

Kitekintés

FÖLDRENGÉS, CUNAMI

A NASA szakértői a korábbi földrengések elemzése alapján kidolgozott formulákkal kiszámították a 2004. december 26-i indonéziai földrengés Földre gyakorolt hatásait. Benjamin Fong Chao (NASA Goddard Space Flight Center) és Richard Gross (NASA Jet Propulsion Laboratory) számításai szerint a földrengés hatással volt a Föld forgására, a nap hosszára, a Föld alakjára, és elmozdította az Északi-sarkot is. Ezek a hatások azonban rendkívül kicsik, az Északi pólus elmozdulását kivéve valószínűleg nem is lehet mérésekkel ellenőrizni a számított értékeket. Az Északi pólus kb. 2,5 centiméterrel mozdult el kelet felé. A nap hossza 2,68 mikroszekundummal rövidülhetett meg. (A folyamat fizikai lényege megegyezik a forgássebesség műkorszolyázóknál jól megfigyelhető, a kartartás megváltoztatásával előidézett megváltozásával.) A Föld lapultsága kismértékben, 1 résszel a 10 milliárdban, csökkent. Minden földrengés ilyen hatást gyakorol a Föld alakjára: a sarkoknál belapult, az Egyenlítőnél kidudorodó Föld alakja parányi lépésekkel közeledik a gömbalak felé. A hatások nagyságának érzékeltetésére a Kínában épülő Hárrom Szoros Vízierőmű példáját hozták fel. A rendszerben 40 km³ vizet fognak tárolni. Ha ez a víztömeg elmozdulna, akkor a nap hossza 0,06 mikroszekundummal megnőne. A földrengés által okozott változás ennek negyvenötszöröse.

Chao, Benjamin. F. – Gross, Richard S.: Did the 26 December 2004 Sumatra, Indonesia, Earthquake Disrupt the Earth Rotation as the Mass Media Have Said? EOS (Transactions, American Geophysical Union) 86, 1, 4 January 2005, 1.

A szerzők a Föld háromdimenziós modelljén elemezték a cunami keletkezéséhez vezető lehetséges folyamatokat, a földrengés által a Föld egészében előidézett rezgésmódokat. A tengerfenék cunamihoz vezető elmozdulását nem lehet pontosan levezetni a szeizmikus adatokból. A legutóbbi cunamit általában a tengerfenék hiitelen, tízméteres felemelkedésére vezetik vissza. A cunami hullámok szolitonként haladnak ezer kilométereken át. Hullámhosszuk lényegesen nagyobb az óceán mélységénél, ezért jelentős sűrűdés is fellép a tengerfenéken. Az USA Geológiai Szolgálatát idézik: „csak akkor lehet biztosan tudni, hogy cunami keletkezett, ha közvetlenül megmérjük a hullámok magasságát, a hullámok terjedését”. A szerzők szerint a hullámok terjedését mérési nem kielégítő az előrejelzéséhez. A cunami diagnosztizálását nem szabad a katasztrófa zajlása közben végzett tengerszintmagasság mérésekre alapozni. Jobban meg kell érteni a fizikai folyamatokat, a földrengések és a cunamik összefüggését. Cunamiriadót a szeizmikus állomások adjanak ki, a földrengés paramétereinek ismeretében.

Lomnitz, Cinna – Nilsen-Hofseth, Sara: The Indian Ocean Disaster: Tsunami Physics and Early Warning Dilemmas. EOS (Transactions, American Geophysical Union) 86, 7, 15 February 2005, 1.

Az USA Óceán és Atmoszféra Ügynöksége (NOAA) január 10-én közreadta a radarral felszerelt amerikai, európai (ESA) és francia műholdak által az Indiai-óceánon mért adatokat. Az adatokat összevetették a cunami előtti napokban tett észlelésekkel, meghatározták az Ázsia és Afrika partjai felé hömpöly-

gő hullámok magasságát. A földrengés után két órával 60 centiméter magas hullámokat észleltek, majd további 75 perc elteltével a magasság 40 cm-re csökkent. A földrengés után közel kilenc órával a cunami csaknem az egész Indiai-óceánra kiterjedt, a legtöbb helyen a hullámok magassága mindössze 5-10 centiméter volt. A hullámok lelassultak, ahogy a partokhoz közeli sekély vizekbe értek. A sebesség csökkenésével együtt megnőtt a hullámok magassága.

A műholdak adatai a mérések után órákkal jutottak el a földi központokba, ilyen mérési adatok alapján nem lehet a cunamit előrejelezni. A mérési adatok segíthetnek a cunamikockázatok előrejelzésére is alkalmas modellek pontosabbá, használhatóbbá tételében. Az óceánok területének jelentős részéről csak műholdas adatok állnak rendelkezésre.

Height of Killer Tsunami Measured By Satellites.
Space News. 31 January 2005. 13.

Február 16-án Brüsszelben közel hatvan ország írta alá a *Földmegfigyelési egyezményt*. A tízéves program célja, hogy szorosabbá tegye a Föld megfigyelésének nemzetközi összehangolását, ennek keretében közös standardokat dolgoznak ki, nagyobb gondot fordítanak felszíni érzékelők fenntartására, összehangolják a műholdak működtetését, megszüntetik a felesleges párhuzamosságokat. A Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) titkárságát a Meteorológiai Világszervezet mellett állítják fel Genfben. A fejlett országoktól azt várják, hogy a nemzetközi tanácsadó testület ajánlásai alapján összehangolják műholdas programjaikat annak érdekében, hogy az összes szükséges érzékelő álljon rendelkezésre. A földi vagy tengeri érzékelők telepítése, korszerűsítése és fenntartása a fejlődő országok feladata lesz. Ezek az érzékelők korai előrejelzést adnak, figyelmeztetnek

vulkánkitörés, földrengés, cunami és más erőszakos természeti jelenségek felléptére. A mérőeszközökhöz standardizált szoftvert telepítenek, így lehetővé válik a gyors, globális, műholdakkal megvalósított adatcsere. Ha egy országnak a minimálisan szükséges adatgyűjtő állomások telepítésére sincs anyagi ereje, akkor pénzügyi segítséget nyújtanak a hardver beszerzéséhez.

60 Nations Sign Earth Observation System Agreement, Tsunami Prompts Countries to Increase Cooperation, Coordination for Natural Disasters. Space News. 21 February 2005. 4.

Jéki László

SZILÍCIUMLÉZEREK ÚJ ELEM AZ OPTIKAI SZÁMÍTÓGÉPHEZ

Elkészült a világ első impulzusüzemű, majd néhány hónap múlva az első folyamatos üzemű szilíciumlézere, ez fontos lépés az optikai számítógép létrehozásához vezető hosszú úton.

Napjainkban az adatforgalom túlnyomó többsége optikai kábeleken zajlik, ezekben fény hordozza az információt. Az információfeldolgozás és kezelés viszont elektromos árammal működő eszközökben történik, ezért a fényjeleket árammá kell átalakítani. Az lenne a jó, ha az optikai kábelben beérkezett adatokat közvetlenül tudná kezelni egy optikai számítógép, amelyben szintén fény az információhordozó. A mai számítógépchipek túlnyomó hányadának szilícium az alapanyaga, azonban a szilíciumkristály atomi rácsában fellépő rezgések miatt a bejövő, fénnyé alakítandó energia nagy része elvész.

Létezik azonban egy olyan fizikai folyamat, amelyet kihasználva, éppen ezeket a rácsrezgéseket felhasználva mégiscsak lehet lézert készíteni szilíciumból. Ez a folyamat

a Raman-jelenség: monokromatikus fény anyagon való áthaladása és szóródása során a rugalmasan szóródott, változatlan hullámhosszon kilépő fény mellett egy kis intenzitású, más hullámhosszúságú fény is megjelenik. A fotonok egy része ugyanis rugalmatlanul szóródik a kristályrács atomjain, a kibocsátott foton energiájához hozzáadódik a rácsrezgésekből felvett energia. Ozdal Boyraz és Bahran Jalali (Kaliforniai Egyetem) egy 1540 nanométer hullámhosszon sugárzó lézerrel pumpálta 25 megahertz ismétlési frekvenciával a szilíciumot, a Raman-szórásnak köszönhetően ugyanilyen frekvenciával megjelent egy 1675 nanométer hullámhosszú sugárzás is.

