

Megemlékezés

2004. december 14-én örökre távozott sorainkból Kiss István, a kolozsvári Babes-Bolyai Egyetemen a mikrobiológia professzora, a Magyar Tudományos Akadémia kültagja, a több évszázados múltra visszatekintő erdélyi magyar tudományosság kimagasló egyénisége, a környezettudomány egyik legmodernebb irányzatának, a környezet-biokémiának világviszonylatban elismert, széleskörű nemzetközi idézettségű, úttörő kutatója. 1926. augusztus 15-én Szatmárnémetiben született, ahol később a református gimnáziumban, 1946-ban, 131 érettségiző közül az első helyen végzett. 1950-ben a kolozsvári Bolyai Tudományegyetem Vegyészeti Karának biokémiai fakultásán „érdemdiplomát” szerzett. 1952-től az egyetem Mikrobiológiai Tanszékén mint tanársegéd, illetve adjunktus, 1968-tól a Babes-Bolyai Egyetem előadó tanáraként, 1976 és 1984 között ugyanott kari dékáni minőségében, végül 1990-től a Biológia-Földrajz-Geológia Fakultáson a mikrobiológia professzoraként dolgozott.

Szakkönyveiben és jegyzeteiben folyamatosan modernizált tananyaggal az egyetemi hallgatók nemzedékeit közel ötven éven át magas szinten oktatta. Mint kutató, előbb a *talajenzimológiai*, majd a tárgykörében akár a bioszféra totalitásának szintjére is kiterjeszhető *környezetenzimológia* elméleti és módszertani alapvetésével a biokémia modern szemléletét és laboratóriumi



KISS ISTVÁN

1926–2004

minősítési gyakorlatát az általános környezettudomány szakterületére alkalmazta. Mindezzel mára már egy nemzetközi szinten is elfogadott, új tudományág alapjait rakta le.

Munkásságában vezérelvként szerepelt az a felismerés, hogy a mezőgazdasági talajok termékenységét, a talajokban zajló ásványosítási folyamatokat, az ipari komposztálási eljárások hatékonyságát, a természetes folyó- és állóvizek öntisztulását, illetve higiéniés állapotát stb. döntően befolyásoló

közösségi mikrobiológiai anyagcsere- és energiaforgalmi útvonalainak felderítését és aktivitásaink mérését a szerteágazó, idő- és munkaigényes bakteriológiai-mikológiai-protisztológiai analízisek helyett gyors, megbízható és szükség szerint differenciáltan kivitelezett, összesített mennyiségi és minőségi környezet-enzimológiai mérésekkel eredményesebben közelíthetjük meg. Más megfogalmazásban: „A természetben a különböző holt szervesanyagok lebontását, értékesítésüket, energetikailag avagy tápelemforrás minőségében, biológiai transzformációjukat – miként a bioszintéziseket általában – és az idegen élő vagy holt szervezetek sejtjeinek illetve azok biológiai szintézistermékeinek fizikai kémiai degradációját is alapvetően közvetlen enzimatikus aktivitásokra vezethetjük vissza.” Ezért gyakran adott miliólk mikrobiológiai dinamikájának jellegét gyorsabb felderíteni közvetlen aktuális enzim-

aktivitás-mérésekkel, semmint nehézkes mikrobiológiai analízisekkel. Álljon itt egyetlen példa: „Amennyiben egy valamely természeti (talaj-, iszap- stb.) mintában, a korrekten módon kivitelezett teljes (tehát valamennyi, a kolloidális komplexusban adszorbeálódott, de aktív szabad enzim, plusz valamely sejtautólízist kiváltó kémiai ágenssel [például toluol] a minta intakt élő vagy holt sejtjeiből felszabadított endogén enzimek) celluláz, (cellulózbontó) enzimaktivitást mérünk, úgy az utóbbi nagyságrendje alapján kielégítő betekintést nyerhetünk a növényi maradványok cellulózkészlete lebontásának a minta által képviselt milióban zajló dinamikájába, mégpedig anélkül, hogy a helyileg tenyésztő cellulózbontó mikrobák fajai tiszta tenyészeiteinek izolálásával és vizsgálatával rendkívül hosszú időt kellene eltöltenünk.”

