugyanily idő alatt Pfaff szerint 120 „ „

Ezen számok mindazáltal bizonyítják azt, hogy a növény-tenyészet, és különösen az erdő a kigőzölgés által a légkörnek tetemes vízmennyiséget nyújtanak gőz alakban, miáltal a levegőt nedvesebbé teszik.

Ámbár a fák legfontosabb életműködésükhöz nagy mennyiségű vizet igényelnek, s ezen igényük kielégítésében majd kizárólag a légköri csapadékokra utalvák, mind a mellett ez csak egy részét képezi azon kölcsönös viszonylagosságnak, mely az erdő és az örökös keringésben lévő víz között fennáll. Azon érzet, mely bennünk támad, midőn forró száraz nyári napon az erdőnek hűvös árnyába lépünk, arra tanít ugyan, hogy ott frisebb és nedvesebb levegő által vagyunk környezve, s egy tekintet azon számos vizerekre, melyek az erdő területén kibugyognak, tényleg is bizonyítja azon vízbőséget, mely az erdő ölében gyülekezik, de az erdőnek jelentőségére az eső- és hómennyiség, valamint a lég- és talajnedvesség gyarapítása tekintetében biztos következtetés ily alkalmi tapasztalatokra nem alapítható. Ezen kérdés fontosságánál tehát, az itt befolyással bíró klimatikus tényezők méltánylása okvetlen szükséges.

A légköri levegő mindig és mindenütt egy nagyságára nézve rendkívül változó vízgőz-mennyiséget tartalmaz, mely magasabb hőmérséklet mellett s addig, míg kisebb mennyiségben található a gázalaku testnek minden tulajdonságával bír. Miután tudvalévő dolog, hogy különneű gázok egymásra nyomást nem gyakorolnak, ennél fogva a vízgőz úgy terjeszkedik a levegőben, mint ha ez üres tér lenne. Ezen tulajdonságát azonban a víz csak addig tartja meg, míg „sűrűségének maximumát” el nem érte, ezen eset akkor áll be, midőn a vízgőz hőmérséklete egyenlő nyomás mellett le nem szállíttatik, vagy annak mennyisége egy meghatározott térben változatlan hőmérséklet mellett nem szaporítható a nélkül, hogy csepalaku

csapadék támadna. Minden hőfoknak azonban a vízgőznek egy meghatározott sűrűségű maximuma felel meg, s miután a levegővel vegyült vízgőz e tekintetben úgy viszonylik, mint a tiszta vízgőz, ennél fogva a levegőnek is van minden hőfok mellett egy bizonyos „telítési foka“, melyen túl a gázalaku víznek további felvétele lehetetlen.

Ha tehát az eképen telített levegőnek hőmérséklete leszáll, akkor külön válik tőle a big víz; történik pedig ez a természetben vagy apró de látható gőzhólyagocskák és finom vízgömböcskék alakjában, melyeket ködnek és felhőnek nevezünk, vagy csepalakban mint harmat, eső, vagy ha a hőmérséklet 0^0 alatt áll mint dér, zuzmara, hó és jégeső. Ellenben ha megmelegszik az ily vízgőzzel telített levegő, akkor még több gázalaku vizet képes magába felvenni. Minél magasabbra emelkedik a levegő hőmérséklete, a nélkül hogy további vízgőzszaporítás beállana, annál távolabb áll a levegő telítési fokától, s az ilyen levegőt azután „száraznak“ nevezzük. Hogy a levegő szárazságának vagy nedvességének fokát megjelöljük, meg szoktuk határozni, hogy a fennálló hőmérséklethez képest lehető telítésnek hányadrésze találtatik tényleg a levegőben, s ezen „viszonylagos légnedvességet“ százalékokban fejezzük ki, miután az egészen telített levegőt 100-ban alapítottuk meg. Ha ellenben azt akarjuk megjelölni, mennyi abszolút vízgőzt tartalmaz a levegő, akkor ezt azon nyomás által határozzuk meg, melyet a vízgőz magában véve a légsúlymérő (Barométer) higanyoszlopára gyakorol, s ezen „gőznyomást“ milliméterekben mérjük. Mindkét mennyiségnek meghatározása ugynevezett „Psychrométer“-ek segítségével történik, és az időjárás jelenségeinek észlelésében nagy fontosságu, s valahányszor szó van a fentebbi két fogalomról, azok egymástól mindig szigoruan elkülönítendőek, mert érzékeink segítségével csak a „viszonylagos légnedvesség“-ről

szerzünk magunknak tudomást, a nélkül, hogy a levegőnek „absolut víztartalmát“ meghatározni képesek volnánk.