Boyraz, Ozdal–Jalali, Bahran: Demonstration of a Silicon Raman Laser. Optics Express. 5269 12, 21, 18 October 2004. az eredeti cikk szövege: http://www.ee.ucla.edu/faculty/papers/jalali_OE-oct2004.pdf

A folytonos üzemű lézert az Intel kutatói hozták létre, szintén Kaliforniában. Haisheng Rong és munkatársai, is impulzuslézert építettek először, szilíciumlézerük nagyon rövid, nanoszekundum hosszúságú impulzusokat bocsátott ki. A folytonosság azt jelenti, hogy a lézer mindaddig működik, amíg be van kapcsolva. A gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából fontos jellemzője az új lézernek, hogy szobahőmérsékleten működik. A méretekre jellemző, hogy egyetlen szokásos méretű chipre nyolc szilíciumlézert építettek az Intel szakemberei. Ez a lézer is a Raman-szórás alapján működik, egy másik lézer táplálja. Szellemes megoldást találtak arra, hogy a kristály minél kevesebbet nyelhessen el a rászó lézerfényből: 1,5 mikrométer széles, S alakban görbülő kiemelkedést, fényvezető barázdát illesztettek a chipre. A barázdát egy dióda belsejében helyezkedik el, a diódával vonják ki azokat a felesleges elektronokat, amelyek egyébként lehetetlenné tennék a folyamatos üzemmódot.

A fejlesztés következő lépéseként olyan szilíciumlézer megalkotását tűzték ki célul, amelyben a lézernyaláb létrehozásához szükséges energiát már nem egy másik lézer, hanem egy elektromos jel szolgáltatja majd.

Rong, Haisheng et al.: An All-silicon Raman Laser. Nature 433 20 January 2005. 292–294.

Jéki László

A NEVETÉS MEGHOSSZABBÍJTJA AZ ÉLETET

Hetente háromszori tempós séta és napi negyed óra nevetés – így fogalmazta meg az egészséges élet titkát Michael Miller amerikai kardiológus az amerikai szívgyógyászok orlandói konferenciáján március 7-én. A baltimore-i University of Maryland Medical Center orvosa munkatársaival érdekes kísérletben vizsgálta a nevetés és a rettegés vérkeringésre gyakorolt hatását.

Hús kísérleti személynek félórás kacagató, majd két nappal később megrázó, naturalista háborús filmrészletet mutattak. A vetítés előtt, majd után mindkét alkalommal ultrahangos készülékkel mérték a karon a tüdőartériában a vér áramlását és az ér tágulását.

A stresszes film hatására a kísérleti személyekben az artéria fala összehúzódott, csökkentve ezáltal az átfolyó vér mennyiségét. A teljes testre vonatkoztatva a véráram 35%-kal csökkent. A nevetés hatására viszont az artéria kitágult, a véráram 22 százalékkal nőtt.

Ebből viszont az következik, hogy a nevetés csökkenti a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát, mert segíti az erek belső borításának, az ún. endothelumnak a karbantartását. „Azt azonban nem tudni – mondta Miller Orlandóban –, hogy a nevetés közvetlen módon befolyásolja-e az érfal működését, vagy a stressz csökkenésének közvetett hatásáról van szó.”