Évtizedeken át dolgozott a legelterjedtebb természeti környezetekből (talajtípusok, tőzeglápok, tavi üledékek, gyógyiszapok, állatok ürülék-halmazai stb.) vett minták specifikus enzimaktivitásainak korrekten meghatározásához szükséges és a minták sajátos, mindenkor fizikokémiai paramétereikhez igazodóan változó laboratóriumi módszerek kidolgozásával. Ezzel egyrészt mélységében gazdagította ismereteinket számos szelektált természeti milió korábban rejtve maradt biokémiai dinamikájáról, másrészt az ökológiai kutatások terén katalizátorként járult hozzá a környezetenzimológia világviszonylatában végbement gyors terjedéséhez. Fő- vagy

társ szerzőként, magyar, román, német, orosz és angol nyelven több mint 2500 értekezést tett közzé. Összesen nyolc szakkönyvet írt. Közöttük többet olyan elismert nyugati kiadók közvetlen felkérésére, mint az Elsevier vagy Kluwer Academic Publishers. Tanulmányaira hivatkozást eddig mintegy 94 szakkönyvben és közel kétszáz különböző európai és tengerentúli ország folyóirataiban találhatunk.

Kiss István fáradhatatlan, rendkívüli munkabírású, felületességet nem tűrő, a pontos munkát megkövetelő igényességét hallgatóival, munkatársaival és elsősorban is önmagával szemben a mérce legmagasabb fokára állító tudós volt. Mint gyógyíthatatlan beteg is élete végső percéig dolgozott. Utolsó doktorandusa téziseinek nyilvános megvédésére halála előtt egy héttel került sor.

E sorok írója, úgy is, mint szakterületi kollégája és szatmári földije, Kiss István első levelét még 1955-ben, Sopronban vehette kézhez. Az utolsó, *A mikroorganizmusokkal beoltott talajok enzimológiája* című kiváló könyvét (Scientia Kiadó, Kolozsvár, 2004) kísérelő, reszkető kézzel és apró kis betűkkel aláírt levelét, mintegy ötven évvel később, halála után néhány nappal kézbesítette a posta.

Kiss Istvánt, a nemzetközi rangú magyar talajtani tudomány egyik, vagy talán legkiválóbb képviselőjét hűen megőrizzük emlékezetünkben.

Szabó István Mihály
akadémikus, mikrobiológus

Kitekintés

ELEKTRONPÁLYÁK „FÉNYKÉPEZÉSE”

Új korszak kezdődik a kémiai folyamatok megértésében: első ízben sikerült háromdimenziós képet készíteni egy molekula elektronpályáiról. A kémiai folyamatokban az egymással reakcióba lépő atomok, molekulák elektronjainak a helye, az energiája változik meg, a kémiai reakciók mögött az elektronok átrendeződése áll. A molekulák alkotórészei között az elektronok szolgálnak összekötő kapocsként. A kvantummechanika szerint az elektronok mozgása valószínűségi eloszlással jellemezhető, csak a valószínűségét tudjuk megadni annak, hogy adott pillanatban adott helyen tartózkodnak-e. A kémiai reakciókban tehát nem parányi „golyók”, hanem lágy körvonalú „felhők” mozdulnak el.

A képalkotáshoz rendkívül rövid impulzusokat kibocsátó lézert használtak. A fényimpulzus ionizálta a két nitrogénatomból álló nitrogénmolekulát. A molekulának átadott energia hatására a legkülső, a két atom közti kötést létesítő elektron szabaddá vált. Később ez az elektron visszaugrott a helyére, és a korábban felvett, a szokásos helyére visszatérve feleslegessé vált energiát fény formájában kisugározta. Ez a fény találkozott a lézer fényével, a két fényimpulzus interferált egymással. Az eredmény attól függően változott, hogy a lézerimpulzus hol találta el a molekulát, hol tartózkodott az elektron. A lézeres ionizálás műveletét sok ezerszer megismételve megkapták a nitrogénmolekula legkülső elektronja pályáját. A sikeres első kísérlet után a kutatók bonyolultabb ne-

