

Klímaszkeptikusok

Dr. Héjjas István

2015. február 12. 15:18



A szakpolitikusok többségének hivatalos álláspontjával szemben egyre több „klímaszkeptikus” tudós vonja kétségbe a klímaváltozás és a széndioxid emisszió közötti kapcsolatot. Az érveiket azonban általában zártkörű szakmai rendezvényeken adják elő, mert nem kívánnak nyilvánosan ütközni a „mainstream” áramlattal, vagy mert nem is jutnak megszólalási lehetőséghez. Érdeemes megvizsgálni, mi lehet az igazság a két „szélsőség” között.

Van-e éghajlatváltozás?

Kétségtelenül van. Tudjuk, hogy amióta a bolygónk mintegy 4,6 milliárd évvel ezelőtt megszületett, a felszíni hőmérséklet, és ezzel az éghajlat folyamatosan változik. Azt is tudjuk, hogy mintegy 10-12 ezer évvel ezelőtt fejeződött be a legutóbbi jégkorszak, és azóta az átlagos felszíni hőmérséklet – kisebb-nagyobb ingadozásokkal – emelkedő tendenciát mutat. A kisebb-nagyobb ingadozásokra példa lehet az 1300-as években bekövetkezett ugrásszerű hőmérséklet növekedés, majd ezt követően az 1600-1700-as években lezajlott „kis jégkorszak”. A felszíni hőmérséklet és az éghajlat tehát változik, a kérdés csak az, hogy milyen szerepe lehet ebben a mesterséges széndioxid emisszióknak.

A bolygó hőmérsékleti egyensúlya

A Föld hatalmas mennyiségű energiát kap a napsugárzásból, és hatalmas mennyiségű energiát sugároz ki az infravörös tartományban a világűr felé. Normális körülmények esetén a két energia áramlás egyensúlyban van. Ha az egyensúly felborul úgy, hogy a kisugárzott energia kevesebb, mint amennyit a bolygó a napsugárzásból elnyel, vagyis, ha a bolygó „hűtése” nem kielégítő, akkor a bolygó mindaddig melegedni fog, amíg az egyensúly helyre nem áll. A földi légkör pedig úgy működik, mint egy üvegház, amely a felszínről kisugárzott energia egy részét visszafogja, ily módon egyfajta hőszigetelést, „télikabátot” képezve a bolygó körül, és ez teszi lehetővé, hogy nem kell elviselnünk a világűr fagyos hidegét. Ha azonban a „télikabát” túl vastagga válik, a hőmérséklet kellemetlenül magas lehet.

Kérdés, hogy az atmoszféra tényleg üvegházként működik-e.

Vegyük példaként a zöldség termesztésben használt üvegházat. A működés alapelve szerint a napsugárzás belép az üvegen keresztül az üvegház belsejébe, ott felmelegíti a talajt, amely

hősugárzást bocsát ki az infravörös tartományban, ámde ennek jelentős részét az üveglapok nem engedik át, és ezért a hőenergia egy része bent reked.

Ha valaki dolgozott már üvegházzal, kipróbálhatja, hogy az üveg vastagságának növelése hogyan befolyásolja a belső hőmérsékletet. Azt fogja tapasztalni, hogy ha újabb meg újabb üveglapokat helyez a tetőre, akkor ettől a belső hőmérséklet nem nagyon fog növekedni.

Tegyük fel, hogy az üvegházunkban az üveg az infravörös sugárzás 90%-át visszafogja, és csak a maradék tizedrészt engedi ki a szabadba.

Ha ráteszünk még egy üveglapot, ez visszafogja az első lap által kiengedett tizedrészt 90%-át, és ezzel a szabadba kijutó hányad már csak 1% lesz. További üveglapok ráhelyezése pedig a helyzetet nem fogja észrevehetően javítani, sőt, mivel az üveg a beérkező melegítő napsugárzás egy részét is elnyeli, a belső hőmérséklet előbb-utóbb csökkenni fog.

Az atmoszféra azonban nem így működik, a légköri üvegház voltaképpen nem „igazi” üvegház. Az igazi üvegházat mozdulatlan, merev üveglapok borítják. A levegő nem mozdulatlan burok a bolygó körül, benne áramlások zajlanak. Ha a talajt a napsugárzás felmelegíti, az kiszárad, belőle vízgőz kerül a levegőbe, akárcsak a felszíni vizek párolgásából. A víz elpárologtatása – akár talajból, akár vízfelületről – jelentős hőenergiát von el a felszíntől. Ezt a hőenergiát a felfelé áramló meleg levegő több kilométer magasba szállítja, és a vízgőz kicsapódásából felszabaduló hőenergia ott sugárzódik ki a világűr felé, ahol már ritka a levegő és alig érvényesül üvegházhatás. Így képződnek a felhők is, amelyek nagy fehér felületeket képezve visszaverik a világűr felé a napsugárzás jelentős részét, és visszaszabályozzák a felszíni hőmérsékletet. Mindezek ellenére az atmoszférikus üvegházhatás ténye nem vitatható, de azt módosítani kellene a légáramlatoknak köszönhető konvekciós hőenergia szállítással.

A kisugárzási spektrum

Az atmoszférikus üvegházhatás működését vizsgálták műholdakról is, a felszínről kibocsátott infravörös sugárzás elemzésével. A módszer hasonló a látható fény spektrumának vizsgálatához. Ha például egy gázkeveréken fényt bocsátunk keresztül, és utána a fényt a szivárvány színeire bontjuk, a színekben látni lehet sötét vonalakat. A gáz ugyanis elnyel bizonyos hullámhosszúságú komponenseket, és ezek helyén vannak a sötét vonalak, amelyek olyanok, mint egyfajta ujjlenyomat, amelynek alapján a gáz összetétele megállapítható. Hasonló szerkezetű a láthatatlan infravörös sugárzás színe is, amely műszerekkel felrajzolható.

A Földről kiáradó infravörös sugárzáson végzett műholdas mérések azt mutatják, hogy a spektrumban tényleg ott vannak az üvegház gázokra jellemző sötét vonalak. Ezek alapján úgy becsülhető, hogy a teljes üvegházhatás mintegy 60%-át a levegőben található vízgőz okozza, további kb. 20%-át a széndioxid, kb. 8%-ot az ózon, a fennmaradó kb. 12%-ot pedig további üvegház gázok, így a metán, a nitrogén oxidok, valamint a halogénezett szénhidrogén vegyületek, és egyéb ipari eredetű gázok.

Felvethető ezzel kapcsolatban két kérdés. Az egyik az, hogy ha az üvegház hatás túlnyomó részét a vízgőz okozza, miért a széndioxid kibocsátást korlátozzuk, és miért nem a vízgőzét. A logikus válasz erre az, hogy mivel a bolygó felszínének több mint kétharmadát víz borítja, ezért a vízgőz emisszióban az emberi tényező elhanyagolhatóan kicsi az óceánok teljesítményéhez képest.

A másik kérdés az lehet, hogy ha a levegőben található üvegház gázok a rájuk jellemző hullámhosszakon már most is elnyelik az infravörös sugárzás túlnyomó részét, akkor az üvegházgázok mennyiségének további növelése növelheti-e tovább az üvegházhatást. Más szóval: Jelenthet-e jelentős változást, ha – képletesen szólva – további „üveglapokat” pakolunk rá a már meglévőkre. Prof. Dr. Kovács Ferenc akadémikus tanulmánya szerint: „...

már a légkör jelenlegi CO₂ tartalma is visszatart minden olyan sugárzást, amit visszatartani egyáltalán képes lehet ...” Kovács professzor ennek alátámasztására M. L. Saltoy amerikai légkörfizikus publikációjára hivatkozik.

Az éghajlat önszabályozása

A kérdés további elemzéséhez fontos információkat kaphatunk a NASA volt légkörfizikus munkatársának, Prof. Dr. Miskolczi Ferenc kutatásaink eredményeiből. Miskolczi professzor szerint elsősorban a bolygón található hatalmas mennyiségű víz halmazállapot változásai (jég-víz-vízgőz) szabályozzák a Földön az éghajlatot. A víz ugyanis különös anyag, amely földi körülmények mellett egyszerre lehet jelen mind a három halmazállapotban. Ráadásul feltűnően magas a fajhője, az olvadási hője, és a párolgási hője. Nem csak arról van szó, hogy az üvegház hatás túlnyomó részét a vízgőz okozza, hanem arról is, hogy ha a levegőben megnövekszik a széndioxid mennyisége, akkor kölcsönhatásba lép a vízgőzzel, és beindul egy vissz szabályozási mechanizmus. Prof. Dr. Marx György akadémikus is foglalkozott ezzel a kérdéssel, még az 1990-es években, és megállapította, hogy a széndioxid a vízgőzzel kémiai reakcióba lépve szénsavat hoz létre, amely az esővízzel keveredve lehullik a földre. Ez az oka annak, hogy az esővíz egy kicsit savanykás, olyan, mint egy gyenge szódavíz.

Van-e összefüggés a légköri széndioxid koncentráció és a földi hőmérséklet között?

Igen van! Ezt igazolják – többek között – Prof. Dr. Reményi Károly akadémikus kutatásai. Reményi professzor úr mintegy félmillió évre visszamenőleg vizsgálta az összefüggést. Ez idő alatt lezajlott több jégkorszak, és több jelentős változás a széndioxid koncentrációban. Reményi professzor szerint, ha a hőmérséklet növekszik, pár száz vagy pár ezer éves késéssel követi azt a légköri széndioxid mennyiségének a növekedése. Ez azonban azt jelenti, hogy nem a széndioxid okozza a melegedést, hanem a melegedés váltja ki a széndioxid koncentráció emelkedését. Ebben a folyamatban több tényező játszik szerepet. Az egyik az, hogy az óceánokban hatalmas mennyiségű széndioxid van elnyelve, és mivel a hőmérséklet emelkedésekor a víz gázelnyelő képessége csökken, ezért az elnyelt széndioxid egy része kiszabadul a légkörbe. A folyamatban szerepet játszó egyéb tényezők között említhető még – többek között – az élővilág összetételének megváltozása, valamint a magasabb hőmérséklet miatti gyakoribb erdőtüzek.

Az éghajlatváltozások oka

Felvethető a kérdés, hogy ha nem a széndioxid okozza az éghajlatváltozást, miért ismétlődnek mégis ciklikusan a jégkorszakok és a melegedési korszakok.

Az elmúlt néhány millió év éghajlat változásaira a valósággal jól egyező elméletet dolgozott ki Prof. Dr. Bacsák György akadémikus. Szerinte a ciklikusan ismétlődő melegedési és lehűlési periódusokat a Föld Nap körüli pályájának és a forgástengely dőlésszögének ingadozásai okozzák. Ebben szerepet játszik a nagybolygók (Jupiter és Szaturnusz) perturbációs hatása, valamint az, hogy a Föld forgástengelyének dőlésszöge és a dőlés iránya is ingadozik a pályasíkra állított merőlegeshez képest mintegy 21,5 és 24,5 fok között. Márpedig, ha a Föld forgás-tengelyének dőlése egyetlen fokkal megváltozik, az éghajlati övek kb. 110 kilométerrel tolódnak el Észak felé vagy Dél felé.

A klímaváltozást befolyásoló másik tényező az, hogy a Föld a Nap körül nem pontosan körpályán kering, és az enyhén ellipszis alakú pálya alakja és az ellipszis nagytengelyének iránya is állandóan változik, és emiatt a pálya mentén a „tavaszpont” folyamatosan

„vándorol”.

Amikor nálunk nyár van, olyankor a déli féltekén tél van, és viszont. Ennek oka, hogy a forgástengely dőlése miatt egyszer az északi, máskor a déli félteke kap több napsugárzást. Amikor nálunk nyár van, és a déli féltekén tél, olyankor a Föld egy kicsit távolabb van a Naptól, mint amikor nálunk van tél, és a déli féltekén nyár. A szerepek azonban időnként megcserélődnek. Ennek azért van jelentősége, mert az északi féltekén sok a szárazföld, és kevés a szabad vízfelület, míg a déli féltekén sok az óceán, és viszonylag kevés a szárazföld. A szabad vízfelület és a szárazföld eltérő hatásokkal nyeli el a napsugárzás energiáját, ezért nem mindegy, hogy – éves átlagban – az északi vagy a déli félteke kap több besugárzást. Ami pedig a szárazföldi területek elnyelő képességét illeti, ezeken most is jelentős változások történnek. Ha ugyanis egyre több utat, autópályát, betonozott parkolót, és lapos tetejű házakat építünk, és a kivágott erdők helyére energiafüvet és bio-üzemanyag ültetvényeket telepítünk, ezzel valóban befolyásolhatjuk egy-egy földrajzi térségben a mikroklímát.

Széndioxid kvótakereskedelem

Kérdés, hogy az EU által támogatott nemzetközi kvótakereskedelem mennyire indokolt. A széndioxid ugyanis legfeljebb 20% mértékben lehet felelős a teljes üvegház hatásért. A Földön a teljes széndioxid emisszió legalább 80%-a természetes, és legfeljebb 20%-a mesterséges eredetű. Ezen belül is az EU emissziója 14% körül van. Mindezeket figyelembe véve, ha az EU a széndioxid kibocsátását a felére csökkenti, legfeljebb 0,3-04 % mértékben változhat meg globális szinten az üvegház erőssége, amelyet azonban a vízgőzzel való kölcsönhatás könnyen kiszabályoz. Az EU teljes emissziójának pedig a magyar kibocsátás legfeljebb a századrészét teszi ki.

Káros anyag-e a széndioxid?

Van egy nemzetközi tudományos program, a SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence), amelynek célja lakható bolygók és távoli értelmes lények felkutatása. Ennek során olyan bolygókat keresnek, amelyeken a hőmérséklet a földihez hasonló, és megtalálható rajta az organikus élethez nélkülözhetetlen fontosságú négy anyag, nevezetesen a víz, az oxigén, a nitrogén, és a széndioxid.

A széndioxid színtelen, szagtalan, láthatatlan gáz, azonos a borpincékben képződő mustgázzal, nem azonos a látható kémény füsttel, és nem tévesztendő össze a mérgező szénmonoxiddal. Széndioxid nélkül minden élet kipusztulna a Földről. Fontos a növényeknek. Ha több széndioxid lenne a levegőben magasabbak lehetnének a mezőgazdasági terméshozamok, miközben kevesebb műtrágyát kellene használni. Jót tesz az emberi egészségnek is, a széndioxidos gyógy-termálfürdők tapasztalata szerint, megfelelő koncentrációban, gyógyító hatású. Ha a széndioxid tényleg káros lenne, be kellene tiltani a széndioxiddal dúsított üdítő italokat. A túl sok széndioxidtól persze meg is lehet fulladni, akárcsak a víztől, mégis mind a kettő nélkülözhetetlen az élethez.

Ami a széndioxid energetikai vonatkozásait illeti, a Nobel Díjas Oláh György professzor szerint a széndioxid lehet a szénhidrogén készletek kimerülése után az emberiség egyik fontos nyersanyaga és energia forrása. Oláh professzor ehhez ki is dolgozott egy biotechnológiai eljárást, amelyben napenergiával, széndioxidból és vízből, járművek meghajtására alkalmas üzemanyagot lehet előállítani.

Dr. Héjjas István
nyugdíjas aranydiplomás mérnök, energetikai szakértő