Gimes Júlia

ÉLETMENTŐ KÖRNYEZETVÉDELMI SZABÁLYOK AZ USA-BAN

A becslések szerint évente 17 ezer ember életét mentik majd meg azok az új előírások, amelyek betartására az amerikai Környezetvédelmi Hivatal huszonnyolc államban kényszeríti a szénérőműveket. A március közepén nyilvánosságra hozott új rendelkezések (Clean Air Interstate Rule – CAIR) szerint az erőműveknek 2015-re kéndioxid-kibocsátásukat a 2003-as szinthez képest 73 százalékkal, nitrogénmonoxid-kibocsátásukat 61 százalékkal kell csökkenteniük. Mindkét szenny-nyezőanyag hozzájárul a levegő koromtartalmának növekedéséhez, ezenfelül a kéndioxid a savas esőért felelős, a nitrogénmonoxid pedig a szmog kialakulásában, illetve a földközeli ózonszint növekedésében játszik fontos szerepet. Az előírások betartásával a 17 ezer idő előtti halálon kívül 700 ezer légzőszervi betegséget lehet majd megelőzni az USA-ban – állítják a szakemberek.

New Scientist online, március 11.

Gimes Júlia

ÚJ ARANYRIZS

Brit kutatók olyan genetikailag módosított rizsfajtát állítottak elő (Golden rice 2), amely huszonháromszor annyi béta-karotint tartalmaz, mint 2000-ben létrehozott elődje. A béta-karotin az A vitamin előanyaga, a szervezetben A vitaminná alakul. Az A vitamin nagyon fontos pl. a látás szempontjából, elégtelen táplálkozásból fakadó hiánya évente félmillió gyermek vakságáért felelős. A génmanipulált rizstől azt várják, hogy a fejlődő országokban megoldja ezt a súlyos problémát. A Syngenta vállalat berkshirei kutatólaboratóriumában Rachel Drake vezetésével azért kezdtek a géntechnológiai sikertörténetnek számító eredeti aranyrizs tanulmányozásába és fej-

lesztésébe, mert az grammonként csupán 1,6 mikrogramm béta-karotint tartalmaz, ami kevés a súlyos hiánybetegség leküzdéséhez. Megállapították, hogy a beépített két idegen gén közül egyik egy baktériumfajból, a másik a nárciszból származik; utóbbi jelenti a „szűk keresztmetszetet”, azaz annak módosításával lehetne a rizs elővitamin-termelését fokozni. Több olyan növényi génnel kísérleteztek, amely rokonságot mutat a nárcisz megfelelő génjével, és azt találták, hogy a legjobb eredményt a kukoricával lehet elérni: a „géncsere” nyomán olyan rizsfajtát tudtak konstruálni, amelynek minden grammja 37 mikrogramm béta-karotint „állít elő”. Drake szerint a veszélyeztetett gyermekek A vitamin-szükségletének felét biztosítani lehetne ilyen rizs fogyasztásával. A német Jorge Mayer, aki a Freiburgi Egyetemen koordinálja (Humanitarian Rice Board) az aranyrizsrel kapcsolatos kutatásokat, sokkal lelkesebb. Szerinte az új fajta a teljes napi szükséglet kielégítésére alkalmas. Közben Mayer két olyan országban – Indiában és a Fülöp-szigeteken –, ahol eredményeket hozhat az aranyrizs fogyasztása, megszerezte az engedélyt ültetvények létrehozására, elismeri, hogy vannak megválaszolatlan kérdések. Még folynak a vizsgálatok, amelyek segítségével azt akarják megállapítani, hogy az eredeti aranyrizs fogyasztásakor a beépített béta-karotin hány százaléka alakul át valóban A vitaminná a szervezetben. (New Scientist Online. New ‘Golden rice’ Carries far More Vitamin. március 27.)

<http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7196>), hogy a génmanipulált rizs rejt-e valamilyen veszélyt a környezet és az emberi egészség szempontjából, illetve, hogy főzéskor mennyi elővitamin bomlik el.

Jacqueline A Paine et al.: Improving the Nutritional Value of Golden Rice through Increased Pro-vitamin A Content. Nature Biotechnology. 27 March 2005 (DOI: 10.1038/nbt1082)

Gimes Júlia