

Nem tartozhatik e cikk keretébe az, hogy egy ily herbarium létesíthetésének módozatairól is szóljak; de nem tehetem le a tollat a nélkül, hogy ez eszmét az intéző körök szives figyelmébe ne ajánljam, s egyszersmind ki ne nyilatkoztassam azt, hogy én mint közvitész — de csak is így — az Országos Erdészeti Egyesületet ez eszme megvalósításában, tőlem telhetőleg támogatni fogom.

Uj elmélet a májusi fagyok okáról.

Közli: Kovács Géza, m. kir. főerdész.

Ki ne várná elmulását a néha túlhosszasan haldokló télnek, mely épen a tavasz közeledtével gyönyörködtet leginkább a meghülés, nátha s más eféle, a láb megnedvesedése által előidézett kellemetességekkel? És ki ne várná a megifjító tavasz megérkezését, mely millió és millió, megdermedtségben szunnyadó életet támaszt fel a növények, és részben az állatok országában? Ugy az emberben, mint a többi állatokban megújultan pezseg a vér, midőn az enyhe tavaszi nap-sugár a korán nyíló virágokat nyílásra, a fákat lombfakadásra ingerli, — midőn a jó illatu, fűszeres levegőt élvezettel szivjuk tüdönkbe. A fáknak üde zöldsége, a virágok pompázó tarkasága közben a kellemes hangulatot megszorítja — nálam mindig, s azt hiszem még sok másnál — a gondolat, hogy vajjon nem esnek-e majd áldozatul a természetnek ezen tavaszi ékei az oly gyakran jelentkező tavaszi fagynak? mely a fejlődni indult természet zsengeit megsemmisítvén, oly elszorító képet idéz elő. Hisz mindnyájan tudjuk azt, mi már régi időtől fogva észleltetett, hogy ápril végétől kezdve a hőmérséklet évenként le szokott szállni, s remegve várjuk a három fagyos szentet, (május 12., 13. és 14. napat) mely nem ritkán jelentkező fagyával nemcsak a tavasz említett kellemet-

tességeitől, hanem igenis egy egész év gyümölcs- és gabona-termésétől foszthat meg.

Ezen fagyok akkor szoktak beállni, ha május első felében, leszállt hőmérsék mellett, tiszta, felhőtlen ég a talaj és levegő további éjjeli lehülését elősegíti.

A melegség érintett csökkenését többféleképp igyekeztek megmagyarázni; nevezetesen a keleti tenger vidékén lévő jég olvadásából, valamint abból is, hogy a jéghegyek keletkezési helyüktől elszakadva, leusznak az atlanti tengerre, s az itt lehűtött levegőrétegek, a Közép-Európa, s nevezetesen Magyarország felett erősen felmelegedett levegő által előidézett áramlat útján, idejutnak.

A májusi fagyok keletkezésének vázolt elmélete, a többiek felett elsőséget nyerve, eddigelé — lehet, hogy jobb hiányában — általánosan el volt fogadva. Most, legujabban azonban egy újabb elmélet keletkezett, melynek Ney C. E. a szó-szólója. Szerinte az utolsó évek tapasztalatai az elébbirt magyarázatokat tarthatatlanná teszik, s erre nézve meteorológiai megfigyelések tényeit hozza fel.

Az 1885-dik évben — ugymond — május 11-dikéről 12-dikére forduló éjen, túlnyomóan nyugati szélirány mellett, Dél-Németország több vidékein fagy-tünetek mutatkoztak. A Karlsruhetól északra és keletre lévő megfigyelő állomások reggel 8 órára vonatkozó tudósításai május 11-kén valamenynyien 0 fölötti hőmérséketet jelentettek; így a wiesbadeni 9° C., a karlsruhei 11, a müncheni 12, a boroszlói 14° C. meleget, és csaknem kivétel nélkül egyenlítői levegőáramlatot jeleztek, csupán a harapandai állomás, a bottniai tengeröböl éjszaki végén, a 66. szélességi fok alatt, jelzett 0° C. meleget és éjszak-keleti szelet. A távolság innen Elzászig, hol akkor a szőlők részben elfagytak, a levegőben mért vonal szerint 2100 km. Hogy tehát a május 11-dikén reggeli 8 órától