Kérdés támad tehát, vajon ezen úgy az országok klimatikus viszonyaira, mint a növénytenyésztésre annyira fontos vizgőze a levegőnek, honnan veszi eredetét? Meggondolván azt, hogy földgömbünk felületének $\frac{2}{3}$ részét a tenger foglalja el, könnyen vonhatunk következtetést mindazon tömérdek vízmennyiségekre, melyek kigőzölgés által a légkörnek naponként nyújtatnak. Közvetlen vizsgálatok azt mutatták, hogy a forró égöv alatt egy év folyamában elpárolgó vízmennyiség egy 9.55 méter magas réteget képez, (azaz 1 □ méter után majd 10 köbmétert), holott p. o. Németországban ezen mennyiségnek alig $\frac{1}{15}$ részét éri el.

Ennélfogva a forró földöv forrását képezi a légkörben elterjedt vizgőz legnagyobb részének, mely a felszálló meleg levegőnek (calmen) áramlata és az antipassat szelek által a földszarkokhoz közelebb fekvő mérsékelt és hideg földövekkel is közöltetik. A magasabb északi szélességek alatt a hőmérséklet apadásával állandóan csökken a lég telítési foka is, mely ennélfogva absolut víztartalmára nézve sokkal szegényebb, mint a forró földöv levegője, (így tesz p. o. Kelet-Indiában a légköri vizgőz nyomása 29 millimétert, Németországban csak körülbelől 9 millimétert), e helyett nyeri azonban a hidegebb tartományok a levegőben képződő híg víznek azon mennyiségét, melyet az antipassat légáramlatok roppant gőzmennyiséggel utjuk közben elveszitenek.

Vegyük szemügyre legelőször is Németországot, s látni fogjuk, miszerint ez az egyenlítőtől leginkább déli, délnyugati és nyugati irányban jövő légáramlatok által nyeri légnedveségét, mely földjét légköri csapadékokkal látja el. Az ezen légáramlatok által hozott vízmennyiség a földrajzi fekvés, a tengerszin feletti magasság és helyi befolyások szerint igen

különböző, s az egyes évszakok szerint is igen változó. Általában mégis a tengerparti vidékek és a nyugatfelé fekvő országok rendszerint több esőt kapnak, mint a szárazföld belsejében, és a keletfelé fekvő tájak tartományai, mert a tenger felől jövő szelek nedvességük nagy részét már a tengerparti vidékeken, vagy azok közelében, vesztik el.

Dove természetbuvár által gyűjtött és Németország különböző részeiben lehulló eső- és hómennyiségekre vonatkozó több évi átlagokra alapított adatoknak alább közlendő összeállítása jelentékeny tájékozást nyújthat a fenforgó kérdésben, megjegyeztetvén egyuttal, hogy 1 m. m. magas esőréteg oly vízmennyiséget képez, hogy abból 1 □ méterre 1 liter, 1 hektárra 100 hektoliter = 10 köbméter esik.

Keleti-Poroszország	61 m. m.,
nyugati „	53.8 „ „
Pommerania	57.9 „ „
Meklenburg	50.3 „ „
Schleswig-Holstein északi tengerpartja	70.9 „ „
„ „ keleti „	66.1 „ „
Posen	50.9 „ „
Silezia síksága	54.8 „ „
„ hegyes vidéke	69.6 „ „
Brandenburg	55.2 „ „
Szász (királyság)	61.9 „ „
Szász- és Thüringiai tartományok	58.9 „ „
Harcz (erdőség)	92.4 „ „
Hessen	56.4 „ „
Hanover	68.2 „ „
Westfalia	78.0 „ „
Oldenburg	63.4 „ „
Rajna vidéke	65.0 „ „
Bajorország	88.0 „ „

Württemberg	76.1 m. m.
Baden	89.3 " "
Elsass és Lotharingia	77.1 " "

Ezen víztömeg megsűrítésénél azonban számtalan helyi befolyás játszik nagy szerepet, melyek közül különösen kiemelendők valamely helynek tengerfeletti abszolút magassága, és a vidék erdős volta.

Az első befolyást illetőleg tudjuk azt, hogy magasabban fekvő helyek, a különben egyenlő viszonyok mellett, hidegebb hőmérséklettel birnak, mint a mélyebben fekvők, ezért száll alább a levegőnek telítési pontja, midőn az a hegyek csucsaihoz emelkedik, az utóbbiak tehát sűrítőkként hatnak a lég nedvességére. Példát nyújt e tekintetben a fentebbi összeállításnál Harcz erdősége, további példát látunk pedig Genf (75.2 m. m.) és a Szt.-Bernáthegy (139.5 m. m.) esőmennyiségének összehasonlításában.

Az erdőnek befolyását az esőmennyiségek szaporítására az észlelt tényekből könnyen lehet elméletileg leszármaztatni.

Az erdei levegő ugyanis nappal mindig hűvösebb, mint a szabad mezőségé, nevezetesen nyáron, továbbá sokkal nedvesebb is, következőleg telítési pontjához közelebb áll. Bizonyítékul szolgálhatnak e tárgyban dr. Ebermayer tanár által közzétett *) észleletek, melyek a 7 bajor észlelde kísérleti eredményeiből leszármaztatva, az évszakok középnedvességét a következő táblázatban mutatják.

	Tavaszszal	Nyáron	Ősszel	Tétlen	Évi átlag
A szabadban	74.96 ⁰ / ₀	71.92 ⁰ / ₀	82.71 ⁰ / ₀	84.19 ⁰ / ₀	78.45 ⁰ / ₀
Az erdőben	80.68 ⁰ / ₀	81.20 ⁰ / ₀	87.91 ⁰ / ₀	89.43 ⁰ / ₀	84.81 ⁰ / ₀
különbség .	5.70 ⁰ / ₀	9.28 ⁰ / ₀	5.22 ⁰ / ₀	5.24 ⁰ / ₀	6.36 ⁰ / ₀

*) Dr. Ebermayer „Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden“, Aschaffenburg 1873.

Nagy és zárt erdők tehát sokkal könnyebben és nagyobb mennyiségben képesek az äquatoriális szelek által hozott légtömegekből a légköri csapadékokat elkülöníteni, mint a nagy mezőtérsegek, puszták és sivatagok. Legnagyobb ezen befolyás nyáron, tehát a növénytenyészet idejében, s annak mérve a helynek tengerszin feletti magasságával nő, azért mozditja elő az erdő a vizpárák süritését a hegyekben inkább, mint az alföld síkjain.

Ez utóbbi okból magyarázható nevezetesen a hegyi erdők üdesége és vízbősége, hol a talaj nyár derekán is folytonosan nedves, és a földet takaró mohapárnázat vízzel van tele szíva. Bizonyos dolog az, hogy azon befolyás mérvét, melyet az erdő magában véve az esővíz szaporítására gyakorol, nem lehet még ez idő szerint számokban kifejezni, mert a földrajzi és a tenger színe feletti fekvés különféleségének befolyása ilynemű észleléseket szerfelett megnehezíti, s ámbár be van bizonyítva, hogy Németország erdős hegyi vidékeire az eső mennyisége 30—50⁰/₀-al magasabb, mint a legközelebb fekvő síkságokon, ennek daczára még sem lehet meghatározni, mennyi esik abból a tengerfeletti fekvésnek, s mennyi az erdő befolyásának számlájára. Az erdei levegő tetemes nedvesség tartalmának egyik fontos következménye az, hogy a szélcsendes nyári éjeleken az erdőből a szomszédos mivelt földön elterjedő nedves légáramlatok a harmatképződést elősegítik, a szántóföldeknek és réteknek tetemesebb meleg kisugárzása által ugyanis hamarább hül meg ott a levegő a növénytenyészet fölött, mint az erdőben, s így a telítési pontnak hirtelen alábbszállása által, a vízcseppeknek a hidegebb növényrészekben való megsüritése eszközöltetik, miáltal a szélesebb levelű növények a tartósabb szárazságnak elviselésében jótékonyan elősegítettnek. Nagyobb terjedelmű erdők megakadályozzák tehát a túlságos szárazságot, miután

azon nedvességet, melyet ölükben visszatartanak, harmatsapadékok alakjában a környék javára nyújtják.

A légköri csapadékok, mihelyt a földre lehullanak, nem mindenkor egyenlően viszonylanak.

Mialatt a hó gyakran hónapokig, sőt a magas hegyek jégmezőin még hosszabb időszakig ugyanazon helyen marad, melyen a most már megsűrített víz legelső nyugpontjára talált, addig a záporosók vizei részben a föld felületén futnak le, annak lejtőjét követvén, részben pedig elpárolognak, s a maradék a laza földbe hat, hol lassankint az altalajba átszivárog, a mennyiben azt a növények gyökerei saját táplálásukra igénybe nem vették.

A föld mélyébe ható viz a talaj finom csatornáinak és likacsainak ezrein át a súly erejének irányát követi mindaddig, míg végre egy áthatlan közet- vagy agyagréteg további behatolásának határt nem szab, és a számtalan finom vizerecskék bugyogó forrássá nem gyülekeznek.

A légköri csapadékoknak az egész év idejére való szabálytalan felosztása mellett tehát, mialatt a vízhiány és aszály időszakai a hirtelen záporosókkal, vagy tartós, ugynevezett országos esőkkel egymást felváltják, igen fontos dolog a növénytenyésztetre, és a patakok és folyók vizállására nézve, hogy ezen ellentétek lehetőleg kiegyenlítessenek az által, hogy ha a viznek a föld felületén való gyors befutása megakadályoztatik, az elpárologás nem oly gyorsan történik, s következőleg az összes eső- és hómennyiségnek minél nagyobb része a földbe való behatolásának és a források táplálásának javára jut.

Ugy látszik, hogy a természet ezen fontos klimatikus feladatnak teljesítésére a zárt erdőt rendelte, mint azt az alábbi előadás mutatja. A lehulló eső és hó semmi esetre sem

jut teljes mennyiségében az erdő talajára, mert már az erdő lombozata, dr. Ebermayer észleletei szerint annak mintegy $260/0$ -kát átlagosan felfogja, minek egy része a fa törzsén fut le, másik része pedig a leveleken és galyakon elpárolog. Ezenfelül a lehulló esőnek mechanikus ereje a fáknak egymást sűrűn átfogó koronái által megtöretik, úgy hogy a talaj felülete egy szabályosan elosztott, tartamos átnedvesítésben részesül, mialatt a viznek lefolyása az egymásba fonódó gyökerek szövetén további mechanikus akadályra talál, s a feltalajt elmosni nem képes.

(Folyt. köv.)

A budapesti kereskedelmi- s iparkamara figyelmeztetése a méter-mértéknek a faanyagoknál való mikénti használata iránt.

Téregységül erdőbecsléseknél a hektár = 100 ár = 10.000 négyszögméter állapittatik meg ; *) a levágott fa mennyiségének kiszámítására a köbméter szolgál.

Talpszálaknál, melyek alatt 8 méternél hosszabb szálfák értendők, nemkülönben törzsszálaknál, melyek 3—8 méternyi hosszúságban vágathatnak, a hosszúság folyó méterek, a vastagság centiméterek szerint kifejezendő és ezekből a mennyiség köbméter szerint fog kiszámittatni.

A kidolgozott és épületfa, melynek a fakereskedésben eddig változó méretei voltak, ezentul köbméterek szerint fog számittatni.

Azon vékonyszálak, melyek vékonyabb végükön 4"-nyinél (10 centiméternyinél) nem vastagabbak, és létrák,

*) Az 1875. évi VIII. törvényczikk 18-ik §. szerint a földterületnél a cat. hold használata továbbra is megtartandó.