

POMICHAL KRISZTIÁN

## A KLÍMAVÁLTOZÁSRÓL HIDEG FEJJEL (5. RÉSZ)

### A KÖZELGŐ VESZÉLY

Előző számunkban ott engedték el a történet fonalát, hogy a XX. század elejére méretesre gyarapodó tudásanyag birtokában néhány tudósban felmerült annak lehetősége, hogy a klíma globális változása bizony nem csak múló kellemetlenség, hanem az emberiség létét veszélyeztető, véresen komoly kihívás.

Az első jelentősebb aggodalmak az üvegházhatás felfedezésével kapcsolatban fogalmazódtak meg. A kémiai Nobel-díj egyik első kitüntetettje, a svéd Svante Arrhenius a jégkorszakok magyarázata kapcsán jutott el az üvegházhatású gázok vizsgálatáig. Arrhenius elsőként alkalmazta a fizikai-kémia alapvető megállapításait, hogy megmagyarázza, a földtörténeti korokban miként váltogatták egymást a meleg és hideg periódusok. Claude Pouillet és John Tyndall néhány évtizeddel korábban már felfedezte ugyan az üvegházhatást, azaz, hogy bizonyos gázok koncentrációjának növekedése az atmoszférában a Föld felszínének felmelegedésével jár, de Arrhenius volt az első, aki kvantifikálta is a felmelegedés mértékét. Ő volt az első egyike, aki felhívta a figyelmet arra a tényre, hogy az antropogén CO<sub>2</sub>-kibocsátás elég ahhoz, hogy megváltoztassa a Föld klímáját. Kiszámolta, az atmoszféra szén-dioxid koncentrációjának megduplázása öt-hat fokkal emelné a bolygó átlagos középhőmérsékletét, a felére csökkenése viszont egy új jégkorszakot indukálna. Érdekes apróság, hogy a nagy svéd tudós akkoriban nem látta az ebből fakadó veszélyt, ugyanis több ízben arról értekezett, a felmelegedés évezredekbe telne, ráadásul hasznos is lenne az emberiség számára.

Ahogy az a tudományban lenni szokott, rengetegen vitába szálltak Arrhenius megállapításaival. Laboratóriumi körülmények között tucatnyi-an próbálták megmérni a különböző gázok infravörös-fényelnyelését, közülük többen arra jutottak, Arrhenius jócskán túlbecsüli a CO<sub>2</sub> jelentőségét, ráadásul, vélték, az óceánok egyébként is elnyelik az atmoszférában túlhalmozódó gázt. Ma már tudjuk, hogy a század eleji kísérletek nagy része, megfelelő mérőműszerek híján, pontatlannak bizonyult.

Charles Greeley Abbot, neves asztrofizikus egészen más útvonalon indult el. Úgy vélte, a ciklusváltások okát nem az atmoszférában, hanem a „Napban” kell keresni. Abbot és támogatói a húszas, harmincas években uralták a tudományos közvéleményt azon elméletükkel, hogy a napfolt-tevékenység és az egymást váltó hideg és meleg periódusok összefüggenek. Csillagászati megfigyeléseikből kiindulva ezekben az években sorra jelentették be a közelgő lehűléseket és meleg periódusokat, melyek aztán rendre elmaradtak, így az elmélet hosszú időre háttérbe szorult. Abboték kortársa, a szerb csillagász, Milutin Milanković ugyan szintén a Napból kiindulva magyarázta a klímajelenségeket, de a napfolttevékenység helyett a Föld keringéséből adódó Föld-Nap távolság és bolygónk dőlésszögének változásával magyarázta a jelenséget.

Milanković elmélete szerint a fenti, ciklikus változások miatt eltérő mértékű napsugárzás éri a Földet, ebből adódóan váltakozva követik egymást a lehűlések és felmelegedések. Az ún. Milanković-ciklusok létét azonban számos tudós elutasította,

a rendelkezésre álló bizonyítékok ugyanis azt mutatták, négy nagy, nem pedig, ahogy azt a szerb csillagász vélte, számos kisebb jégkorszak volt a bolygó története során. Az ötvenes években aztán, az egyre fejlődő izotópos technikáknak köszönhetően, sikerült rájönni arra, hogy az óceánok CO<sub>2</sub> elnyelési képessége sokkal alacsonyabb, mint azt korábban gondolták. Az ez idő tájt tengeri üledékeken és korallokon elvégzett vizsgálatok pedig megerősítették Milanković elméletét és a ciklusok meglétét.

Az első, nagyobb nyilvánosságot kapott aggodalmak a hatvanas években bukkantak fel. Lyndon B. Johnson amerikai elnök tudományos tanácsadói közleményben hívták fel a figyelmet a klímaváltozás veszélyeire, ez volt az első alkalom, hogy egy tudományos testület az üvegházhatásról mint globális veszélyről beszélt. A Stanford Egyetem kutatói 1968-ban azt írták, „... ha a bolygó hőmérséklete jelentősen megemelkedik, több eseményre számíthatunk, beleértve a sarki jégsapkák olvadását, a tengerszint emelkedését, az óceánok felmelegedését és a növényi fotoszintézis erősödését. (...) Az emberiség egy nagyszabású geofizikai kísérletezésbe fogott környezetével. 2000-re szinte biztos, hogy szignifikáns hőmérséklet-emelkedéssel kell számolnunk, és ezek a klímaváltozást hozhatják el magukkal.”

A kutatók jóslata sajnos valóra vált, 2020-ra egyértelműen kijelenthető, a klímaváltozás itt van a nyakunkon. Következő számunkban erről és az ezzel kapcsolatban kialakult tudományos konszenzusról lesz szó.