12-dikén reggeli 4 óráig eltelt 20 óra alatt az áramlat a mondott állomástól Elzászig érjen, a levegőnek másodpercenként 30 m -t kellett volna haladnia, mely pedig oly erős szél, hogy fákat tör és dönt, ez pedig Németország földszélességében mindenesetre oly ritkán fordul elő, hogy arról a meteorológiai állomások tudósítást közöltek volna. Ez azonban nem történt; 12-dikén majdnem szélcsend állt be, s egyes állomásokon, honnan sarki szelet jeleztek, a levegőáramlat sebessége másodpercenként 10 m -en felül sehol sem volt.

Eszerint a keleti részekből a hideg Dél-Németországba nem jöhetett; a szél onnan nem jöhetett, s a levegő nem volt annyira lehülve, hogy abból a nagy lehülés megmagyarázható lenne.

A lehülést az atlanti oceánban lévő jéghegyek olvadása sem okozhatta, mint látni fogjuk. (A jéghegyeknek a kérdéses időben való jelenléte a 43. szélességi fok alól csakugyan jelentve volt.)

Egy m^3 levegő hőmérsékének 1 fokkal való leszállása 0.384 meleg egységet von el.

Egy m^3 föld átlagosan mintegy 1250 kg súlyu, fajhője átlagban 0.24. Egy m^3 földnek $1^\circ C$ -kal való lehűtéséhez tehát 300 hőegységnek elvonása szükséges.

Ezek előrebocsátása után tegyük föl, hogy a három fagyos szent napján a levegő lehülése 1000 m magasságig, a talaj lehülése pedig 0.30 m mélységig terjedt; továbbá, hogy a megelőző 20 napon (április 21-től május 10-ig) a föld feletti levegőoszlop helyét 10-szer teljesen más oszlop foglalja el. E szerint a talajfelszínének minden m^2 -ére 10.000 m^3 levegő és 0.30 m^3 földtömeg jut. Hogy most ugy a levegő, mint a föld $1^\circ C$ -kal lehűljön, négyyszög méterenkint (m^2)

a levegőből: $10000 \times 0.384 = 3840$ hőegységet

a talajból: $0.30 \times 300 = 90$ „

összesen 3930 hőegységnek elvonása szükséges.

Ezen válságos időben, midőn a nappalok már hosszabbodnak, az 10° C. hővesztesség az emelkedő hőmérsék csökkenésében, nem pedig mint a melegség általános visszaesésében nyilvánul. Az ápril közepe után évenként észlelt hő csökkenés legalább is 5° C. meleg elvonását feltételezi. Ennélfogva ez időben legalább $(5 \times 3930 =) 19650$ meleg-egységnek kell elvonatnia a talaj-felület minden m^2 -étől valamely, eddig nem nyilvánult erő által.

Ha ez az eső a jéghegyek elolvadásában rejlenék, (mint-hogy 1 kg jég elolvadásánál 79 hőegység köttetik meg) akkor a földfelület minden m^2 -étől elvont meleg $\frac{19650}{70} = 254$ kg jeget vagy pedig a jég specifikus súlya 0.9 -re, s egy m^3 jég súlyát 900 kg -ra véve, $[0.282$ m^3 jeget olvasztana meg. Vagyis, ha a fagyos szentek idejében elvont melegségnek valóban a jég olvadása lenne az oka, akkor az atlanti tengerben olvadó jéghegyeknek, 28 cm. vastagság mellett, oly terjedelműeknek kellene lenniök, mint a szárazföld egész felülete; ha pedig 8.4 m vastag jéghegyeket veszünk fel, akkor oly nagynak, mint a száraz felületének $\frac{1}{30}$ része.

Ily nagy jégtömegeket pedig, tudomás szerint, az atlanti tenger alsóbb szélességi fokai körül még nem észleltek, s legalább is semmi esetre sem oly rendes a megjelenésük, mint Németországban a májusi fagyoké.

Ennélfogva a jéghegyek olvadása nem használható a levegő lehülésének megmagyarázására, és pedig annál kevésbé, mert a melegség csökkenése májusban bármely szélirány mellett, s még akkor is jelentkezik, ha keleti szél hetekig nincs is. Különben a tavaszi fagyok okát nem is kell oly messzire kiterjedő területeken keresni, mert a száraz földön feltalálhatók rá az okok.

