

Életmentő-e a dér?

Irta: Sztokosza Géza, erdőakadémiai tanársegéd.

Joggal kérheti a t. olvasó, miért hozzuk fel e kérdést, melyre a felelet oly egyszerű és rövid, hogy e felől értekezni, a szót szaporítani, tisztán időpazarlásnak tekinthető.

De nem így van! Mert a mióta az emberi tanuhmány kutatásainak körébe a legközönségesebb jelenségeket is bevonta, a mi mellett azonban hébe-korba ezek okait fürkészni elmulasztotta; egy bizonyos szempontból kiindulva, a tényeket csoportosítá; azóta sokszor megesett, hogy az azelőtt csaknem megdönthetlenneknek látszó igazságok alapjaikban megingatva, sőt teljesen kiforgatva lettek. Legtöbbször ezen eljárásnak a tökélesbülés, de gyakran haladás helyett tévedés az eredménye. Ilyen tévedést eloszlatni, az előbb megingatott igazságot alapjaiban újra megerősíteni csak úgy lehet, ha a csoportosított tényeket — mint okozatokat — okaikkal egyetemben egy pont körül jól meghányjuk, és azokat a tudományos haladás különféle ágazatainak megfelelő szemüvegén át vizsgáljuk.

Ilyen esettel állunk szemben jelenleg is, mert e lapok 1876. évi folyamában felmerült eszmecsérékből is olvashattuk, hogy „a dér bizonyos viszonyok között életmentője a növénynek.“

Maga ezen állítás nem tetszett ugyan carmina non prius auditának; mert ezzel már évekkel ezelőtt Sachs „Handbuch der experimental Physiologie“ című művében is találkoztam; a hol az 59. lap 3-ik pontjában olvassuk, hogy: „Növények, melyek az első, őszkor bekövetkező éjjeli fagyoknál vastag dérrétegekkel vannak ellepve, nem szoktak megfagyni, mert az olvadó dér a sejtek felengedését lassítja“; de nem hittem, hogy ezen talán véletlenül kiszalasztott ige nem csak pártolókra, hanem mi több, a mint azt az idézett közlemények tanusítják, még terjesztőkre is fog akadni.

Idő- és alkalmoszerűnek tartom tehát, a mennyire ezt szaklapunk tere engedheti, törekvésemet oda irányítani, miszerint jelen közleményemben és jövődőben :

II. A talaj és légnedvesség befolyásáról, különösen fagyok alkalmával.

III. Mi okozhatja fagyok alkalmával a növénysejtek halálát?

IV. Enyhítő és mentő rendszabályok fagykárok ellen, czimek alatt köznapi, nagy gyakorlati jelentőségű, kisebb mértékben minden évben beálló és bárki által megfigyelhető fagykárokkal egybekötött, vagy ezekhez hasonló jelenségek okait physikai, szorosabban meteorologiai, növény- és életboncztani alapokra fektetve, olyképen adhassam, hogy a mennyire lehet az elmélet a gyakorlattal is karöltve járjon.

Mennyiben érem el a czélt, azt a t. olvasók ítéletére bízom, kinyilatkoztatva azonban előre is, hogy csak tényekkel megoldott és hasonló alapokra fektetett ellenvetések módosíthatnák állításaimat.

Mielőtt magára a tárgyra térnék át, megjegyzem, hogy kételyek kikerülése végett az itt-ott felmerülhető ellenvetéseket is szükségesnek véltem felvenni, mert azokat a köznapi élet terén, mint megdönthetlen érveket nem egyszer hallám pengetni.

Dr. Sachs ezen állítása: Növények, melyek az első — őszkor bekövetkező — éjjeli fagyoknál vastag dérrétegekkel vannak ellepve, nem szoktak megfagyni,*) mert az olvadó dér a sejtek felengedését lassítja.

