

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is $3\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

H A V I F O L Y Ó I R A T

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXVII. KÖTET.

1895. JANUÁRIUS

305. FÜZET.

A hó.

Derült téli napokon, kemény hidegben, a napsugárban csillogó, »szikrázó« kis kristálykákat látunk csendesen alászállani. Mikor e gyönyörű kis csillagok sötét színű, szőrös kelméből készült téli kabátunkra szállanak, megérdemlik, hogy nézzük meg őket közelebről. Valóságos remekei azok a természetnek, a milyeneket a legnagyobb művész keze sem tudna alkotni. Igaz, hogy majdnem valamennyi hatágú csillag, de mennyi változatosság van részleteikben, díszítésökben! Minden csillag egy-egy apró *jégkristály*.

A természet csodálatos alkotásaiban gyönyörködők rég ismerik ezeket a kristálykákat. O l a u s M a g n u s már 1555-ben le is rajzolta őket; persze holmi csodálatos alakokban, mint harang, szem, szeg, lánshaegy stb. Alig van ugyan köztük egy is — a csillagot kivéve — mely megfelelné a valóságnak, mindamellett láthatjuk, hogy a ki ezt készítette, tudomásával volt annak, hogy a hókristályok nem unalmasan egyformák, hanem alakjuk temérdek!

A hópehely ilyen apró hókristályok halmazza, a hókristály maga pedig szilárd halmazatú, vagyis megfagyott víz, azaz jég. Tehát a víz is kristályosodik. Akárhogyan nézzük is azonban a tiszta átlátszó jégdarabot, nyomát sem látjuk benne a kristályos alkatnak; olyan az, akár az üveg. És mégis ez a tiszta, tökéletesen egyneműnek látszó jégdarab millió és millió kristálynak a halmazza.

Figyeljük csak meg, hogyan indul fagyásnak a víz. A jég képződése rendszeren a parton, a víz szélén veszi kezdetét és akkor sem a parttal egyközes vonalban terjed a közepe felé, hanem bizonyos pontból, mintha egy-egy kis jégdárda ugranék ki a víz színén, ehhez bizonyos szögben (60°) csatlakozik egy másik és így tovább. Szóval fagyáskor a víz molekulái nem találomra helyezkednek egymás mellé a zavaros vízből lerakódó iszap módjára, hanem mintha valami esztetikai ösztön sugallatát követve, avagy láthatatlan művész kezétől szorítva sorakoznának egymás mellé. Hasonlót tapasztalhatunk télen a meleg szobában is, ha megfigyeljük, hogyan hímez ablakunkra gyönyörű jégvirágokat a télnek zord hidege.

Az üveghez hasonló jégnek merő kristályokból való szerkezetét Tyndall így mutatta be. Tiszta jégből kivágott egy téglalakú darabot, azután keskeny lapjával egy kis állványra állította és reá irányozta egy elektromos lámpának a fényét s az így erősen megvilágított jégtégla képét lencsével a falra vetette. Rövid idő múlva gyönyörű látvány tárult hallgatói szeme elé: az ernyőn számos hatágú jégvirág képe jelent meg, közepén kis hólyaggal; itt-ott a zúzmara ágaira emlékeztető rajz tünt elő (1. kép). A meglepő tünemény magyarázata ez: a jégtéglán az elektromos lámpának fénye és melege együtt ment keresztül és a meleg tette meg azt, a mit emberi kéz nem tehetett volna, t. i. megolvasztott egy-egy jégkristálykát a téglabelsejében és így a fényrajzolta kép legott elárulta a jégnek szigorú törvényszabta szerkezetét. A csillag közepében megjelenő hólyagocska onnan ered, hogy a jég, tudvalevőleg, nagyobb térfogatú, mint az olvadáskor belőle keletkező víz. A mint tehát a jég belsejében egy kristály megolvadt, a belőle keletkező víz összehúzódván, létrejött a kis hólyag.

De hát fagyáskor miért nem halmozódnak össze a víz molekulái rendetlenül, és miért sorakoznak bizonyos törvényszabta rendben egymás mellé?