Nálunk a növények tenyészeti tevékenysége általában ápril közepe feléig csak a növény belsejére szoritkozik, ott készítettnek elő az anyagok, melyekből azután szárazak, ágak, levelek és virágok fejlődnek. Ezen időben a vízpárolásnak szervei, a levelek még kevés számban vannak, s még oly fanemeknél is, melyek levelöket nem hullatják el, a múlt évek nagyon mérsékeltén működnek. A növénynek minden része nedvtől duzzad, melyből a levegőbe semmit sem bocsát ki. Ekkor, ápril utolsó harmadában, a növekedő meleg folytán egyszerre kifakad a fák lombja; egyidejűleg a mezők és rétek füvei is szárba indulnak; a ma még egészen lombtalan erdő alig nyolcz nap alatt kifejti teljes lombdisztét, s szintigy a rétek és gabona-vetések.

Evvel azonban a vízpárolásnak eddig hiányzott szervei is működésbe jutnak: a gyöngye, viaszszal be nem vont, s teljesen a külső levegő-hőmérsékétől függő levelek, gőzalakban, roppant vízmennyiséget lehelnek ki. Ney-nek véleménye szerint ez az oka a levegő lehülésének májushó középső heteiben.

1 kg víz elpárologtatásához 536 hőegység kívántatik. Ebermeyer megállapítása szerint, Risler megfigyelései alapján, az alább irt növények hektáronkint, a jelzendő magasságu esőmennyiséget képesek naponkint elpárologtatni: a luczerna 3·4—7 mm a réti füvek 3·14—7·28 mm; a rozs 2·26 mm a jegenyefenyő 0·5—1·1 mm magasságu esőt. Köbméterekben számítva, s átlagot véve hektáronkint: luczernára és rétre 52 m³, rozsra 22·6 m³, jegenyefenyőre 8m³ esik.

Vegyünk naponkint csak 30 m³-t — ámbár minden valószínűség szerint az átlagos vízfogyasztás épen ez időben jelentékenyen nagyobb —; ez a többször említett 20 nap alatt 600 m³, vagy 600.000 kg; e szerint a növények vízpárolására felhasznált meleg hektáronkint, e husz nap alatt,

kereken 340,000.000 (háromszáz negyven millió) hőegységet tesz, m^2 -enkint pedig 34.000 hőegységet.

E szerint tehát a növények által ápril utolsó és május első 10 napján évenként a levegőbe bocsátott viz elpárolására fordított meleg mennyiség a májusi fagyok előidézésére az elébb kiszámított 19.650 hőegységet $73^{\circ}/_0$ -kal mulja fölül, és elég arra, hogy a levegő és talaj hőmérsékletét a normalis mérséklettel szemben 8° C.-kal leszállítsa.

Ehhez azonban még más hőfogyasztó tünetények is járulnak, nevezetesen a chemiai folyamatok a növények belsejében. A növényben, életének végéig folyó vegyi processusok ugyanis folytonosan meleget kötnek meg. Nem szabad feledni azt sem, hogy a lombfakadással a növényeknek egyszerre megnagyobbodó felülete a meleg kisugárzó felületet az elébbi állapothoz képest 8-szorosra egész 16-szorosra emeli, réten és gabonaföldeken meg éppen 20-, egész 40-szeresre.

Mind ezen jelenségek nagyobb kiterjedtségben csak ápril közepén, s csaknem egyszerre lépnek működésbe. A tavaszi éj-napegyenlőségtől kezdve, a melegségnek a napok hosszával emelkedő gyarapodása meg lesz szakítva, és ellenkezőre fordítva; a meleg csökkenés pedig annyival tetemesebb, minél gyorsabban terjed a vegetáció ébredése észak felé, vagyis minél nagyobb területen kezdődik egyszerre a növények fejlődése következtében a melegnek megkötése, s illetve a levegőtől való elvonása.

Egyébként egyenlő körülmények közt a fagyveszély annál nagyobb, minél korábban s minél hirtelenebb fejlődik ki a vegetáció. E szerint nagyobb lesz meleg és korán beálló előtavasz után, mert akkor a lombfakadás oly időszakba esik, midőn a nappali meleg az éjszakai hideget annyira még fölül nem mulja, hogy a növények által elhasznált meleget fedezhetné.

A fagy veszélyét nagyban elősegíti a felhőtlen tiszta ég, mely az éjjeli kisugárzást nem akadályozza, valamint s tán még inkább, ha a lombfakadást közvetlenül tartós esőzések előzik meg (mint ez az 1885. évben történt.)

A növények viz elpárolgtatásával elvont meleg veszteséghez járul még annak a hőnek elvonása, mely a talaj felső rétegeiben lévő víznek elpárolgása által kötődik meg. Erdészeti meteorologiai állomások kísérletei szerint ezen nedvesség nem oly nagy mennyiségre ugyan, mint a növények által transpirált víztömeg, körülmények szerint azonban naponként 3 mm magas esőcsapadéknak megfelelő nagyságu, vagyis hektáronként 30 m³ lehet, s 10 nap alatt, épen a fagyveszélyes időben, a növények elpárolgása által elvont meleg felének megfelelő hőmennyiséget köthet meg.

Megfordítva: a fagy valószínűsége kevesbedik, ha a tenyészet későre indul meg, tehát a nappal fejlődő meleg mennyiség az éjjeli meleg veszteséget jóval túlhaladja, ha továbbá a kritikus napok alatt egyenlítői széláramlatok uralkodnak, melyek az eget felhőkkel borítják, miáltal az éjjeli hőkisugárzás csökken. A növénytenyészet által a meleg elvonás ugyan ekkor is előfordul, de nem oly könnyen idéz elő fagy tüneteket.

A fagytól legkevésbé kell tartani, midőn a tenyészet északon feltűnően későbbben kezdődik, mint délen és ezen időben a levegő folytosan, élénken áramlik; ekkor ugyanis a meleg elvonása hosszabb időre és nagyobb területre oszlik el.

Ámbár a fennebbieken a melegség elvonására közölt számítások nem teljesen világosak és meggyőzők, az okoskodásban nagyon sok — hogy többet ne mondjuk — valószínű, sőt helyes van. Mindenesetre igen nehéz a jéghegyek-

nek fagy okozó hatására vonatkozó s már megcsontosodott véleményt egykönnyen megváltoztatni; a közölt új elmélet szigorú megvizsgálása azonban sok figyelmet érdemel.

Feltűnő, hogy bár ez a „Meteorologische Zeitschrift“ 1885. évi deczemberi füzetében közölve volt, arra még eddigelé senki sem pro, sem contra véleményt nem nyilvánított. Így nem marad más hátra, minthogy várjunk, míg arra hivattak a kérdést, tudományos vizsgálat után eldöntik.

Néhány megjegyzés a tölgyültetésről.

Közli: Diváld Béla, m. kir. erdész.

A bálinczi erdőgondnokság neveincsa lunka nevű 188^{2/3}. évi vágás tőszomszédságában lévő 4.15 holdnyi erdőtisztás 1884. év tavaszán felsőbb meghagyás folytán tölgycsemetékkel ültetett be.

Az ültetéshez, minthogy csemetekertben nevelt csemeték akkor nem állottak rendelkezésre, a közeli vágásból vett, 4—5 éves csemeték használtattak fel, a melyek 1 m-nyire egymástól, 2 m sortávolságban ültetettek ki.

Ez az erdősités 1884. év derekán kitűnően sikerültnek látszott, mivel abban egyetlen egy csemete sem volt kiveszve, 1885. év tavaszán azonban egyes csemeték felülről lefelé száradni kezdtek, s ott hol a száradás megszűnt a csemete kilevedzett; később ezen friss levelek szintén elszáradtak, de a csemete az elszáradt rész alatt ismételten kihajtott, míg végre az egész törzs elszáradt, a mikor aztán a töből erős sarj fejlődött. Ez a jelenség annyira általános volt, hogy jelenleg a csemetéknek több mint a fele csúcsszáradt s ennek okát sem az ültetés hiányosságában, sem pedig a talajban keresnünk