Ennek ellenében állításom körülírva, így hangzik: míg egyrésről a dértől ellepett növény leszállított hőmérséke zavaró

*) A következőkben rövidség okáért elfagyás (Gefrieren) alatt az élet működés muló; megfagyás (Erfrieren) alatt pedig ennek végleges kialvása értendő.

behatásainak nem mindig, de legtöbbször oly hatályosságot tulajdonítok, miszerint ez képes gazdaság czélját képező honi növényeink legtöbbször a tenyészetű időszakban, a protoplasma és sejttal tömeseit egyensúly állapotjukból annyira kihozni, hogy szerves képleteik vegyileg és physikailag örökre megváltozzanak; addig másrésztől megfelelő ellenkísérletek hiányában, de főleg a szabad természetben gyűjtött tapasztalataim, és a mai kor színvonalán álló idevágó irodalmi vivmányok összes, ezen tárgygyal rokon, régi és újabb művek, értekezések és elfogadható kísérleti eredmények, ugyszintén egyes folyóiratokban, napilapokban stb. megjelent a fagykárrok menetére vonatkozó bel- és külföldi tudósítások egybevetése után tagadom azt, hogy a dér magára hagyva, ha más, már magában véve is, ily viszonyok között életmentő körülmények közre nem hatottak, képes lenne a felengedést életveszélyeztető esetekben oly mérvben lassítani, hogy a dermedt, sejttaltól eltávozott, vizszegényebb sejttartalom, időt nyerne vízfelvétel által újból kitégülni, a sejttallal és környezetével normális kölcsönhatásba jönni, s így a sejtek szervtelenülését általában megakadályozván, a növények életét megmenteni.

Hogy az olvadó jég lappangó hője képes a vele egyenértékű (súlyú) vizet 0° 79° fokig felmelegíteni, az eléggé ismeretes, és hogy a felengedés módja a fagykárroknál leggyakrabban nagy szerepet játszik, azt is mindenki tudja, a ki valaha dermedt növények életébresztését látta, vagy ennek módjáról valamit hallott; de hogy a verőfény hatása következtében olvadó dér magára hagyva, képes lenne a felengedést annyira lassítani, miszerint ettől honi növényeink vagy azok szerveinek léte bármikor is függővé tétetnék, azt ugy ezen, mint az előbbi években részint az elő- és közép-, részint a magas hegységben tapasztaltak után, fagykárrokra vonatkozó egybehangzó feljegyzéseim nyomán, azon tisztelet daczára,

melylyel Sachs tekintélyének mindenkor tartozunk, annál kevésbé fogadom el, mert mindazon esetek, melyekből a dér életmentő szerepe vonatott le, vagy hasonlatok, melyek egyáltalán nem ütik meg a kellő mértéket, vagy felületesen és csak végeredményeikben tanulmányozott jelenségek eredményei. *)

Mielőtt ennek bizonyítására áttérnék, lássuk előbb a harmat és dér képződésére fennálló megdönthetlen elveket.

Gazdag harmat és dér képzésére mindazon tényezők befolyanak, melyek a levegő nedvességét gyarapítják, és a hygrometert telítési pontja felé terelik úgy, hogy különben egyforma viszonyok között legnagyobb harmat vagy deret észlelünk: az időt tekintve, szélsendes derült éjt követő ködös reggeleken (a köd legszembeötlőbb bizonyítéka annak, hogy a levegő már azelőtt sok nedvességet tartalmazott;) a tért illetőleg pedig sűrűn álló vékony levelű növényekkel borított helyeken; miután harmat vagy dérral általában mindazon kiálló tárgyak fedetnek, melyek nagyobb hőszugárzási képességgel bírnak, ilyenek különösen a növények, a mi mellett páráik a szomszédos légrétegeket is nedvesebbé teszik.

Fennebb említett tért és időt tekintve, legnagyobb a harmat vagy dér ott, a hol az insolatio legkorábban szűnik meg és legrövidebb. Ily helyeken a növények legtöbb hőt sugározván ki, leginkább lehülnek. (Mély völgyek, éjszaki lejtők stb.)

Szélsendes és derült éjt azért kell feltételeznünk, mert a felhők a kisugárzott hő egy részét azon magasság arányában, melyben lebegnek visszaverik, az erősebb légáram pedig

*) Jól tudom, mennyire nem lehet hozzám illő egy oly kitünő tudományos-ságu és érdemű férfiúnak, mint Sachsnak, állításáról megrovólag nyilatkoznom, s mintegy ajtóstól rontani be azon térre, a hol csak szerény magaviseletet tartok czélhoz vezetőnek; vannak azonban körülmények, melyek között kötelesség a hibákra rámutatni, s ilyenkor a latin szokásmondást tartom szem előtt: „parcere personis dicere de vitis.“

a növényzethez mindig fris, még le nem hült levegőt terel, a levegő telelési pontján alul le nem hülhet.

Mindkét körülmény a növények nagyobb mérvű hőcsökkenését akadályozza. Már pedig Wells kísérletileg bebizonyította, hogy előbb a tárgyaknak kell lehülni, miszerint a levegőben oldott vízpára kicsapódva harmat, s ebből dér származhassék.

Innen ered, hogy mérsékelt égövünk alatt sohasem ülepedhetik le a harmat csupasz testünkre, mert hőmérsékünk mindig nagyobb a levegőénél.

Hogy tehát a levegő vízpára tartalma künn a szabadban bármely test felületére lecsapódhassék, szükséges, hogy ezen sok vízpárát tartalmazó vizréteg egy nálánál jóval hidegebb tárgyat (növényt) érintsen; ezen érintkezés folytán amaz azonnal lehül, minek következtében a fogva tartott vízpára azon része, mely az újabb leszállított hőmérsékkel össze nem fér, a test felületére ülepedik; köztudomás szerint ugyanis azon vízpáratömeg, melyet egy gázalaku test magában fogva tart hat, annál csekélyebb, minél kisebb ennek hőmérséke.

Csak ugy csapódik le itt a vizgőz, mint azon nedvesség, mely egy edény falain észrevehető, ha ez a levegőnél hidegebb folyadékot tartalmaz.

Künn a szabadban ezen jelenség rövid idő alatt végtelen sokszor ismétlődik, mert az egyensúly parányi zavarása, egy gyenge lehelet tovább nyomják az első réteget; a levegő pedig egy-két másodpercz alatt azon test hőmérsékét veszi fel, melylyel érintkezik; egy új légréteg követi az elsőt, a testtel, növényvel való érintkezés következtében, csakhamar lehül, úgy, hogy a lehütést eredményezett test felülete csöppekkel, sőt összefüggő vizrétegekkel vonódik be, mely a további hővesztésnél megfagy és azzá lesz, mit dérnék nevezünk.

Szárazabb levegőnél gyakran megtörténik, hogy a növény hőmérséke, már 0 foknál, vagy ez alatt van s csak ekkor csapódnak le felületére vizgőzők; a víz jéggé dermedt, a növény finom jégkristálykákkal födetik. Ezen kristálykák annál kisebbek és számosabbak, minél nagyobb a növény hőcsökkenése.

(A gyakorlott sokszor a dér kinézése szerint, a felengedés előtt megtudja mondani, vajjon veszélyes volt-e a hőcsökkenés vagy nem.)

Könnyen belátható, hogy fennebbi idézetben említett dér csak akkor állhat be, ha a levegő vízpára tartalma tetemesebb, a növények nappali és éjjeli hőmérsékei között való különbségek nagyobbak, az éjjelek hosszabbak, az égbolt derültsége fokozottabb, a locais áramok pedig igen csekélyek. Ezen feltételekkel leggyakrabban kora ősszel az első éjjeli fagyok alkalmával találkozunk; de nem szabad sohasem felednünk, hogy épen ezen szélsendes, derült, légnedvesebb éjszakákon csak azon növények fagytak el, melyeken deret látunk.

Ez azon minden meteorologiai állomáson constatált, s így kétségbe sem vonható tényből következik, mely kimondja, hogy kora ősszel szélsendes derült éjjeleken az első éjjeli fagyoknál növényeink már akkor födetnek dérral, midőn a hőmérő közvetlen a talaj felett jóval 0^o felett áll. Ezt könnyen megértjük, ha a mély elméjű Wells számtalan kísérletekkel bizonyított következő nyilatkozatát figyelembe vettük: Ha csendes derült éjszakán füvet stb., vagy más rostos állományu tárgyat az égbolt hatásának kiteszünk, nem sokára hőmérsékét az őt környező levegőével szemben hat—nyolcz C. fokkal kisebbnek találjuk.

Hogy az alacsony hőmérsék daczára ezen dértől lepett növények felengedés után életben maradnak, ennek okát az évszakkal járó sokkal fontosabb körülményeknek kell tulajdonítani.

1-ör. A napsugarak hatályossága sokkal csekélyebb, a felengedés lassubb.

2-or. A növényrészek inkább megfásodtak, minek következtében a külső befolyások iránt érzéktelenebbek.

3-or. A mi legfőbb, viztartalmuk aránylag csekély.

A viztartalomra nézve maga Sachs így szól: „Für die Einsicht in die Vorgänge bei dem Erfrieren sowohl, wie für die praktischen Folgerungen, welche sich daraus ziehen lassen, ist die Wahrnehmung von Gewicht, das in Allgemeinen die Gefahr der Tödtung durch das Gefrieren und Aufthauen um so grösser ist, je mehr Wasser die betreffenden Pflanzentheile enthalten.“

Késő tavasszal ugyanazon növények, ily dús dér mellett, menthetlenül elvesznek. Ez természetes, mert ekkor a növények érzékenyebbek, a levegőnek relative csekélyebb vízpára tartalmát tekintvén, sokkal inkább is kell lehűlni, hogy a dér tömegére ugyanazon nagyságot érje el. Sőt azt látjuk, hogy növényeink csekélyebb dérral járó fagyoknál sokkal többet szenvednek, mint őszkor, midőn az dúsabb.

Más szóval: a fagy iránt való érzékenység mértékét nem a hő-minimum, a dér jelenléte, vagy plane kisebb-nagyobb tömege vagy hiánya, a fagy szárazsága és nedvessége, hanem a melegdepressio adott nagysága mellett mindenkor a növény szerkezetnek kifejlődésével és a tenyészeti idővel járó fennebb említett sajátságok szerint kell megítélni.

Igy kora tavasszal növényrészek, rügyek, fiatal hajtások, míg vizszegények, a fagygyal daczolnak, s még akkor sem sérülnek meg, ha, a mi a természetben nappal oly gyakori, gyorsan engedtek fel.

A májusi fagyokat tekintve tudjuk, hogy a növénytenyészet kifejlődésének foka az előbbi hónapok hőmérsékétől függ.

1861. és 1864-ben ápril-hó hőmérséke aránylag csekély volt, a tenyészet kevésbé volt kifejlődve, innen ered, hogy májusban bekövetkezett jelentékeny meleg depressio daczára a fagykarak mindkét évben jelentéktelenek valának.

Ilyen jellegű azon tény, hogy emennél enyhébb a tél, annál veszélyesebbek szoktak lenni a májusi fagyok is.

Ezen okoknál fogva a magas hegység régióiban, a hol május-hó legtöbbször még rideg, a tenyészet pedig nem annyira előrehaladott, ezen időben beálló fagykarak kisebbek, mint síkságon, vagy völgy-fenekében, mely utóbbi helyeken ehhez még az is járul, hogy a lehült nehezebb levegő a hegy-oldalokról lefelé ömlik.

Öt fokig terjedő melegdepressió a növénytenyészetnek rendszerint nem árt.

Ha a kora őszi fagyokat tekintjük, akkor tapasztaljuk, hogy a magas hegység régióiban ezek kártékonyabbak a tavasziaknál, mert itt a növényzet fejlődése későbbre indulván meg, a rövid nyár folytán, a tenyészeti időszak későbbre végződik.

Fensikokon késő tavasszal gyakran nagyobb fagykárokat észlelünk, mint mély völgyekben, mivel ott a hőmérsék-szélsőségek nagyobbak, a növények fejlődése gyorsabb, éjjel pedig a hőcsökkenés tetemesebb.

Hogy kora ősszel az első éjjeli fagyoknál több növényfaj, noha dúsan dértől van ellepve, fölengedés után zavartalanul tovább tenyészik, azt elismerem; de azt sem szabad szem elől téveszteni, hogy ugyanezen növényfajok egyedei vagy szervei még késő ősszel is, midőn szárazan, üvegtörékenynyé fagytak, fölengedés után tovább folytatják életműködésüket. Kivételet az alul azon érzékenyebb növények képeznek, melyeknek szervei dértől ellepve már akkor fagynak meg, midőn a levegő

hője 0 felett van. Ily esetekben szárazan fagyott növényeket nem is képzelhetünk, s így összehasonlításokat sem tehetünk.

Különben a legtöbb szárazan fagyott növény, de a dérlepett is, ha lassan enged fel, életben marad. *)

Akár szárazon fagyott, akár dérlepett legyen a növény, ha a nap direct sugarai engesztelik föl, annál érzékenyebben lesz sujtva a tenyészetű időben, minél inkább hültek le nedvei. Ez pedig nem a dér tiszta, hanem dérlepettek-nél rendesebb jelenség.

Kivételes az ellenkező eset. Ha p. o. őszkor künn a szabadban azt látjuk, hogy egy hely dérlepett növényzete felengedés után életben marad, míg a dértől tiszta azonos viszonyok között lévő szárazon fagyott ugyanazon növények tönkre mennek, még nem bizonyíték a dér életmentő szerepére nézve. Mert ha ilyenkor behatóan a hely és előzmények tekintetbevételével a halál okát fürkészszerűk, kivétel nélkül tapasztaljuk, hogy az alacsony hőmérsék káros befolyása a kitett helyeken lévő növényeken éjjel vagy reggel felé hirtelen beállott, rövid ideig tartó, de még napfelkelte előtt megszűnő, erős, fagyos száraz szél által idéztetett elő, vagy fokoztatott, mely egyidejűleg a parányi harmatot vagy deret is felemész-tette, s annak további képződését megakadályozta.

Ezen észlelet következő tényen alapszik. Ismeretes, hogy a szél a növények belsejében lévő levegőnek felújításában igen fontos szerepet játszik. Ha tehát valamely helyre erős fagyos

*) Duhamel így nyilatkozik: „Erősebb hideg sem árt a növényeknek, ha a jég a napsugarak lövelése előtt fölenged. Ha éjjel meglehetősen fagyott és reggel borus az idő, vagy egy keveset esett, egy szóval, ha bármely oknál fogva, de a direct napsugár hatása nélkül a jég lassan felolvad, akkor a fagy rendszerint nem árt. Ezen eljárás által érzékeny s erősen fagyott sima jéggel borított növényeket is meglehet menteni.

Ha azonban az ekként fagyott növényeket a verőfény éri, az új hajtások azonnal megfeketednek, s alig két óra múlva tökéletesen elszáradnak.

szél érkezik, gyorsan hűti le mindazon testek hőmérsékét, melyeket ér. A növényrészek rohamos megrázkódtatása alkalomával hirtelen és nagy mennyiségben üzetik ki a vízpárákkal telített levegő, mely azután a fris, külső fagyos levegővel pótoltatván, a szélnek kitett növényeket rohamosan fagyasztja el.

Ezen körülmények kimaradhatlanul hátrányosak, mert gyors és nagyobb hőcsökkenések még 0^0 felett is azok maradnak.

Ehez járul még, hogy erős légáramlatoknál a fagyott növényrészek igen erősen párolognak, a mit újra szem elől téveszteni nem szabad, mivel ennek tekintélyes nagyságát Göppert fagyott növényrészek közvetlen mérése által kézzel foghatólag bizonyította be. Az ehez szükséges hő a növénytől elvonatik, miáltal a már károsan lehült növény hőmérséke még inkább s annyira apad, hogy menthetlenül vesznie kell.

Az elpárolgás szülte hideg különben még a levegő vízpára tartalmától függ, melylyel fordított arányban áll.

Ha ily reggeleken napfelkelte előtt ugy a dértől ellepett, — szélvédett — mint a dértől nagyrészen vagy egyáltalán ment — fagyos szélről ért — növények hőmérsékét vizsgáljuk: mindkettőnél fagypon alatti, de az utóbbiaknál 3—5 C. fokkal kisebbet s oly alacsony hőmérséket találhatunk, mely mellett a tenyészeti időben nincs feltámadás.

Napfelkelte előtt megszűnő szélnek imént vázolt rosz hatása rendesen észre nem vétetvén, természetesen legegyszerűbb azt mondani, mert legközelebbi gondolat a felengedésnek általános érvényt szerezni óhajtók előtt az, hogy a dérlepett növények életét a lassabb felengedést eredményező dér mentette meg.

Ilyenkor az elhalt, szárazon fagyott növényrészek tisztán az alacsonyabb hőmérséknek, hidegnek esnek áldozatul ugy, hogy azokat a lassu felengedés semmiféle módja sem lett volna képes életre ébreszteni.

Göppert e részben már 1830-ban így nyilatkozott:

„Még nincs megmagyarázva, miért van az, hogy sok még élő növény, noha nedvei fagyottak, még alacsonyabb hőmérséknél a legóvatosabb felengedés daczára holt lesz: mivel mindkét esetben nedvei jéggé dermedtek, hihetnők, hogy a káros befolyásnak is mindkét esetben azonosnak kell lenni.“

Az ilyen szél szembeötlő hatása leggyakrabban egyes vetéseknek pászttás megfagyásában nyilvánul.

(Folyt. köv.)

A m. k. erdőgyakornokok gyakorlati kiképzetéséről.*)

Németországban azért ellenezték az erdészeti akadémiáknak az egyetemekkel való egyesítését, mivel attól félték, hogy az erdészeti szak hallgatója, az egyetemi ifjúsággal összekeveredve, annyira megkedveli a nagyvárosi zajt, annyira elméleti tudósnak képezi ki magát, hogy az erdők csendes magányától, s a gyakorlattól egészen elidegenedik. Hogy ezen bajnak elejét vegyék, azt kívánják, hogy mielőtt az egyetemre

*) Közöljük e cikket úgy a mint vettük, és nem azért, mintha állításai mindenikének helyességéről tanuskodhatnánk, de azért, hogy fiatal szaktársaink meggyőződhesse nek arról, hogy annak, a mit ők a maguk érdekében elmondani szükségesnek tartanak, az „Erdészeti Lapok“, mint szakunk érdekeinek képviselője, készséggel nyitnak tért. Meg kell azonban jegyeznünk azt, hogy a ki az itt elmondottakat általánosan fennállóknak hinné, az tévedne, mert általában véve éppen az áll, hogy a gyakornokok kiképzésére az államszolgálatnál elég gond fordítottatik; de ha e mellett is némely ember többet marad irodai foglalkozásban, mint a hogy kellene és arra szüksége lenne, ez rendkívüli esetnek tekinthető s legtöbbször magára az illető egyénre vezethető vissza. És ha még is állana azon nem várt és csakugyan nem megengedhető eset, hogy valamely főnök idő- és szükségfeletti mértékben tart valakit az irodai munkákhoz lekötve, és a külső szolgálatban való gyakorlottság megszerzését akadályozza, az ily helyzetben lévő gyakornoknak szabadságában és kötelességében is áll az illető jószágigazgatónál orvoslást keresni, vagy éppen más igazgatóságához való áttételét kérni, melyet a miniszterium, a mint a példák is mutatják, éppen a gyakorlati kiképzés érdekében készséggel teljesít.

A szerk.