

Kitekintés

ÁLLÁSFOGLALÁS A KLÍMAVÁLTOZÁSRÓL

Az American Association for the Advancement of Science vezető testülete 2006. december 9-én állásfoglalást fogadott el a klímaváltozásról, a dokumentumot 2007. február 18-án hozták nyilvánosságra:

„A tudományos bizonyíték nyilvánvaló: emberi tevékenységek által okozott klímaváltozás zajlik napjainkban, a társadalom fenyegetettsége egyre nő. Az egész glóbuszról összegyűjtött adatok sokféle hatást tárnak fel: gyorsan olvadnak a gleccserek, destabilizálódnak a nagyobb jégmezők, gyakoribb a rendkívüli időjárás, emelkedik a tengerszint, fajták élőhelye eltolódik és mások. A változás üteme és a károsodás bizonyítéka jelentősen megnőtt az utóbbi öt évben. Most kell ellenőrzés alá vonni az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását.

A szén-dioxid kritikus üvegházhatást okozó gáz, koncentrációja ma magasabb, mint bármikor a legutóbbi 650 000 évben. A Föld átlagos hőmérséklete millió évek óta nem tapasztalt szintek felé halad. A fosszilis tüzelőanyagokból és az erdőirtásból származó, üvegházhatást okozó gázok növekvő légköri koncentrációja hatásainak tudományos előrejelzése egybeesik a megfigyelt változással. Ahogy várható volt, erősebb aszályok, hőhullámok, árvizek, erdőtüzek és nagy viharok fordulnak elő, egyre nő a sérülékeny ökoszisztémában és a társadalmakban keletkezett kár. Ezek az események jóval pusztítóbb károk

figyelmeztető előjelei, bizonyos károk visszafordíthatatlanok lehetnek.

A klímaváltozást befolyásoló cselekvés halogatása növeli a környezeti és társadalmi következményeket, valamint a költségeket. Minél tovább várunk a klímaváltozás kezelésével, annál nagyobb és sokkal költségesebb lesz a feladat.

A történelem sok példát mutat arra, hogy a nagy fenyegetésekkel szembesült társadalmak mozgósították tudásukat, elősegítették az innovációt. Agresszív kutatási, fejlesztési és megvalósítási erőfeszítésekkel úgy kell átalakítani a világ jelenlegi és a jövőbeni energiarendszereit, hogy távolodjon az üvegházhatást kiváltó gázok kibocsátásával járó technológiáktól. Tiszta energiatechnológiák kifejlesztése gazdasági lehetőségeket nyújt, és biztosítja a jövőben az energiaellátást.

Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának gyors csökkentése mellett lényeges, hogy stratégiákat dolgozzunk ki a folyamatban levő változásokhoz való alkalmazkodásra, és a közösségek váljanak rugalmasabbá a jövőbeli változásokat illetően.

A növekvő információáradat üzenete világos: már megtapasztaljuk a globális klímaváltozást. Ideje, hogy megszülessen a politikai akarat az összehangolt cselekvésre. Minden szinten erősebb vezetésre van szükség. Itt az idő. Meg kell felelnünk a kihívásnak. Tartozunk ezzel a következő generációknak.”

Az állásfoglalás következtetései tükrözik azt a tudományos konszenzust, amelyet például a következő dokumentumok tartalmaz-

nak: Intergovernmental Panel on Climate Change (www.ipcc.ch/) és az USA nemzeti akadémiák közös közleménye (<http://nationalacademies.org/onpi/06072005.pdf>).

J. L.

BIZONYTALANNÁ VÁLT AZ ANTIANYAGKÍSÉRLET JÖVŐJE

Michael Griffin, a NASA vezetője február végén egy szenátusi meghallgatáson bejelentette, hogy nem tudják űrrepülőgéppel az űrállomásra szállítani az AMS (Alpha Magnetic Spectrometer) kísérleti rendszert, mert valamennyi tervezett űrrepülés a nemzetközi űrállomás építésének befejezését fogja szolgálni. Az antianyagkutatásra szolgáló mérőrendszer a fizikai Nobel-díjas Samuel Ting kezdeményezésére és vezetésével épült 1,5 milliárd dollár költséggel. A NASA és Ting 1995-ben jelentette be a kísérletet, 1998-ban a rendszer kis prototípusát sikeresen kipróbálták a Discovery űrrepülőgépen. A tervek szerint a kész spektrométert egy űrrepülőgép vinné fel az űrállomásra, ahol a berendezés az állomáshoz csatlakoztatva legalább három évig gyűjtené az adatokat.

Földi laboratóriumokban rövid időre és kis számban sikerült antianyagatomokat előállítani, természetes forrásból, a kozmoszból származó antiatomokat viszont még sohasem észleltek. Az ősrobbanás után közvetlenül még szimmetrikusan indult a világ fejlődése, anyag és antianyag egyenlő mértékben keletkezett, majd az anyag túlsúlyra jutott, legalábbis a Világegyetem hozzánk közeli tartományaiiban. Nem tudjuk, hogy így történt-e mindenütt. Másutt, távol, talán vannak antianyagból álló galaxisok. Az ezekből elkó-

szált és a galaxisok közti utazást szerencsésen túlélte antiatomok észlelésére építették az AMS-t. Az antiatomok, ha vannak, nem érnek le a Föld felszínére, hiszen anyaggal találkozáskor azonnal szétszóródnak, ezért repülne az AMS az űrállomással együtt közel 400 km magasságban. Az észlelőrendszer erős mágnes belsejében helyezkedik el. A mágnes minden töltött részecskét eltérít az eredeti pályájáról, az anyagot és az antianyagot éppen ellentétesen. A mágnes közel három tonnát nyom, különleges neodímium-vas-bór ötvözetből készült. A mágnes által eltérített részecskék olyan összetett, szendvics felépítésű többretegű detektoron haladnak át, amelyben az útjuk századmilliméter pontossággal rekonstruálható. Közel kétezer érzékelő figyel a rétegeken áthaladó részecskéket.

Az AMS széleskörű nemzetközi összefogással, tizenhat ország kutatóinak részvételével épült, a fontosabb résztvevők az Egyesült Államok, Németország, Olaszország, Franciaország, Svájc, Oroszország, Kína és Tajvan. A politikailag igazán érdekesnek nevezhető csapatösszeállítás bevált, sikeres volt a közös munka. A berendezés végső ellenőrzése a genfi CERN-ben és az Európai Űrügynökség noordwijki kutatóközpontjában folyik, 2008-ra készen fog állni a fellövésre.

A programot 30 millió dollárral támogatja az USA energiaügyi minisztériuma, felkérésükre decemberben független tudományos testület tekintette át a kísérletet, véleményük nagyon pozitív volt. A NASA is 55 millió dollárt költött már arra, hogy az űrrepülőgép rakete befogadja a 6,8 tonnás AMS-t. Űrrepülőgép helyett a Japánban készülő H-2 szállítóeszköz felvihetné a berendezést, de ehhez a járművet és a kísérleti eszközt módosítani kellene, a költségeket 250-560 millió dollár közé teszik. Pályára állíthatná egy rakéta,

majd egy űrrepülőgép befogná, és az űrállomáshoz vinné, ennek járulékos költsége 400 millió dollár. Ha az űrállomástól teljesen függetlenül akarnák működtetni, szabadon repülve, saját napelemekkel, akkor az átalakítás költségei elérhetnék az 1 milliárd dollárt.

A nemzetközi tudományos közösség bizonyára nem hagyja szó nélkül egy nagy, sikeres nemzetközi program megtorpedózását.

Lawler, Andrew: NASA Declares No Room for Antimatter Experiment. Science. 16 March 2007. **315**, 1476.

J. L.

ÚJ RÉSZECSEKGYORSÍTÓ TERVEI KÉSZÜLNEK

A CERN-ben ez év végén helyezik üzembe a nagy hadron ütköztetőt, amelyben nagyenergiájú protonnyalábok ütköznek egymással. Sokak várakozása szerint meg fogják találni az átfogó elméletből, a standard modellből még hiányzó Higgs-részecskéket, és a szuper-szimmetria elmélet által megjósolt új részecskék seregét is meglik. Az új részecskék viselkedésének pontos kimérése nem lesz könnyű feladat, mert a proton maga összetett részecske, három kvarkból áll. Ezért már évek óta lobbiznak a kutatók egy olyan gyorsító megépítéséért, amelyben egyszerűbb körülmények között vizsgálhatnák az igen nagy energiákon megjelenő új részecskéket. Ez a gyorsító lenne a nemzetközi lineáris ütköztető (ILC), amelyben elektronok és pozitronok nyalábjai találkoznak. A sokféle készült sokféle résztervet egy nemzetközi tervezőcsoport összehangolta, és egységes koncepciót dolgozott ki. Eszerint egy 35 km hosszú berendezés épülne, költsége inflációval nem számolva 6,65 milliárd dollár lenne, építése 13 000 em-