A milyen egyszerű e kérdés, olyan nehéz reá a felelet; sőt meg kell vallanom, hogy, a kérdés lényegét tekintve, a felelettel adósunk marad a tudomány. Azonban ha nincsen is felelet a miért-re, egy analógia világot vet a miként-re. Tyndall erre vonatkozólag ezt mondja: A mágneseknek két sarkuk van; egynevű sarkai taszítják, különnevű sarkai vonzzák egymást. Képzeljük már most, hogy szobánk levegőjében temérdek apró, igen apró mágnes lebeg, a mi csak úgy gondolható, ha valamennyi súlytalan. Mi történik majd ezekkel a mágnesekkel? A két legközelebb álló szépen egymás mellé fog állani a vonzás törvénye szerint, azután csatlakozik hozzájuk egy harmadik, negyedik stb. míg majd valamennyi egymás mellé nem sorakozott bizonyos rendben. Ha már most a víz molekuláit is ilyen sarkokkal, csakhogy kettőnél több sarkkal felruházottaknak képzeljük, az elébbi okoskodás révén oda jutunk, hogy a víz molekulái szükségképen bizonyos határozott, a sarkok számától megszabott formában, alakban fognak egymás mellé sorakozni, szóval: kristályok fognak képződni, a mikor a víz megszilárdulását föltételező körülmények beállottak.

Ezek a kristályok a hatszöges rendszerhez tartoznak, melynek tengelykeresztje négy tengelyből áll. A négy tengely közül három egy síkban fekszik; ez a három egyenlő hosszú és mindegyik 60° -nyi szöggel hajlik a szomszédjához. Ennek a háromnak közös metszési

a hókristályok születnek, rendszeren erős légáramlás uralkodik, lefelé estőkben pedig mennyi viszontagságnak lehetnek még kitéve! És csakugyan akkor akad a legtöbb szabályos hókristály, mikor derült téli napon — a mint már fentebb említém — felhőtlen ég alatt válnak ki közel a Föld felszínéhez, a mi nálunk ugyan ritkábban esik meg, de északon igen gyakori eset; holott rendes havazáskor, mikor a hó a felhőből hull alá, sok a szabálytalan alakú, sok a csonka hókristály és kristálytöredék.

A legtöbb hókristály tehát nem alkalmazkodik a kristálymintákhoz, sőt némelyike nagyon is eltér tőlök. Lássuk azért közelebbről azokat a rendellenességeket, a kristályrendszer követelte szabályos alaktól való eltéréseket. Vessünk egy tekintetet a mellékelt 6. képen ábrázolt alakokra. Legott szembeszökik az a körülmény, hogy ezeknek a csillagalakú kristályoknak a főküllői nem egyenlők, de a hozzájuk nőtt mellékküllök sem. E jelenségnek valószínű okairól fentebb már tettem említést és hogy az egyik mellékküllőnek bármi



5. kép. Majdnem szabályos hókristályok (Neuhaus fotografiai főlvétele; 10—20-szorosan nagyítva).

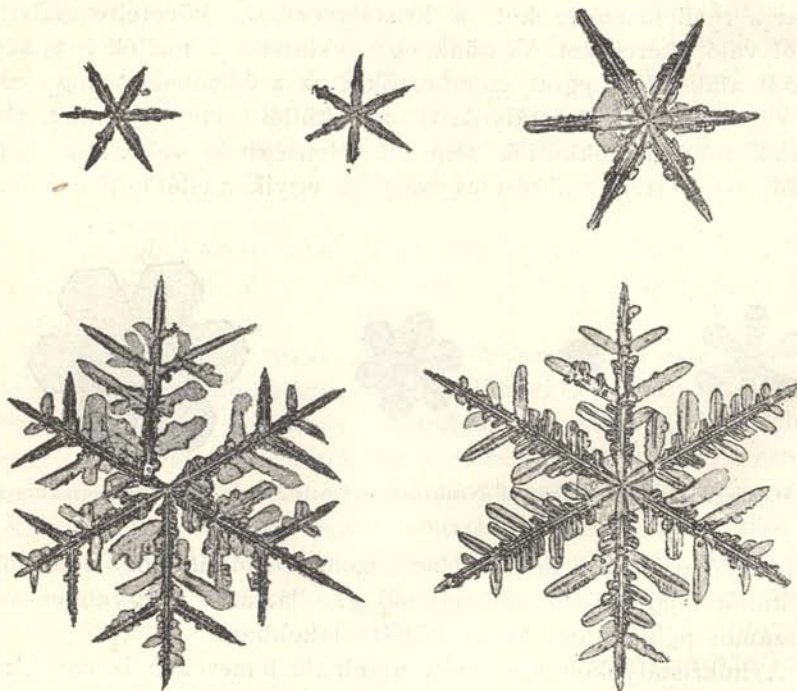
okból eredő gyorsabb növekedése a szomszéd főküllőből feléje induló mellékküllőt fejlődésében okvetetlenül gátolja, arra a figyelmes szemlélő számos példát talál az itt közölt alakokban.

A hókristályokon képződött hatoldalú lemezeken is van eltérés a szabálytól. Ez az eltérés kétféle. Vannak olyan hatszögek, melyeknek két szemközt fekvő, egymással egyközes oldala aránytalanul hosszabb a többi négy oldalnál. Ilyeneket látni a 7. képen feltüntetett első négy idom közepén, és az előbbi kép utolsó tollas csillagján is. Az is feltűnő, hogy a hatszögnek középpontja nem esik össze a csillagidom középpontjával. A másik eltérés az, hogy a hatszöget felváltva egy hosszabb és egy rövidebb oldal zárja be. Így a 7. képen látható kristály belső hatszögének oldalai 0,9 és 0,7 mm. hosszúak.

Más szabályellenesség bizonyos alkatrészek eltolódásában áll, mintha félre csúszott volna, vagy félre hajlott volna. (L. a 6. képen álló nagy csillagot és a következő képen különösen a harmadik csillag főküllőinek a végét.)

Végül megemlítendő az a körülmény, hogy a hókristályok legtöbbje mitsem törődik a szimmetriával, melyért a Glaisher-féle idomok olyan tetszetősek. A lépten-nyomon megfigyelhető asszimmetria abból tűnik ki, hogy a csillag főküllőjén képződött mellékküllők különböző hosszúságúak, továbbá, hogy nem átellenesek és végül, hogy az átellenes alkatrészek igen gyakran különböző alakúak is. (7. kép.)

Lássunk most egyet-mást a hókristályok szerkezetéről. Különösen ebben a kérdésben tűnik ki a fotografiai fölvételek hasznos volta. Mert a ki rajzolja a kristályt, az nem ér rá másra, mint épen a rajz-

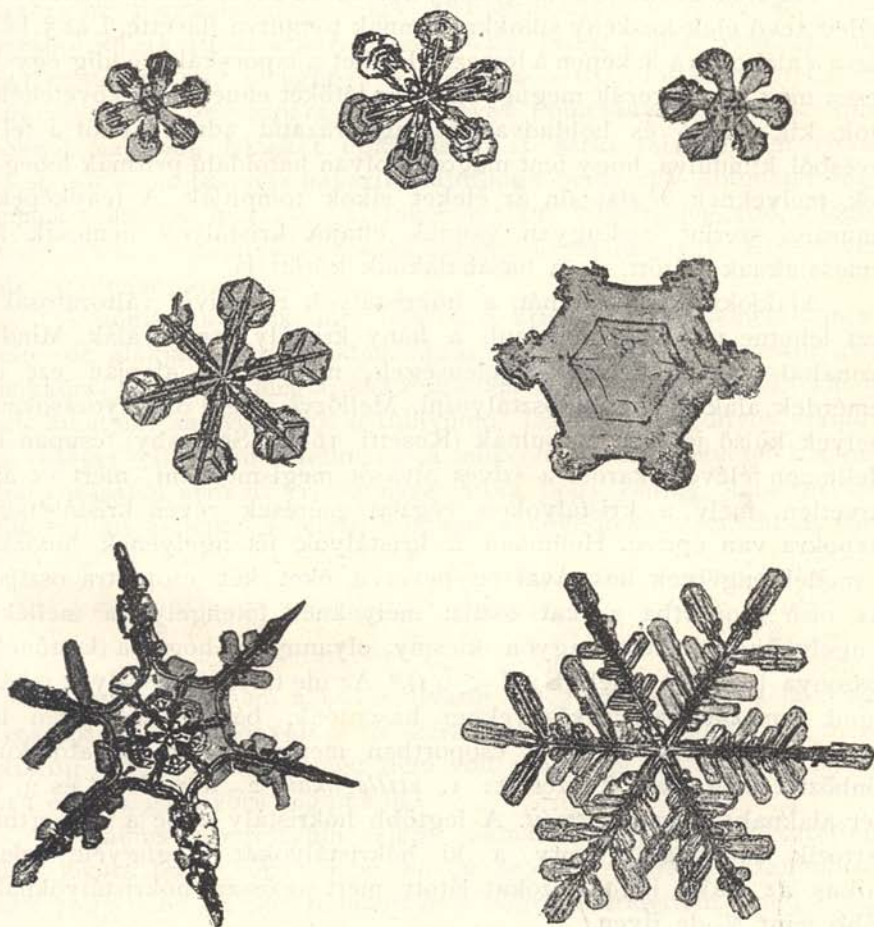


6. kép. Egyszerű és tollas csillagok (Neuhaus fotografiai fölvétele, 12—20-szorosan nagyítva).

nak lehető gyors és pontos elkészítésére, a belső szerkezet vizsgálatára már alig futja ki az idő. Hasonlóan járok, midőn a kristályt magát vizsgálom nagyítóval, mert az vajmi hamar változik. De a fotografiai lemezt nyugodtan vizsgálhatom, nagyítót is vehetek segítségül. Ezeknek a vizsgálatoknak is meglepő az eredménye.

A régi rajzok alapján hajlandók voltunk azt hinni, hogy a csillagok küllői amolyan mértani alakok, hatoldalú prizmák. Pedig nem úgy van. A küllő nincsen egymást élekben metsző síkaktól határolva, hanem inkább gömbölyded, a szárnyas levél főéréhez hasonló. A csillag közepéhez közel a küllő feltűnően vastag és ez a vastagodás

mintegy bordát alkotva fut végig a küllőnek külső széleig. Hasonló szerkezetűek a főküllőből kiágazó mellékküllők, melyekhez oldalt rendszeren jég rakódik le a három egyenlő hosszú tengely síkjában, mi által lemezekké szélesednek, az egész ág pedig szárnyas levélhez válik hasonlónak. Az effajta hókristálynak tehát »tollas csillag« volna a leghelyesebb neve, Hellmann szerint.



7. kép. Kombinált hókristályok (Neuhaas fotografiai fölvétele, 20-szorosan nagyítva).

A főküllő nem tömör. Két vékony hajszálcsovecske fut rajta végig egyközesen a borda két oldalán. Hasonlót ismerhetünk fel a mellékágakon is. (L. a nagy csillagokat). A hajszálcsovecskék hegyesen végződnek és a csillag közepe felé álló végök előtt rendszeren még két parányi hólyagocska is fekszik. A főküllő szerkezetét tehát a mellékelt sematikus rajz tünteti fel (8. kép *b*). A lemezalakú hókristályokon

aránylag nagyobbak és így inkább szembetünők ezek a csövecskék. Nekik tulajdoníthatjuk a hólemezek régi rajzának vonalas ornamentikáját és említésre méltó, hogy Rosetti már 1681-ben, és utána Wilcke is felismerte azokat a hatoldalú prizma alakú kristályokon. Ez a hónap jellemző vonása, mert a külső megjelenésében hozzá hasonló dérben és zúzmarában ilyenek nincsenek.

Végül megemlítendő még, hogy különösen a lemezalakú kristályok széleit tevő élek keskeny síkokkal vannak tompítva (facette, 1. az 5. képen a d' alakot és a 8. képen a lemezt). Ezeket a lapocskákat eddig egyenesen még nem sikerült megfigyelni, bár létüket elméletileg követelték azok, kik a nap- és holdudvarok magyarázatát adták abból a feltevésből kiindulva, hogy fent magosan olyan hatoldalú prizmák lebegnek, melyeknek véglapjain az éleket síkok tompítják. A fényképek tanúsága szerint csakugyan vannak effajta kristályok nemcsak a lemezalakúak között, de a hasábalakúak között is.

Alakjokra nézve tehát a hókristályok rendkívül változatosak. Azt lehetne majdnem mondani, a hány kristály, annyi alak. Mindazonáltal vannak bizonyos jelenségek, melyeknek alapján ezt a temérdek alakot sikerült osztályozni. Mellőzve a régi osztályozásokat, melyek külső jeleken alapulnak (Rosetti 1681; Scoresby), csupán a Hellmann-félével akarom a szíves olvasót megismertetni, mert ez az egyetlen, mely a kristályokon végzett mérések révén kristálytani alapokra van építve. Hellmann a kristályok fő tengelyének hosszát a melléktengelyek hosszával egybevetve, őket két csoportra osztja. Az első csoportba azokat osztja, melyeknek fő tengelye a melléktengelyekhez képest nagyon kicsiny, olyannyira, hogy a kettőnek viszonya kisebb $0\cdot1$ -nél. ($F : M < 0\cdot1$).* Az ide tartozó kristályok tehát mind lemezkékhez, pikkelyekhez hasonlóak, bármilyen legyen is különben alakjuk. Ebben a csoportban megint három csapatot különböztet meg alakjuk szerint: 1. *csillagokat*, 2. *lemezkéket* és 3. e két alaknak a *kombinációit*. A legtöbb hókristály ebbe a csoportba tartozik. Mondhatni, hogy a ki hókristályokat megfigyelt, mint laikus, az csakis ide tartozókat látott, mert az összes hókristályoknak több mint $\frac{3}{4}$ -de ilyen.

Az ide való csillagokat a közölt képek nyomán már ismerjük ugyan, de azért jó lesz még kiemelni azt a tényt, hogy a főküllők-ből 60^0 -nyi szöggel kiágazó mellékküllők hegyesek vagy pedig, és ez igen gyakori eset, lemezszerűen ellaposodók. Sok kristályon mindkét fajta mellékküllő látható. Ilyenek esnek, ha a levegő hőmérséklete csak egy-két fokkal van 0^0 alatt.

* Ennek a viszonynak határértéke $\frac{1}{10}$ és $\frac{1}{80}$ között változik.

lóerőt használunk fel. Bizony bámulatos a zajtalanul munkálkodó fizikai erők munkája.

A hókristályok méreteinek megfigyeléséből kiderült az is, hogy nagyságuk a levegő hőmérsékletétől függ. Nagy hidegben igen aprók a hókristályok, enyhébb időben nagyobbak. Így pl. a csillagok átlagos átmérője -12 , -8 és -6° C. hőmérsékleten megfelelőleg $1\cdot2$, $2\cdot2$ és $3\cdot4$ mm. Ezen egy cseppet sem fogunk csodálkozni, ha meggondoljuk, hogy a hókristályok a levegőben levő párából keletkeznek, a pára mennyisége pedig a hőmérséklettel nő. Így egy köbméter levegőt -12 , -8 és -6 C.-fokon megfelelőleg $2\cdot0$, $2\cdot7$ és $3\cdot5$ gr. vízpára telít. Kevés épületanyagból csak apró, sokból nagyobb házakat építhetünk. A sarki tájakon nem ritkán -20 sőt -40 fokon is havazik. Minthogy pedig egy köbméter levegőnek telítésére már -30 C.-fokon $0\cdot5$ gr. vízgőz elegendő, világos, hogy ott a hókristályok igazán parányi képződmények. El is nevezték »gyémántpor«-nak.

A hőmérsékletnek, úgy látszik, a kristályoknak nemcsak méreteire, de alakjára is van hatása. Igaz ugyan, hogy havazáskor akár mekkora a hőfok, mégis akad minden fajta hókristályból. De ha azt kutatjuk, melyik alak a túlnyomó, lehetetlen bizonyos szabályszerűséget eltagadni. Hellmann a mikrofotografiai fölvételek tanulmányozásából arra az eredményre jutott, hogy csillag, lemezes különböző csillag és lemez a jelzett hőfokon a következő százalékban van:

		Csillag	Lemezes csillag	Lemez
-6 foktól	$-7\cdot5$ fokig	52%	22%	26%
-9	» $-12\cdot5$ »	24 »	19 »	57 »

Mintha hallanám a szíves olvasót: megismerkedtem a hókristályoknak alaki viszonyaival és szerkezetökkel, fogalmam van méreteikről, egyről azonban még nem volt szó, arról t. i. *hogyan képződnek* ezek a gyönyörű jégalakok?

Villámos csengettyűm telepe számára friss töltést készítettem. Egy jókora bögre forró vízbe bőven szórtam porrátört szalmiáksót, úgy hogy mind fel nem oldódott és a bögrét félretettem, hadd hűljön ki. A bögrében telített oldat volt. Kis vártatva az oldat felszínén apró csillagocskák jelentek meg, melyek megnövekedvén és így súlyban gyarapodván, lemerültek és csendesen leszállottak a fenékre. Ha az olvasó bögre helyett magas, keskeny üveget venne elő és kísérletemet ismételné, saját szemével látná, a mit épen elmondtam, sőt, hiszem, egy dologgal többet látna még: azt, hogy a fenékre szálló kristály esése közben észrevehetően nő. Ha nem is ugyanígy, de, joggal mondhatom, hasonló módon képződik a hókristály.

A levegőben mindig van pára. Ha a pára annyi, a mennyit az uralkodó hőfokon a levegő elbir, akkor a levegő telítve van. Azt már említettem, hogy a telítéshez szükséges párának mennyisége a hőfoktól függ. Nos, ha a telített levegő hőmérséklete alábbszáll, nem bírja meg többé az összes párát s így a felesleg kiválni kénytelen és ki is válik finom cseppek alakjában, ha a hőfok 0° felett van és szilárd alakban, mint jégkristály, ha telítési fokát 0° alatt érte el a levegő. Még egyszer ismétlem, hókristályok képződésekor a párából nem lesz elébb víz, mely azután megfagy, hanem *a pára mintegy átugorva a közbeeső folyós halmazatot, mindjárt egyenesen jégkristályokká szilárdul.*

A levegőben lebegő párából jég keletkezik. Ez a gondolat legalább is szokatlan; hiszen mindenki tudja, hogy ablaka is elébb megizzad, csak azután képződnek rajta a gyönyörű jégvirágok. De azért jó lesz hozzátörödni. A dolognak ellenkezőjéről bárki könnyen szerezhet meggyőződést. Mérjük meg pontosan egy darab jégnek a súlyát, persze csikorgó hidegben, és tegyük ki valami hozzáférhetetlen szellős helyre, úgy azonban, hogy napsugár ne érje. Néhány nap múlva újra megmérve a jég súlyát, azt jóval könnyebbnek találjuk. Hová lett hát a hiányzó jég, mert olvadni, nem olvadt, hisz csikorgó hideg volt ez alatt az egész idő alatt? A jég elpárolgott. Ha a jég párologhat, miért nem fagyhatna meg a pára. És hogy ez nem amolyan szóbeszéd, kitetszik M u n c k e kísérletéből, melyet ő már 1816-ban hajtott végre. Egy oldalt fekvő üvegballonban megfagyasztott egy kis vizet és az üveget fűtetlen szobának nyitott ablakába állította úgy, hogy a ballon jéggel borított oldala a szoba belseje felé került. Az üvegnek szemközti, tehát kifelé forduló oldalán, nemsokára »igen szép és szabályosan kristályosodott hópelyhek« keletkeztek, a mint ő mondja. A szobából meleg sugárzott ki, ennek következtében a jégről láthatatlan részecskék szakadtak le, melyek a ballon szemközti oldalára kristályok alakjában lerakódtak. Így hát a jég párologhat, és a pára közvetlenül megfagyhat.

A hókristályok tehát vízpárából keletkeznek, nem pedig apró vízcseppecskék megfagyásából. Mert ha a pára elébb cseppecskékké sűrűsödnék, melyek azután lefelé estükben megfagynának, nem hókristályok, hanem apró, a madárseréhez hasonló jéggolyócskák válnának belőlök. Ez jól ismert jelenség. K r a n k e n h a g e n említi egy esetet, midőn amolyan tömör jéggolyócskák oly bőven estek, hogy a talajt körülbelül 5 cm. vastag rétegben borították. Bécsben is megfigyelték ezt a tüneményt most két éve. Ha pedig a felhő túlhűtött vízcseppecskékből áll, azaz olyanokból, melyek 0° -nál jóval hidegebbek — ezt a ténytet léghajósok bizonyítják — akkor ezek a talajra lehullva

szétterülnek és ráfagynak, egyenletes síkos jégréteggel borítva be mindent. Ilyenre talán mindenki emlékszik.

A most mondottakból igazán csak az következik, hogy a hókristály nem keletkezhetik vízcseppből. De hogy állunk az egyenes bizonyítékok dolgában, vannak-e ilyenek? Vannak, még pedig elég bőven. Legnagyobb részöket sarki utazóknak és léghajósoknak köszönhetjük. Azért ezeknek, mert a távol sarkvidéken ép úgy megvannak a hókristály képződéséhez a megkívánt föltételek, mint magasan a talaj felett, a hová csak léghajón juthat el az ember.

Tissandier, a most is élő nagyhírű léghajós, egy alkalommal havazáskor szállt fel. Léghajója eleinte a kisebb-nagyobb, pelyhek miriadjain tört keresztül, míg 1800 m. magasságban a felhő ritkább lett. Itt csak egyszerű hókristályok — nem pelyhek — lebegtek csillogva, melyek mintha egymást *vonzották* és lejjebb sülyedve *nagyobbodtak* volna. Felette világosodik, de a ballon nem bír magasabbra emelkedni, lenyomja a reá neheződő hó. Most még 200 méterrel magasabbra emelkedik. A hőfok 0° alatt van, a nedvességmérő nem mutat nedvességet. A hókristályok itt már parányiak, a levegő tele van finom, fénylő *tűk*-kel és villogó, szikrázó *pontok*-kal. Tissandier nagyon sajnálja, hogy a jelenleg egészen haszontalan messzelátó helyett nem inkább jó nagyítót vitt magával.

Sarki utazók és léghajósok gyakran voltak szemtanui annak, hogyan képződnek kristályok ködtől mentes levegőben, verőfényes időben, sokszor saját lehelletük párájából. Maupertius, ki 1736-ban fokméréseket végzett Lapponiában, beszéli, hogy Torneában hatalmas pelyhek képződtek a szoba párájából, valahányszor ajtaját kinyitotta. Ilyen fajta és különösen a léghajókban tett megfigyelésekre támaszkodva, Assmann egyenesen kimondja, hogy a hókristályok nem folyós víz megfagyásából, hanem vízpárának megdermedéséből keletkeznek.

Mindezeknek az alapján a hó képződését így magyarázhatjuk meg. Mikor a levegőben levő vízpára 0° -nál alacsonyabb hőmérsékleten telíti a levegőt, a pára kristályokká szilárdul, ha a levegő bármi oknál fogva még jobban kihül. Eleinte csak amolyan szikrázó pont keletkezik, mely tovább növekedvén a tárgyalt alakok valamelyikévé fejlődik. A hókristályok keletkezésének helyén tehát csupa apró és lehető egyszerű alakú kristályokat fogunk találni, lejjebb nagyobbakat és »díszesebbeket« Ezek azután egymásba ütköztvén, pelyhekké gomolyodnak azon a hosszú úton, melyet meg kell futniok, míg a földre leérkeznek.

RÁTH ARNOLD.



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.