hezebb feladatok megoldására készülnek –összetettebb felépítésű, nagyobb molekulák vizsgálatát tervezik. A vizsgálatosorozat távlatilag fontos alkalmazásokhoz is vezethet. Javítani lehet az ismert kémiai reakciókon, új katalizátoranyagokat lehet majd keresni. Izgalmas területnek ígérkezik a biológiai folyamatokban szerepet játszó molekulák tanulmányozása, a fehérjék alakváltozásainak a nyomon követése, megértése.

Itatani, Jiro et al.: Tomographic Imaging of Molecular Orbits. *Nature*. 16 December 2004, **432**, 867–871. <http://www.nature.com/news/2004/041213/full/041213-7.html>

J. L.

CSAPDÁBA EJTETT FÉNY

Jörg P. Kotthaus (Centre for Nanoscience, Ludwig Maximilian University, München) optikai memóriachipet készített. A chip a digitális fényképezőgépekből is jól ismert CCD-hez (charge coupled device – töltéscsapatolt eszköz) hasonlóan működik. A CCD-ben a felületen elrendeződő töltésekben rögzül a fény által közvetített kép, ezt olvassák ki, majd az információ egy memóriakártyára kerül. Minél fényesebb az eredeti kép adott részlete, annál több töltés halmozódik fel a megfelelő képpontban. Az új PCD-ben (photon storage device – fotontároló eszköz) is elektronok és lyukak válnak szabaddá a gallium-arszenid félvezető anyagban fény hatására. Az újdonság az elektromos tér kikapcsolása, ekkor a töltések rekombinálódnak, és fényt sugároznak ki. A PCD tehát alkalmas

lehet optikai memóriachipnek, az elektromos tér kikapcsolásáig őrzi, majd kiadja az információt. A gyakorlati alkalmazást az hátráltatja, hogy az eszköz csak folyékony nitrogén hőmérsékleten működik, magasabb hőmérsékleten az elektronok és a lyukak elmozdulását, a kép elmosódását nem tudja megakadályozni az elektromos tér. Megoldást jelenthet, ha magasabb hőmérsékleten is „működő” félvezető anyagot találnak.

Hogan, Jenny: Light Trap Heralds Optical Revolution. *New Scientist*. 15 January 2005. 2482, 25.

Kotthaus, Jörg P. et al.: Capture and Release of Photonic Images in a Quantum Well. *Applied Physics Letters*. 13 December 2004, 85, 24, 5830–5832.

J. L.

KALITKÁBA ZÁRT GÁZ

A hatvan szénatomból álló, gömb alakú fullerén molekulába korábban is zártak már idegen atomokat, molekulákat, ezek a fullerén készítése során kerültek a gömbbe. Amerikai kutatók szerves kémiai lépések sorával hatékonyabb módszert dolgoztak ki hidrogénmolekulák fullerén csapdába zárására. Módszerüket „molekuláris sebészetnek” nevezik. Először 13 szénatomos gyűrű alakú nyílást nyitnak a zárt gömbön, a nyílás nagyjából kör alakú, és egy kénatom is ül a peremén. Ezután bejuttatják a gázt, végül lezárják a nyílást. A hidrogénmolekula még akkor sem tudott kiszökni a csapdából, amikor tíz percre 500 fokos hőségnek tették ki.

Komatsu, K. et al.: Encapsulation of Molecular Hydrogen in Fullerene by Organic Synthesis. *Science*. 14 January, 2005, 307, 238–240.

J. L.

ÉPÍTSÜNK SZUPERRÁCSOT!

Ferroelektromos anyagokat sokféle alkalmaznak; számítógépmemóriákban, autóban a légszák gyorsulásmérőjében vagy tintasugaras nyomtatókban. Ezek az anyagok külső tér nélkül is elektromos dipólusmomentummal bírnak, az anyag két oldalán spontán jelennek meg az ellentétes töltések, az egyik oldal pozitív, a másik negatív töltésű lesz. Gyakori a piezoelektromos tulajdonságaik felhasználása is. A ferroelektromos anyagok rendszerint perovszkitok, a kalcium-titanát ásványhoz hasonló kristályszerkezetű oxidok. Ho Nyung Lee és munkatársai ilyen anyagokból raktak össze szendvicset. Az alapanyagokból lézerrel plazmát készítettek, a rétegek epitaxiálisan ülepedtek egymásra. Az alaplapra háromféle réteget növesztettek: a stroncium-titanát, bárium-titanát és kalcium-titanát rétegek triója többször ismétlődött. A bárium-titanátnál 50 %-kal nagyobb volt a szendvics ferroelektromos polarizációja.

A szuperrácsok összetevőiktől eltérő tulajdonságokat is mutatnak, pl. két, külön-külön nem szupravezető oxidból épített szuperrács már szupravezető. Más, eredetileg nem ferroelektromos anyagokból (stronciumkromát, stroncium-titanát) összerakott szendvics ferroelektromos tulajdonságokat mutat.

Rijnders, Guus – Blarik, Dave H. A.: Build your Own Superlattice. *Nature*. 27 January 2005, 433, 369–370.

Lee, Ho Nyung et al., Strong Polarization Enhancement in Asymmetric Three-Component Ferroelectric Superlattices. *Nature*. 27 January 2005, 433, 395–399.

J. L.

MEGÚJULÓ SZÍVIZOM

A szív elpusztult sejtjeinek pótlására alkalmas ún. progenitor sejteket fedeztek fel a University of California kutatói. A felismerés újabb adalék annak az évtizedeken át létező és csak az őssejtkutatás fejlődésével megkérdőjelezett dogmának a megdöntésében, amely szerint a szív regenerációra képtelen szerv. Meghatározott számú szívizomsejttel születünk, s mivel osztódásra képtelenek, életünk során számuk folyamatosan csökken.

Kenneth Chien és munkatársai felnőtt patkányok szívében olyan sejteket kerestek, amelyekben működik a progenitorokra jellemző *islet-1* nevű gén. Azonosítottak is ilyeneket, és később emberi szívben is megtalálták az őssejtekre emlékeztető sejteknek ezt a csoportját. Chien szerint korábban azért nem fedezte fel ezeket senki, mert a születés után mindössze néhány száz ilyen sejt marad a szívben, és a korral számuk tovább csökken.

A kutatók újszülött állatok szívéből több száz progenitor sejtet izoláltak, és ezekből szívizomsejtek millióit produkáltak.

Bár a progenitor sejteket megkülönbözteti az őssejtektől, hogy csak véges számú osztódásra képesek, elképzelhető, hogy gyógyászati felhasználásuk könnyebb lesz. Nincs ugyanis szükség speciális vegyületekre és hormonális ingerekre ahhoz, hogy szívizomsejteké alakuljanak.

A University of California kutatói abban bíznak, hogy például az infarktus következtében elhalt szívizomrész „újraéleszthető”, pontosabban pótolható lesz, ha a beteg területre ilyen sejteket juttatnak. Egyelőre azonban a feladat az, hogy megtalálják az izolálás és a laboratóriumi körülmények között való tenyésztés hatékony módszereit.

Laugwitz, Karl-Ludwig et al.: Postnatal Isl1+ Cardioblasts Enter Fully Differentiated Cardiomyocyte Lineages. *Nature*. 10 February 2005, **433**, 647–653.

Doi: 10.1038/nature03215

SZELENGYŰJTŐ MUSTÁR

Az indiai vagy barnamustár (*Brassica juncea*) genetikailag módosított változatát hozták létre amerikai kutatók, amely képes a talajt a felesleges szeléntől megtisztítani. A növénynek ezt a képességét nemcsak laboratóriumi körülmények között tesztelték, hanem szabad földön is, a kaliforniai Farmland magas szeléntartalmú területein. A talaj itt már a növények számára is mérgező mennyiségben tartalmazza ezt az elemet. Az indiai mustár azonban természetes szelénre-zisztenciával rendelkezik, és képes sok szelént megkötni. A kutatók (Norman Terry és munkatársai, University of California) a növénynek ezt a képességét fejlesztették tovább olyan gének bevitelével, amelyek fokozták a szelénéhséget. A transzgenikus mustár 4,3-szor annyi fém felvételére volt képes, mint a vad típus. Mivel elvileg felmerül annak lehetősége, hogy az idegen gén átjuthat emberi fogyasztásra szánt növényekbe is, Terryék a kísérleti telepet úgy választották ki, hogy ne legyen a közelben olyan faj, amellyel az indiai mustár kereszteződni tud, illetve ahogy megjelentek a virágok, azonnal leszedték őket. (*Nature Science Update* 2005. 02. 11.). A kutatók most olyan transzgenikus növényt szeretnének kikísérletezni, amelynek pollenjébe nem juthat be a „szelénfaló” gén.

Az új mustárfajt nem csupán talajtisztításra lehetne alkalmazni, hanem állati takarmányul is szolgálhat. A szelén ugyanis az állati és az emberi szervezet számára egyaránt fontos nyomelem, de mivel a talaj sok területen kevés szelént tartalmaz, általános a szelénhiányos táplálkozás.

Bañuelos Gary – Terry N. – Leduc D. – Pilon-Smits E. A. H. – Mackey B. B.: Field Trial of Transgenic Indian Mustard Plants Shows Enhanced Phytoremediation of Selenium-Contaminated Sediment. *Environmental Science and Technology*. published online: doi:10.1021/es049035f (2005).

G.J.

G.J.

MIÉRT GYŐZTE LE A TBC A LEPRÁT?

Brit kutatók (University College London) emberi csontmaradványokon végzett DNS-vizsgálatok alapján alátámasztják azt a korábbi feltételezést, amely szerint a középkorban a sokkal hatékonyabban pusztító TBC megjelenése okozta a leprás megbetegedések számának jelentős csökkenését. A jelenség okát azonban a korábbiaktól eltérő módon magyarázzák.

A járványok történetéből régóta ismert, hogy az Európában évszázadokon át tomboló lepra a XIV-XV. században rejtélyes módon visszaszorult, és nem sokkal később a tuberkulózis lett a régió legjelentősebb fertőző betegsége.

Mivel a betegségeket ugyanabba a családba tartozó baktériumok okozzák – a *Mycobacterium tuberculosis* illetve *Mycobacterium leprae* – a tudósok már a negyvenes években feltételezték, és azóta ez elfogadott tétellé vált, hogy keresztimmúnizáció léphet fel: a TBC-vel történő fertőződés véd a lepra ellen. A Helen Donoghue vezette kutatócsoport azonban azt állítja, hogy nem erről van szó. Egy nemzetközi program keretében, régészekkel és antropológusokkal

együttműködve huszonnégy olyan középkori csontvázat vizsgáltak meg, amelyeknél a csontok elváltozásai alapján feltételezhető volt, hogy megtalálják vagy a lepra, vagy a TBC kórokozóját. A DNS-vizsgálat tíz esetben (42 %) mindkét baktériumot kimutatta, jelezve, hogy milyen gyakori volt akkoriban a társfertőzés. Donoghue szerint ebből az következik, hogy a lepra miatt legyengült szervezetű emberek könnyen megkapták a TBC-t, és az megölte őket, mielőtt még továbbadhatták volna a lepra kevésbé virulens kórokozóját. A közhiedelemmel ellentétben ugyanis a lepra nem túlságosan ragályos, mások megfertőzéséhez szoros kontaktus kell – magyarázza a kutató a *New Scientist Online* február 9-i számában. Hozzáteszi: az, hogy a késő középkorban az emberek összezsúfolódtak a városokban, még életképesebbé tette a tuberkulózis kórokozóját.

Ma a világon évente kb. nyolcmillió új TBC-t és kb. félmillió új leprás megbetegedést diagnosztizálnak.

Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences (DOI: 10.1098/rspb.2004.2966)

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia