

## Az erdőnek klimatikus hatása környezetére.

Erről az érdekes tárgyról E b e r m a y e r értekezett a »Meteorologische Zeitschrift«-ban (1893. 201. lap), és mi vizsgálatainak eredményeit a következőkben ismertetjük.

A tanulmányhoz szükséges adatok szerzése céljából három állomás-csoportot szereltek fel olyformán, hogy a központi vagy erdei állomás kiterjedt erdőség közepén állott. Ehhez tartozott egy vagy több állomás az erdőség határszélén és két-három állomás a mezőségen az erdőtől nyugoti, illetőleg keleti irányban, különböző távolságban. Naponként háromszor tettek megfigyeléseket az 1885—1887. terjedő időközben, még pedig évenként áprilistól októberig. Az összes lényeges meteorológiai tényezőket megfigyelték. A három állomás-csoport így volt elhelyezve: egyik a galicziai Podoliában, az orosz lombos erdőség határán; a második a Kárpátoktól északra (Galicziában) fenyvesben és a harmadik Alsó-Ausztriában, Morvaország határán kevert erdőségben. Az erdőnek hatása a nyílt vidékre természetesen az erdő távolságától függ.

A *hőmérsékletre* az erdőnek annyiban van hatása, hogy a szél erejét megtöri. Azért tisztáson nappal nagyobb a hőmérséklet a besugárzás miatt, éjjel pedig a kisugárzás miatt nagyobb hideg áll be, mint a szabadban.

Zárt erdőségben nappal alacsonyabb a hőmérséklet az árnyék miatt, éjjel ellenben magasabb, mivel a fák koronái

a kisugárzást megakasztják. A fák alatt tehát afféle »tengeri klíma« uralkodik. Ez magányos fákra is áll.

Mennél tisztább az ég és szárazabb a levegő, annál hatásosabbak a napsugarak és annál intenzívebb a kisugárzás. Az erdő hatásának határa nem állandó, hanem attól függ, hogy mekkora távolságra bírja megtörni a szél erejét. Ha gyengébb a szél, szélesebb a védett öv, mint mikor a szél erős.

Ennek az a következménye, hogy tisztáson és erdőszélén a levegő nedvessége kelleténél kisebb a nap legmelegebb szakában, ellenben éjjel, az erős hűlésnek megfelelőleg, nagy a nedvesség. Ámde ez egyedül a légáramlás gyenge voltának tudható be és ezt más is okozhatja, nemcsak az erdő, miként a katlanszerű földmélyedésekben és magas falak környezte udvarokban tett megfigyelésekből régen ismeretes. Ilyen helyeken mindig erősebb a harmat, esetleg a dér.

Az erdőnek *jótekonyság hatása* tehát ezekben foglalható össze:

1. Jótekonyság oltalom, melyet már keskeny erdőszalag is nyújt erős szelek, különösen hideg és szárító szelek ellenében.

2. A mérsékelt légáramlás megóvjaa a növényzetet a túlságos transpirációtól, a talajt pedig a gyors szikkadástól.

3. Elősegíti az éjjeli hősugárzást, a mi emeli a levegő nedvességének fokát és elősegíti nyáron a bő harmat képződését.

4. Az erdő szélének fái és a földeken magánosan álló fák koronáikkal megóvják az alattuk meghúzódó fiatal palántákat a szárazságtól és az éjjeli fagytól.

Az erdőnek *káros hatása* a következőkből tetszik ki :

1. Az erdő széléhez közel fekvő szántóföldek, kivált hideg és nedves nyáron, a nagy árnyéktól szenvednek. A fák magasságához és alakjához képest sík földön 30 méternyire és messzibbre is elnyúlhat az árnyék. De száraz időben ugyanaz a körülmény a kiszáradástól óvja meg a talajt.

2. Az erdőnek szélárnyékában fekvő terület tavasszal és ősszel sokat szenvedhet a dértől a fentebb említett okokból.

3. A szántóföldben szétágazó gyökerek a talaj tápláló anyagaiból többet kevesebbet fogyasztanak és megnehezítik a föld megművelését.

4. Száraz esztendőben a földek fölé messzire nyúló ágak elfogják a csapadékokat, nedves esztendőben pedig a levelekről lecsurgó eső rontja az alatta levő növényzetet, de kárt okozhat itt-ott a levelekből kioldott maró anyagok miatt is.

5. Eulenberg főerdész legújabban a zsenge növényeknek szegélyfák okozta különös károsodására terelte a figyelmet. Ugyanis kimutatta, hogy forró, zivatarokban gazdag és száraz nyarak idején a bükk- és a tölgyerdők a gyenge növényeknek (kőris, éger, szőlő, burgonya stb.) tökéletes kiszáradását, kiaszását okozzák. Mindezeket meggondolva, azt véli, hogy a leveleken csüngő, temérdek vízcseppen végbemenő fényvisszaverődés okozza e jelenséget. Inkább valószínű az a nézet, hogy a világos színű bükkfák és a fiatal tölgyfák törzseiről visszavert fény a növényeket közvetlenül érő hő- és fény sugarakkal együtt erős transpirációra készíti, a mely körülmény különösen akkor

káros, ha a levelek előbb esőtől nedvesek. Tülevelű fáknak nincsen ez a káros hatásuk.

Az erdőnek nagyobb távolságra is van észrevehető hatása. Sugárzás tekintetében az erdő lombosátora körülbelül ugyanolyan magatartású, mint pl. a rétvagy a luczerna. De mert a lomboat jóval magasabb a fűnél, azért az erdő felett elterülő légrétegeket könnyebben viszi el a szél, mint a talajjal érintkezőket, már a surlódás miatt is. Mezőségen a levegő hőmérséklete fölfelé fogy s így a fák törzsének magasságában alacsonyabb, mint a fák koronái felett, hol a fás galyak és ágacsok is emelik a hőmérsékletet, a mi nem történhetik a réten. Ez a hőmérsékleti különbség csekély magasságban a lombosatór felett már kiegyenlítődik. A szél tehát megleget szállíthat az erdő felől a földekre. Növényzetben szűkölködő területtel másként áll a dolog. Ez ugyanis erősebben hevül fel, mint a fák koronái, és hűlni kénytelen, ha a lombosatór feletti hűvösebb levegőt feléje hordja a szél.

Egészen derült időben a fák koronái erősebben hűlnek le, mint a meztelen talaj. Ez utóbbi felett tehát a levegő hőmérséklete fölfelé indulva, növekedik és a lombosatór magasságában nagyobb, mint az erdő felett. Ez a hőmérsékleti különbség különösen nagy akkor, ha a csupasz talajnak kicsiny a sugárzó ereje. Ilyen esetben a levegő már embermagasságban melegebb, mint az erdő feletti, a miért is ez utóbbi este, éjjel vagy reggel lefelé süllyedvén, hűvös légáramlatot okozhat. Az erdőnek ez a hatása olykor jó messzire érezhető, miként Hann a Bécsi-erdő környékén tényleg meg is figyelte. Sűrű erdőben éjjel melegebb van, mint a szabad területeken; a melegebb levegő felszáll, minek állandó légáramlás a következőképpen.

Az erdő tehát hűtőleg hat környékére este, éjjel és reggel, a mi annál inkább érezhető, mennél nagyobb a lombzat sugárzó ereje, derült időt és szélcsendet föltételezve. Nappal az erdőnek eme hatása kevésbé érezhető.

Helyi körülmények a hatást tetemesen módosíthatják, csökkenthetik, de ha kedvezők: 4—6 km. távolságban is érezni.

Alsó-Ausztriában az erdő nappal hűtőleg hatott, Podoliában többnyire hőmérsékleti emelkedést okozott. A Kárpátok alatt a lombos erdők a hőmérséklet emelését, a fenyvesek pedig hűlését okozták.

A levegő nedvességét az erdő igen kevésse emelte, még pedig nappal inkább mint éjjel. Nedvességen az abszolút nedvesség értendő. Oka az erdő transpirációja.

Az erdőnek közvetlen közelében a relativ nedvesség tiszta éjjelen nagy fokra emelkedhetik és ez a körülmény jókora távolságra érezhető. De ellenkezője is beállhatott, a hol kövér rétek környezik az erdőt. Az erdőből éjjel meglehetősen nedves levegő száll a fák koronái fölé, a mely azután a mezőkre ereszkedik.

Hogy az erdőnek hatása volna a légköri csapadékok mennyiségére, azt nem sikerült kimutatni, bár elméleti okokból valószínű. Éjjel ugyanis a levegő hűvösebb a lombsátor felett, nappal pedig melegebb, a mi kedvező a csapadékok képződésére. Az erdő azonfelül emelheti a levegő páratartalmát és mechanikailag megakasztja a levegő mozgását. A Fichtel-hegység erdeiben tényleg megfigyelték a csapadékoknak ilyen emelkedését. Tizenhat évi megfigyelésből ugyanis kiderült, hogy Nürnbergben a csapadékok átlagos mennyisége 12%-kal kisebb volt, mint a szom-

szédos Reichswaldban. Hasonlót figyeltek meg Ázsiában is.

Általában állíthatjuk, hogy a hegységek éghajlati hatása sokkal nagyobb mint az erdőké, sőt még a nagyobb fajta tavak is túltesznek az erdőkön.

A fent közöltekkel való rokonsága miatt említést érdemel a következő két megfigyelés.

Breitenlohner a leveleknek erős sugárzásáról szerzett tapasztalatot Mitterndorfban Aussee mellett. Ugyanis azt vette észre, hogy kellemetlen, szűrő hőérzet bántotta, valahányszor a rétről a patak partján haladó, bokrokkal szegélyezett ösvényre lépett. Méréseiből kiderült, hogy a víz partján, a bokroknak közvetlen közelében, a hőmérséklet 2—5 fokkal volt nagyobb, mint 10—15 lépésnyi távolságban a réten, ámbátor a folyó hűtőleg hathatott volna. Az ösvény mentén a fű le volt perzselve, a bokroktól ment réten pedig szépen díszlett. Mások is tettek ilyenféle megfigyeléseket, melyek mind a leveleknek erős reflexiójáról tesznek tanúságot.

Ma yer behatóan vizsgálta a levelek sugárzását és absorptióját. Erre a célra mérő eszközül thermo-oszlopot használt, kísérleti tárgynak pedig két lehetőleg egyforma alakú levelet választott, melyeknek egyikét bekormozta. A két levelet a Leslie-féle koczkának egy-egy oldalára ráragasztva, a koczkát egészen 45 fokig melegítette. A thermo-oszlop ezen fokig nem mutatott különbséget a két levél sugárzásában. A levelek sugárzó képessége tehát felér a koroméval. Csupán csak a bojtortján (*Lappa*) levelén tapasztalta, hogy a levél alsó oldalának sugárzása mintegy 81%-át teszi a felső oldal sugárzásának. Mesterséges hármatozás a sugárzást normális értékének 78—66%-ára szállította le.

Azután megvizsgálta a levelek absorptióját olyformán, hogy a Leslie-

féle koczka sugarait különböző leveleken bocsátotta keresztül, a melyek csak azután kerültek a thermo-oszlopra. A levelek elnyelő erejéről felvilágosítást adnak a következő számok, melyek azt fejezik ki, hogy a levelekre eső hősugaraknak hány százaléka ment rajtok keresztül. A számok ezek: kőrís 19·7%, szilfa 18—23, juhar 16—20, cseresznye 15—18, vadgesztenye 19, bodza 14—18, fűzike (*Epilobium*) 17, bojtortján 14, katáng 17 és rózsa 28—31%.

A virágok szirmai jóval kevesebbet abszorbeálnak; így a piros rózsa 33 százalék, a fehér rózsa 27, a sárga rózsa 24, az *Oenothera speciosa* 28, a *Tradescantia virginiana* 31% sugárzó meleget bocsát keresztül.

A szilfa levele körülbelül 20% meleget bocsát keresztül, ha pedig egy másikat teszünk rá, akkor az első levélen átment melegnek 78%, egy harmadik 83%-át bocsátja át.

Közli RÁTH ARNOLD.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**A Niagara zuhatag vízi erejének kihasználása.** A Niagara zuhatag vízi erejének kihasználására irányuló munkálatok már 1892-ben megkezdődtek, a mikor a 7250 láb hosszú vízvezető alagút fúrásához fogtak, s már akkor úgy számítottak, hogy 125,000 lóerőnyi munkát sikerül majd a Niagara zuhatagtól kapni. (V. ö. Term. Közl. 1891. évf. 183. l.)

Ez alagútát a megfelelő áramfejlesztő teleppel ábrázolja képünk. A vizet az esés fölött rövid csatornán vezetik ki a Niagara folyóból egy medenczébe, melyet kemény sziklában vágtak. E mellett van egy sokkal mélyebb akna, a melyben a turbinák vannak. A víz az említett medenczéből méternél vastagabb vascsöveken ömlik a turbinákhoz. Az elhasznált vizet ama hosszú istolyba vezetik, mely a függő híd mellett nyílik a meredek part oldalán. Látható a képen az a kifalazott csatorna is, mely az egyes vezetékek befogadására szolgál.

A »Niagara Falls Power Company« gyára az első, a mely e vízi erővel hajtja már néhány hónap óta 3000 lóerejű gépeit, s később még 3000 lóerőt szándékozik felhasználni. »A Pittsburgh Reduction Company« 2500 láb hosszú

drótvezetéke is kész már, s körülbelül 3000 lóerőt használ fel aluminium redukcióra. Buffalo város is elkészíttette már vezetékét a villamos erő átvitelére, a mely mintegy 50,000 lóerőt visz Buffalo a »Niagara Falls Power Company« központi áramfejlesztő telepétől. Ezenkívül van egy 13·12, meg egy 18·5 mérföld hosszú vezeték. Buffaloan már társulat is alakult, a mely az 50,000 lóerőnek a városban leendő szétosztásáról gondoskodik.

Az egyik áramfejlesztő telepen három 5000—5000 lóerejű turbína van. A dinamógépek a Westinghouse-rendszer szerint készítvék. A turbinák terveit pályázat útján szerezték be; elkészítéséről Füs ch és Piccard genfi cég gondoskodott. A turbinák kerekei Fourneyron vagy Boyden rendszere szerint vannak készítve s percenként 250-et fordulnak 140 lábnyi magas vízoszlop nyomása alatt. Anyaguk ugyanaz, mint a gőzhajók csavarjaié: öntött bronz.

A víz 7 lábnyi széles vízrekeszen át jut a turbína közepére, a hol 36 lap osztja szét a kerék 32 lapátjára.

A vezeték tengely egy láb átmérőjű



# Creative Commons License Deed

---

**Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)**

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.