ber-év munkát igényel, mindkét számadat bizonytalansága 30 %. (Az LHC építési költsége kb. 3,8 milliárd dollár, de ebben nincs benne a korábban egy másik gyorsító számára már megépített alagút és a kapcsolódó, már létező gyorsítók költsége.) A terveket és a költségbecslést egy másik nemzetközi csapat vizsgálja felül, ezután megindul a részletesebb mérnöki tervezés. Szeretnék elkerülni az USA-ban tervezett szupravezető szuperütköztető sorsát, amelynél a program jóváhagyása után derült ki 1993-ban, hogy 4 milliárdról 8 milliárd dollárra duplázódnának a költségek, ezért a gyorsító nem épült meg.

A fizikusok a következő években intenzív lobbizásba kezdenek a politikusoknál. A legoptimistább változat szerint 2010-ra állhat össze a nemzetközi keret, a helyszín csak azután kerülhet szóba.

Cho, Adrien: International Team Releases Design, Cost for Next Great Particle Smasher. Science. 9 February 2007. **315**, 746.

J. L.

INZULINTERMELŐ NÖVÉNYEK

A SemBioSys nevű kanadai biotechnológiai vállalat bejelentette, hogy három éven belül olyan inzulinjal jelenik meg a piacon, amelyet genetikailag módosított növényvel, sáfrányos szeklicével termeltetnek meg. Az olajos magyú növény az emberi inzulin előállításához szükséges emberi gént tartalmaz, és Chilében, az Egyesült Államokban, valamint Kanadában már el is kezdődött kísérleti földiken való termesztése. A világon rohamosan terjed a cukorbetegség, és már most tízmilliókat érint. A cég abban bíz, hogy a genetikailag módosított növények segítségével az

inzulin nagyobb mennyiségben és hatékonyabban állítható elő, mint a jelenlegi technológiákkal. Ma emberi inzulingént hordozó baktériumokkal állítatják elő a betegek inzulinszükségletét. Ez azonban zárt rendszerben történik, és pontosan ez az, ami miatt sokan ellenzik a növényi inzulintermelést. A növény a szabadban más fajokkal kereszteződve elterjeszheti az inzulint termelőtő gént, és ez nagy környezeti, valamint egészségügyi kockázatot jelenthet – mondják. Kérdés, hogy valójában mekkorát, hiszen az emberi bélcsatornában az inzulin lebomlik.

<http://www.ptemag.com/pharmtech-europe/article/articleDetail.jsp?id=399095&xpageID=2>

G. J.

ÚJ BAKTÉRIUM-ELLENES STRATÉGIA?

Formálisan hatástalannak tűnő antibiotikumkeverékek segíthetnek rezisztens baktériumok legyőzésében – ezt a meglepő állítást közölték a Harvard kutatói a *Nature*-ben. Roy Kishony és kollégái kísérleteikben először *Escherichia coli*-baktériumon tesztelték a gyógyászatban gyakran használt doxycyclin nevű szert. Az antibiotikummal arra rezisztens és érzékeny mikrobákat is megtámadtak.

A következő fázisban a doxycyclint egy másik vegyületcsaládba tartozó szerrel, erythromycinnel kombinálták. A két gyógyszernek egymást erősítő, ún. szinergikus hatása van, együtt tehát hatékonyabbak, mint külön-külön. Igazolódott a „papírforma”: a rezisztens baktériumok elszaporodtak.

A harmadik kísérletsorozatban a doxycyclint ciprofloxacinnel együtt adták a bakté-

riumtenyészethez. Erről a két szerről ismert, hogy egymás hatását gyengítik. Az eredmények először a várákosoknak megfelelően alakultak. A „koktél” mellett a rezisztens és nem rezisztens mikroorganizmusok is jobban szaporodnak, mint amikor az egyes gyógyszerekkel külön-külön támadták őket. Kiderült azonban: szaporodásuk mértéke befolyásolható azzal, hogy a két antibiotikumot egymással milyen arányban keverik. Ha a doxycyclin volt kevesebb, akkor az érzékeny baktériumok túlnőtték rezisztens társaikat. Ebben az esetben tehát a természetes szelekció az antibiotikum-rezisztencia ellen dolgozott.

A kutatók más baktériumon is igazolták, hogy a különböző gyógyszeres környezet túlélni versenyét indít a rezisztens és érzékeny kórokozók között. A brit Edward Feil mikrobiológus szerint a bostoniak eredményeiből az a következtetés vonható le, hogy amikor emberek olyan bakteriális fertőzésben szenvednek, amelynek kórokozója rezisztens a rendelkezésre álló antibiotikumok ellen, akkor a kezelést érdemes egymás hatását gyengítő gyógyszerek kombinációjával kezdeni, hogy a szervezetben lévő érzékeny baktériumok túlnőjék társaikat. A következő lépésként ezeket ki lehet irtani. Azt azonban hozzáteszi, hogy egyrészt a hatékony keverék megtalálása nehéz feladat lehet – hiszen Kishony és munkatársai laboratóriumi körülmények között dolgoztak –, másrészt a baktériumok újabb trükköket agyalhatnak ki arra, hogy ez ellen a stratégia ellen is védjék magukat.

Chait, R. – Crane, A. – Kishony, R.: *Nature*. 2007. 446. 668–671.
Nature online., 2007. 04. 04. | doi:10.1038/news070402-6

G. J.

KOKAIN ÉS AGYI ÉRKATASZTRÓFÁK

A kokaint vagy amfetamint fogyasztó fiatalokat fokozottan veszélyezteti az agyvérzés. Ezek a szerek megemelik a vérnyomást, ugyanakkor fokozzák az agyi erek falának merevségét. Amerikai kutatók (University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas) a Texas Kórházban agyi érkatasztrófiával, illetve drogfüggőséggel 2000 és 2003 között kezelt betegek adatait elemezték. A négy év alatt 8369 stroke fordult elő. A kutatók megállapították, hogy az amfetaminhasználat ötszörösére emeli az agyvérzés kockázatát, míg a kokain „csak” kétszeres rizikót jelent, azonban a vérzéses és a trombózis stroke szempontjából egyaránt. Az amfetaminfüggőség a betegség kimenetelét is befolyásolja: rontja a túlélési esélyeket, az ilyen szenvedélybetegek nagyobb eséllyel halnak bele a stroke-ba – állítják a dr. Arthur N. Westover által vezetett kutatócsoport tagjai.

MedlinePlus. 2007. 04. 02.

G. J.

A PÉNZ BESZÉL... – AZ AGYBAN IS

Szegényebb emberek sokkal hamarabb megtanulják, hogyan maximálhatják bevételüket, mint a jómódúak. (Legalábbis, ha nem túl nagy bevételi lehetőségekről van szó.) Brit kutatók (University of Cambridge) 14 kísér-

leti személynek absztrakt formákat ábrázoló képeket villantottak fel, amelyeket vagy egy elmosódott alakzat, vagy egy 20 pennys pénzérme rajza követett. A pénz mindig egy bizonyos kép után jelent meg, és a kutatók azt mondták az önkénteseknek, hogy ha pontosan eltalálják, hogy mikor következik a 20 pennys, megkapják annak értékét.

A résztvevők bankszámláján átlagosan 1700 USD volt, de akadt 6000 is, és olyan is, akinek egyetlen fillér nem ült a számláján. Átlagos keresetük kb. 20 000 USD körül mozgott, a legmagasabb évi bevétel elérte a kb. 60 000 USD-t.

A kutatók azt vizsgálták, hogy a kísérleti személyek milyen gyorsan tanulják meg, hogy melyik absztrakt kép után következik pénz. Azt találták, hogy a szegényebbek sokkal hatékonyabbak voltak. Nekik ugyanis átlagosan tizenkétszer kellett megmutatni a „rendszer”, míg a gazdagabbaknak harmincöttször. A Philippe Tobler vezette kutatócsoport tagjai úgy is elvégezték a kísérletsorozatot, hogy közben az önkéntesek agyát funkcionális mágneses rezonancia (fMRI) képalakító eljárással vizsgálták. Az eredmény a korábbiakat igazolta: a szegényeknél erőteljesebb aktivitást mértek például a középagyban, ahol a bizonyos tanulási folyamatokat is jutalmazó idegingerület-átvivő anyag, a dopamin termelődik.

Neural Predictors of Purchases. Neuron. 53, 147–56.

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia