Magyar Tudomány

TUDOMÁNY ÉS KÖNYV A 21. SZÁZADBAN
vendégszerkesztő: Hunyady György

FESTETICS – GENETIKA

Lézerspektroszkópia

A K+F statisztikai gondolkodás

A kutatási adatok megosztása

2015·4

A Magyar Tudományos Akadémia folyóirata. Alapítás éve: 1840
176. évfolyam – 2015/4. szám

Főszerkesztő:
Csányi Vilmos

Felelős szerkesztő:
Elek László

Olvasószerkesztő:
Majoros Klára, Seleanu Magdaléna

Lapterv, tipográfia:
Makovecz Benjamin

Szerkesztőbizottság:
Bencze Gyula, Bozó László, Császár Ákos, Hamza Gábor,
Kovács Ferenc, Ludassy Mária, Solymosi Frigyes,
Spät András, Szegedy-Maszák Mihály, Vámos Tibor

A lapot készítették:
Gimes Júlia, Halmos Tamás, Holló Virág, Matskási István, Perecz László,
Sipos Júlia, Szabados László, F. Tóth Tibor, Zimmermann Judit

Szerkesztőség:
1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: 3179-524
matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóság, Postacím: 1900 Budapest.
Előfizethető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél.
Megrendelhető: e-mailen: hirlapelofizetes@posta.hu • telefonon: 06-80/444-444

Előfizetési díj egy évre: 11 040 Ft
Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők
Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban

Nyomdai munkák: Korrekt Nyomdai Kft.
Felelős vezető: Barkó Imre
Megjelent: 11,4 (A/5) ív terjedelemben
HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

Tudomány és könyv a 21. században
Vendégszerkesztő: Hunyady György
Hunyady György: Bevezető 386
Frank Tibor: „Európa nyelve a fordítás". Javaslat az Európai Uniónak 388
Solymosi László: Az akadémiai könyv- és folyóirat-kiadás 392
Fábri György: Maradhat-e a könyvtár az egyetemi tudás központja? 399
Szegedy-Maszák Mihály: Folyóirat vagy könyv: mérlegen a tudományos teljesítmény 404
Zsoldos Attila: A tudományos könyv és a tudományos teljesítmény mérése 410
Vizkelety András: A könyv kialakulása, használata, gyűjtése, terjesztése 416
Prószéky Gábor: Gutenbergtől a Google Booksig.
(Hány fokos a digitális fordulat a könyvek világában?) 421
Zólyomi Gábor: Digitális ókor: az asszíriológia és az internet 425
Madas Edit: Kódexkutatás a digitális korban 430

Festetics – genetika
Szabó T. Attila: Megjegyzések Robert J. Wood Festetics Imréről szóló cikke elé 435
Roger J. Wood: Festetics Imre és a természet genetikai törvényei
a véren keresztüli öröklődés korabeli uralkodó elképzelésének fényében 439
Raskó István: Humángenetika a laboratóriumtól a betegágyig 453

Tanulmány
Demény Attila: Lézerspektroszkópia:
új technika a hidrológiai és paleoklíma-kutatás területén 462
Halmos Tamás – Suba Ilona: Az izommunka során keletkező hormonhatású anyagok
szerepe az anyagcserében és az inaktivitási betegségek megelőzésében 470
Kovács Örs – Vasa László – Cserny Anikó – Rákóczi Katalin – Urbányi Béla:
Hogyan alakult ki a K+F statisztikai gondolkodás? 478
Koltay Tibor: A kutatási adatok megosztása 488

Tudós fórum
Kitüntetések Március 15. alkalmából 495

Kitekintés *(Gimes Júlia)* 499

Könyvszemle *(Sipos Júlia)*
A római jogi tankönyv aktualitása *(Sándor István)* 502
Munkaszolgálat és halálmenet *(Gyáni Gábor)* 505
Ember – méltóság – filozófia *(Farkas Szilárd)* 508
A dzsihád és a félelem gazdaságtana *(Bárd Petra)* 510

Tudomány és könyv a 21. században

BEVEZETŐ

Hunyady György
az MTA rendes tagja
hunyady.gyorgy@ppk.elte.hu

A Magyar Tudományos Akadémia három társadalomtudományi osztálya – immár többéves gyakorlatának folytatásaként – a 2014. évi Magyar Tudomány Ünnepe alkalmával együtt tervezett és szervezett tudományos ülést. Ennek címe és választott tárgya a *Tudomány és könyv a 21. században.* Egy sor élő kérdés került napirendre az osztályok szakmai képviselőinek tevékeny közreműködésével, s ha valamennyi érdeklődést kiváltó referátumot nem is tudjuk e számban közzétenni, az álláspontok és tapasztalatok sokszínűségét érzékeltetheti a jelen összeállítás.

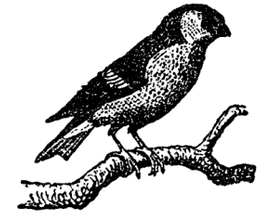
A könyv a tudományos eredmények közzétételének hagyományos, a társadalomtudományok terén nélkülözhetetlen és több tekintetben veszélyeztetett formája. Vitakérdés, hogy ez a műfaj milyen szerepet töltött és tölt be a folyóirat-közleményekhez képest. Ennek távlatos mérlegelése messzemenő következményekkel jár **a tudományos teljesítmények regisztrálása és értékelése** szempontjából, ami ma már egyaránt megkerülhetetlen tényezője a személyes pályafutás alakulásának és a kutatóhelyek elbírálásának. A tudományos ülés referátumai e tekintetben külön-külön és együtt kerülni igyekeztek minden egyoldalúságot, így konstruktív kritikával kezelték a teljesítménymérésnek a bölcsész- és társadalomtudományok művelésétől idegen nemzetközi és hazai trendjeit is.

A könyvkiadás a magyar tudományosság **nemzetközi beágyazottságának és jelenlétének** is fontos eszköze, feltételeit ennek tudatában kell(ene) alakítani, forrásait ennek szellemében kell kiaknázni. A hazai könyvkiadás és -kereskedelem piaci helyzetéről egy kompetens kerekasztal-beszélgetés szólt, amely meggyőzően tanúsította, hogy e téren szükség van **átgondolt célzatú intézményes támogatásra** és együttműködésre a könyvek iránti kereslet ösztönzésében és fenntartásában. Kitüntetett hatása volt és lesz ebben a Magyar Tudományos Akadémia szerepvállalásának, egy olyan helyzetben is, amikor e kulcsintézmény nem rendelkezik saját tulajdonú kiadóval, de szán kiadási célra – hullámzó volumenű – központi és kutatóhálózati forrásokat.

Az egyetemek hektikus finanszírozása nagyban nehezítette e nagy kibocsátóerejű és nagy felvevőkapacitású szféra éltető szerepét a tudományos könyvpiacon. Mind az Akadémia, mind az egyetemek világa együtt kell hogy szemlélje, és összehangoltan kell hogy támogassa a könyvek forgalmát, hasznosítását és az elektronikus információáramlás gyorsan gyarapodó formáit.

A tudományos ülés stratégiai súlyú aktualitások mellett nem tévesztette szem elől a könyvek és a megújult elektronikus információőrzés és -terjesztés **távlatos, kultúrtörténeti vizsgálatát.** Ugyanakkor elemző figyelem fordult afelé is, hogy a történeti értékű források és publikációk **digitalizálása** milyen jelentős fordulatot hoz **a humán tudományok művelésében,** a megőrzés és hozzáférhetőség megújhodása mennyiben nyit új távlatokat, és hogyan teremt merőben új lehetőségeket a nemzetközi tudományos együttműködésben.

A kitartó és sokoldalú érdeklődéssel kísért rendezvény jó alkalomnak bizonyult arra – és ezt dokumentálják az itt közkézre bocsátott tömör írások is –, hogy kitűnjön: a társadalomtudományoknak létérdekei kötődnek a tudományos könyvek kiadásához, terjesztéséhez, megőrzéséhez – nyilvánvalóan az elektronikus kommunikációval összerendezett és kombinált formákban és keretekben.



„EURÓPA NYELVE A FORDÍTÁS” JAVASLAT AZ EURÓPAI UNIÓNAK

Frank Tibor

az MTA levelező tagja, egyetemi tanár,
Eötvös Loránd Tudományegyetem Amerikanisztika Tanszék
frank.tibor@btk.elte.hu

Umberto Eco sokat idézett szavai szerint „Európa nyelve a fordítás” (Eco, 1993). A szellemes *bon mot* különösen igaz a nemzetközi tudományosság világában, ahol az alkotómunka – különösen a társadalomtudományokban – még ma is döntően a nemzeti nyelveken folyik, miközben a tudományos eredmények nemzetközi közzététele elsősorban angolul történik. A globális tudományosságnak ma ugyanúgy ösztönöznie kell a „kis” és „közepes” nagyságú tudományos nyelvek fenntartását, mint az eredményes és gyors nemzetközi kommunikációt segítő, közvetítő nyelv(ek)en történő közzétételt. Ez a kettősség ma az Európai Unió hivatalos, bár sokak által vitatott álláspontja is: az Unió egyszerre hirdeti Európa soknyelvű valóságának és az angol mint *lingua franca* fenntartásának párhuzamos igényét, még ha ez a politikai és nyelvpolitikai fórumokon a vélemények rendszeres ütközéséhez vezet is (Darquennes, 2010; Romaine, 2013; Gazzola – Grin, 2013; Bonotti, 2013). Kiss Jenő holland, dán és magyar példák nyomán „kiegyenlített kétnyelvűséget” tart reális elképzelésnek (Kiss, 2009, 71.). A „kisebb” és „közepes nagyságú” nyelveken közzétett tudományos eredmények fő problémája az, hogy azok révén a nemzeti tudományosság nem, vagy csak esetlegesen integrálódik a globális tudományba, s így a nemzetközi versenyben háttérbe szorul.

A 18–19. századi nemzetközi érintkezés eszközei a 20. század második felére elveszítették meghatározó szerepüket. A latin még a katolikus egyházban is visszaszorult, és radikálisan megfosztották sokáig uralkodó befolyásától a humanisztikus iskolai gyakorlatban is. A francia nyelv már korábban védekező pozícióba szorult, a németet pedig nemzetközi nyelvként hosszú időre diszkreditálta a nácizmus.

Az angol nyelv a II. világháború utáni időszakban a nemzetközi érintkezés, s azon belül a tudományosság legfontosabb kommunikációs eszköze lett (Kaplan, 1983; Crystal, 1997; Fishman, 1998–99; Frank, 2014). Ennek okai közé tartozik az egykori brit birodalom nyelvi hagyatéka, a II. világháborúban aratott, részben amerikai-angol győzelem, majd ezt követően az Egyesült Államok ugrásszerű térfoglalása, újabban pedig a világszerte megnövekedett kommunikációs igény s a globális informatikai fejlesztés döntően amerikai háttere. Magának az angol nyelvnek több olyan tulajdonsága van, amely nagymértékben alkalmassá teszi a nemzetközi nyelv szerepére: már kis szókinccsel és minimális nyelvtani ismeretekkel is képes a közlésre (Mesthrie – Bhatt, 2008; Grzega, 2010, 798–800.).

A sokféle angol dialektus kialakulása mellett a 20. század kommunikációs mobilitása elindított egy ezzel ellentétes irányú, egységesítő tendenciát is. A „világangol” kifejezést már az 1920-as évek óta használják. Mellette idővel, a II. világháború után megjelent a „nemzetközi angol” is, amelyet ma gyakran „globálisnak” neveznek (Frank, 2014, 41–42., 46–47.).

Anyanyelvként az angolt „csak” 328 millióan beszélik ugyan, de mindennapi használóinak száma további százmilliókra tehető. Noha bizonyos nyelveket anyanyelvként többen beszélnek, de sajátos adottságainál fogva ma az angol tölti be a nemzetközi nyelv szerepét szinte minden területen, így a tudományban is. Az angolt mint *lingua francát,* azaz nemzetközi nyelvet, ma már világszerte kiterjedt tudományos kutatás vizsgálja (Soukhanov, 1999; Crystal 2003[2]; Grzega, 2010, 800–804.).

Van-e esélyük a kisebb nemzeti nyelveken keletkező publikációknak arra, hogy új eredményeiket a világ tudományos közvéleménye elé tárják? A válasz nyilvánvalóan diszciplínánként eltérő lehet, hiszen az általában amúgy is rövidebb természettudományos közlemények egy részének megértéséhez – a zömmel még ma is ógörög vagy latin eredetű szakmai szókincsen kívül – viszonylag kevés kifejezés ismeretére van szükség, miközben a jellemzően hosszabb bölcsészet-, társadalom- és művészettudományi cikkek feldolgozása komolyabb nyelvtudást igényel.

Európa szinte minden országában folyik tudományos könyv- és folyóirat-kiadás a nemzeti nyelve(ke)n – és angolul is. Kiss Jenő akadémikus szabatos megfogalmazásában: „Az európai országok értelmiségének nagy része tudományos téren a nyelvi jövőt jelenleg egy olyan kétnyelvűségi modellben képzeli el, amelyben az anyanyelv mellett az angol a *lingua academica,* a tudomány nemzetközi nyelve.” (Kiss, 2009, 70.) Érdemben (noha gyakran csak hallgatólagosan vagy jelszószerűen) ezt a nézetet teszi magáévá az Európai Unió is (Romaine, 2013, 120–124.; Bonotti, 2013, 200–201.; Gazzola – Grin, 2013, 100–104.). Will Kymlicka kanadai filozófus megfontolandó társadalmi osztályszempontokat is felvet a nemzetközi (és nemzeti) elit angol nyelvhasználata és a nemzeti többség anyanyelvi preferenciája közötti feszültség hátterében (Kymlicka, 2001).

Magyarországon és a szomszéd államok magyar nyelvű tudományosságában – hasonlóan más „kis” és „közepes” nagyságú nyelvterületekhez – erőteljes anyanyelvi tudományos közlés folyik. A magyar kutatók jelentős része ugyanakkor tudatában van annak, hogy új tudományos eredményeiket angolul kell közölniük ahhoz, hogy bekerüljenek a nemzetközi tudományos életbe, és részt vegyenek a kutatási versenyben. Kiss Jenő a magyar nyelv és az Európai Unió kapcsolatáról szólva hangsúlyozta: „A társadalmi versenyképességnek része a nyelvi versenyképesség”, s hogy „a tét az anyanyelv versenyképességének a megtartása” (Kiss, 2005, 13., 22.; Kiss, 2009, 68–70.). A magyar tudomány angol nyelvű „exportja” történeti okoknál fogva jelentős hátránnyal indult: az MTA tagjainak és doktorainak idegennyelv-ismeretéről készült kérdőíves felmérése alapján Medgyes Péter úttörő tanulmányai először tárták fel a hazai tudományosság (a természet- és a társadalomtudományokban eltérő mérvű) lemaradásának politikai és szakmai okait (Medgyes – Kaplan, 1992; Medgyes – László, 2003).

Az angolra fordíttatás és az angol nyelvű közlés a tudományos munka előfeltétele és gyakran megoldhatatlan tehertétele lett. A jelenlegi fordítói díjszabás alapján a fordíttatás már elérheti a 4 Ft/leütés mértékét is (a fordítás nemzetközi díjszabásához lásd Hendrickson et al., 2013). Egy átlagos, 1 ív terjedelmű cikk fordítási és lektorálási költségei 240 000 Ft-os költséggel járhatnak. Ha egy közepes nagyságú könyv adataival, azonos kulcscsal számolunk, akkor egy ív (40 000 leütés) lefordítása 160 000 Ft-ba, húsz ívé 3 200 000 Ft-ba, az ezt követő nyelvi lektorálás ennek mintegy a felébe, azaz további 1 600 000 Ft-ba kerül(het). Az angol nyelvű közzététel költsége valóságos árakon összesen akár 4 800 000 Ft-ot is kitehet.

Mindehhez sajnos hozzá kell tenni, hogy a tudományos fordítás hazai színvonala – kevés kivételtől eltekintve – nem éri el az anyanyelvi szintet. A fordítás és az anyanyelvi lektorálás csak akkor igazán eredményes, ha ennek nyomán a nemzeti nyelveken megfogalmazott tudományos tartalom, „üzenet" célhoz ér, és integrálódni képes a globális kulturális közegbe. Itt elsősorban a bölcsész- és társadalomtudományok publikációi ütközhetnek nehézségekbe. A magyar kutatók nincsenek abban a helyzetben, hogy műveik angolra fordíttatását maguk finanszírozzák, döntő többségük nyelvtudási színvonala pedig nem teszi őket alkalmassá munkáik angolul történő megírására. A fordítás költségeit az egyetemek, az akadémiai vagy más kutatóhelyek általában nem vállalják, a fordítás minőségét ráadásul a szerzők jelentékeny része nem tudja ellenőrizni és a maga közlési intencióihoz pontosan hozzáigazítani. A hazai idegen nyelvű tudományos folyóiratokban még a legjobb esetben is marad a szövegekben valami idegenszerűség.

A legtöbb európai nemzet helyzete hasonló a magyarországihoz. Írásom szűkre szabott keretei között ezért csupán *felvetem a nem angol nyelven születő, illetve nem angolul közölt tudományos eredmények angolra fordításának programtervét az Európai Unió égisze alatt, annak kiemelt és erre a célra elkülönített anyagi támogatásával, a Magyar Tudományos Akadémia kezdeményezéseként.* A terv lényege az, hogy az EU évi rendszerességgel finanszírozzon egy nagy nemzetközi tudományos fordítási alapot, amelyből az európai uniós tagországok kutatóinak új kutatási eredményeket közlő tudományos könyveinek és cikkeinek angolra fordítását támogatnák. A fordítási támogatás pályázat útján lenne elnyerhető, a pályázatokat EU-tagországok szakértőiből álló nemzetközi szakmai kuratórium(ok) bírálná(k) el. Az éves pályázati keretet (huszonhat nem angol anyanyelvű ország évi húszhúsz könyvével és száz-száz cikkével számolva) kezdetben 100 millió euróra tenném. Ez a szám természetesen durva becslés, amelyet a terv részletes kidolgozása során pontosítani szükséges, és majd a tényleges igények s a publikációk fontossága szerint kell elosztani. A tervet a Magyar Tudományos Akadémia dolgozhatná ki, és nyújthatná be az Európai Uniónak, illetve a *Science Europe*-nak. Amennyiben a terv megvalósul, idővel globális programmá lenne szélesíthető, éspedig az UNESCO égisze alatt.

E nemzetközi tervtől függetlenül jócskán maradnának a magyar tudományos intézményeknek, tudományszervezésnek és iskolarendszernek is feladatai. Fordítási alapot kellene létesíteni a tudományos szövegek könyvkiadói és folyóiratai számára, hogy idegen nyelven is publikálhassanak. Nagy arányban kell fejleszteni a hazai iskolai nyelvoktatást, a külföldi ösztöndíjas tanulmányutak rendszerét és az egyetemi fordítóképzést. Így remélhető, hogy a nemzeti tudomány önállóan is képes lesz teljes hatékonysággal részt venni a nemzetközi tudományos kommunikációban.

Kulcsszavak: *nemzeti nyelvek, nemzetközi nyelvek, nyelvi versenyképesség, fordítási költségek, tudományos művek fordítása, európai fordítási alap*

IRODALOM

Bonotti, Matteo (2013): Politics without the Vernacular: Liberal Culturalism and the Language Policy of the European Union. *Political Studies.* 33, 3, 196–206. DOI: 10.1111/1467-9256.12006

Crystal, David (1997[1] [2003[2]]): *English as a Global Language.* Cambridge University Press, Cambridge • http://books.google.hu/books?id=d6jPAKxTHRYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Darquennes, Jeroen (2010): Analyse und Herausforderungen der Sprachenpolitik in der EU. In: Hinrichs, Uwe (Hrsg.): *Handbuch der Eurolinguistik.* Harrasowitz, Wiesbaden, 779–793.

Eco, Umberto (1993): "The language of Europe is translation". Előadás az ATLAS *Assises de la traduction littéraire* en Arles 1993. november 14-i konferenciáján, Arles-ban.

Fishman, Joshua A. *(1998–1999)*: The New Linguistic Order. *Foreign Policy. 113* (Winter), *26–40.*

Frank Tibor (2004): Nemzetek fölötti nyelv és nemzeti fennmaradás. Kulturális politikák esélyei Kelet-Közép-Európában. *Magyar Tudomány.* 8, 808–823. • http://www.matud.iif.hu/04aug/03.html

Frank Tibor (2014): Világangol. In: Ladányi Mária – Vladár Zs. – Hrenek É. (szerk.): *Nyelv – Társadalom – Kultúra. Interkulturális és multikulturális perspektívák.* MANYE – Tinta, Budapest, 10/I–II, 41–53.

Gazzola, Michele – Grin, François (2013): Is ELF More Effective and Fair than Translation? An Evaluation of the EU's Multilingual Regime. *International Journal of Applied Linguistics.* 23, 1, 93–107. DOI: 10.1111/ijal.12014

Grzega, Joachim (2010): Mehrsprachigkeitskonzepte in Europa und Global English. In: Hinrichs, Uwe (Hrsg.): *Handbuch der Eurolinguistik.* Wiesbaden: Harrasowitz. 795–804.

Hendrickson, Sherry G. – Harrison, T. C. – Lopez, N. A. – Zegarra-Coronado, A. G. – Ricks, T. (2013): Translation Cost, Quality, and Adequacy. *Journal of Nursing Scholarship.* 45, 2, 185–191. DOI: 10.1111/jnu.12021 • http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3674223/

Kaplan, Robert B. (1983): Language and Science Policies in New Nations. *Science.* 221, 4614. DOI: 10.1126/science.221.4614.913 • https://www.researchgate.net/publication/6092864_Language_and_science_policies_of_new_nations

Kiss Jenő (2005): A magyar nyelv és az Európai Unió. *Magyar Nyelvőr.* 129, 12–30. • http://www.c3.hu/~nyelvor/period/1291/129102.pdf

Kiss Jenő (2009): A tudományos nyelvek, az anyanyelv és az értelmiségi elit. *Magyar Tudomány.* 170, 1, 67–74. • http://www.matud.iif.hu/2009/09jan/13.html

Kymlicka, Will (2001): *Politics in the Vernacular: Nationalism, Multiculturalism, and Citizenship.* Oxford University Press, Oxford

Medgyes Péter – Kaplan, Robert B. (1992): Discourse in a Foreign Language: An Empirical Survey of the Foreign Language Competence of Leading Hungarian Scholars. *International Journal of the Sociology of Language.* 98, 67–100.

Medgyes Péter – László Mónika (2001): The Foreign Language Competence of Hungarian Scholars: Ten Years Later. In: Ammon, Ulrich (ed.): *The Dominance of English as a Language of Science. Effects on Other Languages and Language Communities.* Mouton de Gruyter, Berlin–New York

Mesthrie, Rajend – Bhatt, Rakesh M. (2008): *World Englishes: The Study of New Linguistic Varieties.* Cambridge University Press, Cambridge

Romaine, Suzanne (2013): Politics and Policies of Promoting Multilingualism in the European Union. *Language Policy.* 12, 115–137. DOI 10.1007/s10993-013-9277-8 • http://www.academia.edu/6432543/O_Politics_and_policies_of_promoting_multilingualism_in_the_European_Union

Soukhanov, Anne H. (gen. ed.) (1999): *Encarta World English Dictionary.* St. Martin's Press, New York

Wolf, Michaela (2014): „The language of Europe is translation". EST Amidst New Europes and Changing Ideas on Translation. *Target.* 26, 2, 224–238. DOI: 10.1075/target.26.2.04wol

AZ AKADÉMIAI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRAT-KIADÁS

Solymosi László

az MTA levelező tagja, az MTA Könyv- és Folyóirat-kiadó Bizottsága elnöke
solymosi@btk.ppke.hu

A Magyar Tudományos Akadémiáról szóló hatályos törvény az Akadémia közfeladatai között (1994. évi XL. tv. 3. §.) az első pontban a következőket írja: „támogatja a tudományok művelését és a tudományos kutatások végzését, támogatja a tudományos könyv- és folyóirat-kiadást". Ezek az egymást feltételező feladatok természetesen nem voltak újak. A kiadói tevékenység tervét már 1828-ban kidolgozták. Nem sokkal az Akadémia intézményesülése után megindult a kiadói munka. 1833 és 1950 között 3103 kötet jelent meg az Akadémia gondozásában és költségén úgy, hogy közben az intézménynek sem kiadója, sem nyomdája nem volt.

Az Akadémia átszervezése 1949-ben és 1950-ben jelentős változásokat hozott. 1950-ben megalakult a Könyv- és Folyóirat-kiadó Bizottság (KFB), és létrejött az Akadémiai Kiadó, melynek 1952-ben saját nyomdája lett. Ezzel összefüggésben kiemelendő, hogy idegen nyelvű akadémiai szakfolyóiratok jelentek meg. 1950-ben hatot alapítottak, köztük az *Acta Ethnographica*, *Acta Mathematica*, *Acta Physiologica Hungarica* folyóiratot. Ez a szám a későbbiekben tovább bővült.

Az Akadémia említett átszervezésével az addig döntően egyetemekre és közgyűjteményekre épülő szellemi háttér is jelentősen kiszélesedett. Ekkor vette kezdetét az akadémiai kutatóintézeti hálózat kiépülése, amit 1960 táján a támogatott kutatócsoportok alapítása követett. A kételemű hálózat 2009-től kiegészült a Lendület-kutatócsoportokkal. Ezeket a kimagasló teljesítményű fiatal kutatók számára az Akadémia elnöke által évente meghirdetett Lendület program hívta életre.

Az akadémiai tudományos kapacitás alapvetően ezen a három pilléren nyugszik. A 2012-ben történt megújítás nyomán a kutatóintézet-hálózatot tíz kutatóközpont (ezekben 38 intézet) és öt önálló intézet alkotja. Jelenleg az egyetemeken, kivételképpen közgyűjteményben működő támogatott kutatócsoportok száma 89. A 92 Lendület-kutatócsoportból 40 egyetemi, 52 pedig akadémiai kutatóközponti vagy intézeti keretekben működik.

Az akadémiai intézményekben 2013-ban 2424 kutató dolgozott. Ugyanakkor a támogatott kutatócsoportokban és az egyetemi Lendület-csoportokban összesen 506 kutató tevékenykedett, nem számítva a támogatott kutatócsoportok vezetőit, akik nem az Akadémia, hanem a befogadó intézmény alkalmazottai.

Az akadémiai tudományos kapacitás teljesítménye a publikációk számával is kifejezhető. A tíz kutatóközpont és az öt önálló intézet tudományos publikációinak száma 2013-ban összesen 6428 volt. Ezek több mint fele a matematika és természettudományok területén született. A magas számhoz a Wigner Fizikai Kutatóközpont nagymértékben járult hozzá kiemelkedő termésével (1515). Az élettudományok 777, a humán- és társadalomtudományok pedig 2148 művet produkáltak. Ebből a gazdag termésből 256 volt a könyv, közülük 101 volt idegen nyelvű. A matematika és természettudományok területén a tíz könyvből hét, az élettudományok terén a tíz könyvből négy, míg a humán- és társadalomtudományok 236 kötetéből 90 volt idegen nyelvű. (A matematika és természettudományi, valamint az élettudományi terület sajátossága, hogy az új tudományos eredményeket inkább folyóiratcikkekben publikálják, a humán- és társadalomtudományok területén a monográfiák, tanulmánykötetek is nagyon fontosak.)

	tudományos publikációk száma	ebből magyar nyelvű könyv	ebből idegen nyelvű könyv
kutatóintézetek	**6428**	**155**	**101**
természettudomány	3503	3	7
élettudomány	777	6	4
társadalomtudomány	2148	146	90
támogatott kutatócsoportok	**1005**	**17**	**8**
egyetemi Lendület-csoport	**176**	—	—
összesen	**7609**	**172**	**109**

1. táblázat • 2013. évi teljesítmények

A támogatott kutatócsoportokban a publikációk száma 2013-ban összesen ezeröt volt, ebből mindössze huszonöt a könyv. A tizenhét magyar és a nyolc idegen nyelvű kötet mindegyike a humán- és társadalomtudományok területén született.

2013-ban a harminckét egyetemi Lendület-kutatócsoport 176 tudományos publikációt jelentetett meg, de ezek között egyetlen könyv sincsen. Ez utóbbi magyarázata egyszerű: a humán- és társadalomtudományok képviselői először csak 2012-ben nyertek.

A tudományos kapacitás azonban nem szűkíthető le a három akadémiai hálózat kutatóira. Az akadémiai köztestületi tagság révén az Akadémiához kapcsolódnak mindazok a tudományos fokozattal vagy címmel rendelkező személyek is, közel tizenhétezren (kb. tizenötezer hazai köztestületi és ezerhatszáz külső köztestületi tag), akik egyik hálózatnak sem tagjai, akik egyetemeken, közgyűjteményekben, az államigazgatásban vagy a versenyszférában dolgoznak, nyugdíjasként alkotnak. Az akadémiai könyv- és folyóirat-kiadás természetesen nem zárja ki őket a pályázati lehetőségekből. De azt megkívánja, hogy a tudományos fokozattal rendelkezők, amennyiben nem köztestületi tagok, a könyvpályázat benyújtása előtt kezdeményezzék felvételüket az Akadémia köztestületébe.

Az Akadémia e széles körű tudományos bázis publikációs tevékenységét szolgálja a maga eszközeivel. E célból az Akadémia Könyv- és Folyóirat-kiadó Bizottságot tart fenn. A KFB-nek tizenhat tagja van. Elnökét és az egyes tudományos osztályok által jelölt tizenegy akadémikus könyvfelelőst a Közgyűlés választja meg. Az Akadémia Testületi Titkárságának vezetője, az MTA Könyvtár és Információs Központ főigazgatója, az MTA Titkárság gazdasági igazgatója, az Akadémiai Kiadó képviselője tanácskozási joggal vesz részt a KFB munkájában. A titkári teendőket az MTA Titkársága Kutatóintézeti Főosztályának munkatársa látja el.

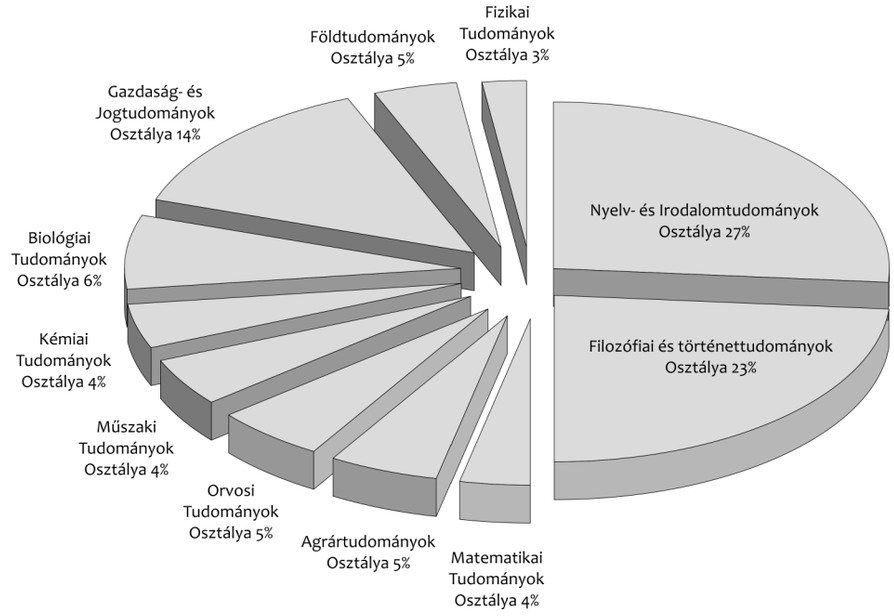
A KFB feladata az Akadémia és intézményei kiadói politikájának összehangolása, a könyv- és folyóirat-kiadás támogatására elkülönített költségvetési forrásokkal való hatékony gazdálkodás elősegítése. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy az Akadémia elnöke minden ősszel pályázatot ír ki a könyv-, illetve a folyóirat-kiadásra. Az előbbi nyílt pályázat, azaz kész kézirattal bármelyik köztestületi tag benyújthatja igényét könyvének támogatására. A parttalanná váló igények miatt a folyóirat-kiadás támogatása 2013-tól kezdve meghívásos pályázat keretében történik. A tizenegy tudományos osztály összesen kilencvenhat folyóiratot talált alkalmasnak arra, hogy a meghívásos pályázaton részt vegyen. Ez a lehetőség nem biztosít automatikusan támogatást a kérelmezőnek.

A beérkezett és a kiírás feltételeit teljesítő pályázatokat a Szervezési Titkárság továbbítja az érintett tudományos osztályoknak. Első körben az illetékes tudományos bizottságok rangsorolják a könyvpályázatokat, és döntenek a támogatandó művekről, majd véleményük alapján az adott tudományos osztály állapítja meg a végső sorrendet. A KFB ezután megvitatja az összesített listát, és előterjesztést tesz az Akadémia elnökének a támogatandó kiadványokra. A nyertes kiadóval vagy nyomdával kötendő támogatási szerződéseket a Gazdasági Igazgatóság készíti elő.

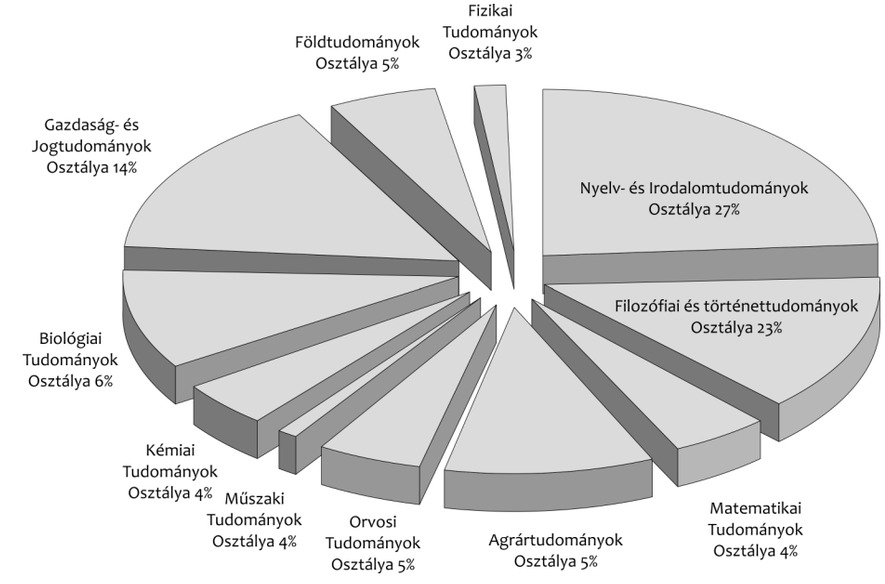
	könyv- és folyóirat-támogatás (KFB)	összes támogatott kiadvány
2010	83 400 000 Ft	129
2011	133 400 000 Ft	163
2012	136 413 227 Ft	149
2013	134 520 498 Ft	145
2024	140 000 000 Ft	159
összesen	627 733 725 Ft	745

2. táblázat • Akadémiai könyv- és folyóirat-kiadási támogatás az MTA KFB keretéből, 2010–2014

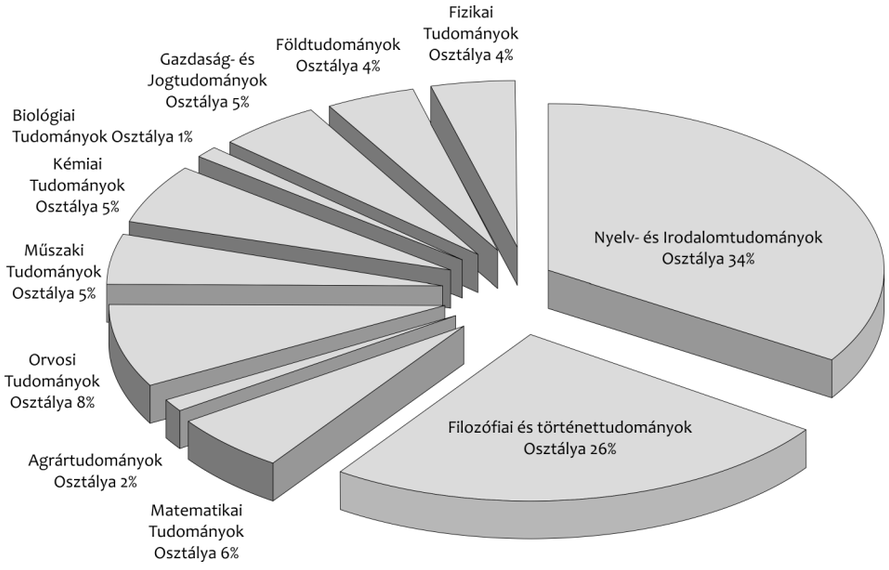
A KFB legnehezebb feladata az igények és az anyagi lehetőségek összeillesztése. Az elmúlt évtized az anyagiak terén igencsak változatosan alakult. Két elődöm: Vizkelety András és Paládi-Kovács Attila nehéz periódusban irányították a bizottságot. A többszöri elvonás következtében egyre kevesebb pénz állt rendelkezésre, a hiányt az ún. elnöki keretből csak alkalmanként és részben lehetett pótolni. A helyzet kezelésére a KFB 2006-ban úgy döntött, hogy a tudományosság *folyamatosságát* fenntartó folyóiratok támogatása elsőbbséget élvez a könyvekkel szemben. A KFB javaslata alapján 2011-ben Pálinkás József, az Akadémia elnöke a központi keret terhére 50 millió forintot biztosított könyvek megjelentetésére. Ez az egyszeri támogatás 2012-től beépült a KFB keretébe. Paládi-Kovács Attila kérésére 2013-ban az Akadémia elnöke némi korrekcióval 2014-re vonatkoztatva a tudományos folyóiratok támogatási keretét



1. ábra • A 2010–2014-es támogatási összeg aránya osztályonként



2. ábra • Folyóirat-támogatások megoszlása (db) osztályonként, 2010–2014



3. ábra • Támogatott könyvek számának megoszlása osztályonként, 2010–2014

90 millió, a könyvekét pedig 50 millió forintban határozta meg. Ez az összeg jelentősen meghaladja a válságos esztendők támogatásának nagyságát. Bízunk megtartásában, némi növekedésében a következő években is.

Az *első ábrából* jól látható, hogy 2010 és 2014 között az I. és II. tudományos osztály pályázatai nyerték el a szétosztható összeg felét. A Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya is dobogós a maga 14%-ával.

A *második ábra* már jóval arányosabb. Az előző három tudományos osztály a folyóirat-támogatásból sem kis szeletet hasított ki magának, de tekintélyes részesedése volt az Agrártudományok, a Biológiai Tudományok vagy az Orvosi Tudományok Osztályának is.

Ha viszont tisztán csak a könyvkiadásra koncentrálunk *(3. ábra),* a támogatásban részesült könyvek számát tekintve az elmúlt öt évben 60%-os részesedést tudhat magáénak a Nyelv- és Irodalomtudományok, illetve a Filozófiai és Történettudományok Osztálya. Ez az arány még nem is túlzó, hiszen – amint láttuk – könyvírásban a humán- és társadalomtudományok messze túlszárnyalják a másik két területet, 2013-ban a humán- és társadalomtudományi terület tizenkétszer annyi könyvet jelentetett meg, mint a másik két terület együttvéve.

A tudományos könyv- és folyóirat-kiadás támogatása többszereplős. Az Akadémia mellett az egyetemek (némelyiknek saját kiadója is van), a közgyűjtemények, az önkormányzatok és mások is részt vesznek benne. Róluk még vázlatos áttekintés sem adható. Az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA)[1] és a Nemzeti Kulturális Alap

[1] Az OTKA 2015. január 1-től a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFI Hivatal) keretében működik tovább, és az átszervezés után változatlanul folytatja publikációkat támogató tevékenységét.

	támogatott pályázat (könyv) db.	támogatási összeg (eFt)
2009	53	67 436
2010	35	42 250
2011	30	46 305
2012	35	59 595
2013	30	34 860
összesen	183	250 446

3. táblázat • Az OTKA döntései (OTKA-PUB)

(NKA) publikációs támogatásairól viszont adatsorok állnak rendelkezésünkre. Mivel a táblázatok eltérő szempontok szerint készültek, ezért inkább tájékoztatásra, mintsem összehasonlításra alkalmasak.

Publikációs Bizottságának javaslatai alapján támogatja az OTKA a könyvkiadást, átlagosan mintegy évi ötvenmillió forinttal, azaz annyival, mint az Akadémia.

A kutatási projektek keretében is mód van arra, hogy annak terhére megjelentessék az eredményeket. Az így támogatott publikációk száma megállapítható, de a rájuk fordított, bizonyára nem csekély összeg csak hosszas munkával lenne feltárható. A kétféle publikációs támogatási lehetőség remélhetőleg a jövőben is megmarad, különös tekintettel arra, hogy a publikációs kollégium olyan alapvető forrásmunkák kiadását is lehetővé teszi, amelyek nem OTKA-pályázat során jöttek létre.

Bonyolultabb a helyzet az NKA esetében. Külön kollégiuma van a könyvkiadásnak és a folyóirat-kiadásnak. A támogatásra fordított igen tekintélyes, olykor a milliárdot is elérő összegekből nem dönthető el, hogy a szépirodalmi, gyermekirodalmi, ismeretterjesztő, kulturális stb. termékek mellett mekkora tételek szolgálták a tudományos könyvek és folyóiratok kiadását. Ha ezt valaki ki akarná számolni, rengeteg időt venne igénybe. Ráadásul tovább árnyalja a képet, hogy más kollégiumok, például a Közgyűjtemények Kollégiuma is támogathatja a publikálást. Mindezekhez képest az Akadémia könyv- és folyóirat-támogatása könnyen áttekinthető.

A tudományos könyv- és folyóirat-kiadás támogatása a kiadókon keresztül realizálódik. Számos kiadó, többek közt az Akadémiai Kiadó, az Argumentum, az Atlantisz, a Balassi, az Osiris, a L'Harmattan és az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Történettudományi Intézete vesz részt ebben a folyamatban. Ehelyütt az Akadémiai Kiadóról kell néhány szót szólni.

Az 1950-ben alapított Akadémiai Kiadó 1994-ben kft.-vé, majd 1996-ban részvénytársasággá alakult, amelynek az Akadémia 26%-os részvényese. 1950 és 1996 között a kiadó monopolhelyzetben volt, és kötelező feladatként látta el a tudományos könyvek, folyóiratok, szótárak és lexikonok kiadását. Ezen időszak alatt – becslések szerint – mintegy tizennégyezer mű jelent meg. A magánosítással a lexikonkiadás megszűnt. Ugyanakkor elsőbbséget kapott a szótárak és az idegen nyelvű folyóiratok kiadása. Jelenleg az Akadémiai Kiadó gondozza Magyarország legnagyobb tudományos folyóirat-portfólióját, több mint hatvan referált lappal, amelyek tíz-tizenkét tudományágat képviselnek. A Magyarországon megjelenő tizenhét hazai impaktfaktoros folyóiratból tizennégy a kiadónál jelenik meg. A folyóiratok adják a kiadó árbevételének nagyobb részét. A tudományos könyvek kiadása az egyre alacsonyabb példányszám miatt visszaszorult. A tulajdonosi szerkezet megváltozása után a nyomdát, a raktárat és a kiadó könyvesbolt-

jait eladták, a hajdan mintegy ötszáz főt foglalkoztató nagyvállalatnál ma harmincheten dolgoznak. Az Akadémia 2005 és 2013 között átlagosan évente tíz-tizenöt tudományos könyv és tizennyolc-húsz folyóirat megjelentetéséhez adott támogatást a kiadónak. Az Akadémia és a kiadó 2013. évi keretszerződése alapján megújultak a tudományos folyóiratok szerkesztőségei.

A tudományos osztályok és az Elnökség javaslatára az Akadémiai Kiadó minden évben (2014-től kétévente) a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat keretében nívódíjjal jutalmazza azokat a kiváló könyveket, melyek létrejöttét az Akadémia támogatta, és a kiadó gondozásában jelentek meg.

A tudományos publikációs tér három pólusát a szerző, a támogató és a kiadó alkotja. Mindegyik összetevő sokszereplős. A rendszert alapvetően közpénz tartja fenn. Működtetésében kiemelkedő része van az Akadémiának, az OTKA-nak (2015 elejétől az NKFI Hivatalnak) és a Nemzeti Kulturális Alapnak. Az Akadémia jelentőségét két tényező teszi sajátossá. Egyfelől a publikációs tér mindhárom pólusán komoly szerepe van. Kutatóhálózatában mintegy háromezer tudományos munkatársnak biztosítja a kutatás és az alkotás feltételeit. Jelentős pénzösszeggel, rendszeresen támogatja a köztestületi tagok széles tábora számára a tudományos könyv- és folyóirat-kiadást. Részvényesként és folyóirat-alapítóként szoros kapcsolatban áll az Akadémiai Kiadóval. Másfelől az idegen nyelvű könyv- és folyóirat-kiadás támogatásával meghatározóan járul hozzá a hazai tudományos eredmények nemzetközi megismertetéséhez.

Az összefoglalás elkészítését adatokkal Pomázi Gyöngyi (Akadémiai Kiadó), Idei Miklós (TKI), Szarka László és Véber János (MTA Titkárság), Szigeti István (NKFI Hivatal) és az NKA Igazgatósága segítette. Szívességüket ezúton is köszönöm.

Kulcsszavak: *tudományos könyv- és folyóirat-kiadás, tudományos teljesítmény, támogatási források, pályázati lehetőségek*

MARADHAT-E A KÖNYVTÁR AZ EGYETEMI TUDÁS KÖZPONTJA?

Fábri György

habilitált egyetemi docens, kutatócsoport-vezető,
ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar Pszichológiai Intézet
Társadalmi Kommunikációs Kutatócsoport
gyorgy.fabri@ppk.elte.hu

Az európai egyetemek formálódásának a könyvtárak a mindenkori legkorszerűbb tudás tárhelyeiként voltak meghatározó motívumai (Ben-David, 1977). A legismertebb és sokrétűen elemzett példája ennek a Göttingeni Egyetem könyvtára, amely a maga korában kiemelkedő könyvmennyiségével és szabad használatával biztosított versenyelőnyt az egyetemnek (Békés, 2001). Amint azt Békés Vera idézi Kis János magyar költő 1791-es szavaival: „Minden egyéb tudományos intézetek és készületek mellett, melyek jól rendelt egyetemhez megkívántatnak, Göttingát egy igen jeles könyvtár is ékesíti, mely mintegy háromszázezer kötet könyvet, és ötezer kéziratot foglalván magába, a tudósok vélekedése szerint kivált az új literatúrára nézve, egész Németországban s talán egész Európában is leggazdagabb volt. Ebből a könyveket az én időmben könnyebben megkaphattuk olvasás végett, mint akármely más tudományos intézetben. Csak a címöket kellett egy nyolczad, vagy negyed rétű papirosra nevünkkel együtt felírnunk, s egyszersmind valamelyik professzorral is, mint kezeskedővel, a magáét felíratnunk, s azután ezen jegyzéket a könyvtárba vagy elvinnünk vagy cselédtől elküldenünk, s a kívánt könyvek minden nehézség nélkül kiadattak. E részben kivétel csak az igen drágákra s ritkaságokra nézve volt, melyeket egyedül a főkönyvtárnoknak Heynenak engedelmével lehetett kivinni."

Két dolgon ámult el tehát a magyar diák: a könyvtárban összegyűjtött tudás gazdagságán és naprakészségén, valamint az elérhetőségén. Az egyetemtörténeti feldolgozások általában is arra a következtetésre jutnak, hogy amikor meg akarjuk magyarázni egy-egy tudományos iskola vagy intézmény korabeli megerősödését, az okok között a tudásdisszeminíció, a forrásokhoz való hozzáférés és az információs hálózatok megléte legalább olyan fontos, mint egy-egy tudós önmagában való munkássága (Price, 1979). Mégis, a könyvtárak manapság gyakran szerepelnek az egyetemi politikákban úgy, mintha túlhaladott, önmagába fordult, finanszírozási nyűgöt jelentő muzeális intézmények volnának. Ezzel kiáltó ellentmondásban áll magának a hazai könyvtárinformatikai szakmának a készsége, amellyel elvégezte a nemzetközi példák recepcióját, és megmutatta a jelentős működési megújulás iránti nyitottságát (Virágos, 2012). Mintha kétféle olyan percepció ütközne egymással, amelyek kölcsönösen az elavultságot tételezik: egyfelől, egyetemi oldalról úgy lát-

szik, hogy a könyvtárat otthagyták az olvasóik, és maga mögött hagyta a kutatók és hallgatók munkája, információs aktivitása – másfelől, a könyvtár-informatikai és tudásmenedzsment szakma azt érzékelheti, hogy a magyar akadémiai világ nem használja és hasznosítja azt a szakmai potenciált, amit kínálnak számára.

A két kritika közös pontja a (tudományos) tudás státuszának, szerkezetének, működésének átalakulására való reflexió. Ezért célszerű a közelítésükre is ezt kiindulópontként tekintve javaslatot tenni, legalábbis bizonyosan gyümölcsözőbb, mint a könyvkultúra végén vagy az innovációimmunis egyetemi korhadtságon (Drucker, 2007) szomorkodni. Ezt indokolja az egyetemek, könyvtárak és valamennyi tudásintézmény hasonló frusztráltsága amiatt, hogy állandósult igazolási kényszerük és gyakorlati pozícióromlásuk az alternatív tudásforrásokkal szemben.

Talán eltúlzottnak látszik egy első pillantásra szervezeti-költségvetési problémát ilyen elméleti horizonton vizsgálni. Jelen dolgozat logikája azonban éppen egy adott szervezeti fejlesztés válaszkereséséből formálódott: egy konkrét egyetem (Eötvös Loránd Tudományegyetem) és egy konkrét könyvtár (az Egyetemi Könyvtár) helyzetének elemzése alapján láthatjuk, hogy a muzeális értékőrzés (amúgy helyes és nemes) feladatán túl csak úgy lehet perspektivikus választ adni az *Egyetem* és a *Könyvtár* közös kérdésére, ha a tudás státuszának kontextusában keressük azt. (Anélkül, hogy a legkisebb mértékben is hozzá mérhetnénk magunkat, de a kérdésfelvetés módszertani példájaként elegendő emlékeztetni *Jean-François* Lyotard alapvető posztmodernizmus tanulmányára, amelyet a Torontói Egyetem szenátusa számára készített). (Lyotard, 1993)

A könyvekbe zárt, majd ott kivirágzott, s napjainkra onnan kilépő tudás legalább három eleme ugyanis bizonyosan feladatot ró a könyvtárra és az egyetemre egyaránt. Először is, a *Big Data* jelenségként emlegetett fejlemény, vagyis az adatok, adatbázisok, adat- és tudáshálózatok önmagukban is tartalmi szintugrást jelentő felhalmozódása (Hey et al., 2009) a természettudományos kutatások mellett már a bölcsészetet is túllépteti a szövegalapú tudás kizárólagosságán. Nincs rá persze ok, hogy reflektálatlanul átvegyük a numerikus bűvöletet, ami alig kétszáz év alatt eluralta a tudományművelés egészét (Porter, 1966), de ezeknek az adathalmazoknak a használata a nemzetközi színvonalú tudományos és oktatási tevékenységben elengedhetetlen. Ahogy adottság a szövegközpontúság másik irányú elmozdulása, nevezetesen a képiség térhódítása is. A digitális és médiakultúra, s általánosan, az ismertszerzés és -befogadás percepciósan is megalapozott jelenségéről van szó, ami az oktatásban és a tudományos ismeretközlésben, együttműködésekben egyre inkább meghatározóvá válik (Fábri, 2008).

Mindezen folyamatok újraértelmezik az egyetemeken a tudásvagyon és tudásszolgáltatások fogalmait és igényeit. Jóval többről van szó, mint a (belátható időn belül megvalósuló) teljes körű digitalizálásról. Az Egyetemnek nem a régiessé vált, passzív könyvtárra, hanem tudásközpontra van szüksége, amely őrzője és ugyanakkor alkotója is az akadémiai tudásnak. A Könyvtár pedig olyan tudásközpontként tud finanszírozhatóan és érdemi használatban működni, amelynek közvetlen és érdekelt megrendelője az egyetemi környezet. Hangsúlyozandó, hogy ez nem az akadémiai könyvtár halála, amint azt Brian T. Sullivan 2011-ben (Sullivan, 2011) provokatívan megfogalmazta. Sokkal inkább a könyvtár *Aufhebung*-ja, ha élhetünk hegeli terminussal egy klasszikus intézményről szólva.

A tudásközpont fogalma tehát kiterjeszti a hagyományos értelemben vett könyvtár funkcióit, hiszen nem csupán a klasszikus értelemben, a könyvekben tárolt tudást fogja össze, hanem részese magának a tudás formálódásának, akár szövegben, akár adatbázisokban, akár vizuálisan, akár oktatási vagy kutatási programokban valósul meg. Eszközt és módszertant kínál a hallgatóknak, oktatóknak, esetleg külső partnereknek ahhoz, hogy az egyetemen felhalmozott tudás szabadon áramolhasson, fejlődhessen és értéket teremtsen. A tudásközpont olyan összetett, de egységes környezet, amely serkenti az együttműködést, leegyszerűsíti a hozzáférés adminisztrációját, ösztönző közeget teremt az egyetem értékeinek megőrzéséhez és azok folyamatos létrehozásához.

A környezet térbeli mivolta, mint tanulási és tudáskörnyezet, a tudáshoz való viszony megváltozásából adódóan ugyancsak átalakul (Nyíri, 2004). Ahogyan a modernitás könyvtára a néma olvasás protokolljával (Demeter, 1998) az individuum védett, csendes közege volt a tudásszerzés és önépítés érdekében, addig a megosztáson és hálózatokon alapuló tudásvilágban a digitális behálózottság és az információs állandó „ottlét" élménye a könyvtáron belül, illetve a könyvtári és azon kívüli tér közötti kommunikációt igényli. Ha erre alkalmas térmegoldásokat alkalmaz a könyvtár, akkor nem idegeníti el az *online* mivoltukat feladni nem akaró használókat, és odavonzza, ösztönzi a közös munkát, a mozgékony, mozaikszerű együttműködések résztvevőit (Sinka, 2012). Mivel a rendelkezésre álló könyvállománynak legalább a fele általában soha nem kerül olvasói kézbe, más technikák töltik be a teret (Powell, 2002): vezetékes és vezeték nélküli munkaállomások, tanulás- és kutatástámogató szolgáltatások (3D printing, médialaborok, közösségi-vendéglátási szolgáltatások integrálása stb.). Vagyis a könyvtár közösségi helyszínné válik, amivel azonban nem a szakmai munka halványul el, ellenkezőleg, a tudományos és oktatási kreativitás tere bővül (Dale et al., 2011).

Egy tudásközpont azzal is az oktatási és kutatási tevékenység belső világához tartozik, hogy a jelenlegi, magyar viszonyok közepette még mindig rendkívüli mértékben széttagolt és nehezen átjárható egyetemi szakmai struktúrában biztosítja az interdiszciplinaritás folyamatosan ösztönző közegét. Természetesen a tudományszakok határain átnyúló egyetemi munka nem csökkenti a diszciplináris fegyelem elsajátításának kötelezettségét. Az interdiszciplináris együttműködések erre ráépülve segítik az oktatási innovációkat és új kutatási irányok megtalálását. A meglévő és fejlesztendő e-learninges világon túl a felhőalapú munka (tudástárolás, megosztás, tartalomszolgáltatás, alkalmazások használata és kollaboráció) válik itt általánossá, ami az elemi könyvtári szolgáltatásokat is frissíteni képes azzal, hogy közösségi médiaként annotálja a könyveket. A virtuális kutatási környezet (VRE) megoldásai pedig fellazítják a tudományos együttműködések fizikai határait. A Microsoft Virtual Research (URL1), a Jisc (URL2) stb. elterjesztése és alkalmazásának ösztönzése segít az interdiszciplináris kutatások erősödésében.

A hallgatók és oktatók munkája számára a meglévő intézményi keretekkel ma már egyenrangúan definitív a hazai és nemzetközi kutatási projektek, pályázatok rendszere. Ezek tematikus adatbázisa és közvetlenül használható eredmény- és *skill*-listája, a tudományos kapcsolati hálók dinamikus rekonst-

ruálása csak üzemszerű tevékenységként szolgálhatja a versenyképességüket. Az egyetemi menedzsmentek és testületek számára a kutatási és oktatási tevékenységek nyilvántartása, komplex értékelése, monitoringja segít a stratégiai és finanszírozási döntések megalapozásában. Klasszikus időkben az egyetemek tudományos erejét a könyvállomány nagysága is jellemezte. Ma az egyetemi kutatás és oktatás indikátorai a publikációs és hivatkozási nyilvántartásokban vagy egyéb, média- és döntéshozói megítélést is formáló erővel bíró rangsorokban öltenek testet (Fábri, 2014) – ezek menedzselése egyszerre szakmai és kommunikációs feladat. A bibliometriai, szcientometriai és metatudományi elemzések, kutatások és szükség szerinti oktatási/képzési programok az egyetemi kutatói közösség egésze számára közvetlenül is hasznosíthatóvá teszik ezt az aktivitást.

Az egyetemi tudásbázis megnyitása a nemzetközi versenytér és a finanszírozó-felhasználói környezet számára egyaránt elemi érdeke az egyetemnek. A tudásközponti jellegű működés ennek alkalmas bázisa, megvalósító intézményi formája. Hiszen itt katalogizálható s egyben meg is alkotható az a tudásmegjelenítés, ami a szabadon elérhető platformokat (iTunes U, Videotorium stb.) professzionálisan menedzselhetővé teszi. Természetesen itt az angol nyelvű jelenlét kiemelten fontos, aminek révén az egyetem képes lehet érdemben bekapcsolódni az elmúlt években újra lendületet kapott online, szabad hozzáférésen alapuló (de tandíjas elemeket is tartalmazó) tömegoktatási hullámba [MOOCs, illetve a leginkább divatos Coursera (URL3)]. Ezeknek az oktatási formáknak magas szintű a módszertani és medializációs elvárásrendszerük, amihez szükséges az oktatók megfelelő felkészítése, továbbképzése.

Az egyetemi kiválóságok bemutatása a célzott oktatási platformokon túl is ma már nélkülözhetetlen tudásvagyon-gazdálkodási elvárás. A kutatások és kutatók megfelelő medializálása, széles körű bemutatása ugyan a digitális média technológiájával zajló tudománykommunikációs projekt, azonban lényegében nem más, mint a könyvtárak mindenkori tudásterjesztési funkcióinak aktuális megvalósítása.

A tudásvagyonnal való gazdálkodás volt tradicionálisan a könyvek külső közönség számára történő bemutatása, használatba adása. A divatosan „harmadik misszionak" (Hrubos, 2010) nevezett feladatvállalás is otthon érezheti magát a tudásközponttá fejlesztett egyetemi könyvtárban, hiszen ez sem más, mint az egyetemi oktatás és a kutatás társadalmi-gazdasági orientációjának megvalósítója. Közvetlenül a kutatási és hallgatói kapacitásokat inicializálja a fentebb leírt tudáskörnyezet, amelynek révén az egyetem versenyképes lehet mind a szellemi erőforrások vonzásában, megtartásában, mind a bevételtermelésben az olyan innovatív, a tudáshasznosulás komoly gazdasági erővé is emelő (részben *start-up*) kezdeményezésekkel, mint a Kitchen Budapest, a Google Ground vagy a Budapest Bridge.

Mindezzel már végképp eltávolodni látszanak a lehetőségek a közismert könyvtári funkcióktól, de mindvégig igyekeztem megmutatni, hogy ezek a felvetések nem csupán a klasszikus könyvtári funkciók aktualizálását jelentik, hanem nagyon is közvetlenül támaszkodnak a mai valóságos könyvtári kultúrához, könyvtári képességekhez – éppen hogy az egyetemi elvárásokat emelik fel azok szintjére. Ennek gyakorlati haszna a könyvtárügy számára, hogy ha sikerül a tudáskörnyezetet mint versenytényezőt definiálni, akkor

a könyvtár már nem költségvetési probléma, hanem inkább lehetőség. Magyarán: ha a könyvtár képes az egyetem belső tudásszervződésének stimulálását hatékonyan elvégezni, annak elkérhető az ára.

Összegezve, elemzésem válasza a címben feltett és a mindennapi egyetemi gyakorlatban élesen felvetődő kérdésre, hogy a könyvtárak kifejezetten a tudományos és kulturális hagyomány továbbvitelével maradhatnak az egyetemi tudás központjai. E hagyomány dinamikus és innovatív szakaszaiban az értékőrzés elhagyhatatlan missziója mellett az éppen aktuális tudásszervződés és tudásdisszemináció intézményeként tölthették be hivatásukat, számíthattak méltó figyelemre s finanszírozásra. Ma sem más a helyzet: a könyvtárak az információszerzés és -megosztás kollaboratív környezetét biztosítva, az egyetemi tudást a digitális térben is interdiszciplináris és tudománykommunikációs tartalmakkal reprezentálva, az egyetem arcát a felhasználó közösség felé kinyitva működhetnek fenntartható és értékén becsült intézményi tudásközpontként.

Kulcsszavak: *egyetem, könyvtár, tudás, tudomány, digitális média*

IRODALOM

Ben-David, Joseph (1977): *Centers of Learning. Britain, France, Germany, US.* McGraw-Hill, New York

Békés Vera (2001): A kutatóegyetem prototípusa: a XVIII. századi göttingeni egyetem. In: Tóth Tamás (szerk.): Az európai egyetem funkcióváltozásai: Felsőoktatás történeti tanulmányok. Professzorok Háza, Budapest • http://tinyurl.com/oq4sx8s

Dale, Penny – Beard, J. – Holland, M. (2011): University Libraries and Digital Learning Environments. Ashgate Publishing

Demeter Tamás (1998): A karteziánus belső világ és az olvasás forradalma. In: Pléh Csaba (szerk.): *Megismeréstudomány és mesterséges intelligencia.* Akadémiai, Budapest, 5–18.

Drucker, Peter F. (2007): The Effective Executive. Edition 2. Butterworth-Heinemann

Fábri György (2014): Legyőzik az egyetemi rangsorok a tudás világát? EDUCATIO. 23, 4, 590–599. • http://www.hier.iif.hu/hu/letoltes.php?fid=tartalomsor/2384

Fábri György (2008): Knowledge Communication in the Age of Converging Tools. In: Nyíri Kristóf (ed.): Integration and Ubiquity. Passagen Verlag, Vienna

Hey, Tony – Tansley, S. – Tolle K. (eds.) (2009): The Fourth Paradigm. Data-intensive Scientific Discovery. Microsoft Research, Redmond, Washington • http://tinyurl.com/y9dfj5k

Hrubos Ildikó (2010): Régiúj megközelítések a felsőoktatási intézmények sokféleségének és teljesítményének értelmezésében. Felsőoktatási Műhely. 4, 15–24. • http://tinyurl.com/ptayve8

Lyotard, *Jean-François* (1993): A posztmodern állapot. In: Habermas, Jürgen – Lyotard, J-F. – Rorty, R. (eds.): A posztmodern állapot. Századvég, Budapest

Nyíri Kristóf (2004): Hálózat és megismerés. *Világosság.* 7, 3–11. • http://epa.oszk.hu/01200/01273/00015/pdf/20050120140344.pdf

Price, Derek de Solla (1979): Kis tudomány – nagy tudomány. Akadémiai, Budapest

Porter, Theodore M. (1996): Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life. Princeton University Press • http://tinyurl.com/p7003nc

Powell, Mark (2002): Designing Library Space to Facilitate Learning: A Review of the UK Higher Education Sector. *Libri.* 52, 110–120. • http://tinyurl.com/oyb3xlq

Sinka Róbert (2012): A könyvtár szerepe a felsőoktatási tudásközvetítés megújításában. In: *Tudományos és Műszaki Tájékoztatás.* 59, 7 • http://tmt.omikk.bme.hu/show_news.html?id=5664&issue_id=539

Sullivan, Brian T. (2011): Academic Library Autopsy Report, 2050. The Chronocle of Higher Education. 2 Jan. 2011. • http://chronicle.com/article/Academic-Library-Autopsy/125767/

Virágos Márta (2012): A felsőoktatási könyvtárak szerepe a megváltozott környezetben. Előadás. • http://tinyurl.com/oknxtk2

URL1: http://research.microsoft.com/en-us/projects/vre/

URL2: http://www.jisc.ac.uk

URL3: https://www.coursera.org

FOLYÓIRAT VAGY KÖNYV: MÉRLEGEN A TUDOMÁNYOS TELJESÍTMÉNY

Szegedy-Maszák Mihály
az MTA rendes tagja
szegedym@indiana.edu

Mi ér többet a tudományban: egy folyóiratban közölt cikk avagy egy monográfia? Vannak, akik úgy gondolják, a huszonegyedik században már nem kötetek döntik el valamely kutatás eredményességét.

Szakmai korlátaim nem teszik lehetővé, hogy általánosságban és egyértelműen döntsek a szóban forgó két lehetőség között. Úgy sejtem, némely területeken egy rövidebb közlemény is döntő hozzájárulást hozhat. A Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagjai közül a bukaresti születésű Robert Austerlitz (1923–1994) munkássága túlnyomórészt egykétlapos közleményekből állt. Soha nem kételkedtem abban, hogy néhai barátom elsőrangú nyelvész volt. Charles S. Peirce (1839–1914) egyetlen, 181 lapos kötetet jelentetett meg 1878-ban. Rövidebb-hosszabb eszmefuttatásainak többsége csak halála után került az olvasók elé.

Léteznek olyan tudományágak, amelyekben a nyelvi megfogalmazás legföljebb másodlagos, ezért talán nem okvetlenül igénylik a könyvírást.

Mi a helyzet az úgynevezett szellemi tudományokban?

Mindenekelőtt szándékosan nem a magam szakmájára próbálok hivatkozni. Carl Dahlhaus (1928–1989) meghatározó szerepet játszott a huszadik század második felének zenetudományában. Mintegy négyszáz tanulmánya jelent meg, folyóiratban vagy többszerzős kötetben, ám e közlemények csak munkásságának egyik oldalát képviselik. Huszonöt könyve pontosan tükrözi azt, mire is vezethető vissza egy szaktudós tevékenységének jelentősége. Az általam ismert kötetek alapján teljes bizonyossággal kijelenthetem: a társtudományok művelői számára is nélkülözhetetlenek.

Milyen jellegű kötetekkel vált korának kimagaslóan jelentős tudósává? Legalább három műfajban alkotott maradandót. 1953-ban Josquin de Prés miséinek elemzésével szerzett doktori címet a Göttingeni Egyetemen. Később is vállalkozott egyes művek részletes értelmezésére – például Schönberg op. 31-es zenekari variációiról 1968-ban vagy Richard Wagner zenedrámáiról 1971-ben megjelent könyvében. E három munka egymástól merőben különböző időszakokkal foglalkozik. Hasonló többoldalúság Somfai László tevékenységében is kimutatható. *Joseph Haydn zongoraszonátái* (1979) című könyvét a *Béla Bartók: Composition, Concepts and Autograph Sources* (1996) követte, mintegy azt sugallva: nemcsak hely-, de időbeli földhözragadtság (provincializmus) is kerülendő. Nem szerencsés, ha a történeti vizsgálódó csak egyetlen korszakban van otthon. Az említett két munka szerzője 2014. október 6-án, a tiszteletére rendezett nemzetközi ülésszakon arra kérte a fiatalabbakat: próbáljanak ők is két lábon állni. Zenetudományunk másik kiemelkedő képviselője, Tallián Tibor is két különböző korszakban végzett alapkutatást.

Egészen más műfajt képviselnek Dahlhaus elméleti könyvei. Az *Elemzés és értékítélet* (1970) a művészet tanulmányozásának egyik legnehezebb kérdésével foglalkozik, bizonyítva, hogy az esztétikai ítélet történeti, azaz változó fogalom, utánérzésről *(Epigonentum)* a tizenkilencedik század előtt nem beszéltek, és ami a tizennyolcadik században régiesnek számított, azt a tizenkilencedikben „modernnek" lehetett minősíteni. Nyilvánvaló példa Johann Sebastian Bach *Gottes Zeit ist die allerbeste Zeit* (BWV 106) kezdetű, *„Actus Tragicus"* néven is emlegetett egyházi kantátája, melyet szerzője 1707–1708-ban, tehát huszonegy-huszonkét éves korában írt. *„Es klang so alt und war doch so neu"* – ahogyan Sachs énekli a II. felvonásban. Magyar példára is lehetne gondolni. A görögül is verselő Ungvárnémeti Tóth László 1816-ban megjelent kötetét a maga korában klasszicizáló gyűjteményként tartották számon. Weöres Sándor óta eredetiségéért becsüljük.

Dahlhaus másik elméletinek nevezhető könyve, *A zenetörténet alapjai* (*Grundlagen der Musikgeschichte,* 1977) Hans-Georg Gadamer hermeneutikájának olyan alkalmazását nyújtja, amely példát mutathatna az irodalmárok számára: miként lehet hasznosítani egy társtudomány tanulságait, hogyan érvényesíthetők a hatás- és befogadástörténet szempontjai.

Nem felejthető, hogy Dahlhaus korszakmonográfia megírására is vállalkozott. A tizenkilencedik századi zenéről 1980-ban megjelent áttekintése éles elmével körvonalaz bonyolult történeti folyamatokat. *Klasszikus és romantikus zeneesztétika* (1988) című könyve különösen tanulságos lehet a társművészetek történészei számára, hiszen a műfajrendszer átalakulását annak a folyamatnak a jegyében körvonalazza, amelynek során a szerepkör (funkció) helyére az öntörvényűség (autonómia) eszménye került.

Noha a magyar zenetudósok munkáinak egy része jól ismert külföldi folyóiratokban és könyvkiadóknál jelenik meg, e szakterület hazai megbecsültsége meglehetősen alacsony. Bartha Dénes nyolcvankét éves korában, három évvel a halála előtt lett az MTA levelező tagja, Dobszay Lászlót pedig nem szavazta meg az I. Osztály.

Talán nem nagy túlzás megjegyezni, hogy irodalomtudományunk elsősorban a belső piachoz igazodik. Tény, hogy a magam szakmájában nincs olyan irányadó nemzetközi folyóirat, mint a *Nature* vagy a *Language.* Tudtommal sem az amerikai *Yearbook of Comparative and General Literature*, sem a brit *Comparative Critical Studies* nem érhető el magyar könyvtárakban, és ha az *A Comparative History of Literatures in European Languages* vagy a *The Reception of British and Irish Authors in Europe* sorozatot ajánlom valamelyik doktori hallgató figyelmébe, azt a választ kapom: közgyűjteményeinkben legföljebb egy-két kötet található meg, pedig mindkét vállalkozás a magyar kultúrával is foglalkozik, sőt magyar munkatársakat is foglalkoztat.

Természetesen igaz, hogy az irodalomtudomány korántsem annyira nemzetközi, mint a zenetudomány. Kevés az átjárás az úgynevezett nyugati filológia és a magyar irodalomtörténet-írás között. Ritka az olyan kivétel, mint például Dávidházi Péter, aki Shake-

speare-ről éppúgy jelentetett meg könyvet, mint Arany Jánosról vagy Toldy Ferencről; Kovács Árpád, aki elsősorban Puskin, Gogol és Dosztojevszkij műveinek szakértője, de vállalkozott magyar költők verseinek értelmezésére is, vagy Kállay Géza, ki Shakespearenek és Wittgensteinnek éppúgy avatott olvasója, mint Kosztolányi Dezsőnek. Egykor úgy véltem, a magyar irodalom értése igényli, hogy valamely másik irodalomról is legyen szerves képünk. Nem pusztán azért távolodtam el ettől az ábrándtól, mert már nem tudom, mi is minősülhet szerves képnek, hanem azért, mert látom, mennyire más távlatot jelent az angol, a francia, a német, az orosz, a lengyel vagy a spanyol irodalom ismerete.

Petelei István elbeszéléseiről, de még Tandori Dezső költészetéről is nehéz értekezni idegen nyelvű folyóiratban. A magyarországi folyóiratoknak nincs rangsoruk. Okvetlenül nagyobb tudományos értéke van-e egy közleménynek, amely az *Irodalomtörténet*-ben és nem az *Alföld*-ben olvasható? Nem hiszem.

Tagadhatatlan, hogy az irodalomtudomány némely összetevője nem igényli egységes könyv megírását. A bírálat a múltban sem tette szükségessé monográfia létrehozását. Péterfy Jenő kiváló irodalmi és zenei bírálatokat írt a kései tizenkilencedik században. Lehet, öntörvényűbb szellem volt a több száz lapos kötetet kiadó Beöthy Zsoltnál, noha könyve csak halála után jelent meg, amikor válogatásokat készítettek bírálataiból.

1984-ben kiadott, *Critique de la Critique* című könyvében Tzvetan Todorov számba vette az irodalomtudomány olyan huszadik századi teljesítményeit, amelyek döntően hatottak saját szemléletének kialakulására. Szinte kizárólag könyvekre hivatkozott. Az ő jegyzékét némileg módosítva és újabb munkákkal kiegészítve, úgy gondolom, hogy a nemzetközi tudományra is figyelő magyar irodalmár nehezen teheti meg, hogy ne hasznosítsa olyan munkák szempontjait, mint Propp: *A mese morfológiája* (1928), Bahtyin: *Dosztojevszkij poétikájának problémái* (1929), Richards: *Gyakorlati kritika* (1929), Ingarden: *Az irodalmi műalkotás* (1931), Northrop Frye: *A kritika anatómiája* (1957), Gadamer: *Igazság és módszer* (1960), Goodman: *Languages of Art* (1968), Jauß: *Literaturgeschichte als Provokation* (1970), Genette: *Figures III* (1972), Ricoeur: *Az élő metafora* (1975), Iser: *Der Akt des Lesens* (1976), Koselleck: *Elmúlt jövő* (1979), Kittler: *Gramofon, film, írógép* (1986) vagy Luhmann: *Die Kunst der Gesellschaft* (1995) című könyve. E jegyzék természetesen változtatható. A lényeg az, hogy csupa megtervezett, végigkomponált könyvre vonatkozik. Hozzájuk képest lényegesen kevesebb az olyan nagy kisugárzású kötet, amely közelebb áll tanulmánygyűjteményhez, mint például az „új kritikus" Cleanth Brooks verselemzés-sorozata, a *The Well Wrought Urn* (1947), Tzvetan Todorov kissé megtévesztő című, jórészt előadásokat egymáshoz illesztő munkája, *A próza poétikája* (1971) vagy Jacques Derrida négy cikkből átalakított kötete, a *La dissemination* (1972). Tagadhatatlan, hogy eredetileg folyóiratban közölt eszmefuttatások is komoly jelentőségre tettek szert, de ezek száma lényegesen csekélyebb. Roland Barthes esszéistának tekintette magát, Paul de Man Yeatsről készített doktori értekezését leszámítva nem írt könyvet. A magyar irodalomtudománynak korán elhunyt képviselője, Bonyhai Gábor csak egy inkább füzetnek, mint könyvnek tekinthető hosszabb értekezést írt Thomas Mann *A kiválasztott* című regényéről, munkásságának súlyát legalábbis részben rövidebb tanulmányai adják. Roman Jakobson leghíresebb munkája, Baudelaire *Les Chats* című szonettjének Claude Lévi Strauss ötleteit hasznosító strukturalista elemzése, illetve Michael Riffaterre olvasóközpontú ellenértelmezése a *L'Homme*, illetve a *Yale French Studies* hasábjain jelent meg 1962-ben, majd négy évvel később.

A tudományos munkákra is erősen hat a piacképesség. Minden magyar irodalomtörténet közül Szerb Antalnak először 1934-ben megjelent munkája érte meg a legtöbb kiadást, részben írásmódja miatt, részint azért, mert célelvűen előrehaladó folyamat hatását tudja kelteni. Talán kényes kérdés, de legalábbis érintem, hogy a piaci érték nem okvetlenül azonos a tudományos érdemmel. Ahogy regények, versek és drámák föl- és leértékelődhetnek, ugyanez vonatkozik tudományos munkákra. Thienemann Tivadar fő műve, az *Irodalomtörténeti alapfogalmak* eredetileg az általa szerkesztett *Minerva* hasábjain jelent meg 1927 és 1930 között. Mai szemmel a huszadik század magyar irodalomtudományának egyik legmaradandóbb teljesítménye. Évtizedekkel ezelőtt ezt még csak kevesen láttuk így.

Hogyan vélekednek jelenleg a magyar irodalmárok a nagy összefoglaló munkákról? Így hangzanak egy 1977-ben született pályatársam által írt, 2014-ben folyóiratban megjelent tanulmány első mondatai: „Nem olyan időket élünk, melyek kifejezetten kedveznének a monográfiák vagy egyáltalán bármilyen nagyobb lélegzetű tudományos munka megszületésének. Több száz oldalon feldolgozni egy-egy személyiség vagy korszak történetét sok-sok kutatómunkát és legalább viszonylagos nyugalmat igényel. Márpedig nem élünk nyugodt időket" (Deczki, 2014, 314.). Hozzátenném, a piacon jelenlét azt igényli, hogy alkalmi kéréseknek tegyünk eleget, például évfordulós ülésszakokon vegyünk részt. Az irodalomtudományban olyan kézikönyv is nehezen jöhet létre, mint a Pléh Csaba és Lukács Ágnes szerkesztette, három nemzedékhez tartozó huszonhét szerző által tízévi erőfeszítéssel létrehozott *Pszicholingvisztika*, mert irodalmáraink éppoly megosztottak, mint a magyar értelmiség, és a politika más értékrend alapján, de ugyanolyan mértékben van hatással a tudományos munkára, ahogyan 1989 előtt igyekezett alakítani azt.

Durva egyszerűsítéssel, háromféle monográfia létezik az irodalomtudományban. Valamely szerzővel foglalkozó munka esetében két kérdés vethető fel: egyszerre tárgyalhatók-e a művek az életrajzzal, és egységnek tekinthető-e az életmű. Papp Ferenc 1922–23-ban megjelent két kötete Kemény Zsigmondról az életrajzi monográfia pozitivista hagyományát képviseli. Műértelmezései elavultak, de vonatkoztat olyan forrásokra, melyek azóta már sajnálatosan nem állnak rendelkezésre. Ellenpéldaként említhető Horváth János 1922-ben kiadott könyve, a *Petőfi Sándor*, melynek föltétlen érdeme, hogy maguknak a műveknek az értelmezésére vállalkozik. Az életrajz nem pótolja a műértelmezést, de nélkülözhetetlen. Épp ezért sajnálatos, hogy egy sor jelentős írónknak nem készült életrajza.

Egy rossz korban eltérő képzettségű és ízlésű irodalmárok is hasonlóan érvénytelen ítéleteket fogalmazhatnak meg. Szilágyi Zsófia 2014-ben megjelent, életrajzot sem mellőző könyve Móricz Zsigmondról kimutatja, hogy a Magyar Tudományos Akadémia franciás műveltségű – Borisz fedőnéven állambiztonsági ügynökként is tevékenykedő – tagja, Nagy Péter 1953-ban, majd változtatásokkal 1962-ben és 1975-ben kiadott könyve lényeges vonatkozásokban hasonlít a népi írók értékrendjét valló Czine Mihály 1979-ben megjelent munkájához.

1963-ban Sőtér István *Nemzet és haladás* című könyve lényegében félretette az 1849 és 1867 közötti magyar irodalomnak azt az értelmezését, amely 1948 és 1956 között irányadónak számított. Eötvös József, Arany János, Kemény Zsigmond és Madách Imre tevékenységének újraértékelése szöges ellentétben állt Lukács György és körének felfogásával. Hasonló korszakmonográfia sajnálatosan kevés akad. *A magyar sajtó története,* a Kosáry Domokos és Németh G. Béla szerkesztette, 1848 és 1867 közötti időszakot tárgyaló 1985-ben megjelent két kötet, a magyar kritika története a Németh G. Béla által a pozitivizmusról írt, 1981-ben kiadott munka óta lényegében ugyanúgy félbe maradt, mint a *Magyarország története.* Nehéz foglalkozni huszadik századi irodalommal, ha keveset tudunk e korszak sajtójáról. Nem sok történész mutat hajlandóságot az együttműködésre irodalmárokkal, mi irodalmárok pedig szinte egyáltalán nem olvassuk történész pályatársaink munkáit. Nem ugyanazt a nyelvet beszéljük. 2008-ban megjelent szakszerű történeti munkában olvasható, hogy *A Holnap* című, 1908-ban megjelent kiadvány „avantgárd irodalmi antológia" (Bihari, 2008, 27.), holott a tekintélyes nemzetközi szakirodalom egyöntetűen Filippo Tommaso Marinetti 1909-ben közreadott futurista kiáltványától számítja a szóban forgó mozgalom kezdetét, és nemcsak Dutka Ákos, Emőd Tamás vagy Miklós Jutka, de Ady ekkori verseinek sincs köze az *avant-garde*-hoz, Babits pedig kezdettől fogva elutasította azt. Természetesen kiváló történészeink közül bárki hasonló tévedéseket találhat a mi munkáinkban. Égetően szükséges volna a két világháború közötti időszak irodalmának összefoglaló értelmezésére, ám erre a közmegegyezés hiánya miatt nincs kilátás. Ezért nyílik műkedvelőknek is lehetőség arra, hogy hatással legyenek a Nemzeti Alaptantervre.

Szerencsésebb a helyzet a műfajokkal foglalkozó monográfiák területén. Lukács György korai munkái közül *A regény elmélete* történelembölcseleti fejtegetés, az 1936–37-ben Moszkvában készült *A történelmi regény* viszont irodalomtörténeti szempontból elavult, amennyiben Sir Walter Scottot a műfaj létrehozójaként szerepelteti, nem számolva azzal, hogy a történelmi regény a XVII. századi Franciaországban alakult ki, s maga Scott is francia elődeinek munkáiból merített. Már az újabb nemzetközi szakirodalom figyelembe vételével készültek a legutóbbi évtizedben megjelent vállalkozások: Philippe Lejeune könyveinek ösztönzésére Dobos István munkája, *Az én színrevétele* (2005) a huszadik századi magyar önéletírás mérlegelését adja, Hansági Ágnes pedig a közegek (médiumok) távlatából, német szakirodalomra támaszkodva vizsgálja a magyar tárcaregény kialakulását 2014-ben kiadott monográfiájában.

Van-e szükség ilyen több száz lapos könyvekre? Megítélésem szerint a válasz csakis igen lehet. A jelenkorban természetesen számolni kell azzal, hogy némely munkát célszerűbb hálózati alakban létrehozni. Különösen érvényes lehet ez kritikai kiadások esetében. Kosztolányi Dezső műveinek kritikai kiadásából eddig nyolc kötet jelent meg. Valószínű, hogy e sorozat némely része nem kerül forgalomba nyomtatott alakban.

A számítógépek a folyóiratbeli tanulmányok írásmódját is megváltoztatták, sőt előidézték a hálózati folyóiratok megjelenését, amelyek akár ki is szoríthatják nyomtatott változataikat. A hálózati kiadásnak több előnye is van. Az *Oxford English Dictionary* már nem jelenik meg papíron, így háromhavonta korszerűsíthetik. Hálózati formában sokkal

hitelesebb képet lehet adni szövegváltozatokról, mint nyomtatott könyv alakjában. A számítógép azt is lehetővé teszi, hogy a szöveg úgy jelenjék meg, mint hipertext – ezt a szakszót az amerikai Ted Nelson vezette be 1963-ban. A vonalszerűséget a többközpontúság váltja fel, lehetőséget adva, hogy különböző szövegek, sőt akár különböző közegek (például: kép, hang) kapcsolódjanak egymáshoz. Folyamatban levő kritikai kiadások esetében így komoly tudományos eredményeket lehet elérni. Különösen olyan esetben, ahol sok a szövegváltozat vagy jelentős szerepet játszik a szövegközöttiség (intertextualitás). Rabelaistől, Shakespeare-től és Sterne-től Proustig, Joyce-ig, Kosztolányiig, Borgesig, Arno Schmidtig és Esterházy Péterig sok szerző műveire gondolhatunk.

Mi lehet a nyomtatott betű jövője? Nem tudok jósolni. Való igaz, hogy egyes északamerikai könyvtárak egy dollárért eladják, illetve megsemmisítik az olyan kiadványokat, amelyeket régóta nem kölcsönöztek. Az ELTE egyik tanszéki könyvtárában is kiselejteztek egy olyan könyvet, amelyet évtizedekkel ezelőtt olvastam. Egyre több villanykönyv jelenik meg, és az új regények is megvásárolhatók „kindle e-book" alakjában. Ugyanez régebbi tudományos munkák esetében egyelőre sokkal kevésbé elterjedt. A papír sem örök életű, de hihetőleg hosszabb ideig marad fenn, mint a hálózati szöveg, azért is, mert az adathordozók változnak. Az irodalom létezési módja elválaszthatatlan az olyan megőrzéstől, amelyet föltehetően a nyomtatott könyv és a digitalizálás együtt tud biztosítani.

Kulcsszavak: *szellemi és természettudományok viszonya, irodalomtudomány és társtudományok, nemzeti irodalmak és világirodalom az egységesülő világban, a világháló hatása a tudományra*

IRODALOM

Bihari Péter (2008): *Lövészárkok a hátországban: Középosztály, zsidókérdés, antiszemitizmus az első világháború Magyarországán.* Napvilág, Budapest

Deczki Sarolta (2014): Egy kiismerhetetlen életmű – Havasréti József: *Szerb Antal. Literatura.* 11, 304–311.

A TUDOMÁNYOS KÖNYV ÉS A TUDOMÁNYOS TELJESÍTMÉNY MÉRÉSE

Zsoldos Attila

az MTA levelező tagja,
MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Történettudományi Intézet
zsoldos.attila@btk.mta.hu

Nehéz idők járnak manapság a könyvre, így a tudományos könyvre is. Ennek valós vagy vélt okairól sokan és sokféle módon értekeztek már, a magam változatának hosszas fejtegetésétől megkímélem az olvasókat. Csupán egyetlen példát említek, azt is inkább afféle illusztrációként. Napjainkban igencsak messze kerültünk attól a hajdan szentírásként kezelt alapelvtől, mely szerint egy könyv bibliográfiai leírásakor a címnegyed harmadik oldala az irányadó, ezért aztán még a helyesen készített címoldallal rendelkező tanulmánykötetek vagy forráskiadványok esetében is – ahol tudniillik a kötet címe mindig megelőzi a szerkesztőét vagy szerkesztőkét – mind gyakrabban találkozunk bizonyos helyzetekben a szerkesztő nevével az egyébként a szerzőt megillető helyen. Ez a gyakorlat előbb csak bibliográfiai adatbázisokban ütötte fel a fejét, ma már azonban a szerkesztőségek és kiadók jegyzetelési útmutatóinak többsége is ezt kívánja meg. A szerzők jelentős része az útmutatók javaslatai szerint készíti lábjegyzeteit, mégpedig abban a hiszemben, hogy valamiféle helyes és követendő nemzetközi gyakorlatot képvisel a magyar ugar provincializmusával szemben, jóllehet eredetileg csak arról lett volna szó, hogy mégse maradjon üresen a szerző helye a kötet öt alapadatát rögzítő táblázatban. A jelenség szépen beleillik azoknak a jeleknek a sorozatába, amelyek önmagukban talán jelentéktelenek, együttesen azonban az írásbeliséghez kapcsolódó kultúra elsilányulására figyelmeztetnek: ezek között említhető a kötőjel gondolatjelként való alkalmazása, alighanem pusztán azért, mert a szerkesztők túlnyomó többsége két, egymástól csupán egyetlen karakterben különböző billentyűparancs közül történetesen a kötőjelét volt hajlandó megjegyezni, vagy a teljes zűrzavar a félidézőjel használata körül, aminek egyik következményeként szinte maradéktalanul kiveszett az idézeten belüli idézet jelzésére szolgáló lúdláb, s a sor hosszan folytatható lenne a fajsúlyosabb kérdések felé haladva.

A tudományos könyvek helyzetét alapvetően meghatározza, hogy a könyv mint publikációs műfaj jó ideje visszaszorulóban van a bölcsészeti és társadalomtudományi területekre. Nem csoda tehát, hogy a tudománymetria és a tudományos könyv közötti kapcsolat – a legmértéktartóbb megítélés szerint is – rendezetlen. Márpedig manapság a tudományos teljesítmény értékelésében a tudománymetriai módszerek állítólag nélkülözhetetlenek, de bizonyosan megkerülhetetlenek. E módszerek alapvetően két mennyiségi mutatót helyeznek előtérbe: a publikációk, illetve az ezekre történő hivatkozások számát. A sokat és sokféle összefüggésben emlegetett impaktfaktor, illetve az annak szakszerűtlen használata révén képzett „összesített impaktfaktor", voltaképpen szintén a hivatkozások számlálásán alapszik, csak éppen, különös módon, nem kizárólag a kutató saját munkáira vonatkozó hivatkozások számának alakulását tükrözi. Az alapvetően mennyiségi mutatókból a minőségre következtetni nem tartozik a legegyszerűbb feladatok közé, küzd is vele a tudománymetria becsülettel.

Meg azok, akik ezen módszerek alkalmazására rákényszerülnek, akár jobb meggyőződésük ellenére.

A magamfajtának nehéz őszintén hinni abban, hogy az a kollégám, aki kétszáz hivatkozást képes kimutatni publikációira vonatkozóan, éppen kétszer akkora hatást gyakorolt szakterülete fejlődésére, mint az, aki csupán százat, s még kevésbé hihetek abban, hogy a hivatkozások számában tapasztalható különbségből bármiféle következtetés vonható le munkáik színvonalára vonatkozóan. A hivatkozások számából – kiváltképp azok valamely hosszabb időtartamon belüli változásaiból – legfeljebb a publikációkat befogadó tudományos közeg mindenkori állapotára lehet megalapozott következtetéseket levonni. Ez közhelynek számít a tudománymetriával elméleti síkon foglalkozó írásokban, a tudománymetriai módszerek gyakorlati alkalmazását érintő következtetések levonása azonban – hogy', hogy' nem – mindeddig elmaradt. Épp így kételkedem abban, hogy bármiféle körmönfont korrekció működőképessé teheti azt az értékelési rendszert, amelyben néhai Györffy György akadémikus *Adatok az esztergomi ciszterciekről* című dolgozata – megjelent az *Építés- és építészettudomány* 1980. évi évfolyamának 229. oldalán – éppúgy egy publikáció, ahogy egy publikáció *Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza* 907 oldalas I. kötete, melyet szintén Györffy György írt.

Az iménti példa segítségével el is jutottunk témánkhoz, a tudományos könyv és a tudományos teljesítmény mérése, avagy értékelése közötti kapcsolat kérdéséhez.

A kapcsolat rendezésének egyik iránya, amint az nyilvánvaló, a következő lehet: célszerű erőfeszítéseket tenni annak érdekében, hogy a könyv mint publikációs műfaj minél harmonikusabban beilleszthető legyen a tudományos teljesítmény értékelésének tudománymetriai módszereken alapuló jelenlegi gyakorlatába, s minél inkább jellemző egy tudományra vagy szakterületre, hogy legnagyobb presztízsű munkái könyvalakban jelennek meg, annál inkább sürgető e feladat elvégzése. Erőfeszítésekre azért van szükség a cél eléréséhez, mert – s ez megint köztudott – a tudományos teljesítmény értékelésében ma uralkodó tudománymetriai módszerek kialakításakor a bölcsészet- és társadalomtudományok szempontjai – publikációs műfajaik, publikációs és hivatkozási szokásaik, álláspontjuk a „sok – kevés", a „helyes – helytelen", az „értékes – kevésbé értékes" (vagy éppen: „értéktelen") ezerféleképpen felmerülő kérdéseiről – a legkevésbé sem jutottak szerephez. Ha ennek a helyzetnek a megváltoztatására a könyvet középpontba helyezve tennénk kísérletet, kérdések sokaságára kellene szakmai közmegegyezésen alapuló választ találni, mégpedig olyanokat, amelyek egy digitális adatbázis számára is egyértelmű-

ek, hiszen aligha hagyható figyelmen kívül, hogy a tudományos teljesítmény értékelése efféle adatbázisok nélkül manapság jószerével elképzelhetetlen. A felmerülő kérdések sora a könyv fogalmának meghatározásával kezdődhetnék – alkalmazható-e például a nyomdai szabvány terjedelmet előtérbe helyező megoldása –, a folytatásban, alighanem mindjárt a második helyen, a „tudományos könyv" megkülönböztetése következnék az „ismeretterjesztő" jellegűektől – ami szintén nem lenne egyszerű, mivel a tudományos apparátus (értsd: a jegyzetek) léte vagy nem léte, azaz a szokványos válasz a kérdésre, a legkevésbé sem kielégítő e tekintetben, amint azt számos jól ismert példa bizonyítja –, s ezt követően kerülhetnének sorra azok a szükségképpen felmerülő, de az előzőekhez képest mégiscsak másodlagos jelentőségű kérdések, mint a társszerzőség vagy az ismételt – esetleg átdolgozott – kiadás kezelése, annak eldöntése, hogy könyvnek minősül-e valamely időszaki kiadvány egyetlen publikációt tartalmazó száma, vagy annak meghatározása, hogy miként határolható el egymástól az önálló tudományos teljesítménynek tekinthető szerkesztői munka a kötet létrejöttében való egyszerű technikai közreműködéstől, és a sor megint hosszan folytatható. Milyen kár, hogy a valóság mindig bonyolultabb, mint egy mégoly gondos körültekintéssel megszerkesztett adatbázis!

A feladat mindazonáltal valószínűleg nem megoldhatatlan, kérdés azonban, hogy érdemes-e belevágni. Kiváltképp akkor tanácsos ezen eltöprengeni, ha a könyvek tudományos teljesítményértékelésben betöltött súlyának növelése érdekében a közelmúltban megfogalmazott javaslat egyik hangsúlyos elemét felidézzük. E szerint ugyanis a tudományos könyvek közzétételével foglalkozó kiadók valamiféle rangsorának összeállítása lenne kívánatos annak érdekében, hogy egy adott könyv értékéről megbízhatóbb képet alkothassunk (Csaba et al., 2014, 447., 454.). Az ötlet sajátosan pikáns jellegét az adja, hogy megvalósulása a könyvekre is kiterjesztené azon vélekedés érvényét, mely az összesített impaktfaktort szerephez juttatja az egyéni tudományos teljesítmény megítélésében: a publikációnak – esetünkben a könyvnek – szükségképpen magas színvonalúnak kell lennie, hiszen igen szigorú lektoráláson esett át megjelenését megelőzően. Egy-egy folyóirat aktuális impaktfaktor-értékének meghatározásában azonban mégiscsak bizonyos objektív mérőszámok jutnak szerephez, hogy ezeket a könyvkiadók esetében mi pótolná, egyelőre nem tudható.

A kétségek tovább nőnek, ha nem kerüli el a figyelmünket, hogy a ma ismert és alkalmazott tudománymetriai módszerek körül mintha fogytán lenne a levegő. Annak felemlegetése, hogy az összesített impaktfaktor használata az egyéni tudományos teljesítmény értékelésekor több kérdést vet fel, mint ahány választ kínál, ma már nem hat az újdonság erejével; s annak is mutatkoznak jelei, hogy a hivatkozások számlálásának gyakorlata idővel ugyanerre a sorsra jut majd (Kiss, 2014, 1135.). Ez érthető is lenne, hiszen ez a módszer az egyéni tudományos teljesítmény minőségének megítélése szempontjából éppúgy zsákutcát jelent, mint az összesített impaktfaktor, legfeljebb valamivel hosszabbat.

A bölcsészet- és társadalomtudományok művelői számára ma már jóval ismertebbek a jelenleg használatos tudománymetriai módszerek, mint akár csak egy évtizeddel ezelőtt. Abban azonban, hogy ez így alakult, sokkal inkább szerepet játszott a tudomány bürokráciájának azon igyekezete, hogy döntéseinek valamiképpen az objektivitás látszatát biztosítsa, semmint e tudományok belső, szerves fejlődése. Alighanem ennek tulajdonítható, hogy – legalábbis a történettudomány terén, amelyet, magam is történész lévén, a leginkább ismerek – a publikációs szokásokra a tudománymetria mindeddig nem gyakorolt különösebb hatást, noha azt várnánk, hogy a mérés puszta ténye és a mérés tárgya között létezik ilyen kapcsolat. A több ívnyi, hosszú tanulmányokat mégsem váltották fel a terjedelmesebb lábjegyzetekből barkácsolt három–négyoldalas publikációk, jóllehet a tudománymetriai térben ez nyilvánvalóan gazdaságos publikációs stratégia volna. Úgy tűnik, a szakma – önnön hagyományai által éltetett – immunrendszere ma még működőképes. Meglehet, ha az Open Access valóban a nyakunkba szakad a maga teljes súlyával – márpedig annak ügye a *Titanic* magabiztosságával halad előre –, fordulat következik e téren, hisz fenntarthatatlanná válik majd az a közel két évszázados hagyomány, mely szerint a tudományos folyóiratainkban közölt írások – és, persze, könyveink is – egyszerre szólnak a szűkebb szakmának és a szélesebb olvasóközönségnek, fittyet hányva az ötéves múltra visszatekintő *Magyar Tudományos Művek Tára* által a „szakcikk" fogalmához társított meghatározásnak.

Ha ugyanezen érem másik oldalára vetünk egy pillantást, azt tapasztalhatjuk, hogy a tudománymetria számára a bölcsészettudományok világa mindig idegen volt, s az is maradt. Hogy mennyire, azt híven tükrözi Philip Campbell alábbi két megjegyzése: „Egyének teljesítményének nyomon követése szempontjából pozitív fejlődést" jelenthet „a jövőben talán [a] cikkek részeinek idézhetősége a teljes cikkével szemben". Valamint: „a leghatékonyabb és *fair* analízis egy személy eredményeire vonatkozóan az egyedi cikkek közvetlen értékeléséből eredhet, függetlenül attól, hogy azokat hol publikálták" (közli Braun, 2008, 1369.).

E két megállapítást nem azért idéztem, mert szép példái annak: mennyire magától értetődő a tudománynak egy, a bölcsészettudományokéval párhuzamos világában, hogy kizárólag a „cikk" kerül szóba tudományos eredmények hordozójaként, a „könyv" ellenben fel sem merül ebben az összefüggésben. Ennek, megítélésem szerint, szükségtelen különösebb jelentőséget tulajdonítani. Az már inkább figyelemreméltó, hogy a lényeget illetően mennyire egy srófra jár az agya a *Nature* főszerkesztőjének és az MTA Filozófiai és Történettudományok Osztályának. A Philip Campbell által megfogalmazottak ugyanis jól felismerhetően jelen vannak azon dokumentumokban, amelyek a tudományos teljesítmény értékelése során, az osztályomon irányadónak tekintett elveket rögzítik. Vélhetően nem szükséges bizonygatnom, hogy a Filozófiai és Történettudományok Osztálya a *Nature* főszerkesztőjének álláspontjától függetlenül alakította ki e kérdésekben a magáét: ezek nagyfokú egyezése legfeljebb azt bizonyítja, hogy a tudományos teljesítmény értékelése és a józan ész nem szükségképpen zárják ki egymást, sugallja bár eddigi tapasztalataink többsége ennek ellenkezőjét. A Filozófiai és Történettudományok Osztálya valójában nagyon egyszerű igazságokat szem előtt tartva hozta meg döntéseit. Egyfelől: szakmáink hagyományai szerint nem publikációra, hanem tudományos megállapításra szokás hivatkozni, abból pedig egy publikációban – függetlenül attól, hogy az tanulmány-e avagy könyv – akárhány lehet, így aztán, ha ragaszkodunk ahhoz, hogy a hivatkozás betöltse szerepét, nem is tehetünk mást,

mint hogy a publikációnak a felhasznált megállapítást (vagy megállapításokat) tartalmazó részére (vagy részeire) hivatkozunk annak egésze helyett. (Amiből, amint az nyilvánvaló, értelemszerűen következik, hogy ugyanazon munkában akárhány hivatkozás tehető ugyanazon publikációra, s a hivatkozások ezzel ellentétes gyakorlaton alapuló számlálása valójában nem a tényleges hivatkozásokat regisztrálja, hanem a „felhasznált irodalom"-típusú jegyzékekben való előfordulás gyakoriságát.) Másfelől pedig: a nagy tekintélyű szerkesztőség vagy kiadó közreműködése valamely publikáció megszületésében legfeljebb valószínűsítheti, de semmiképp sem garantálja a minőséget, miközben az osztályunkon képviselt tudományok történetéből akárhány példa felidézhető annak igazolására, hogy perifférikus jelentőségű helyeken alapvető munkák láttak napvilágot, és látnak majd, vélhetően, a jövőben is. A publikáció értékelésének feladatát és felelősségét lehet ugyan anonim lektorokra bízni, helyesebb azonban, ha e munkát a tudományos közösség, indokolt esetben pedig – ami lehet például a tudományos minősítés valamely formája – a közösség legitim képviselői végzik el az olvasás néhány évezredes szokását gyakorolva. Nem igazolt, de a valószínűséget nem teljesen nélkülöző feltevésem szerint erre gondolhatott a *Nature* főszerkesztője az „egyedi cikkek közvetlen értékelését" emlegetve, ami, megítélésem szerint, könyvek esetében szintén célravezető eljárás lehet a jövőben, miként annak bizonyult eddig is.

A *Nature* főszerkesztőjének, valamint a Filozófiai és Történettudományok Osztályának egybecsengő elveiben mindazonáltal az az igazán elgondolkodtató, hogy mindaz, amit Philip Campbell a jövőben egykor majd elérendő vívmányként említ idézett írásában, az osztályomon képviselt tudományok túlnyomó többségében mindig élő gyakorlat volt, és az ma is. Kell-e mondanom ezek után, hogy az osztályom által a tudományos teljesítmény értékelése során kialakított gyakorlatnak melyik volt az a két eleme, amelyek életben tartása érdekében a legkeményebb harcokat kellett folytatni? S kell-e mondanom, hogy csak részben jártunk sikerrel? Ami a hivatkozások számlálásának gyakorlatát illeti, „szaktudományi sajátosságként" sikerült megmaradnia, „folyóiratlistákat" ellenben osztályom tudományos bizottságai is kénytelenek voltak összeállítani.

Mindaddig tehát, amíg a tudománymetria fejlődése be nem éri a bölcsészettudományok által már ma is követett elveket, szükségtelen lépéseket tenni annak érdekében, hogy tudományos könyveink és a tudománymetria jelenleg használatos, nagyon is fogyatékos eljárásai között a kapcsolat szorosabb legyen. A bölcsészettudományok túlnyomó többsége annak idején elutasította folyóiratai esetében az impaktfaktor használatát – valamint mindazt, ami annak bevezetésével járt –, és ma nincs okunk azt hinni, hogy ez a döntés téves lett volna. Azon sincs okunk keseregni, hogy a tudományos könyvből a bölcsészeti és társadalomtudományok jellemző műfaja lett: könyveink így legalább olyanok, amilyeneknek tudományaink hagyományai és szabályai szerint lenniük kell, bármiféle – fejlődésnek nevezett – külső hatásokhoz való, – alkalmazkodásnak nevezett – kikényszerített igazodás terhe nélkül. Ha könyveink a jövőben is megmaradhatnak idegen testként a tudománymetria világának peremén – ennél nagyobb szerencse aligha érheti őket.

Kulcsszavak: *bölcsészettudományok, tudományos könyv, tudománymetria*

IRODALOM

Braun Tibor (2008): Szellem a palackból, tudománymetriai értékelések. *Magyar Tudomány*. 11, 1366–1371. • http://www.matud.iif.hu/08nov/10.html

Csaba László – Szentes T. – Zalai E. (2014): Tudományos-e a tudománymérés? Megjegyzések a tudománymetria, az impaktfaktor és az MTMT használatához. *Magyar Tudomány*. 4, 442–466. • http://www.matud.iif.hu/2014/04/12.htm

Kiss Éva (2014): A tudományos minősítés nemzetközi gyakorlata egy kérdőíves felmérés tükrében. *Magyar Tudomány*. 9, 1129–1135. • http://www.matud.iif.hu/2014/09/12.htm

A KÖNYV KIALAKULÁSA, HASZNÁLATA, GYŰJTÉSE, TERJESZTÉSE

Vizkelety András

az MTA rendes tagja, professor emeritus
vizkelet@oszk.hu

A megszerzett ismereteknek szóban vagy írásban való hagyományozása, a következő nemzedékekhez való továbbjuttatása, nem csupán filológiai kérdés; hozzá tartozik életünkhöz, az emberi lét, a humanitás velejárója.

Rövid előadásomban arról lesz szó, hogy a középkorban, azokban a századokban, amikor a mai Európa örökségét jelentő társadalmi, állami struktúrák elkezdtek kialakulni, még csak *in statu nascendi* voltak, tehát ekkor, e kezdeti stádiumban, hogyan jelentkeztek, fogalmazódtak meg, majd intézményesültek azok a törekvések, amelyek az írott hagyomány, a tudomány és irodalom kontinuitását, gyűjtését, továbbítását, hozzáférhetőségét akarták biztosítani, amelyre századunkban a digitalizálás által új lehetőségek nyíltak. Ezt a folyamatot természetesen nem kísérhetjük végig, csak a folyamat sarkalatos pontjait, egy-két jellemző példát tudok bemutatni.

A görög-római antikvitásban kialakult a könyvnek, az akkor tekercs alakú könyvnek előállítására, másolására, őrzésére, terjesztésére (ajándékozás, kölcsönzés, árusítás által) egy működő rendszer. A Nyugat-Római Birodalomban nemcsak az értelmiségi és politikai elit képviselői létesítettek magán- és többékevésbé nyilvános könyvtárakat, hanem a császárok, kezdve Augustustól Alexander Severusig célzottan **nyilvános** könyvtárakat építtettek, Konstantinus császár idejében, amikor a kereszténység államvallássá lett, Róma kerületeinek (az ún. *régióknak*) leírásában huszonnyolc nyilvános könyvtárról történik említés (bár a régészet ezekből csupán tízet tudott topográfiailag azonosítani). Mindez azonban az antik állami, társadalmi struktúrák elpusztulásával együtt elsorvadt, majd eltűnt, bizonyos elemei azonban új formákat öltve továbbéltek a középkorban.

Az alapvető különbség, a cél, a gyűjtőkör, a könyvállomány tekintetében ekkor az volt, hogy az ókori nyilvános könyvtárak, főleg, ha azok állami alapításúak voltak, az írásbeliség teljes, profán volumenjét gyűjtötték, a könyvállomány a politikai, tudományos (jogi, filozófiai stb.) és szépirodalmi érdeklődést szolgálta. A középkori könyvtárak egyházi létesítmények lévén, kolostorok, káptalanok kezében voltak, az általuk gyűjtött könyvek, immár többségükben kódexek, elsősorban azt tartalmazták, ami a teológia, főleg a szentírástudomány és az erkölcstan tanulmányozásához, valamint a liturgikus kultusz gyakorlásához szükséges volt. Tartalmazták még az átmeneti korban, az ókor utolsó évszázadaiban tevékenykedő, az antik rétori műveltség birtokában lévő korai egyházatyák (Jerosmos, Ágoston) műveit is, valamint a görög egyházatyák (például Origenes) egyes munkáit latin fordításban. Ahol oktatás is folyt, ott megvoltak az *artes liberales* körébe tartozó könyvek is.

Nagy Theoderich (451–426) uralkodása az antik világ utolsó nagy lélegzetvételét jelentette, halálával a kontinuitás elakadt ugyan, de mégis a püspökségek és kolostorok voltak az antik műveltség menedékhelyei. Rendkívül sok függött a könyvtárt működtető egyházi intézmény elöljárójának műveltségétől, érdeklődésétől. A 485 körül született Cassiodorus, egykor Theoderich kancellárja, aki a császár megbízásából írta meg a gótok történetét, a császár halála után bekövetkezett hatalmi harcok idején, a birodalom szétesésének tüneteit látván, 540-ben megvált állami hivatalától, és – anélkül, hogy maga szerzetes lett volna –, Kalabriában, saját birtokán, *Vivarium* néven kolostort alapított, mert nem látott más intézményt, amely alkalmas lehetett a tudomány megőrzésre és hagyományozására. A kolostor tagjait szellemi munkára kötelezte, amelynek feltétele a könyvtár kiépítése volt. Az antik világ könyvkereskedelmi hálózata már szétesett, ezért szerzetesei elsődleges feladatául a könyvmásolást tette. Ő maga fáradhatatlan volt a mintapéldányok, főleg a grammatikai irodalom felhajtása terén, kellett légyen ezeket Hispániából vagy Észak-Afrikából megszerezni. *Institutiones* című munkájában pontosan előírta a kolostor tagjainak tudománymentési feladatait. Ezek nem csak mechanikus másolásból álltak, de szövegfilológiai tevékenység végzését is előírták. A másolás, mégpedig kifejezetten jól olvasható írással történő másolás a kolostor minden tagjának feladata volt, a másolatok szövegkritikai gondozását az emendátorok végezték, ők látták el a szöveget az értelemnek megfelelő interpunkciós jelekkel is. Cassiodorus fáradhatatlan volt az irányításban: kilencvenhárom éves volt, amikor *De orthographia* című művét írta, mert fontosnak tartotta, hogy másolói egységesen korrekt szöveget rögzítsenek. Gondot kellett fordítani arra is, hogy a rokon szövegek egy kódexbe kerüljenek, a megértés, áttekinthetőség érdekében előírta a szöveg fejezetekkel való tagolását.

A *Vivarium* üstökös volt, Cassiodorus halálával kihunyt; hogy hova került egyedülálló könyvtára, nem sikerült kideríteni. Rómába, a lateráni könyvtárba mindenesetre eljutottak belőle kötetek, jelentős Vergiliuskéziratok talán Bobbióba is, Észak-Itália legnevezetesebb kolostori könyvtárába.

Bobbiót 614-ben alapította Agilulf langobard király pártfogásával az Írországból a kontinensre téríteni átjött Kolumbán. Gondoskodott könyvtár létesítéséről, hiszen szerzetesei számára előírta a napi olvasást. A korai scriptorium tevékenységéről tanúskodik a huszonhét bobbiói palimpszeszt-kódex, ami persze annyit is jelentett, hogy a keresztény szövegeket az eltávolított profán-antik szövegek helyére írták a pergamenre. A könyvtár a következő apátok ideje alatt, a 9. században élhette virágkorát, ebből az időből fennmaradt katalógusa 666 kódexet sorol fel. A 10. században aztán már Monte Cassino vette át Itáliában az elsőbbséget.

Ekkorra már az Alpoktól északra is jelentős könyvtárral, hatékonyan működő könyvmásoló műhelyekkel rendelkező kolostorok láncolata alakult ki: Cluny, Fulda, Sankt Gallen, Reichenau. Ezekben is nagy egyéniségek, apátok, iskolamesterek gondoskodtak az írásbeliség ápolásáról, másoltatásról, új művek kezdeményezéséről: például Fuldában Rhabanus Maurus, Sankt Gallenben a két Notker (*Balbulus* és *Labeo*). Nagy Károlynak

egész Európából összegyűjtött tanácsadói segítségével bevezetett művelődéspolitikai intézkedései nagyban kiterjesztették az írásbeliség elterjedését az egész Karoling Birodalomban. A kéziratok ajánlásaiban, prológusaiban megnevezett személyek már valamiféle irodalmi élet kialakulását jelzik: a műveket megküldik egymásnak, a címzettek reagálnak a küldeményekre. Az íráskép a karoling minuszkula bevezetésével egységesül, általánossá válik Európában egészen a humanista nyomtatványokig. Károly írásos rendelkezésekkel *(capitulare)* kormányoz, ezeket a kormányzati szerveknek olvasniuk, értelmezniük kell.

Ami a kolostori könyvtárak használatát illeti, úgy arra a szerzetesi szabályzatokban találunk utalásokat. Benedek regulája előírja, hogy a nagyböjt kezdetén minden szerzetes egy könyvet kapjon olvasásra a könyvtárból. Erről jegyzék készült. A cluny-i kolostorból való egy 1042 körül keletkezett jegyzék, amelyben hatvannégy szerzetes neve szerepel ugyanannyi olvasásra kiadott kódexszel. A szerzők között szerepel Josephus Flavius, Isidorus, Beda Venerabilis, de Livius is. Augustinus és Isidorus regulája már napi könyvkölcsönzést ír elő. Mindezért, de a scriptorium működtetéséért is a könyvtáros páter volt a felelős, az ő kötelessége volt a könyvjegyzék készítése is. Hrabanus Maurusnak (780 körül – 856) a fuldai könyvtároshoz, Gerloh-hoz intézett verssorai, melyek állítólag a kolostor könyvtártermének ajtaja fölött álltak, tanúsítják a könyvtár és a könyvtáros páter tekintélyét a kolostori közösségben: *Dicere quid possum de magna laude librorum / Quos sub clave tenes, frater amate, tua?* (Hogy dicsérhetném könyvtárad nagy sokaságát, / Melyet, kedves testvér, kulcsod hatalma zár?). A 'zártság' később kezdett oldódni: A párizsi ágostonos kanonokok Szent Viktor kolostorának első apátja alatt megszerkesztett *Antiquae consuetudines* pontosan rögzíti a könyvtáros feladatait, ezek között szerepel a leggyakrabban használt irodalomból egy „szabadpolcos" használati könyvtár összeállítása is. A kolostori és káptalani iskolákban az ajánlott szerzők neveit, néha műveit is több egykorú forrás sorolja fel. A 12. század első felében Konrad von Hirsau huszonegy szerzőt nevez meg ilyen iskolai ajánlásban, közöttük van Donatus, Cato, Aesopus, Avianus, Cicero, Sallustius, Ovidius, Horatius, Vergilius. Másutt a lista bővebb, tartalmazza Sidoniust, Aquitanust, a szatirikusokat: Persiust és Juvenalist is.

Mindez a kolostor falain belül történt, amit a monasztikus szerzetesek nem hagyhattak el. Intézményes kölcsönzés természetesen nem volt, de arra tudunk példát, hogy kolostorok kisegítették egymást kódexek ideiglenes átengedésével tanulmányozás vagy másolás céljából. A korai középkortól kezdve tudunk olyanról, hogy a kolostorok tájékozódtak egymás könyvállományáról. A regensburgi Sankt Emmeran bencés kolostor apátja 1347-ben jegyzéket készíttetett a város négy másik kolostorának könyvtáráról, a jegyzék fennmaradt a müncheni Bayerische Staatsbibliothek állományában (clm 14.397). Jelentős változást e téren a koldulórendek hoztak, elsősorban a domonkos rend, amely szintén az Ágoston-regulát fogadta el, de, minthogy előírta a tudományos képzést, a szerzetesek saját használatukra beszerezhettek maguknak könyveket. Humbertus Romanus egyetemes rendfőnök a 13. század közepe táján huszonnyolc művet sorol fel, melyekkel minden háznak rendelkeznie kellett.

A női rendek a legrégibb időtől kezdve fontos szerepet vállaltak az európai írásbeliség kialakulása és terjesztése terén. Már a 6. század

első felében Szent Bonifác az arles-i női kolostor apátnőjének címezve küldte el a számára szükséges könyvek jegyzékét. A 12–13. századi női misztika képviselői, a bingeni Hildegard, a magdeburgi és a hackeborni Mechthild, a helftai Gertrud nemcsak látomásaikat rögzítették írásba, de kolostoraikban széles körű könyvmásolói tevékenység folyt. A középkor utolsó századaiban a szerzetesnőknek nagy szerepük volt az anyanyelvi írásbeliség keletkezésében és terjesztésében is. A nürnbergi Szent Katalin kolostor korszakunk végén, a 15. században a legnagyobb német nyelvű könyvgyűjteménnyel rendelkezett. A 15–16. századi magyar nyelvű kódexirodalom léte nagyrészt szerzetesnőknek köszönhető. Említsük meg közülük is legalább Ráskay Leát és Sövényházi Mártát.

A laikus elit képviselői a középkori írásbeliség keletkezésében, terjesztésében elsősorban mint mecénások szereztek érdemeket. Nemcsak a képzőművészeti alkotások, de az értékes kódexek sem jöhettek létre megbízók, mecénások nélkül. A királyok, főurak, főpapok az antik hagyományokat követve tudták, hogy kódexek is szolgálhatják a fejedelmi reprezentációt. Nem csak a gazdagon aranyozott, miniatúrákkal díszített liturgikus kódexek, mint Oroszlán Heinrich evangéliumos könyve, vagy Kálmáncsehi Domokos Breviáriuma. A már említett Nagy Theoderich a gótok történetét íratta meg, a „jó emlékezetű Béla király" a magyarokét. Reprezentációs fejedelmi könyvtárak létrehozása majd a reneszánsz idején ölt hatalmas méreteket, gondoljunk a Corvinára. Német, francia fejedelmek, főpapok a népnyelvi lovagi irodalom pártfogói is voltak. Ennek Magyarországon nincsenek nyomai.

Felbecsülhetetlen az a hatás, amelyet az egyetemek az európai írásbeli műveltség fejlődésére gyakoroltak. Az előadott anyag leiratait, a *reportatá*-kat másoltatták. A hallgatóknak a szükséges irodalommal, a tankönyvekkel való ellátása a *stationarius*-ok kinevezésével intézményesült. Az egyetem rektora nevezi ki őket, az egyetem tisztviselőinek számítanak, fizetést és lakást kapnak, feladatuk, hogy rendelkezzenek a hallgatók és professzorok számára szükséges könyvekkel. Ez rendszeres kölcsönzést is jelentett kölcsönzési díj ellenében. A *stationarius*-oknak gondoskodniuk kellett, hogy a megfelelő művekből elegendő példány álljon a hallgatók rendelkezésére. A másoltatás és a kölcsönzés peciánként, könyvbe befűzhető dupla laponként történt. A bolognai egyetem 1289-ben kiadott határozatai intézkedtek a *stationarius*-ok feladatairól, akik a peciákat megszabott illetékért adhatták kölcsön. Ezeket a hallgatók lemásolhatták maguknak, az elveszített peciáért büntetést fizettek. Szabad könyvkereskedelemről azonban még az egyetemen belül sokáig nem volt szó, erről a megrendelésre dolgozó városi könyvmásolók gondoskodtak. Milánóban a 14. század közepén negyven professzionális könyvmásoló dolgozott. A scriptorokat, korrektorokat, illuminátorokat foglalkoztató firenzei könyvmásolóipar a reneszánsz korban, a Mediciek alatt érte el virágkorát, tudjuk, Mátyás király is foglalkoztatta őket.

Az olasz egyetemek statútumai a városon kívüli kölcsönzést általában nem engedélyezték. Ha egy volt hallgató tanulmányai végeztével könyvet akart kivinni a városból, ahhoz külön engedélyt kellett kérnie. Szabadabb volt a könyvforgalom Párizsban, itt az 1275-ös statútumok megtiltják a könyvek árának indokolatlan emelését, és egyértelműen könyvkereskedésről és szabott áron való kölcsönzésről beszélnek. 1292-ben előírják, hogy a

kereskedők, a *librarius*-ok jegyzéket függeszszenek ki a náluk kölcsönözhető, illetve megvásárolható könyvekről, valamint azt is előírják, hogy elsősorban azokról a könyvekről készüljön kellő számú másolat, melyek az oktatáshoz szükségesek. Egy 1303-ból való árjegyzék ötvenkét tételt sorol fel, többségükben teológiai és jogi műveket. Klasszikus római irodalom nem szerepel a jegyzékben. A párizsi egyetem mellett tett alapítványok jelentős könyvtárakkal rendelkeztek, Robert Sorbonne alapítványát 170 adakozó szaporította. 1290-ben 1017, 1338-ban 1722 kódexet ölelt fel a gyűjtemény.

A példák felsorolását hosszasan lehetne folytatni. Végezetül csak egy tanulságot szűrnék le az előadottakból: A könyvek keletkezése, olvasása, terjesztése mindig az oktatástól kapott impulzusokat. Remélhetőleg ez a kölcsönhatás továbbra is megmarad.

Kulcsszavak: *könyvkultúra az antikvitásban, antik műveltség továbbélése, könyvtárak a középkorban, egyetemek szerepe a könyvterjesztésben*

IRODALOM

Cassiodorus Flavius Magnus Antonius (1961³): *Institutiones divinarum et saecularium litterarum*. (ed. Roger Aubrey Baskerville Mynors) University Press, Oxford

Chris, Carl – Kern, Anton (1955²): Das Mittelalter. In: Fritz Milkau – Georg Leyh: *Handbuch der Bibliothekswissenschaft*. III/1. Harrassowitz, Wiesbaden, 245–498.

Curtius, Ernst Robert (1993¹¹): Die Schulautoren. In: Curtius, Ernst Robert: *Europäische Literatur und lateinisches Mittelalter*. Franke, Tübingen–Basel, 58–64.

Destrez, Jeane (1935): *La pecia dans les manuscrits universitaires du XIIᵉ et du XIVᵉ siècle.* J. Vautrain, Paris

Hajnal István (1954): *L'enseignement de l'écriture aux universités médiévales.* Academia Scientiarum Hungarica, Budapest

Kirchhoff, Albrecht (1853²): *Die Handschriftenhändler des Mittelalters*. Kirchhoff, Leipzig • http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs3/object/display/bsb10800364_00001.html

Manitius, Max (1935): *Handschriften antiker Autoren in mittelalterlichen Bibliothekskatalogen*. Harrassowitz, Leipzig

Mittelalterliche Bibliothekskataloge Deutschlands und der Schweiz (1969-1971), I-III. + Ergänzungsband. Hrsg. von der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften in München, Böhlau, Wien–Köln–Graz

Plattner, Samuel Ball – Ashby, Thomas (1929): *A Topographical Dictionary of Ancient Rom*. Humphrey Milford–Oxford University Press, London • http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.04.0054

GUTENBERGTŐL A GOOGLE BOOKSIG (HÁNY FOKOS A DIGITÁLIS FORDULAT A KÖNYVEK VILÁGÁBAN?)

Prószéky Gábor

egyetemi tanár,
Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai és Bionikai Kar
MTA–PPKE Magyar Nyelvtechnológiai Kutatócsoport
proszeky.gabor@itk.ppke.hu

Marshall McLuhan 1962-es megfogalmazása óta az 1440 óta megjelenő nyomtatott írások világát *Gutenberg-galaxisként* ismerjük. Alig tíz év múlva, 1971-ben Michael S. Hart megfogalmazta a Gutenberg-galaxis digitalizálásának alapgondolatát. Mindez akkor történt, amikor az internetnek még a csírája sem volt meg. A munka konkrét célját Hart abban jelölte meg, hogy létre kell hozni a lehető legtöbb könyv és egyéb kulturális dokumentum ingyenes, nyílt formátumú digitális könyvtárát. A tervet Gutenberg Projektnek nevezte, és negyven éven át vezette, egészen 2011-ben bekövetkezett haláláig. Valójában Hart neve nemcsak a digitális tartalommal, hanem az elektronikus könyv, az e-könyv feltalálásával is kapcsolatba hozható. Az e-könyvek elterjedésének két fő feltétele azonban a kitalálás pillanatában még nem állt rendelkezésre: sem az internet nem létezett, ahonnan ma már viszonylag egyszerűen és gyorsan be lehet szerezni a digitális tartalmakat, sem megfelelő méretű és minőségű kijelzővel rendelkező hordozható eszközök nem léteztek. A célnak leginkább megfelelő olvasó eszköznek az ún. e-papír kijelzővel ellátott e-könyv-olvasó látszott, így már 1974-ben a Xerox PARC-ban elindult az e-papír kifejlesztése. Az e-papíron a megjelenő tartalom látványa ugyanazt a fizikai elvet követi, mint az igazi papíron megjelenő kép, azaz a felületről visszaverődő fény teszi láthatóvá a tartalmat, nem pedig az aktívan világító képpontok – amint a legtöbb számítógép esetében –, így megtartásához sem kell komoly tápellátás. Hátránya viszont, hogy viszonylag lassú, sötétben nem működik és igen drága a színes változat létrehozása. Az e-papír az aktív kutatások ellenére sem tűnt megfelelőnek majdnem harminc évig, de az időről időre újrainduló kutatások végül meghozták a kívánt eredményt, és 2004-ben a Sony a kereskedelmi forgalomban is megjelentette az első e-könyv-olvasót.

Egy másik fontos lépés, de nem a technológiai, hanem a tartalmi oldalon, hogy ugyanebben az évben a Google bejelentette, hogy elindítja a Google Books Projektet, egy évtized alatt tizenötmillió könyv digitalizálását és az interneten történő közzétételét ígérte. Az eredmény gyorsabban jött, mint gondolták: 2007-ben feldolgozzák az egymilliomodik

könyvet, 2008-ra pedig az addigra beszkennelt hétmillió könyvből egymilliót teljes egészében ingyenesen olvashatóvá tettek. Fontos jel az is, hogy ez idő tájt a Google és már mintegy húszezer kiadói partner között létezett szerződéses együttműködés. A tízmilliomodik könyvet 2009-ben, a húszmilliomodikat 2012-ben, a harmincmilliomodikat 2013-ban jelentették be. Ebből a mennyiségből ma már több mint kétmillió kötet bárki számára teljes egészében ingyenesen elérhető; a többi részlegesen, illetve előfizetéssel. Egyébként nem a Google Books az egyetlen digitáliskönyv-projekt a világon (URL1), és a Googlelal együttműködő partnerek is hoznak létre olyan internetes felületeket, ahol az általuk meghatározott szempontok szerint publikálják a digitalizált anyagot (URL2, URL3).

A magyar nyelvű könyvek világa is folyamatosan digitalizálódik: 1994-ben elindult a Magyar Elektronikus Könyvtár, a MEK, melyben 2002-re már mintegy négyezer könyv volt elérhető teljes egészében ingyenesen, és ez a szám mára meghaladja a tizenháromezret. 1998-ban elindult a Digitális Irodalmi Akadémia, melynek küldetése a legújabb kori és kortárs magyar irodalom kiemelkedő alkotásainak átmentése a digitális korba. Magyar anyagok egyébként szép számmal lelhetők fel a Google Books által feldolgozott könyvek között is: bár pontos adat nincs erről, de a keresések mintegy kétmillió olyan találatot adnak, mely dokumentumok nagy biztonsággal magyarnak mondhatók.[1]

A Google becslése szerint egyébként 2010-ig mintegy 130 millió különféle könyv (cím) jelent meg eddig a világon,[2] és ez a szám évente egyre jobban növekszik, hiszen 2014-ben eddig[3] 2 107 480 nyomtatott könyv jelent meg. (Magyarország ezekhez a számokhoz az utóbbi években átlagosan évi tizenegy-tizenkétezer címmel járul hozzá.) A digitálisan elérhető könyvek eladásai eközben hatalmas sebességgel nőnek. 2012-ben például már közel félmilliárd e-könyvet adtak el, ami csak százmillióval kevesebb, mint az eladott nyomtatott könyvek száma (URL1). Ám a fő kérdés nem az, hogy melyik típusú könyvből érhető el több a piacon, hanem, hogy mit csinálnak a digitális könyvvel az emberek azon túl, hogy megveszik vagy letöltik őket. Egy másik fontos kérdés, hogy melyik könyvtípus esetén melyik hordozó a szerencsésebb ahhoz, hogy az adott tartalom jobban betöltse a funkcióját. A felmérésekből könnyen látható, hogy az e-könyv terjedése gyorsabb a szakkönyvpiacon, és lassabb a nem szakkönyvek piacán. Azt is hamar észrevehetjük az eladási adatok elemzéséből, hogy az e-könyv terjedése gyorsabb az Egyesült Államokban, mint Európában. A digitális könyvek olvasására szolgáló eszközök eladási számai is különbözőséget mutatnak az Atlanti-óceán két partján: az immár akár könyvtartalmakat is kezelni képes okostelefonok és táblagépek európai elterjedtsége átlagosan a fele a tengerentúlinak, de a célzottan az e-könyvek olvasására szolgáló eszközök már nagyságrendileg vannak kevesebben az öreg kontinensen (Wilson, 2014). Az eszközök használóinak kordiagramja pedig azzal ez egyáltalán nem meglepő információval szolgál, hogy minden ország-

[1] Az *egy a az van nem és vagy hogy de* szavak egyazon Google Books-beli dokumentumban való együttes előfordulására a keresőprogram 2 220 000 találatot jelez.

[2] Bár ezt a számot sokan és jogosan nagyon bizonytalannak érzik, és inkább csak „alsó határnak" gondolják. (Király Péter, személyes kommunikáció)

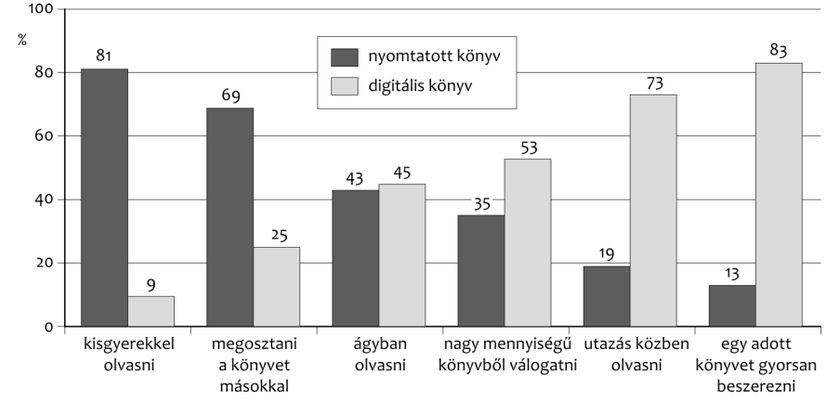
[3] Az előadás 2014. november 6-án hangzott el.

ban a huszonöt-harmincnégy évesek a legaktívabbak, és a kor növekedtével csökken az e-könyv-vásárlási kedv (URL 2).

Az igazán érdekes adat az, hogy táblagéphasználók által megvásárolt/előfizetett digitális tartalmak megoszlása nagyon eltér a ténylegesen használt szolgáltatások tartalmának megoszlásától. A táblagép-tulajdonosoknak ugyanis több mint egyharmada fizet elő digitális könyvekre, ugyanakkor maga a könyvolvasás mint tevékenység nincs benne a tizenkét legkedveltebb olyan szolgáltatásban (például: videónézés, időjárás-lekérés, magazinnézegetés), amit táblagép-tulajdonosok az eszközeikkel könnyedén igénybe tudnak venni (URL3). Arról is készült felmérés (URL4), hogy az emberek a könyvvel kapcsolatos mely tipikus tevékenységre használják inkább a nyomtatott, illetve melyre a digitális változatot *(1. ábra).*

A digitális könyvvilág sajátos tulajdonságai ott számítanak előnynek, ahol a hagyományos nyomtatott világ nem tud versenyezni. Nem mindegy, hogy valaki, tegyük fel, esténként két könyvet szeretne elolvasni az elkövetkező hetekben (nyomtatott könyv), vagy pedig tizenöt-húsz könyvvel akarna repülőgépen elutazni egy relatíve nem hosszú kutatási időszakra (digitális könyv).

A digitális tartalom azonban rendelkezik olyan jellemzőkkel is, amelyek korábban elképzelhetetlen technikai eszközök forrásaivá válhatnak: meg lehet ismerni segítségükkel például az olvasási szokásokat (az olyanokat, hogy átugorjuk-e a bevezető részeket, vagy hogy milyen könyveket olvasunk lassan és melyeket gyorsan), hiszen az elektronikus könyvet nemcsak mi olvassuk, hanem valamilyen furcsa értelemben a könyv is képes „olvasni" minket. A digitális könyv tipikus tulajdonsága, hogy ma már általában letölthető az internetről (pénzért vagy ingyen), de azok, akik letöltik, nem az interneten használják őket, mindössze onnan szerzik be. Az e-könyvek olvasására használható eszközök piaci szegmensének fő szereplője ma három világcég: az Amazon (a Kindle e-könyvolvasókkal), az Apple (elsősorban az iPaddel) és a Microsoft, amely 2012-ben háromszázmillió dollárért megvásárolta a Barnes & Noble



1. ábra • Nyomtatott és digitális könyvek használatának összevetése különböző élethelyzetekben. Forrás: Pew Research Center (URL4).

céget, azt remélve, hogy az így megszerzett *Nook* nevű eszköz versenyben marad az előző két, igencsak elterjedt technológiával.

Az eredeti célhoz, azaz a könyvvilág szélesebb tömegek számára való közelebb hozásának vágyához képest mellékesnek tűnhet, hogy a digitális könyvvilág lektorált tartalmai nagy segítséget jelentenek a nyelvi normákra épülő nyelvtechnológiai eszközök készítőinek számára is, hiszen a web nyelvezete más, lektorált szövegek pedig egyre kisebb számban érhetők el, jóllehet az ilyen anyagok a statisztikai alapon működő nyelvtechnológiai eszközök számára felbecsülhetetlen értéket jelentenek (URL5).

A felmérések azt az egyébként sejthető ismeretet is megerősítik, hogy a digitális könyvek hasznossága akkor jelentkezik igazán, ha például a szépirodalom olvasását megkülönböztetjük a szakkönyvek használatától. Az irodalom még mindig sokkal jellemzőbben a nyomtatott világhoz kötődik, ám a szakkönyvek egyre kevésbé. Ennek az is az oka, hogy a szakkönyveket eleve nem ugyanarra használjuk, hiszen nem ugyanúgy olvasgatjuk őket, mint az irodalmi műveket, hanem legtöbbjük referenciaanyagként, az éppen megkeresendő információ gyors megtalálásának ígéretével áll könyvespolcunkon. Ezt a kereső tevékenységet – fölösleges hangsúlyozni – lényegesen jobban segítik az elektronikus eszközök, mint a hagyományos könyvformátum. Ráadásul, a szakkönyvek el is tudnak avulni: nem érdemes egy húsz évvel ezelőtti informatikai szakkönyvet könyvespolcunk fő helyén tartanunk, hacsak nem a számítástechnika történetét dolgozzuk fel, míg egy húsz évvel ezelőtt megjelent irodalmi alkotással kapcsolatban nem feltétlen érzünk így. A szakkönyvvilágon belül az egyes tudományterületek is különböznek: a filozófiai ismeretek egészen biztosan lassabban „avulnak", mint például az atomfizikaiak vagy a genetikaiak. Információt megkeresni tehát egyértelműen jobban lehet a digitális tartalomban – viszont, ha megtaláltuk a forrást, akkor ez után már mindenki maga döntheti el, hogy azt nyomtatott formában vagy elektronikusan szeretné használni.

Ezzel a kis áttekintéssel arra szerettünk volna rávilágítani, hogy a digitális fordulat a könyvek világában jól láthatóan nem olyan éles, mint a „gyorsan változó irományok világában", ám az is igaz, hogy ha nem is gyorsulva, de fokozatosan „kanyarodunk"…

Kulcsszavak: *könyvdigitalizálás, e-papír, e-könyv, olvasási szokások, nyelvtechnológia*

IRODALOM

Wilson, Thomas D. (2014): The E-book Phenomenon: A Disruptive Technology. *Information Research*. 19, 2, • http://www.informationr.net/ir/19-2/paper612.html#.VPQRV-PYXRk

URL1: Book Industry Study Group, 2013 • https://www.bisg.org/

URL2: Bowker Market Research's Global eBook Monitor (2012) • http://www.bowker.com/en-US/aboutus/press_room/2012/pr_03272012.shtml

URL3: Online Publishers Association (2012): • http://thenextweb.com/insider/2012/06/18/online-publishers-association-survey-paints-a-portrait-of-the-us-tablet-user

URL4: Pew Research Center's Internet & American Life Reading Habits Survey (2011) • http://www.pewresearch.org/2013/06/25/library-readers-book-type/

URL5: Google Books Ngram Viewer • http://google.about.com/od/n/a/Google-Books-Ngram-Viewer.htm

DIGITÁLIS ÓKOR: AZ ASSZÍRIOLÓGIA ÉS AZ INTERNET

Zólyomi Gábor

PhD, Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar
Asszíriológiai és Hebraisztikai Tanszék
zolyomi.gabor@btk.elte.hu

Az asszíriológia az ókori Közel-Kelet ékírással lejegyzett, sumer és akkád nyelvű szövegeinek filológiai, nyelvészeti és történeti vizsgálatával foglalkozó tudományág. Ókori szövegekkel foglalkozó tudományként a 80-as évek közepén az asszíriológusok legfontosabb kutatási eszközei a nyomtatott könyvek és folyóiratok voltak. Ezekben publikálták a szerencsésebb, nagy múzeumi ékírásos gyűjteményekhez hozzáférő kutatók az ékírásos szövegek átírásait, másolatait vagy a kor színvonalának megfelelő fényképeit. A legnagyobb gyűjtemények Londonban, Párizsban, Berlinben, Philadelphiában, Chicagóban, New Havenben és Isztambulban találhatók. Az itt lévő táblák egy része a 19. század végi és 20. századi angol, német, francia és amerikai ásatásokból származik, másik része rablóásatásokból.

A 80-as években az ékírásos szövegekhez való hozzáférés szigorúan szabályozott és ellenőrzött volt. A szakma vezető kutatóinak, professzorainak előjogai voltak: lehetőségük volt szövegek, szövegcsoportok „lefoglalására", ami azt jelentette, hogy akár évtizedekig senki másnak nem volt módja a kiválasztott szövegek tanulmányozására; és ha már végképp nem jutott idejük rá, akkor a professzorok megengedték, hogy nekik kedves tanítványaik foglalkozzanak a szövegekkel. Előadásomban azt szeretném bemutatni, hogy több mint harminc év elteltével, miként változott meg gyökeresen az imént vázolt állapot, elsősorban az asszíriológiában végbement digitális fordulat révén.

Mielőtt azonban a részletekre térnék, szeretnék két, jelenleg a University College Londonban dolgozó asszíriológust bemutatni. Nem lényegtelen körülmény, hogy mindkettőjük nő, ez a tény már maga is változásokat jelez a harminc évvel ezelőtti állapotokhoz képest. Az első közülük Prof. Eleanor Robson, aki bemutatkozó honlapján tevékenysége egyik fő súlypontjaként a sztenderdizált *online* források használatát nevezi meg, az ókori Közel-Kelettel kapcsolatos ismeretek hozzáférésének demokratizálása érdekében (URL1).

A másik asszíriológusról, Karen Radnerről a müncheni Ludwig-Maximilians-Universität honlapján jelent meg az elmúlt hetekben egy hosszabb bejegyzés annak kapcsán, hogy Prof. Radner egyike az idei Humboldt-professzoroknak. Ez a kutatóprofesszori cím ötmillió euróval jár, és egyébként az idei hat professzor mindegyike nő. Az „Új perspektívák a történelemtudományban" címet viselő bekezdésben Radnerről elmondják, hogy a digitális humántudományok egyik képvise-

lője, aki munkáit és szövegkiadásait részben az interneten publikálja (URL2).

Ez a két példa is jelzi az online asszíriológiai tartalmak jelentőségét napjainkban. Az internet azonban nem csupán mint technikai eszköz játszik szerepet. Radner és különösen Robson számára a tudomány már nem a beavatottak szentélye, hanem források és ismeretek halmaza, melyhez mindenkinek egyenlő joga van hozzáférni. Az internet pedig ennek a demokratikus hozzáférésnek a legmegfelelőbb eszköze.

Az első jelentős hatású online asszíriológiai korpusz az oxfordi *Electronic Text Corpus of Sumerian Literature* volt (URL3 = ETCSL). Az 1998-ban indult projekt célja az i. e. II. évezred eleji ékírásos táblákon fennmaradt sumer irodalmi szövegek online publikálása volt. A projekt 2006-ig működött, ezalatt az idő alatt mintegy négyszáz irodalmi szöveget tett online elérhetővé sumerül, latin betűs átírásban és angol fordításban. További fejlesztésének a projektet vezető Jeremy Black hirtelen és váratlan halála vetett véget.

Az ETCSL célja egy olyan kereshető korpusz létrehozása volt, melyen stilisztikai, irodalmi és nyelvtani kutatások végezhetők. A korpusz valamennyi szövegszava lemmatizált,[1] ezért az egyszerű keresésnél bonyolultabb kutatásokra is alkalmas. Hatását jól összegzik Diana Katz szavai a projekt fordításaiból összeállított antológiáról (Black et al., 2004) írt recenziójában:

„Az eredmények megváltoztatták a sumerológia arculatát: elérhetővé vált az eddig nehezen hozzáférhető, elavult vagy egyszerűen csak publikálatlan szöveganyag, valamennyi ismert töredékes maradványaival együtt. Mindez a gazdagság bármelyik számítógépen rendelkezésre áll. Így nem csak az átlagérdeklődő, hanem a sumer nyelv kutatói és tanulói is mindenfajta technikai kötöttség nélkül ténylegesen a sumer szövegek tanulmányozására koncentrálhatnak." (Katz, 2006, 552.)

Két dolog is fontos Katz értékelésében. Az egyik, hogy a projekt által publikált szövegek bárhol, bármikor, bárki számára elérhetők. A másik, hogy ez nem egy ismeretterjesztő vállalkozás, hanem egy olyan korpusz, melyet az asszíriológusok ugyanolyan kutatási eszközként használnak, mint korábban a nyomtatott publikációkat. Napjainkban nehéz olyan sumer irodalmi szöveggel foglalkozó munkát találni, amely ne hivatkozna az ETCSL-re, és a hivatkozások jelentős része a társtudományok, például a vallástörténet, irodalomtudomány művelőitől származik.

Az előadás hátralevő részében a két legnagyobb, a szakmát napjainkban leginkább meghatározó digitális asszíriológiai projektről fogok beszélni. Az első a *Cuneiform Digital Library Initiative* (URL4 = CDLI). A CDLI egy digitális kereshető katalógus, mely célja szerint valamennyi ékírásos szöveghordozót online elérhetővé szeretne tenni. A CDLI honlapján az ékírásos szövegek ásatási és múzeumi adatai mellett megtalálható (legtöbb esetben) a szöveg átírása és a szöveg valamilyen reprodukciója: rajzolt másolata és/vagy fényképe. Az átírásos szövegek nem lemmatizáltak.

A CDLI igazi jelentősége a kutatók számára a szövegek reprodukciójának elérhetővé tétele. A fényképes reprodukcióban hatalmas minőségi ugrást jelent a led-megvilágításos kupola megjelenése, mely az ún. 2D+ technológiát alkalmazza.[2] Ez az eszköz gyors egymásutánban különböző megvilágításban készít fényképeket az alapvetően háromdimenziós ékírásos szöveghordozókról, melyeket azután egyetlen digitálisan manipulálható fényképpé alakít a kutató céljainak megfelelően. A technológia tehát nem háromdimenziós képet hoz létre, de a létrejövő kétdimenziós kép jóval több részletet képes rögzíteni, mint a hagyományos fényképezés. Ennek a technológiának kettős jelentősége van. Egyrészt feleslegessé teheti a kutató pénz- és időigényes utazását a távoli múzeumi gyűjteményekhez, másrészt rendkívüli mértékben lerövidíti az ékírásos szöveg reprodukciója elkészítésének folyamatát. Egy hosszabb tábla rajzolt másolatának elkészítése hetekbe telhet, és ez a művelet jelentős gyakorlatot és szakértelmet kíván. A led-megvilágításos kupola segítségével a fényképezés mintegy öt perc alatt elvégezhető.

A CDLI katalógusa 2014 decemberében több mint négyszázezer szöveget tartalmazott. A projekt hosszú távú célja a világ valamennyi ékírásos gyűjteményének tervszerű digitalizálása. Honlapja nemcsak online katalógust, hanem kutatási segédeszközöket is tartalmaz, valamint három referált online folyóiratot.

A másik jelentős online asszíriológiai projekt a *The Open Richly Annotated Cuneiform Corpus* (URL5 = ORACC), melynek Steve Tinney és Niek Veldhuis mellett a korábban említett Eleanor Robson az irányítója. A CDLI és az ORACC több szállal kapcsolódik egymáshoz, például a két projekt közös katalógusszámokat használ.[3] Az ORACC célja azonban nem szövegek elérhetővé tétele a világhálón, hanem olyan sztenderdizált digitális eszközkészlet megteremtése, melynek segítségével a kutatók online korpuszokat hozhatnak létre meghatározott kutatási célok elérése érdekében. Az ORACC-korpuszok ennek megfelelően „gazdagon annotáltak", azaz a kutatók céljainak megfelelően a szövegszavak különböző szempontok szerinti elemzésükkel együtt szerepelnek a korpuszban, és a korpusz az átírásos szöveg mellett az elemzések szerint is kereshető.

Az ORACC 2014 decemberében mintegy negyven alprojektből, vagyis korpuszból áll, melyek közös sztenderdizált formátumot használnak, és ugyanarra a programra épülnek. A számos projekt közül kettőt mutatnék be.

Az első projekt a *Digital Corpus of Cuneiform Lexical Texts* (URL6 = DCCLT). A mezopotámiai lexikális szövegek az írnoki képzésben használt jellisták vagy szólisták, melyek mindenhol megtalálhatóak, ahol az ékírást használták. Ezeknek a listáknak az első évezredi változatai tették lehetővé az ékírás megfejtését, illetve a sumer és az akkád nyelv megismerését. Szinte minden lexikális szöveget publikáltak már nyomtatott formában a *Materials for Sumerian Lexicon* elnevezésű sorozatban, mely jelenleg 17 kötetből áll. A nyomtatott kötetek, de még kereshető pdf-es változataik is, azonban lényegesen kevesebbet nyújtanak, mint a Niek Veldhuis által irányított projekt portálja.

A projekt honlapján publikált szövegek valamennyi szövegszava lemmatizált. A szövegek lemmáit egy kereshető glosszárium tartalmazza, melyben a szavakra kattintva a lemma minden előfordulását kilistázza a honlap. A glosszárium természetesen úgy is elérhető, hogy egy adott szövegben a szövegszóra kattintunk. A lexikális szövegek más mezopotámiai szövegekhez hasonlóan több kéziratban

[1] A lemmatizálás a különböző szóalakok (szövegszavak) szótári címszavakhoz, vagyis lemmákhoz rendelését jelenti. Egy lemmatizált korpuszban egy számítógépes program egy adott lemma minden előfordulását képes megtalálni, függetlenül attól, hogy milyen toldalékokat visel.

[2] Az eszköz leírásához és a vele készíthető fényképes reprodukciók lehetőségeihez lásd Hameeuw – Willems, 2011.

[3] A CDLI és az ORACC kapcsolatáról részletesebben lásd Robson, 2014, 142–144.

maradtak fenn. A DCCLT honlapján nemcsak a szövegek kéziratok alapján összeállított szerkesztett változatai, hanem maguk a kéziratok is elérhetőek két formában: átírásban, illetve a CDLI-hez vezető linkek segítségével fényképes vagy rajzolt reprodukcióban. A szövegek annotált publikálása mellett a DCCLT honlapján rövid tanulmányok is találhatók a mezopotámiai lexikális korpuszról.

A másik bemutatandó ORACC-projekt az *Electronic Text Corpus of Sumerian Royal Inscriptions* (URL7 = ETCSRI). Az online korpusz *A sumer ige történeti morfológiája* elnevezésű, az OTKA által 2008 és 2013 között támogatott kutatási projekt (K75104) kutatási céljait figyelembe véve jött létre e cikk írójának vezetésével.

Az ETCSRI egy nyelvtani kutatás keretében készült, ennek megfelelően a szövegek annotálása eltér a többi ORACC-projekt által alkalmazott annotálástól. A többi ORACC-projekt minden szövegszóhoz csak egy lemmát kapcsol, az ETCSRI azonban minden szövegszóhoz egy morfológiai elemzést is rendel. A morfológiai elemzés kétféleképpen is megjelenik: rekonstruált morfémák soraként és a morfológiai elemzést leíró morfológiai glosszaként. Az alábbi táblázat azt mutatja be, hogy, például, egy *lugal-a-ni* átírású szövegszónak összesen négyféle megjelenítését tartalmazza a korpusz: a tudományos átírását, a szövegszónak megfeleltethető lemmát, a morfológia elemzését és az elemzés glosszált változatát.

tudományos átírás	lugal-a-ni
lemmatizáció	lugal = king
morfológiai elemzés	N1=lugal.N3=ani.N5=ra
morfológiai glossza	N1=STEM.N3=3-SG-H-POSS.N5=DAT-H

1. táblázat

A morfológiai elemzés szintjén minden morfémát egy összetett címke reprezentál. Egy összetett címke két részből áll: egy ún. *pozíciócímkéből,* és, az egyenlőségjel után, a rekonstruált morfémából. A pozíciócímkék a morfémák helyét azonosítják a főnévi vagy igei szerkezetekben. A táblázatban látható szövegszó esetében a morfológia megjelenítés olvasata a következő: az első főnévi szerkezeti pozíció, N1, a főnév fejének pozíciója, tartalmazza a *lugal* szótövet, 3. főnévi szerkezeti pozíció, N3, tartalmazza az */ani/* birtokos névmási enklitikumot, az 5. főnévi szerkezeti pozíció, N5, pedig a humán datívuszi */ra/* esetjelölőt. A projekt öt főnévi és tizenhat igei szerkezeti pozíciót különböztet meg, a szerkezeti pozíciók és a bennük megjelenő morfémák részletes leírása megtalálható a projekt honlapján.

A korpusz valamennyi megjelenítési szinten kereshető. A kereső és a glosszárium segítségével olyan kifinomult keresésekre van lehetőség, melyek egy, csak a szövegek átírását tartalmazó korpuszban elképzelhetetlenek.[4] Egyetlen kereséssel például kilistázható az összes olyan főnév, mely birtokos névmási enklitikumot tartalmaz, függetlenül a névmás személyétől és számától. A kereső segítségével statisztikailag vizsgálható az igei prefixlánc morfémáinak disztribúciója.[5]

[4] A korpuszról mint kutatási eszközről lásd a *Hogyan tanítsunk meg sumerül egy honlapot, és minek?* című előadásom szövegét, mely elérhető a projekt honlapján (URL8).

[5] Ennek a vizsgálatnak a leírása és előzetes eredményei megtalálhatók a projekt honlapján: *The Co-occurrences of the Dimensional Verbal Prefixes in Sumerian* (URL9).

A DCCLT-hez hasonlóan az ETCSRI-ben is linkeken keresztül juthatunk el a szövegek kézirataihoz a CDLI katalógusában.

A jelenleg is bővülő korpusz 2014 decemberében 1420 királyfeliratot tartalmazott, a feliratok angol és magyar fordításával. A korpusz 24 801 szövegszót tartalmaz, melyhez 5814 lemma tartozik.

Ebben az előadásban az asszíriológiai digitális univerzumnak csak a szövegekkel kapcsolatos oldaláról beszéltem. Megemlítendő lehetne azonban az is, hogy szinte valamennyi asszíriológia folyóirat ma már online is elérhető. Az asszíriológiával foglalkozó intézetek egy része pedig, mint például a chicagói Oriental Institute, valamennyi publikációját nyolcvan évre visszamenőleg digitalizálta, és online ingyen elérhetővé tette.

Mindezen fejlemények eredménye, hogy bár az asszíriológia az emberiség írott történetének legrégebbi szakaszával foglalkozik, kutatóeszközeit tekintve mégis a legmodernebb humántudományok egyikének tekinthető.[6]

[6] Az internet asszíriológiai portáljainak legfrissebb áttekintéséhez lásd Charpin, 2014.

Kulcsszavak: *asszíriológia, ékírás, sumer nyelv, akkád nyelv, lexikális szövegek, online szövegkorpusz, 2D+ technológia*

IRODALOM

Black, Jeremy – Cunningham, G. – Robson. E. – Zólyomi, G. (2004): *The Literature of Ancient Sumer*. Oxford University Press, Oxford–New York

Charpin, Dominique (2014): Ressources assyriologiques sur internet. *Bibliotheca Orientalis.* 71, 331–358. • http://www.academia.edu/10136444/_Ressources_assyriologiques_sur_Internet_BiOr_71_2014_p._331-357

Hameeuw, H. – Willems, G. (2011): New Visualization Techniques for Cuneiform Texts and Sealings. *Akkadica.* 132, 2, 163–178. Preprint változat: • https://www.academia.edu/1353052/New_visualization_techniques_for_cuneiform_texts_and_sealings

Katz, Diana (2006): [Review of Black at el. 2004]. *Bibliotheca Orientalis.* 56, 552–554.

Robson, Eleanor (2014): Tracing Networks of Cuneiform Scholarship with Oracc, GKAB, and Google Earth. In: Rutz, Matthew T. – Kersel, Morag M. (eds.): *Archaeologies of Text. Archaeology, Technology, and Ethics*. (*Joukowsky Institute Publication* 6). Oxbow Books, Oxford–Philadelphia, 142–163. • http://www.academia.edu/9686678/Tracing_networks_of_cuneiform_scholarship_with_Oracc_GKAB_and_Google_Earth

URL1: Professor Eleanor Robson • http://www.ucl.ac.uk/history/people/academic-staff/eleanor-robson/eleanor-robson utolsó megtekintés: 2015. január 29

URL2: Neue Alexander von Humboldt-Professorin für LMU • http://www.uni-muenchen.de/forschung/news/2014/radner_humboldt.html utolsó megtekintés: 2015. január 29

URL3: Electronic Text Corpus of Sumerian Literature • http://etcsl.orinst.ox.ac.uk

URL4:Cuneiform Digital Library Initiative http://cdli.ucla.edu

URL5: The Open Richly Annotated Cuneiform Corpus • http://oracc.museum.upenn.edu

URL6: Digital Corpus of Cuneiform Lexical Texts

URL7: Electronic Text Corpus of Sumerian Royal Inscriptions • http://oracc.museum.upenn.edu/etcsri/

URL8: Hogyan tanítsunk meg sumerül egy honlapot, és minek? • http://oracc.museum.upenn.edu/etcsri/downloads/hogyan.pdf

URL9: The Co-occurrences of the Dimensional Verbal Prefixes in Sumerian • http://oracc.museum.upenn.edu/etcsri/downloads/Verbalprefixes2.pdf

KÓDEXKUTATÁS A DIGITÁLIS KORBAN

Madas Edit

az MTA levelező tagja, egyetemi tanár,
MTA–OSZK Res Libraria Hungariae Kutatócsoport
madas@oszk.hu

A középkori Európából hozzávetőleg egymillió latin, ötvenötezer görög, húszezer német (Milde, 1991, 352.) és ötven magyar nyelvű kódex maradt fenn, a többi anyanyelvű kódexet, valamint a héber és az európai használatú arab kéziratokat most nem számszerűsítve. Az antik és a középkori európai szellemi kultúra felbecsülhetetlen értékű írott öröksége különleges intézményi, nemzeti és egyetemes felelősséggel jár.

Egy kódex általában ma is pontosan úgy néz ki, mint ötszáz vagy ezer évvel ezelőtt, amikor elkészült, és rendeltetésszerűen használták. Minden kézzel írott könyv egyedi darab, amelynek volt megrendelője, másolója, adott esetben illuminátora, zenei notátora, korrektora. Nyomot hagytak bennük az egykorú és későbbi használók, nevüket bejegyezték a tulajdonosok. Jellemző rájuk az íróanyag (különböző minőségű pergamen vagy vízjellel ellátott papír), az írás, amely meghatározhatóvá teszi keletkezési idejüket, s gyakran a helyet is, a könyvkötés (amely lehet egykorú vagy későbbi), és mindenekelőtt maga a szöveg, a mű, amelyet megörökítettek bennük, s amelyet akár évszázadokon át folyamatosan közvetítettek. Egy kódexben megőrzött textus egy mű szövegtörténetében lehet fontos vagy kevésbé fontos láncszem, de még a filológiailag kevésbé értékes szöveg jelentősége is lehet számottevő a mű recepciója szempontjából egy adott régióban. A kódex tehát a maga fizikai valóságában évszázadokat átfogó, kimeríthetetlen gazdagságú forrás számos tudományág számára.

A mai tulajdonosok törvényben előírt kötelessége a kódexek megfelelő őrzése, és intézmények esetében a kutathatóság biztosítása. Egy gyűjtemény akkor használható célszerűen, ha jó katalógusa van, ha az alapvető információk minden egyes kódexre vonatkozóan a kutató rendelkezésére állnak. E tekintetben óriási hiányosságok vannak. Sokszor a legjelentősebb európai intézményeknek sincs korszerű, a teljes középkori állományra vonatkozó katalógusuk, kisebb intézmények esetében pedig a helyzet sokszor még rosszabb. A katalógusok készítése ma általában központi kutatási alapokból, pályázatokon keresztül történik, a humán tudományokra jellemző szűkülő forrásokkal.

A kódexek kutatása korábban az őrzőhelyhez volt kötve, legfeljebb fényképet, mikrofilmet rendelhetett a kutató, ha a könyvtár a megfelelő technikai eszközökkel fel volt szerelve. A nagy könyvtárak – elsősorban állományvédelmi okokból – igyekeztek kódexeikről mikrofilmet csináltatni. A mikrofilmben rejlő nagy lehetőséget először az Egyesült Államokban ismerték fel, illetve itt voltak akkora alapítványok, amelyekből igazán nagy projekteket is finanszírozni lehetett.

Az amerikai kezdeményezéseket inspirálta az is, hogy a kódexek nagy része Európában volt. Az egyik jelentős vállalkozás az indianai Notre Dame Katolikus Egyetem Középkori Intézetéből indult 1960-ban, és szorosan kapcsolódott a premontrei Gábriel Asztrik, jeles medievista honfitársunk ottani igazgatóságához. A mikrofilm volt az a „technikai csoda" – az ő szavaival élek –, amely lehetővé tette, hogy a milánói Ambrosiana teljes kódexállománya, a késő antikvitástól a posztreneszánszig több mint tízezer kódex, hozzáférhetővé váljék az egyetem mikrofilmtárában. Az engedélyezés a legmagasabb egyházi szinten történt. Amerikában a tudománytörténet iránti érdeklődés volt ekkor igazán nagy, ezért Gábriel Asztrik ezer természettudományi tartalmú kéziratról Milánóban, a fotózással párhuzamosan, rövid leíró katalógust is készített (Gabriel, 1968). A példa érzékelteti, hogy 1968-ban mit tett lehetővé a legfejlettebb technika, illetve hogy mennyire nélkülözhetetlennek tartotta a kezdeményező a katalógust, amely ugyan a mikrofilmgyűjteményt kívánta használhatóvá tenni, de az eredeti gyűjtemény számára is óriási nyereség volt.

Érdemes még egy másik, ennél is jelentősebb kezdeményezést megemlíteni, a Hill Monastic Microfilm Library-t (ma: Hill Museum and Manuscript Library – HMML). Ez is egyházi intézményhez, a minnesotai bencés Saint John's University-hez és a Hill családi alapítványhoz kapcsolódik. A II. világháború alatt nagyon sok kézirat pusztult el végérvényesen. Az 1964-ben indult vállalkozás az újabb esetleges veszteségeknek akarta elejét venni, úgy, hogy Európa nehezen hozzáférhető kolostori könyvtáraiban, s mindenhol, ahol engedélyt kapnak rá, mikrofilmmásolatot készítenek a kódexállományról. A lehető legtöbb kódex másolatának összegyűjtését tervezték. A jól szervezett munka évtizedeken át felmérhetetlen segítséget jelentett a kutatóknak: 1965 és 1972 között harmincezer olyan osztrák kolostori könyvtárakban őrzött kódex vált hozzáférhetővé a Hill-mikrofilmtárban és az Österreichische Nationalbibliothekon keresztül, amelyek korábban alig voltak kutathatók. [(Nálunk az Esztergomi Főszékesegyházi Könyvtár kódexeiről és az MTA Kaufmann-gyűjteményéről készültek e projekt keretében mikrofilmek az 1970-es évek elején (Plante –Yates, 1980)]. Ezután angol, német, svájci, svéd, etióp stb. könyvtárak következtek 2002-ig. Természetesen nagyon fontos volt a másolatok jogi helyzetének, kutathatóságának és publikálhatóságának tisztázása. A Hill-gyűjteményben ma kilencvenezer kézirat mikrofilmjét őrzik. Közben azonban a digitalizálással és az internettel megváltozott a világ, az őrzési hely földrajzi ételemben elvesztette jelentőségét. A HMML is alkalmazkodott az új lehetőségekhez: ma digitalizál, *online* katalógust készít a gyűjteményéhez, és gyűjtőkörét a Közel-Kelet felé nyitotta ki. A mikrofilmekhez való online hozzáférést a tulajdonosi jogok egyelőre nem teszik lehetővé. A „könyvtár" helyzete jól érzékelteti azt a problémát, hogy egy előre nem látott technikai fordulat a legkorszerűbb tervek alól is kihúzhatja a talajt, és a legmodernebb eljárásokat is egy pillanat alatt elavulttá teheti. Maga a mikrofilmgyűjtemény mint kutatási segédeszköz természetesen mindaddig nem avul el, míg valamennyi kódex digitalizálva online hozzáférhető nem lesz. Biztonsági szempontból pedig – a viszonylag maradandó hordozóanyag miatt – később sem veszít értékéből.

Az igazi nagy fordulatot a kódexekkel kapcsolatban a digitális technika és a világháló együttese hozta. Az első a kódexek állo-

mányvédelmét és hozzáférhetővé tételét, a második a felhasználók számára a helytől független elérést szolgálja. Minden intézmény igyekszik az állományát digitalizáltatni, és erre most mindenütt sok pénzt is fordítanak. A digitalizálás és a szolgáltatás körüli jogi és pénzügyi útvesztőkről ezúttal nem lesz szó. Kódexek esetében nagyon fontos, hogy a digitalizált anyag jó minőségű legyen, rektóverzó oldal szerint kereshető, hogy a kódexre vonatkozó legfontosabb információk rendelkezésre álljanak (tehát a tudományos feldolgozás nem maradhat el), és hogy az online hozzáférés hosszú távon biztosítva legyen.

Csak néhány példa bemutatására van mód. Egyedülálló eset, és csak kicsi, gazdag, együttműködő ország tudja megtenni, hogy egy rendszerben, egységesen digitalizáltassa az összes kódexét, és az így létrejövő Virtuális Kézirattárat ingyen tegye mindenki számára elérhetővé. Ez az ország a 26 kantonból álló Svájc, melynek valamivel több, mint hétezer középkori kézirata van. A 2005-ben elindult *e-codices* elnevezésű vállalkozást a Fribourgi Egyetem Középkori Intézete koordinálja (URL1). A virtuális kézirattárban a kódexek városok és könyvtárak szerint kapnak helyet, gondosan feldolgozva. 2015 januárjában 1233 digitalizált kódex szerepelt a gyűjteményben, a szent galleni apátsági könyvtárból 541, utóbbiak nagy része az ezredik év előtt készült. A számok folyamatosan növekednek. A svájciak nem digitalizálnak mindent egyszerre, nem kapkodnak, hanem nemzetközi pályázatokkal, alapítványi pénzekkel megtámogatva, a szaktudomány állandó közreműködésével, szisztematikusan építkeznek.

A helyzet Németországban ugyancsak jól koordinált. Itt nagyon sok kitűnően működő digitális gyűjtemény van. Érdemes Kölnt kiemelni. A *Codices Electronici Ecclesiae Coloniensis*, a kölni főegyházmegyei és székesegyházi könyvtár virtuális kézirattára elsőként készült el teljes egészében, és vált hozzáférhetővé online a korábban más intézményekbe került kódexeivel kiegészítve (URL2). A 2001-ben bemutatott tervet a Deutsche Forschungsgemeinschaft támogatta, akár a többi hasonló projektet. A weblap a könnyen kezelhető digitális képanyagon túl komoly tudományos apparátussal is fel van szerelve.

A heidelbergi Egyetemi Könyvtár az egykori híres Bibliotheca Palatina állományát egyesítette újra virtuálisan, így a harmincéves háború alatt hadizsákmányként a Vatikánba került latin és görög kódexek elektronikus formában elérhetők lettek a könyvtár honlapján (URL3). A könyvtár másik nagy digitális vállalkozása a késő Karoling-kori lorsch-i apátság kódexeinek összegyűjtése és minden tudományos igényt kielégítő közzététele ugyanott (URL4). A honlapon mindenki számára hozzáférhető a szerzőportrékkal gazdagon illusztrált leghíresebb Minnesang-kézirat, a Manesse-kódex is (URL5).

Franciaországban a nyolc tudományos és felsőoktatási intézményt összefogó *Équipex Biblissima* kutatási- és digitalizálási projektre érdemes felhívni a figyelmet. A *Biblissima* a Bibliotheca bibliothecarum novissimából kreált szellemes rövidítés, egy, a tudásközvetítés rekonstruált műhelyeiből épülő, virtuális „könyvtárak könyvtára". A program olyan konzorciumokat támogat, amelyekben történeti gyűjtemények és tudományos intézmények közösen vesznek részt, s az egyszerű digitalizáláson túl – a heidelbergi példákhoz hasonlóan – egykori scriptoriumokat, bibliotékákat rekonstruálnak. A program keretében digitalizált kéziratok többek közt a Bibliothèque Nationale de France *Gallica* honlapján keresztül ingyen hozzáférhetők.

A sort hosszan folytathatnánk, a lényeg a megbízható tudományos háttér és az ingyenes szolgáltatás. A kulturális örökség így valóban közkinccsé válhat, kutatók és érdeklődő laikusok számára egyaránt. Két veszély azonban van. Az egyik, hogy a legtöbb könyvtár, élükön a Bibliothèque Nationale-lal, a már digitalizált kódexet többé nem szívesen adja a kutató kezébe. A bevezető felsorolásban jeleztük, hogy egy kódex hányféle szempontból vizsgálható, de ezeknek csak egy részét adja vissza a másolat. Néhány generáció alatt el is tűnhet az igény a valósággal való kapcsolatra. Pedig a kódex a maga fizikai mivoltában nemcsak kötés, nemcsak írás, nemcsak szöveg, hanem mindezek virtuálisan vissza nem adható együttese. A másik gond a szakemberképzés és az álláshelyek visszaszorulása. Csak olyan példákat idéztem, ahol a digitalizálás mögött komoly tudományos potenciál áll. Ez nincs mindenütt így, például nálunk sem, ahol pillanatnyilag egy-egy kézirattári szakember és egy kis akadémiai kutatócsoport képviseli a kodikológiát, és végez akadémiai támogatásból katalogizálást, szinte egyedül viselve a latin kódexek és kódextöredékek ügyében a tudományos felelősséget. De mindenütt gond, hogy évtizedek múlva kik foglalkoznak majd a százezres nagyságrendben hozzáférhetővé tett kódexekkel. A Comité International de Paléographie Latine és a hozzá kapcsolódó APICES (Association Paléographique Internationale: Culture, Écriture, Société) belső levelezésében visszatérő panasz a kis tanszékek, kutatói helyek vagy a paleográfiai oktatás megszűnése híres, nagy tradíciójú intézményekben. A megfelelő holt nyelvek tudása, paleográfiai és kodikológiai ismeretek nélkül valójában csak nézegetni lehet a digitalizált kódexeket, illetve rengeteg pénzért karban tartani a virtuális állományt.

De ne legyünk pesszimisták akkor, amikor éppen a digitális kor jótéteményeiről beszélünk. Az egyik nyereség, mint láttunk, az, hogy a kódexek házhoz jönnek. A mindennapi munkában hasonlóan nagy segítséget jelentenek az online elérhető katalógusok, adatbázisok, szövegkiadások, és egyáltalán, az interneten nyüzsgő, elképzelhetetlen mennyiségű adat. Az egyik gyakran használt honlap például a *Manuscripta Mediaevalia*, mely a német nyelvterületen készült katalógusokat foglalja össze egy nagy adatbázisban. Kilencvenezer dokumentum adatai vannak benne, kiváló segédeszköz. Mi magunk a feldolgozott kódexekkel az Osztrák Akadémia kézirat-adatbázisához csatlakoztunk, melyet ők – ránk és a szlovénokra való tekintettel – kiterjesztettek Közép-Európára.

Az Országos Széchényi Könyvtárban két, kódexekkel kapcsolatos, a nemzeti könyvtári szerephez illő tematikus honlap működik. Az első Hunyadi Mátyás egykori híres könyvtárából, a Corvinából fennmaradt kódexeket teszi hozzáférhetővé (URL6), hosszú távon teljességre törekedve, a másik hasonló igénnyel a magyar nyelvemlékeket (URL7).

Az írástörténész természetesen örömmel fogadja a digitális kor számtalan áldását, a hozzáférhetővé vált források végtelen bőségét, a kutatás kényelmessé válását stb. E rövid tanulmány végén mégsem hagyhatok említés nélkül egy fenyegető veszteséget: a kézírás elenyészését. A nyomtatás átvette a könyvírás szerepét, de a használati írás tovább élt. Az írógép, ahol egyáltalán volt, a használati írás körét a magánszférára korlátozta. Most, a számítógépek, e-mailek és SMS-ek korában a használati írás, amely mint intellektuális, pszichés és motorikus tevékenység személyiségünk és kultúránk semmivel nem helyettesíthető lenyomata, egyetemesen van letűnőben.

Kulcsszavak: *középkori írásbeliség, kódexek, mikrofilm, online hozzáférés, virtuális scriptoriumok, virtuális könyvtárak*

IRODALOM

Gabriel, Astrik L. (1968): *A Summary Catalogue of Microfilms of One Thousand Scientific Manuscripts in the Ambrosiana Library, Milan.* The Medieval Institut University of Notre Dame, Indiana, USA

Milde, Wolfgang (1991): Handschrift. In: Corsten, Severin – Pflug, G. – Schmidt-Künsemüller, F. A. (Hrsg.): *Lexikon des gesamten Buchwesens*. 2., völlig neu bearb. Aufl., LGB2, , Bd. 3, Stuttgart

Plante, Julian G. – Yates, Donald (1980): Manuscripts from Hungary on Microfilm at the Hill Monastic Manuscript Library. *Manuscripta*. 24, 31–39. DOI: 10.1484/J.MSS.3.963

URL1: e-codices http://www.e-codices.unifr.ch/de

URL2: Codices Electronici Ecclesiae Coloniensis http://www.ceec.uni-koeln.de

URL3: Bibliotheca Palatina Digital http://digi.ub.uni-heidelberg.de/de/bpd/index.html

URL4: Bibliotheca Laureshamensis Digital http://www.bibliotheca-laureshamensis-digital.de/de/index.html

URL5: Codex Manesse http://digi.ub.uni-heidelberg.de/de/bpd/glanzlichter/codex_manesse.html

URL6: Bibliotheca Corviniana Digitalis http://www.corvina.oszk.hu/

URL7: Magyar nyelvemlékek http://nyelvemlekek.oszk.hu/

Festetics – genetika

2014 novemberében *A természet genetikai törvényei* címmel Festetics Imre tiszteletére rendezett emlékülést az MTA Agrártudományok Osztálya és Biológiai Tudományok Osztálya. Az elhangzott előadások egy része a genetika kevéssé ismert előfutárával, Festetics gróffal foglalkozott, míg néhány előadó azt mutatta be, hogy hol tart ma ez a tudományterület. Rövid összeállításunkban a Gregor Mendel egyik elődjeként tisztelt Festetics Imréről az angol Roger J. Wood cikkében olvashatnak – az írás megértésében a fordító, Szabó T. Attila előszava segít. A mai genetika egyik gyorsan fejlődő területébe pedig Raskó István humángenetikáról szóló írása enged bepillantást.

MEGJEGYZÉSEK ROBERT J. WOOD FESTETICS IMRÉRŐL SZÓLÓ CIKKE ELÉ

Szabó T. Attila

DSc. biol., prof. habil. r.
BioDatLab, Balatonfüred

Élőt nyelved, utódot könyved lapja tanít majd,
három kortól jár egyszerre a hála tenéked:
egyik a múlt, mert fényét föltámasztod, a másik,
mert neki írsz, a jövő, s a jelen, mert szóval
okítod.

Dicsőítő ének a veronai Guarinóhoz
(Csorba Győző fordításában)
Janus Pannonius, 1460 k.

2014-ben ünnepeltük Festetics Imre születésének 250. évfordulóját. Annak is negyed száza da már, hogy Brünnben (Brno), a Mendeliánumban – az akkori Csehszlovákia méltán nemzetközi hírű intézményében – Dr. Vitězslav Orel igazgató úr megmutatta az első Festetics Imre-dokumentumokat, és megkérdezte: mit tudnak Festetics Imréről és „genetikai törvényeiről" a magyarok? Hamar kiderült, hogy semmit. Visszamentem hát a szombathelyi biológus hallgatóimmal Brünnbe, és 1989 őszén elkészítettük A *genetika szülőföldjén* című videót Festeticsről és Gregor

Mendelről. Ez a ma már kissé avítt felvétel a kibertérben hozzáférhető.

Úgy állapodtunk meg Dr. Orellel, hogy folyamatosan tájékoztatom mindarról, amit a témában sikerül majd feltárni. Abban is megegyeztünk, hogy ő a felfedezést angolul közli majd, mi saját eredményeinket a magyar folyóiratokban. Tudni kell, hogy a Mendeliánum Gregor Mendel kultuszát ápolja jelentős állami támogatással, és Orel igazgató úr minden tiszteletet megérdemel azért, hogy a genetikában Mendel elsőbbségét (látszólag) veszélyeztető felfedezését velünk megosztotta. De 1989-ben más idők jártak; Magyarországra felnézett a „keleti tömb".

Ne feledkezzünk meg arról, hogy Mendel saját felfedezéseit, melyek később ***Mendel-féle genetikai törvények*** néven váltak ismerté, csak 1865-ben közölte (ugyancsak Brünnben). A nemzetközi tudomány Mendelt tekinti a genetika megalapozójának, és úgy tartja, hogy magát a tudományt elsőként William Bateson nevezte így 1905-ben, egy magánlevelében. Maga Mendel nem használta ezt a terminológiát, és Festeticset sem nevezte meg azok között az elődei között, akik hatottak volna rá. De teljes mértékben magáévá tette Festetics nézeteit a beltenyésztés, a keresztezéses nemesítés és a recesszivitás kérdésében, bár a Festeticsétől már eltérő (elméleti) látásmóddal. Hogy a nézetazonosság ellenére miért nem hivatkozott Mendel Festeticsre? Ennek több – írásunk terjedelmét messze meghaladó – oka is lehet. Többek között például az is, hogy Mendel ifjúkora és kísérletei – az 1849–1865 közötti időszak – Ausztria és Magyarország évezredes szomszédságának legviharosabb korszaka volt. Ez talán önmagában is elegendő ok lehetett arra, hogy egy *„osztrák szerzetes"* Morvaországban ne hivatkozzon egy *„szabadgondolkodó, rebellis"* magyarra.

Dr. Roger J. Wood professzor Dr. Vitězslav Orel szerzőtársa volt a Mendel munkásságát előkészítő időszak genetikai törekvéseinek monografikus áttekintésében és Festetics Imre érdemeinek angol nyelvű méltatásában (Wood – Orel, 2001, 7., 195., 234–238., 251.). Cikkét eredetileg a Magyar Tudományos Akadémia Veszprémi Területi Bizottsága által Keszthelyen tartott *Festetics–Darwin Emlékelőadások* számára írta, de az emlékelőadások kötete végül nem jelent meg.

Az eltelt negyedszázad alatt Festetics Imre és 1819-es „genetikai törvényei" ismerté váltak ugyan szakmai körökben, de nemzetközi elismertségétől még messze vagyunk. Ez a cikke is egy nagy lépés a jó irányba, mivel a legilletékesebbek, az angol genetikusok, szemével szemléli az akkori eseményeket. Hiszen W. Bateson révén az agolok voltak azok, akik 1906 után elfogadtatták végül a világgal a *genetika* nevet az új tudomány, az örökléstan számára. Wood professzor nagyban segíti a magyar olvasót, hogy túlzásoktól mentesen és összefüggéseiben lássa Festetics Imre helyét a Mendel munkássága felé vezető tudománytörténeti folyamatban. Szigorúan a tárgynál, a beltenyésztésről szóló vitánál maradva – érthető okokból – nem tér ki viszont egy apró, de fontos tényre: Festetics Imre felismerésére, hogy az öröklődésben *(heredity)* nem a ***természet élettani törvényei,*** hanem azok a törvények uralkodnak, melyeket meggyőződése szerint új névvel, a ***természet genetikai törvényeinek*** kell nevezni. Ezt az álláspontját a báró Ehrenfelsszel folytatott – Dr. Wood cikkében is említett – „beltenyésztés-vitában" *(Über Inzucht)* világosan kimondja, és érvelésében a mai genetika *(genetics)* fogalomkörébe tartozó állati és emberi öröklődéssel kapcsolatos kérdéseket tesz egy szakmai folyóiratban tudományos elemzés tárgyává negyvenhat évvel

Mendel és nyolcvanhat évvel Bateson előtt. Az is tény, hogy Festetics Imre megérte Mendel ifjúkorát, nézeteit Mendel városában, Brnóban közölte, és bizonyíthatóan hatott Mendel mestereire. Gondolatmenetének külön érdekessége az, amit ma *etnobiológiai megközelítésnek* nevezünk; a szelekciós nemesítés ismertetése során a magyar pásztorok, csikósok, juhászok gyakorlatára is hivatkozik.

R. J. Wood cikke a Festetics-tanulmányon túl is meggondolkodtató lehet a magyar olvasó számára, hiszen középpontjában a test *(szóma)* és a korabeli felfogás szerinti „csírákat" *(germen)* szállító vér viszonya áll. A legszorosabb genetikai kapcsolat, a *testvér* fogalom megnevezésére – a magyarral ellentétben – az indoeurópai nyelvekből ez a szemlélet teljesen hiányzik. Más kérdés, hogy ez és az ehhez hasonló szemléleti különbségek (például a *feleség* fogalom, vagy az idő és a nevek általánostól az egyedi felé vezető magyar nyelvi megközelítése) befolyásolhatták-e a talán nem is magyarul gondolkodó Festetics Imre gondolkodásmódját.

2014 jó alkalom volt arra, hogy áttekintsük Festetics Imre igencsak megkésett „újrafelfedezésének" történetét. Időben visszafelé haladva a megemlékezések sorában, 2014. december 2-án, az ünnepelt születésnapján a keleti és nyugati végeken egy időben volt két megemlékezés: a Debreceni Egyetemen Fári Miklós Gábor a „Festetics-jelenség" kapcsán a késve elismert magyar prioritásokról adott elő, míg ugyanakkor Festetics Imre szülőhelyén, Simaságon Gottfried Brem bécsi professzor német szemszögből ismertette *A természet genetikai törvényei* tudománytörténeti jelentőségét (az előbbiről Molnár V. Attila blogja számol be részletesen, az utóbbiról kötet van megjelenés alatt Seregi János szerkesztésében). Ugyancsak Simaságon – Festetics György herceg jelenlétében – javasoltuk az egykori kőszegi, kőszegpatyi és simasági kastélyok evolúciós-genetikai emlékhelyekként való muzeális, oktatási és tudományos turisztikai kihasználását *„a genetika szülőföldjén"*, de az egész Európai Unióra kitekintve; Simaság Önkormányzata pedig emléktáblát avatott az első magyar genetikus tiszteletére.

November és október folyamán Szombathelyen, Kőszegen és Kőszegpatyon a Nyugat-magyarországi Egyetem, a Savaria Múzeum, a Jurisics Miklós Gimnázium és a helyi önkormányzat képviselői koszorúzták meg a Festetics Imre-emlékhelyeket, és hallgatták meg a témában tartott előadásokat. Budapesten az MTA központi rendezvényén Bősze Péter, Horn Péter, Raskó István, Szabó István, Vida Gábor és e sorok írója tekintette át a kérdést. A gödöllői Szent István Egyetem Festetics Imre Szakkollégiumán ugyancsak volt egy kisebb megemlékezés (Kiss, 2014).

A Festetics Imre-emlékév megemlékezéseinek sorában a legnagyobb a nyitó rendezvény volt: a Pannon Egyetem immár harmadik alkalommal megrendezett Festetics Imre Emlékelőadás sorozata. Ugyanitt avatták fel nem sokkal később a Pannon Egyetem Festetics Imre Bioinnovációs Központját is. Gyenesdiáson a Festetics Imre Állatpark szomszédságában és a Természet Háza előterében került felavatásra Festetics Imre szép mellszobra Seregi János kaposvári professzor kezdeményezésére Takács Győző szobrászművész értő megformálásában.

A Festetics Imre-emlékév nemzetközi nyitánya – jelképesen, bár véletlenül – pontosan a Magyar Tudomány Napján, február 21-én volt: ekkor került a világhálóra a Helsinki Egyetemen dolgozó Poczai Péternek egy finn és egy skót kollégájával írott *PLOS Biology* cikke Festeticsről és „Mendel elfelej-

tett kutatói hálózatáról" (Poczai et al., 2014).

Visszatekintve az elmúlt negyedszázad magyar eseményeire a témában a *Scientific American* magyar kiadásában (1989) és a *Természet Világában* (1990), majd a világhálón, a *Bio Tár Electronic*-ban közölt cikkeinkre (lásd Szabó 1997, 2009 és az itt lévő hivatkozások), valamint ezek visszhangjára, a siker/eredmény és a kudarc/eredménytelenség élményei nagyjából fele-fele arányban keverednek.

Eredmény (és siker is) az, hogy idáig eljutottunk. Kudarc az, hogy csak idáig jutottunk.

Eredmény, hogy az elmúlt huszonöt évben senki se vonta még kétségbe: megvan a válasz Ronald Fisher 1930-ban feltett és 1989-ig megválaszolatlanul maradt kérdésére: *Ki használta először a maihoz hasonló értelemben Mendel környezetében a „genetikai törvények" szókapcsolatot?* Kudarc, hogy ezt a tényt nem sikerült általánosan ismertté és elismertté tenni, még a magyar genetikusok között sem.

2019-ig, *A természet genetikai törvényei* első leírásának 200. évfordulójáig hátralévő szűk négy esztendőben úgy kellene dolgozni (legalább a magyar nyelvterületen), hogy ez a prioritás – a genetika tudományági önállóságának első felismerése és megnevezése – tankönyvi anyaggá váljon minden iskolában és egyetemen. Hogy ezek a törvények csak tapasztalati tények felsorolásai volnának, vagy – ahogy mi állítjuk – valóban a genetika tudományági önállóságának első megfogalmazását is jelentik egyben, ez lehet vitatható értelmezések és nemzeti tudományos érdekek kérdése. Az sem érv, hogy Festetics Imrének nem volt hatása kortársaira, mert egyrészt nem igaz, másrészt mert Gregor Mendel is harmincöt évig volt (még Brünnben is) hatástalan.

Azt már senki se vitatja, hogy Festetics Imre jó gyakorlati nemesítő volt. Ahhoz, hogy elméleti érdemeit is felismerje és elismerje az egyetemes tudomány, az elkövetkező négy év már biztosan nem lesz elegendő. De az út ki van jelölve. Megtétele azokra vár, akik – lekicsinylés és túlértékelés nélkül – tisztelik a tényeket. Roger J. Wood cikke sokat segít abban, hogy megtaláljuk a kényes egyensúlyt.

IRODALOM

Kiss Erzsébet (2014): *Festetics Imre Mezőgazdasági Biotechnológiai Szakkollégium* • http://tinyurl.com/07k6b4e

Poczai Péter – Bell, N. – Hyvönen, J. (2014) Imre Festetics and the Sheep Breeders' Society of Moravia: Mendel's Forgotten "Research Network". *PLOS Biology.* 12, 1, e1001772. DOI:10. 1371/journal. pbio. *1001772 • http://tinyurl.com/ph6kye3 • lásd még:* dolphin: *Festetics Imre, a genetika elfelejtett nagyapja. Critical Biomass. 2014. 01. 24. • http://tinyurl.com/pcorfd2*

Szabó T. Attila (1997) *Festetics Imre és a „Természet Genetikai Törvényei • http://tinyurl.com/pez2db3*

Szabó T. Attila (2009) *„Valók gráditsonkénti lépegetése" (1818) és a „Természet genetikai törvényei" (1819).* • http://nokfolyoirat.hu/files/509.pdf

Wood, Robert J. – Orel, Vitězslav (2001): *Genetic Prehistory in Selective Breeding: a Prelude to Mendel.* Oxford University Press, Oxford

URL1: Meghívó A „Természet genetikai törvényei" címmel Festetics Imre tiszteletére rendezett emlékülésre • http://mta. hu/data/cikk/13/52/47/cikk_135247/Festetics_emlekules_2014. pdf

URL2: Események: A „Természet genetikai törvényei": emlékülés Festetics Imre tiszteletére • http://guideathand. com/hu/sight/43856

URL3: 2014. 11. 25. Beythe András és Festetics Imre emlékelőadások – előadóülés a magyar tudomány hónapja alkalmából • http://tinyurl.com/pzlbluo

URL4: Diószegi Szeminárium Festetics Imre születésének 250. évfordulója alkalmából • http://mta-dabbotanika.blogspot.hu/2014/11/december-2-lesz-festetics-imre. html

FESTETICS IMRE ÉS A TERMÉSZET GENETIKAI TÖRVÉNYEI

A VÉREN KERESZTÜLI ÖRÖKLŐDÉS KORABELI URALKODÓ ELKÉPZELÉSÉNEK FÉNYÉBEN[1]

Roger J. Wood

Centre for the History of Science, Technology and Medicine,
University of Manchester, Egyesült Királyság

Bevezető

1814 májusában a Morvaországi és Sziléziai Mezőgazdasági Társaság (Brünn, Brno) megalapította a Juhtenyésztők Társaságát[2] (André, R., 1812; Wood – Orel, 2001, 229–233.). A tagság nyitva állt a juhtenyésztők és támogatóik, a gazdák, agrárszakemberek, de a textilgyárosok és textilkereskedők előtt is, mindenki előtt, aki gyapjúból élt.

Az első találkozóra 150 tag gyűlt össze, és úgy tervezték, hogy a társaság minden év májusában találkozni fog, hogy áttekintse az előző tizenkét hónap eredményeit. A fő cél a nyílt tájékoztatás és vita volt a legjobb minőségű gyapjú előállítása érdekében, különös tekintettel a jellegek követésére, az utódnemzedékek elbírálására, a legjobb kosok és anyajuhok párosítására és az angol Robert Bakewell által javasolt *in-and-in* (bel)tenyésztésre.

Az elhatározás egyik első fejleményeként a társaság titkára, Christian Carl André elküldte fiát, Rudolfot báró Ferdinand Geisslern birtokára, a Brünntől északkeletre fekvő Hôsticébe. Geisslern, akit a Morva Bakewellnek is neveztek, híres volt kiváló merinói juhairól.[3] Rudolf elsajátította Geisslern tenyésztési módszereit, és ezekről írt egy nagyon jó, gyakorlatias könyvet is (André, R. 1816). 1817-ben, a társaság 4. ülésén ezt a könyvet részletesen ismertették és értékelték. Rudolf André ajánlásai között szerepelt, hogy kevesebb figyelmet kellene fordítani a közeli vérrokonok keresztezésére a juhtenyésztésben. Ez a javaslat élénk vitát váltott ki a gyapjú finomságát célzó nemesítésben. Ezen a ponton – a beltenyésztés gyakorlatának kérdésében – keveredett vitába Festetics Imre (1764–1847) egy ausztriai szakemberrel, báró J. M. Ehrenfelsszel

[1] Az angol változat 2009-ben a Pannon Egyetem keszthelyi Georgikon karán tartott *Festetics Imre (1819) & Charles Darwin (1859) Emlékelőadások,* a jelen szerkesztett fordítás a *Magyar Tudomány* számára készült.

[2] Festetics Imre saját szóhasználatával élve: a *Juhos Társaságot* (lásd később; Sz. T. A.).

[3] A magyar helyesírás szabályai szerint a merinó, merinói (juh, gyapjú stb.) hosszú ó-val írandó, annak ellenére, hogy az eredetileg hivatali funkciót (merino = felügyelő) vagy kasztíliai népnevet *(Benimerines, Marini)* jelentő spanyol alapszóban nyilván nincs hosszú hangjelzés. A magyar kiberírásbeliségben ez a kettőség jól tükröződik: a *merinóli* és a *merinoli* forma egyaránt gyakori (Sz. T. A.).

(1752–1843) (a részletekről lásd Wood – Orel, 2001, 234–236). Ehrenfels azt vallotta, hogy a beltenyésztés megtöri az öröklődés folytonosságát. Festetics viszont – megfelelő feltételek mellett – hasznosnak tartotta a beltenyésztést, és azt állította, hogy ennek pontosan ellenkező hatása van: stabilizálja az öröklődést. A vitában a társaság titkára Christian Carl André azt a meggyőződését hangoztatta, hogy a közeli rokonok feltétel nélküli hosszan tartó beltenyésztésének szükségszerű következménye az „organikus gyengeség" (André, C. C., 1818; Orel – Wood, 1998; Wood – Orel, 2005).

A társaság 1818. évi találkozójára André felkérte Festeticset, hogy fejtse ki bővebben véleményét a kérdésben. Festetics Imrét sikeres juhtenyésztőként ismerték; a Festeticsbirtokon akkoriban már sok tekintetben korszerű gazdálkodás folyt. Azt is tudjuk, hogy testvére, György által a Balaton partján, Keszthelyen gondozott családi könyvtár gazdag volt a kor mezőgazdasági szakirodalmában: hozzáférhetők voltak itt Arthur Young, Sir John Sinclair, William Marshall és George Culley munkái, akik dicshimnuszokat zengtek Bakewellről (Kurucz, 1990).

A vitában Festetics Imre mindenek előtt megköszönte André szerepét és hatását, melyőt „az igazság keresése" felé vezette (Festetics, 1819a, b; André, R., 1819). Utalt Andrénak a „szerves gyengeségre" vonatkozó gondolatára, és ezt emberi vonatkozásban is tárgyalta. Abból indult ki, hogy a különböző nemzetiségektől lakott magyarországi falvakban a vérrokonok házassága gyakori. Bizonyos családokban ez káros volt, másokban viszont fizikai és szellemi előnyökkel járt. Festetics ezt a tényt párhuzamba állította Bakewell *breeding in-and-in* gyakorlatával, melyet néhány német szarvasmarha-tenyésztő már sikeresen alkalmazott. Rámutatott, hogy a beltenyésztés a nemzedékenként továbbszaporításra kiválasztott egyedektől függően előnyös vagy hátrányos, és ezt az állítását saját merinói juhainak bakewelli keresztezésével igazolta. Ő az első merinói tenyészállományt 1803-ban szerezte be: egy kost és kilenc anyajuhot (Nestler, 1839), és 1819-ig ezekből alakított ki egy beltenyésztett, zárt állományt („saját fajtát") olyan sikeresen, hogy végül bizton állíthatta: a saját kosainál jobbakat nem talál a piacon.

André a cikkre egy lábjegyzetben válaszolt. Úgy vélte, ha a fajta javítása a kívánt cél, akkor a keresztezés lényegi kérdés: „nem az egyöntetűség, hanem a kölcsönhatás eredményez új, jelentékenyen erősebb formákat és testfelépítést" (Festetics, 1819; André, R., 1819; Wood – Orel, 2001, 236.). Ugyanis kiderült: az egymástól független állományok keresztezése utáni első nemzedék a szülői típusok egyöntetű keveréke lesz ugyan, de a második és a következő nemzedékekben a formák gazdag változatossága várható, melyben a szülői jellegek különböző kombinációkban bukkannak majd fel, és ezek közül bármelyik új, még értékesebb fajta kiindulási alapja lehet.

A vita jól példázza a beltenyésztés és a keresztezés szerepének megítélését a különböző helyzetekben: a beltenyésztés megőrzi a *status quo*ot, a keresztezés viszont meghaladja azt. A siker kulcsa mindkét esetben a tenyészállatok kiválasztása.

A természet genetikai törvényei

Ezen a ponton kérte fel André Festeticset, hogy fogalmazza meg saját szabályait arra vonatkozóan, hogy mikor és hol kell alkalmazni a beltenyésztést. Festetics a felhívásra saját tizenöt éves „zárt fajtatenyésztői" *(closed race breeding)* tapasztalatainak összegzésével válaszolt. Tapasztalatait négy pontba foglalta, és

ebben a bekezdésben kifejtett nézeteinek *A természet genetikai törvényei (Die genetischen Gesetze der Natur)* nevet adta. Ezek a következők:

a.) *„Az egészséges és erőteljes alkatú állatok továbbadják és örökítik jellegzetes tulajdonságaikat."* (Azaz Festetics az öröklődést, a tisztavérű tenyésztés alapfeltételeként az erőteljes egészséggel kapcsolta össze.)

b.) *„A nagyszülők azon tulajdonságai, melyek különböznek utódaik tulajdonságaitól, ismét megjelennek a következő nemzedékekben."* (Azaz felismerte, hogy az örökletes tulajdonságok legalább az első nemzedékben recesszívek lehetnek, lappanghatnak.)

c.) *„Azok közé az állatok közé, amelyek több nemzedéken keresztül birtokában voltak a nekik megfelelő tulajdonságoknak, olyan utódok is kerülhetnek, melyeknek eltérő tulajdonságaik vannak. Ezek változatok, variánsok, a természet játékai, melyek továbbszaporításra alkalmatlanok akkor, ha a cél (adott) tulajdonságok átörökítése."* (Azaz felismerte az ellenőrizhetetlen veleszületett változások fellépésének lehetőségét [mai szóval: a mutációkat, Sz. T. A.] a tiszta tenyészetekben is)

d.) *„Feltétel marad a beltenyésztésnél a törzsállatok lehető leggondosabb kiválasztása. Csak azok az állatok bizonyulnak hatékonynak a nemesítés során, melyek jelentős túlsúllyal vannak a kívánt tulajdonságok birtokában."* [(A *jelentős túlsúly* kifejezés egyaránt vonatkozhat a jellegek kombinációjára és az egyedi jellegek legerőteljesebb kifejeződésére is. Az is lehetséges, hogy Festetics itt az utódok tesztlapos vizsgálatára utalt, azaz elfogadta Bartenstein nézetét, mi szerint egy tenyészállat eddig született utódainak vizsgálata a jövőbeli utódaira vonatkozólag is fontos támpontokat adhat. (vö. Festetics 1819b; Szabó – Pozsik, 1989)]

Christian Carl André lábjegyzetet fűzött Festetics szigorú szelekcióra vonatkozó tételéhez: „Véleményem szerint egyértelműen ez a fő kérdés". Ez volt Geisslern és előtte Bakewell véleménye is… (André, R, 1818).

Amikor Festetics a természet genetikai törvényeit megfogalmazta, ezt az öröklődés élettani alapjaira való utalások nélkül tette, bár rámutatott, hogy ez kapcsolatban van az egészséggel, a robusztus testfelépítéssel, melyet részben egy veleszületett *(angeboren)* komponens révén külső komponens *(Erziehung)* is befolyásol. Tökéletesen tisztában volt azzal, hogy a gyapjú minőségének öröklődésében különböző jellegek vesznek részt (ahogy ezeket Rudolf André 1816-ban már felsorolta), de hangsúlyozta, hogy a jellegeket egészséges egésszé kell integrálni. Mivel munkáját széles körű gyakorlati tapasztalat alapján írta, törvényeit tapasztalati törvényeknek kell tekintenünk. Ezek a beltenyésztés máig ellentmondásos témájában felvetődő gyakorlati kérdésekre adott válaszok.

Festetics Imre új szóhasználata – azaz, hogy a *genetikai* kifejezést a beltenyésztéssel kapcsolatban használta – semmilyen visszhangot nem keltett a korabeli szakirodalomban, annak ellenére, hogy az érdeklődés akkoriban széles körű volt a „természeti törvények" felismerése és megértése iránt. Így például Albrecht Thaer is előadott a kérdésről hallgatóinak Berlinben, 1812-ben. Ezek az előadások 1816-ban jelentek meg a következő címmel: *Über die Gesetze der Natur, welche der Landmann bei der Veredlung seiner Hausthiere und Hervorbringung neuer Rassen beobachtet hat und befolgen muß.* Berlin, 1816, azaz magyarul *Azokról a természeti törvényekről, melyeket a gazdának háziállatai nemesítésénél és új fajták létrehozásánál meg kell figyelnie és be kell tartania.* Ami a szülői tulajdonságok utódokban

való megjelenését illeti, Thaer elismerte, hogy ezekhez mindkét szülő hozzájárul, de ennél tovább nem lépett későbbi írásaiban sem (Steiner, 1978).

Festetics beltenyésztésre vonatkozó megállapításainak érvényességét egy évvel később Rudolf André is igazolta (1819). A Geisslern gazdaságában szerzett személyes tapasztalatok meggyőzték őt a beltenyésztés – mint a „szerves gyengeség" megelőzésének legfőbb eszköze – értékéről. Jelezte, hogy az arab telivérek nemesítői is erre a következtetésre jutottak, és nem tapasztalták a beltenyésztés semmilyen hátrányát. A lovak esetében a nemesítés legfőbb célja a szervezet erejének *(organic robustness)* fenntartása és növelése. Az ilyen állatokat ő „fajállatoknak" nevezte *(Racethiere),* melyek mind a beltenyésztés eredményei voltak, és jó tulajdonságaikat meggyőző szabályossággal örökítették.

1819-ben Rudolf André saját juhelbíráló rendszert ajánlott a kiállított állatok értékelésére: gyapjúmintát kért a tenyésztőktől, és bemutatta mikrométerét, mellyel a gyapjú finomságát egy 7-es – korábbinál pontosabb – skálán értékelte (André, R., 1816). Az erről a találkozóról írott beszámolójában André könyvét Festetics Imre korszakalkotó, klasszikus munkának nevezte, és külön kiemelte André matematikai minőségértékelő módszerét. Festetics értékelése a következő: [a matematikai módszer bevezetését] *„úgy fogják majd megítélni, mint egy új korszak kezdetét a nemesítés tudományában, mivel 1819-ben a gyapjú minőségének fokozatait matematikai pontossággal határozták és állapították meg"* (vö. Wood, 2011 kéziratban).[4] Ez a dicséret nemes gesztus egy olyan embertől, aki maga is jelentősen hozzájárult a nemesítés művészetéhez.[5]

Igaz, hogy Festetics Imre elmélete a vérrokonságra összpontosít, de Festetics egyetlen utalást sem tesz arra, hogy a vér volna az öröklődő tényezők valódi hordozója. Körültekintően vigyázott, hogy a „természet genetikai törvényei" általa felismerni vélt négy tételét szigorúan csak a tapasztalatból vezesse le. Eredetiségét értékelve tanulságos áttekinteni a „vérrokonságra" vonatkozó (és ezekben az években változásnak induló) vélekedéseket.

A „vér" és mag

Az élet lényegének gondolt vérnek az öröklődésben játszott szerepéről elsőként az ókori görögök számoltak be. Ők a *magot (csírát)* úgy tekintették, mint a felhevült és megzavarodott vérből keletkező habot (Brown, 1987, 84.; vö. Apollóniai Diogenész, Kr. e. 499–428). Galénosz (Kr. u. 129–201k) szerint a női egyedek is termelnek vérükben csírafolyadékot. A vér-hab fogalompárnak évszázadokig nem akadt versenytársa az európai gondolkodásban. Jacques Roger mutatott rá, hogy Nathaniel Highmore (1613–1685) és a 17. század „atomistái" azt feltételezték, hogy *„a vér hordoz magában részecskéket, melyek a szervezet minden részéből származnak, és ezeket gyűjtik össze a herék"* (Roger, 1997, 42–43.). René Descartes (1596–1650) úgy vélte, hogy az embrió a méhben a hím és női vér által termelt csírák fermentációja révén formálódik (Pinto-Correia, 1997, 86.). A vér által a test minden részében termelt csírafolyadékkal kapcsolatos elgondolást nevezte később Charles Darwin (1868) pángenézisnek. Hogy ennek a tévesztmének miért lehetett ilyen hosszú élete, arra Ernst Mayr (1982, 636.) a következő magyarázatot adta: *„Ha valaki úgy hitt a használat és nemhasználat jellegformáló hatásában vagy a szerzett tulajdonságok bármely formában való öröklődésében, ahogyan Hippokratész korától egészen a 19. századig majdnem mindenki, akkor* […] *el kellett fogadnia ezt a nézetet is."* Hogy a vér csírákká változhat, az kapcsolódott a közösülés során képződő hőhöz, amit általában belső vagy vitális hőnek neveztek és hasonlónak képzelték a csillagok vagy a nap sugárzásához (Roger, 1997, 43.). A habra mint a csírák minőségére való utalás még a 18. századi európai irodalomban is társult Aphrodité, a habokból születő istennő irodalmi előképével (Roger 1997, 41.).

Egy 19. századi gazda számára a vér és a mag (csíra) kapcsolata kétségtelen volt, csak el kellett olvasnia a bibliai szövegeket. *„Hajtson a föld* […] *maghozó fűvet,* […] *az ő neme szerint, a melyben legyen néki magva e földön."* (1 Móz. 1,11) A Biblia is leírja, hogy a mag a méhben fogan meg (Lukács 1,31), az új nemzedékek esetében *„az Úr, teremtőd és alkotód anyád méhétől fogva, a ki megsegít"* (Ésaiás 44,2), és a terméketlentől azt kérdi a férje: *„avagy Isten vagyok-é én, ki megtagadta tőled a méhnek gyümölcsét"* (1 Móz 30,2), és hogy *„Isten néki esküvéssel megesküdött, hogy majd az ő ágyékának gyümölcséből támasztja a Krisztust"* (Apcsel 2,30). A Bibliában a „mag" hím (1 Móz 38,8) és női értelemben is szerepel (*„ellenségeskedést szerzek közötted és az asszony között, a te magod között, és az ő magva között"* (1 Móz 3,15).

A „vér" és nem

Bár a hím szerepe, mint a mag termelője, nyilvánvaló volt, egyetlen tenyésztő sem kételkedett abban, hogy mindkét nem örökít. Ezt a kettős hatást olyan természettudósok is hangoztatták, mint Carl von Linné és Buffon gróf (Wood – Orel, 2001, 47.). Közhely volt a megfigyelés is, hogy *„az utódok bizonyos része az apára, más része az anyára hasonlít"* (Sinclair, 1832[1817], 97.). Kevésbé voltak biztosak abban, hogy a két szülő mennyivel járul hozzá az öröklődéshez. A jó apa értékesebb volt, mint a jó anya, mivel sokkal több utódot hagyhatott. Ezen alapulhatott az az általános nézet, hogy *„az utódok sokkal többet kapnak az apától, mint az anyától"* (Sinclair, 1832[1817], 97). Ez valóban igaz lehetett akkor, ha egy igen nemes apa egy kevésbé nemes anyával került párosításra (Marshall, 1790, I/326–327.; Wood – Orel, 2001, 91–92.), de nem volt igaz az egyenrangú szülők esetén.

Arisztotelész elgondolása, hogy „az apa adja a formát és a mozgást, az anya adja a testet, az anyagot" (Roger, 1997, 47.), nem állta ki a gyakorlat próbáját. John Sinclair (1832 [1817], 87.) Henry Cline-t idézi (1806), aki szerint *„a külső forma csak utal a belső szerkezetre".* Ennek ellenére az arisztotelészi elvek makacsul éltek még a kora 19. századi angol szakirodalomban is (Dallas, 1829).

A „vér" és hely

„Minden földnek megvan a maga nyája", írta William Pearce Berkshire megye mezőgazdaságáról szóló munkájában (Pearce, 1794), és ezt a megállapítását William Marshall, minden idők bizonyára legjelentősebb gazdasági szakírója pontosnak és megalapozottnak tartotta (Marshall, 1818, 5/58.). Hasonlóan írt Arthur Young is: *„minden fajtának körülhatárolható területe van"* (Young, 1811, 6.). Az erős kötődés a vér és hely között kulcskérdés volt Festetics korában a szelekciós nemesítésben, és ez lassan elvezetett az öröklődés és

[4] Az angol eredetiben: *„It will be judged as marking the beginning of an epoch in the science of breeding, that in 1819 the grades of wool fineness were established and defined with mathematical precision"* (Festetics 1820, 33.).

[5] Ne feledjük: Festetics Imre a társadalmi ranglétrán magasan Rudolf André felett állt, és a Wood professzor által említett két cikk – megítélésünk szerint – az első volt abban a folyamatban, mely az „átöröklés tényeinek felismerését" *(heredity)* az „örökléstan tudományává" *(genetics)* emelte. [Sz. T. A.]

alkalmazkodás jobb megértése felé. Hiányzott még a magyarázat arra, hogy a külső természet [környezet] és a belső természet [öröklődés] hogyan hat egymásra, és miként képes természetes módon vagy emberi segítséggel új fajtákat létrehozni. Pierre-Louis Maupertuis (1745) nyomán, szabadon: *„Minden változatosság forrása a természet, de a véletlen és a művelés segíti…”.* Nagyhatású volt Európában a Buffon által képviselt francia vélekedés az elkorcsosulásról (degeneráció). Buffon szerint a degeneráció az a folyamat, melyben egy nemes fajta a környezet megváltozása miatt elveszti a rá jellemző önfenntartás képességét, és alkalmazkodik új környezetéhez. (Buffon *Histoire naturelle*, ebben a *De la dégénération des animaux* 1766, német kiadása 1795-ben; Roger 1997, 129–131; 466–467.). A gazda csökkentheti ezeket a hatásokat, ha megpróbálja elszigetelni állatait az új környezettől, de a környezetváltozás hatását nem tudja teljesen kiküszöbölni. Buffon úgy gondolta, hogy a „hasonlóból hasonló” keletkezésének folyamatában van egy belső „öntőforma” *(moule intérieur),* melyben a kémiai alkotórészeket felszívják a behatoló erők. Első lépésben itt keverednek ezek a részecskék a hím magnedvvel. Ezután további részecskék keverednek be a felvett táplálékból, és attól függően keletkeznek hasonló vagy eltérő utódok, hogy a körülmények állandóak vagy megváltoztak-e (Roger, 1997, 129–131.). Az eredeti formák elkorcsosulását tehát a természetes körülmények változása okozza. Ehhez járulhat az emberi beavatkozás: *„… elődeink szorgalmából sok fajtánk van; ezek jól, bár nem tökéletesen alkalmazkodtak a talajhoz, melyen élnek, és alkalmasak a célra, melyre szolgálnak…”* (Marshall, 1790, I/463.)

Hogy a kiválogatást hatékonyabbá tegyék – azaz még a gazda életében jobbak legyenek az utódok komolyabb leromlás (degenerálódás) nélkül – ismerni kellett (volna) a természetes környezet hatását az öröklődésre. Minden olyan alkalom, amikor egy állományt (keresztezés vagy elkülönítés céljából) egyik vidékről egy másikra vittek, alkalmat adott annak a megfigyelésére is, hogy mennyire stabil a „vér/vonal” más éghajlat vagy táplálás mellett.

Ami a Habsburg Birodalomba behozott merinói juhok gyapjának romló minőségét illeti, Ehrenfels és Festetics eltérő következtetésekre jutott. Ehrenfels a gondot a „természetes éghajlati leromlásban” *(die natürliche klimatische Rückbildung)* látta, és úgy gondolta, hogy ez újabb és újabb állományok behozásával (a fajta frissítésével) oldható meg. Festetics az állomány gondos kiválogatását javasolta: csak a legtermékenyebb, legéleterősebb, legjobb gyapjat adó egyedeket szaporította tovább (Anon, 1818, 298).

A „vér” örökítő hatásának a változása

Amikor a tenyésztő értékelte munkájának eredményét, tekintetbe kellett vennie azokat a feltételezett hatásokat, melyek – hite szerint – a vért és ezen keresztül az öröklődést befolyásolták. Egy – bibliai gyökerű – ősi és általános hit szerint az anya által a fogamzás pillanatában látott kép (az anyai benyomás) befolyásolhatja a leendő utód küllemét: *„És a vesszőket, melyeket meghántott vala, felállítá* […] *az itató válukba, melyekre a juhok inni járnak vala, szembe a juhokkal, hogy foganjanak, mikor inni jönnek. És a juhok a vesszők előtt foganának és ellenek vala csíkos lábúakat, pettyegetetteket és tarkákat”* (1 Mózes 30,38–39).

Az anyai benyomás alaktani következményeinek hite (v. ö. anyajegy!) egészen a 19. századig tetten érhető a tenyésztői gyakorlatban. Például a fekete, szarvnélküli Aberdeen Angus marhafajta révén híressé vált William McCombie (1866) szerint, úgy sikerült megakadályoznia, hogy *„a fekete Angus tehenek vörös bikáktól vörös borjakat foganjanak, hogy magas fekete kerítést épített a hágatóhely köré.”* (Wallace, 1893, 8.)

Az anyai benyomást még a képzelőerőre is kiterjesztették: *„Amikor egy jó fajtában a »hasonló hasonlót szül« elv nem érvényesül, ez ezért van, mert egy másik erő, a képzelőerő felülkerekedik az organikus erőn”.* William Youatt (1834, 523.) például egy publikált esetre hivatkozott: egy tehenet egy ökör megkörnyékezett, s ennek hatására a tehén egy bikától az ökörhöz hasonlító borjat ellett! Megjegyzendő, hogy Youatt még Darwin szerint is az egyik leghitelesebb szaktekintély volt (Wood, 1973).

A másik tévhit a telegónia (csírafertőzés, *infection of the germ*) volt. Ez alatt egy előző közösülés hatását értették egy későbbi párosodásból származó utódokra. Darwin (1868, 403–404.) is tudományosan elfogadhatónak tartotta ezt egy 1821-es lótenyésztési példára hivatkozva. A telegónia hite még 1908-ban is általános volt; J. Arthur Thompson (1908, 144–149.) áttekintette a telegónia gazdag irodalmát, és képtelennek bizonyult a tévhit meggyőző cáfolatára.

Az utódok nemének meghatározásánál általános volt az asztrális hatásokban való hit (Roger, 1997, 52.). A gazdák az időjárásnak is komoly szerepet tulajdonítottak ebben. Az ókori görög és római szerzők szerint a tehenet akkor vigyék bika alá, *„amikor északi szél fúj, ha bikabornyúra van szükség, de déli szél alá, ha üszőt akarnak”* (Fussell, 1972, 72. vö. *Geoponika*). Ugyanezt ismétli a 17. században William Winstanley is juhok esetében: *„Ha nőstény bárányt akarsz, akkor száraz időben, északi szélben vidd az anyajuhot a kos alá”* (Winstanley, 1679, 118.).

A termékenység tekintetében mindkét nemmel kapcsolatosan voltak elméletek. A betegségek elsősorban az anya terméketlenségét okozhatták: a méh „elhalhat”, elveszítheti fogadóerejét, amint a bibliai átok is írja (*„Adj nékik meddő méhet és kiszáradt emlőket”,* Hoseás 9,14). A hímek legtermékenyebb kora viták tárgya volt.

A „vér” és a belső tulajdonságok

Abban az időben ennyi megválaszolatlan kérdés mellett a tenyésztő figyelmének mindenre ki kellett terjednie. A központi kérdés azonban az volt, hogy a „természet” „táplálással” változtatható-e?[6] Miben áll az ember ereje? Mi igazán hatékony?

A jó gazda figyelme mindenre kiterjedt, kerülte a szélsőséges helyzeteket, igyekezett a lehető legszigorúbb rendet tartani a kiválogatásban. Abban az időben a „nevelés/táplálás” (nurture) mindenre kiterjedt, ami eltért a természetes rendtől, ideértve a szülők gondos megválogatását is. A munka leírásakor a „vér” (mai értelemben: fenotípus) kényelmes szakkifejezés volt az adott fajta belső tulajdonságainak, konstitúciójának gyűjtőneveként (Marshall, 1790 I/297–299., 419; Wood – Orel, 2001, 65.). Ez a szóhasználat a 19. századig érvényben volt: a „vérvonal” kötötte össze a nemzedékeket (Sinclair, 1832[1817], 93, 109. sz. jegyzet; Wood – Orel, 2001, 73.), keresztezéskor pedig „vérkeveredés” történt (Marshall, 1790, I/305., 417.). John Lawrence – állatorvos – írta: *„A »vér« kifejezés átkerült a lóversenytérről a legelőre is* […] [a fajtának] *mindazon belső, természetes tulajdonságait jelenti, amely bizonyos külső, látható sajátosságokban nyilvánul meg.”* (Lawrence, 1800, 522.)

[6] Ezt nevezte később Galton a *„Nature vs. nurture”* vitának [Sz. T. A.].

A legértékesebb tenyészállatokat a németek telivérnek *(Vollblüt),* az angolok *thoroughbred*-nek nevezték. A telivér állományok kitenyésztésében a kiválogatás szerepe nem hangsúlyozható eléggé. A legtöbb ilyen állomány eredeti „génállománya" *(gene pool)* ugyanis kevert volt, mielőtt az állományt szelektálni és beltenyészteni kezdték volna. Rudolf André így írja le a folyamatot a finomgyapjas morva merinó esetében (André, R., 1816, 9.): *„Gonddal és figyelemmel egy nemes nyájból tiszta fajta nevelhető ki, ha elkerüljük az idegen vérkeveredést, és megfelelő párosítással a legjobb gyapjat adó, legjobb testi tulajdonságokat hozzuk össze, amelyek aztán öröklődnek az utódokban, és hasonló mértékben őrződnek meg. Ezáltal valami egészen új, egyedi keletkezik, valami, ami rögzül ezeknek az állatoknak a szervezetében, valami, ami csak és teljesen a tisztavérű rokonokból vezethető le (aus lauter Blutsverwandten hergeleitete), és ami a* [vér] *vonal jellemzője."*

A titok tehát a szülők „illesztése" volt. A szigorú kiválogatás, a beltenyésztés rögzítő hatása, az egyedileg ellenőrzött párosítás *(Sprung aus der Hand).* A kiválogatás a tiszta, nemes vonalak esetében is követelmény maradt, mert a gyakorlat azt mutatta, hogy a fajta stabilitása soha nem tökéletes.

A „vér" és feljavítása

A jó állatállomány kialakításának legegyszerűbb módja az volt a gazda számára, ha kizárólag és tisztán a beszerezhető legjobb vérvonalat tenyészti. Ezt a gyakorlatot csak két ok gátolhatta: a) a költségek és b) a kockázat: annak a veszélye, hogy a beszerzett állomány képtelen alkalmazkodni az új környezethez.

Kisegítő megoldás lehetett a nemesvérű hímek keresztezése bennszülött nőstényekkel, majd ezek utódainak az egymás közötti keresztezése néhány nemzedéken át. Egy ilyen folyamat során minden nemzedékében nő a „nemes vér" aránya az utódokban: fele rész az elsőben, háromnegyed a másodikban, hétnyolcad a harmadikban, tizenöt tizenhatod (93,75%) a negyedikben, és több mint 99% a hetedikben. Ez a *feljavításnak* nevezett technika az „arányos öröklődés" elképzelésén alapult, és a római kor óta ismert volt (Anon, 1811). Amikor a spanyol merinó végül a Pireneusoktól északra is elterjedt, a technika új alkalmazást kapott. A legjobb könyv a témában először svédül jelent meg (Hastfer, 1752), ezt még abban az évben lefordították németre (1752), majd franciára is (1756). Friedrich W. Hastfer a helyi fajták merinói kosokkal való feljavítását ajánlotta, annak megjegyzésével, hogy egy kos három nemzedékig használható. Hastfernek ezt a tanácsát az elkövetkező években sok nyelven megismételték a különböző fordítók, közben a használható nemzedékszám előbb négyre, majd ötre nőtt.

A „vér" mint hasonlat (metafora)

A „vérrokonságon" alapuló „vérkeveredés" felfogása[7] nem adott magyarázatot arra a kérdésre, hogy mi a jelenség élettani alapja. Ez két angol orvost (mindkettőt érdekelte a nemesítés is) arra ösztönzött, hogy megkérdőjelezze a vér jelentőségét az öröklődésben. A sebész John Hunt, aki a „Dishley System" híve volt, tagadta, hogy a vér volna az öröklődés hordozója, hiszen ez *„messze túlmutatna a természet törvényein"* (Hunt, 1812). Egyetértett a bath-i Dr. Caleb Hillier Parry merinónemesítővel abban, hogy *„a »vér« már csak egy elvont fogalom bizonyos látható jellegek megnevezésére, melyeket kísérleteinkben azokkal a tulajdonságokkal szeretnénk összekapcsolni, melyek felerősítésére törekszünk"* (Parry, 1806). Hasonló volt korábban Lawrence (1800, 44.) megérzése, mely szerint annyi állítható csak biztosan, hogy a „vér" az átöröklést tekintve arányosan oszlik meg az utódok között. Ezért, ha egy anyát saját utódjával párosítunk, a születő bárányok hatodrészben öröklik az anyai és csak két részben az apai jellegeket.

[7] Keveredő öröklődés *(blending inheritance)* [Sz. T. A.]

A „vér" elfajzása és feljavulása

Akár hordozója a vér az öröklődésnek, akár nem, a vele kapcsolatos szakszavak egyetemes kifejezői lettek a genetikai tisztaságnak, illetve az ezzel kapcsolatos leromlásveszélynek. A leromlás ugyanis állandó veszélyt jelentett a legjobb nemesítők számára is, és a sikeres esetek csak növelték a meggyőződést, hogy a leromlás megfelelő kiválogatással megelőzhető. A gondolat, hogy az állat belső természete („vére") folyamatosan emberi ellenőrzés alatt tartható, és ezáltal függetleníthető a külső környezettől, gyökeresen újnak számított, és folyamatosan nyert teret a 18-19. sz. fordulóján. Közép-Európában a gazdák merinói nyájaikat a spanyol vándorpásztorkodástól igencsak eltérő körülmények között nevelték. Az egymást követő nemzedékek a szelekciós nemesítés révén illeszkedtek a helyi körülményekhez (André, R., 1816). Hogy őrizhető meg e nyájak állandóan jó minőségű gyapjútermelő képessége? Ez állandó vita tárgya volt a gazdák között. A német juh merinóval történő feljavítása arról győzte meg Johann Heinrich Finket (1730–1807), a porosz király fővégrehajtóját, hogy a gyapjú minőségét inkább a nemesítés, mint a tartás határozza meg (Fink, 1799, 54.). E megállapítást az angol George Culley is helyeselte az *Observations on Livestock* 6. kiadásában (Culley, 1807, 260.).

A brünni Juhos Társaság korai találkozóin a tagok is igazolták, hogy adott jellegek szelekciós nemesítéssel javíthatók. Fontos volt az a felismerésük is, hogy a néhány nemzedéken át tartó feljavító keresztezés utódai (ezeket ők nemes juhoknak *[edles Schafvieh]* nevezték), nem maradtak olyan tiszták, mint az eredeti vérvonal *(pure noble race stock, reines edles Racevieh).* Ha külsőre hasonlóak voltak is a tiszta vonalhoz, minőségileg rosszabbnak bizonyultak. A nemes jelleg elérése tehát feljavítással nem volt olyan eredményes, mint remélték. Rudolf André (1816) arról írt, hogy a „nemes" jelleg viszonylagos, és az eredettől függ. *„Csak az eredeti spanyol, tiszta vonal jellegei maradtak állandóak akkor, ha a külső körülmények kedvezőtlenek voltak is…"* (André, R. 1816, 6–7.). André, mint a kor nemesítői mind, az öröklődést mint az állat belső természetének („vérének") erejét emlegette. Ő és mások is abban reménykedtek, hogy a „tiszta, nemes fajta" vére elég erős ahhoz, hogy ellenálljon a külső környezet sorvasztó hatásainak. Ez volt a mérce, amellyel megítélték a „fajtát", ideértve a merinószerű juhokat is, melyeket a „nemes" és a „közönséges" párok keresztezéses feljavítása során nyertek, és amelyek „vére" nyilvánvalóan „gyengébb" volt.

A fő kérdés immár az volt, hogy a „nemesebb", feljavított állomány átváltoztatható e „tiszta nemes" állománnyá? Azt hitték, hogy a válasz az állatok megfelelő tartásában rejlik (táplálás-nevelés = *nurture*). De mit kellene tenni? A „természet" és a „tartás" *(nature and nurture)* kölcsönhatása igencsak aggasztotta a 19. század nemesítőit. A kor szóhasználatában a „tartás", azaz a táplálás és nevelés fogalmába tartozott minden, amivel a gazda eltért a természet rendjétől, ideértve az ellenőrzött párosítást is (Wood – Orel, 2001, 50.).

A behozott állományok „vérének" négy területen ismerték el a hatását abban az időben: kettő ebből a „természet" és kettő a „tar-

tás" körébe tartozott. Természetes volt (1) a hagyományos környezet („eredeti klíma"), melyből a fajta származott, és (2) az új környezet („idegen klíma"), melyben a fajta újonnan szaporításra került. Természetellenesnek számítottak (1) az „idegen klíma" elleni védekezés, a tartás és táplálás, illetőleg a (2) szelektív tenyésztés a nemes jellegek legjobb kombinációinak elérése érdekében. Ha közben kereszteztek – mint a feljavításkor –, akkor a „természet" egy újabb tényezőjét, a „vérkeveredést" is számításba vették. A tenyésztőnek a kiválogatással mindenképpen akadályoznia kellett a leromlást, és ez idővel egyre fontosabbá vált.

A „vér" és az egyedi jellegek

A kiválogató fajnemesítés angol hagyományának képviselője és ihletője Robert Bakewell (1725–1795) gazdasága volt Dishleyben (Leicestershire). Az 1770–80-as években Bakewell tehetsége pénzben is mérhető volt juhainak és szarvasmarháinak kiemelkedően magas árában (Wood – Orel, 2001). A Dishleyben tenyésztett állatok gyors fejlődésűek és egyedi testalkatúak voltak, aránylag gyenge csontozattal és sok értékes hússal. Bakewell előre meghatározta a kívánatos jellegeket, és erre válogatott egyedileg és kombinációkban. Kortársai olyan „művésznek" tekintették, aki elképzelt valamit, majd azt meg is valósította. Csak később jöttek rá, hogy gyors sikereit a korrelált (együtt öröklődő) jellegek felfedezésének köszönhette. Bakewell többre figyelt, mint a „véraranyos öröklődés" hívei. Látnoki megközelítésének ésszerű alapja az öröklődés „mozaikos" szemlélete volt, melyben az öröklődő jellegek gyakran, bár nem mindig társultan öröklődtek, például hogy a kis láb- és koponyacsontú állatok gyorsabb fejlődésűek voltak (Young, 1771, I/111.; Wood – Orel, 2001, 75.) . Bakewell kihasználta ezeket a kapcsoltságokat. Felismerte a negatív kölcsönhatásokat is például a hús és a gyapjú minősége közt (Parkinson, 1808, 130.; Wood – Orel, 2001, 81.).

Bakewell takarmányozási kísérleteket is végzett. Összehasonlította az egyformán takarmányozott fajtákat, és rájött, hogy bizonyos fajták kevesebb takarmánnyal is többet termelnek. Mivel szigorúan válogatott, közeli beltenyésztést is alkalmazott. A módszer neve is tőle származik: *breeding in-and-in* (Marshall, 1790, I/300–301.; Wood – Orel, 2001, 70–74.); de ezt a módszert csak elővigyázattal lehetett alkalmazni, mert a jó és rossz tulajdonságok egyaránt halmozódtak az utódokban. A jóra vigyázni kellett, a rossztól meg kellett szabadulni. Bakewell álláspontja ebben a kérdésben ismert volt: csak a legjobb, az egészséges és robusztus állatok alkalmasak beltenyésztésre (Wood – Orel, 2001, 71–72., 75.). Sokan húztak hasznot Angliában Bakewell példájából, bár nem mindenkinek sikerült. A beltenyésztés során elkövetett legkisebb hiba is súlyosan megbosszulhatta magát: terméketlen, gyenge szervezetű, rendellenes felépítésű utódok születtek.

Bakewell nemesítői felfogása Európa keleti felében is érdeklődést keltett. 1785-ben Christian Baumann (1739–1803) würzburgi ciszterci szerzetes mezőgazdasági kézikönyvében olvashatunk például a tehetséges von Borie-ról (Bori), aki a Bad Neustadt melletti Neuhausban gazdálkodott. Úgy tűnik, ő volt az első merinónemesítő, aki tudatosan követte Bakewellt: „Mr. Bori kölcsönadta kosait szomszédainak, és értékelte az utódokat Bakewell példáját követve" (Baumann, 1785, 217., 273.). Élete vége felé Baumann Morvaországba költözött, és írt egy könyvet, melyben azt mondja, hogy Közép-Európában két gazdaság adja a legjobb gyapjút, az egyik Holicsban (Holíč) van (ma Nyugat-Szlovákia), a másik a morva nemes Ferdinand Geisslern farmja Hoštice-n (Brünn mellett) (Baumann, 1803, 706.). Geisslern ugyancsak cserélgette kosait szomszédjaival, majd a brünni Juhos Társaság tagjaival, és minden esetben körültekintően pároztatta azokat (Köker, 1809; 'K in Mauren', 1811; André, C. C., 1812; André, R., 1816; Wood – Orel, 2001, 231–232.). Ez volt az az idő, amikor Geisslernt a Morva Bakewellként kezdték emlegetni (Köker, 1809). Ebben az időben honosodott meg a 'breeding in-and-in' fogalma a francia, ausztriai és német szakirodalomban (Fink, 1799, 73.; Bourde, 1953, 145.; Klemm – Meyer, 1968, 139., 179.; André, C. C., 1804, Thaer, 1804; Wood – Orel, 2001, 140., 157., 164., 167., 212., 215., 231.)

Festetics „törvényei" szélesebb összefüggésben

A brünni Juhos Társaság alakuló ülésén, 1814-ben a társaság elnöke, Bartenstein báró beszámolt arról, hogy Geisslern a gyakorlatban bizonyította: *„a spanyol juh szaporítható a morva földön korcsosulás nélkül. Eljárása megvilágosító és előítéletektől mentes".*

Geisslern fellépése azért volt fontos, mert a gyapjú minősége akkoriban a legtöbb nemesítőnél romlóban volt. Martin Köller, Geisslern egyik főmunkatársa abban látta ennek fő okát, hogy a legtöbb birtokos, gazdatiszt és juhász nem törődött a juhnemesítéssel (Köker 1809; 'K in Mauren' 1811; André, C. C., 1812; André, R., 1816, 353–358.). A Juhos Társaság szervezői ennek a helyzetnek a megjavítására törekedtek. A helyi ipar és kereskedelem képviselőit is körükbe fogadó tagok felvázolták, hogy mire volna igazán szükség. Köller és Pospíšil – Geisslern gazdatisztjei – kioktatták a juhos gazdákat a törzslapok használatára, melyen minden egyes juh gyapjának minőségét rögzíteni kellett, sőt a törzslap mellé gyapjúminta is került. A kártyák adatait még pontosabbá tette az az ajánlás, mely szerint a gyapjúszál finomságát mikrométerrel számszerűsíteni kell (ez már általános gyakorlat volt akkor Franciaországban, Tessier abbé királyi mintagazdaságában, Rambouillet-ben). Rudolf André (1816) írta erről a kor legalaposabb – Prágában nyomtatott – kézikönyvét (Wood – Orel, 2001, 198–204.), de időbe került, amíg a gazdák elfogadták az új technikát. 1818-ra megtörtént a juhászok kiképzése, amihez németül, csehül és lengyelül rövid nyomtatott útmutató is készült (André, R., 1818). A kurzus vizsgával zárult, a sikeres vizsgázóknak jobb állás, több fizetés járt.

Ennek a dicséretes törekvésnek az eredménye volt gróf Festetics Imre megszólalása és tapasztalati genetikai törvényeinek megfogalmazása. ***A „törvények" célja annak az összegzése volt, hogy mit lehetett tudni akkor a biológiai öröklődésről, és, hogy miként lehet hasznosítani ezt a tudást*** (a fordító kiemelése, Sz. T. A.). Érvelhettek elméletileg mások a „vér örökítő értékéről", de a gyakorlat embere, Festetics Imre határozottan és tudományosan fogalmazott: csak arról írt, amit saját megfigyelései alapján biztosan tudott. Ebben a fényben vizsgáljuk mi is Festetics „genetikai törvényeit", hogy kissé megvilágítsuk azok mögöttes értelmét is.

Festetics Imre első törvényében az egészség és a jó testfelépítés fontosságát hangsúlyozta, mivel a fajta fennmaradása bizonytalan volt, ha új környezetbe került. A leromlás állandó veszélyt jelentett. A „nemes vért" nem adhatta át egy beteg kos; egy gyenge anyajuhtól jó bárány nem volt várható. Geisslern kidolgozta, André (1816) leírta azokat a feltételeket,

amiket Festetics ebben a „törvényben” ajánlott.

A második törvény arról tájékoztat, hogy ha egy jelleg kimarad az első nemzedékben, azt még nem kell a leromlás jelének tekinteni. Ilyen „hiányokat” mások is megfigyeltek, és ez nem akadálya a tenyésztői eredményességnek.

A harmadik törvényben említett változások más természetűek: a normálistól való eltérést ki kell küszöbölni a tenyésztésből. Ezek a rendellenességek, a természet „fricskái”, különböző okok miatt léphetnek fel, és bizonnyal kapcsolatban vannak az első törvényben említett egészséggel és alkalmassággal.

A negyedik és legfontosabb törvény a kiválasztott és minden rendellenességtől mentes tenyészpárokra vonatkozik. Olyan körülmények között, amikor minden jellegre külön is figyeltek, ez biztosította a lehető legjobb minőséget. Sőt bizonyos esetekben tovább is javította a fajtát. Ilyen esetekben nem csak a gyapjú minőségére kellett figyelni, de az egészségre, alkalmasságra és termékenységre is.

Geisslern és követői, akik között Festetics Imre kiemelkedő szerepet játszott a Juhos Társaság korai éveiben, a társaság fennállása során (1814–1845) végig ajánlották a szigorúan ellenőrzött beltenyésztést. A társaság Festetics mind a négy genetikai törvénye kapcsán további kérdéseket is megfogalmazott a későbbi összejövetelein (Wood – Orel, 2005).

Azzal, hogy Festetics Imre 1819-ben elfogadta Christian Carl André kérését, és megfogalmazta szigorúan tapasztalati alapon álló nézeteit a természet genetikai törvényeiről, nemcsak a kortársainak, de a társaság későbbi tagjainak is ihletet adott abban a munkában, melyben – saját tapasztalataik alapján – az öröklődéssel kapcsolatos igazságot kutatták.[8]

[8] Köztük Mendel egyik mesterének, Johann Karl Nestlernek is (vö. Nestler 1839)

Mélységes hálával tartozom barátomnak és munkatársamnak, Dr. Vítězslav Orelnek az elmúlt 43 év során tanúsított lelkesedéséért, bátorításáért és bölcs tanácsaiért, valamint nagylelkűségéért, amellyel a 19. század első évtizedeiben Morvaországban közölt és Angliában hozzáférhetetlen publikációk fénymásolatait rendelkezésemre bocsátotta.

Nagy öröm számomra, hogy ezt a cikket egy tekintélyes, széles szakmai olvasóközönségnek szóló magyar folyóirat közli. Különlegesen megtisztelő, hogy ezen az úton kerülhetek kapcsolatba a magyar olvasókkal az alkalmazott genetika neves előfutárának tekinthető Festetics Imréről írva. Ezt a lehetőséget elsősorban Szabó T. Attila professzor úrnak köszönhetem. Nagyra értékelem szakértelmét az eredeti, angol szövegem magyarra fordításában, valamint lelkesedését és erőfeszítését annak érdekében, hogy a cikk ebben a formában megjelenhetett a *Magyar Tudományban.*

Kulcsszavak: *vér és öröklődés, örökléstan, genetikai törvények, Festetics Imre, Gregor Mendel, William Bateson*

IRODALOM

André, C. C. (1804): Cited in: K in Mähren (Köller, K), 1811 and republished by d'Elvert 1870 II, 145–152.

André, C. C. (1812): Anerbieten, Gutbesitzern auf dem kürzesten und sichersten Wege zur höchsten Veredlung ihrer Schafherden behülflich zu seyn. *Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen*, Prag, 181–183.

André, C. C. (1818): Terminologie für Woll-industrie. *Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen*, Prag, 302–343.

André, R. (1812): Review of the book by A. Thaer *Handbuch der feinwolligen Schafzucht*, Berlin, 1811. *Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen*, Prag, 401–402.

André, R. (1816): *Anleitung zur Veredelung des Schafviehes. Nach Grundsätzen, die sich auf Natur und Erfahrung stützen*. J. G. Calvé, Prague

André, R. (1818): *Kurzgefaster Unterricht über die Wartung des Schafviehes, für Schafmeister und ihre Knechte*. Brünn

André, R. (1819): *Meine Ansichten und Bemerkungen über organische Schwäche, besonders bei feinwollignen Schafen; veranlasst durch den Aufsatz des Herrn Grafen Emmerich von Festetics im Jännerheft 1819. Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen*, Prag, 161–162.

Anon. (1811):*On the nature and origin of the Merino breed of sheep*. J. Harding, London, British Library, Banks Library B514 (14)

Baumann, C. (1783): *Entdeckte Geheimnisse der Land- und Hauswirtschaft, für jedes Land und zum Besten aller Innwohner Deutschlands*. J. Gerold, Vienna

Baumann, C. (1785): *Nothwendige Anstalten zur Vermehrung, Verbesserung und Verschönerung der Pferd- Rindvieh- Schaf- Geiss- und anderer Thierzuchten ohne Ausartung*. Frankfurt-Leipzig

Baumann, C. (1803): *Der Kern und das Wesentliche entdeckter Geheimnisse der Land- und Hauswirtschaft, zur bequemern Uebersicht und zum ausgebreitetern Gebrauch, mit der neunsten bewährten Versuchen und Nahrungsquellen, Liebhabern zum Handbuch gewidmet.* F. K. Siedler, Brünn

Bourde, A. J. (1953): *The Influence of England on the French Agronomes 1750–1789.* Cambridge University Press, London

Brown, R. D. (1987): *Lucretius on Love and Sex.* E. J. Brill, Leiden

Buffon de, L. G. (1795): *Allgemeine Naturgeschichte* I–IV, Troppau. Translation from French, *Histoire naturelle*, Paris

Cline, H. (1805):On the form of animals. *Communications to the Board of Agriculture*, 4, 440–446.

Culley, G. (1807): *Observations on livestock; containing hints for chusing and improving the best breeds of the most useful kinds of domestic animals. 4th edition including appendix.* G Wilkie, J Robinson, J Walker, G Robinson, London

Dallas, H. N. (1829): Whether the breed of livestock connected with agriculture be susceptible to the greatest improvement from the qualities conspicuous in the male, or from those conspicuous in the female parent. *Transactions of the Highland Society of Scotland,* 7 (New Series 1), 43.

Darwin, C. R. (1868): *The variation of animals and plants under domestication.* Murray, London

Douglas, G. (1821): A communication of a singular factor in natural history. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 1821, 20.

d'Elvert, C. (1870): *Geschichte der k. k. mähr. schles. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landes- kunde, mit Rücksicht auf die bezüglichen Cultur-Verhältnisse Mährens und Oestrr. Schlessiens.* M. R. Rohrer, Brünn

Festetics, E. (1819a): Erklärung des Herrn Grafen Emmerich von Festetics. *Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen*, Prag, *ausserordentliche Beilage*, 9–12, 18–20, 26–27.

Festetics, E. (1819b): Weitere Erklärungen des Herrn Grafen Emerich Festetics über Inzucht. *Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen*, Prag, *ausserordentliche Beilage*, 169–170.

Festetics, E. (1820): Bericht des Herrn Grafen Emerich Festetics als Repräsentaten des Schafzüchter-Vereins in Eisenburger Comitate. *Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen*, Prag, 25–28.

Fink, J. H. (1799): *Verschiedene Schriften und Beantwortungen betreffend die Schafzucht in Deutschland und Verbesserungen der groben Wolle, aus eigener Erfahrung und Thathandlung, zusammengetragen in Frühjahr 1799*. Halle

Fussell, G. E. (1972): *The Classical Tradition in West European Farming.* David & Charles, Newton Abbot

Hastfer, F. W. (1752): *Utförlig och omständig underrättelse om fullgoda fårs ans och skjötsel, til det all männas tjänst sammanfattad af Fried. W. Hastfer.* J Merckell, Stockholm

Hunt, J. (1812):*Agricultural memoirs or history of the Dishley system, in answer to Sir John Saunders Sebright.* Nottingham

Klemm, V. – Meyer, G. (1968): *Albrecht Daniel Thaer.* UEB Max Niemeyer. Halle

Köcker, M. (1809): Auszüge aus Briefen des Herrn Oekonom Köcker, auf den fürst. Salmischen Herrschaft Raiz in Herbst 1808 an den Herausgeber des letzten. *Hesperus*, 277–303.

K in Mähren (Köller, M): (1811): Ist es nothwendig, zur Erhaltung einer edlen Schafherde stets fremde Original-Widder nachzuschaffen, und artet sie aus, wenn sich das verwandte Blut vermischet? *Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen, Prag*, 294–298.

Kurucz, G. (1990): The Literature of the New Agriculture in the Festetics Library. (English translation of Hungarian title) *Magyar Könyvszemle.* 106, 1–2, 32–44.

Lawrence, J. (A Farmer and Breeder):(1800): *The New*

Farmer's Calendar … comprehending all the material improvements in the new husbandry with the management of livestock. C. Whittingham, London
Marshall, W. (1790): *The rural economy of the midland counties. 2 volumes.* G. Nicol, London
Marshall, W. (1818): (Volumes published separately between 1808 and 1817, reissued in 1818): *The review and abstract of the county reports to the Board of Agriculture. 5 volumes.* T. Wilson, York, Reprinted by David and Charles, Newton Abbot, *ca*. 1968
Maupertuis, P. L. M., de (1745): *Vénus Physique.* , Paris. *The earthly Venus*. Translation by Boas, S. B. for Johnson Reprint Corporation, New York, 1966
Mayr, E. (1982): *The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution and Inheritance.* Harvard University Press, Cambridge, MA
McCombie, W. (1866):*Cattle and Cattle Breeding* Edinburgh (4th Edition)
Nestler, J. K. (1839):Ueber Innzucht. *Mittheilungen*, 121–128.
Orel, V. – Wood, R. J. (1998): Empirical Genetic Laws Published in Brno before Mendel Was Born. *Journal of Heredity*. 89, 79–82.
Parkinson, R. (1808): *General view of the agriculture of the county of Rutland.* Draw up for consideration by the Board of Agriculture and Internal Improvement, London. Nicol, London
Parry, C. H. (1806): An essay on the nature, produce, origin and extension of the Merino breed of sheep. *Communications to the Board of Agriculture,* V: Part 1, (XVIII), 337–541.
Pearce, W. (1794): *General view of the agriculture of the country of Berkshire.* Drawn up for consideration by the Board of Agriculture and Internal Improvement, London. Nicol, London
Pinto-Correia, C. (1997): *The Ovary of Eve. Egg, Sperm and Preformation*. Chicago University Press, Chicago–London
Roger, J. (1997): *Buffon.* (English translation of *Buffon, un Philosophe au Jardin du Roi,* 1989, made by Sarah L. Bonnefoi): Cornell University Press, Ithaca–London.
Sinclair, J. (1832): *The code of agriculture.* 5th edition. Sherwood, Gilbert & Piper, London, The 1st edition 1817 was reviewed in *Möglin Annalen*, the review being reproduced in *Oekonomische Neuigkeiten und Verhandlungen, Prag*, 1820, 201.
Steiner, E. (1978): *Über den Beitrag Albrecht Thaers zur Entwicklung agragwissenschaflicher Disciplinen aud dem Gebiete der Tierproduktion*. Dissertation an der Biowissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin
Szabó T. A. – Pozsik L. (1989): A magyar genetika első tudományos emléke: Festetics Imre (1819) A beltenyésztésről [A természet genetikai törvényei] *Tudomány. A Scientific American magyar kiadása*. 12, 45–47.
Thaer, A. (1804): *Einleitung zur Kenntnisse der englischen Landwirtschaft*, 3. Gebrüder Halm, Hannover. (the final of three volumes on English agriculture, 1798–1804)
Thompson, J. A. (1908): *Heredity.* John Murray, London
Wallace, R. (1893): *Farm Livestock*, Edinburgh
Winstanly, W. (1679): *The Countryman's Guide*. London
Wood, R. J. (1973): Robert Bakewell (1725–1795) pioneer animal breeder, and his influence on Charles Darwin. *Folia Mendeliana*. 8, 231–243.
Wood, R. J. – Orel, V. (2001): *Genetic Prehistory in Selective Breeding: a Prelude to Mendel*. Oxford University Press, Oxford
Wood, R. J. – Orel, V. (2005): Scientific Breeding in Central Europe during the Early Nineteenth Century: Background to Mendel's Later Work. *Journal of the History of Biology.* 38, 239–272.
Youatt, W. (1834): *Cattle, their breeds, management and diseases.* Robert Baldwin, London.
Young, A. (1771): *The farmer's tour through the east of England.* London
Young, A. (1811): *On the husbandry of three celebrated British farmers, Messrs Bakewell, Arbuthnot and Duckett: being a lecture read to the Board of Agriculture.* London

HUMÁNGENETIKA
A LABORATÓRIUMTÓL A BETEGÁGYIG*

Raskó István
az MTA doktora
MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Genetikai Intézet
rasko@brc.hu

A genetika sokadik forradalmát éljük. A jelenlegi helyzetre elsősorban a hihetetlen technológiai fejlődés a jellemző. A 2000-es évek elején befejeződött Humán Genom Program (amelynek célja az emberi örökítőanyag – DNS – építőkő-sorrendjének meghatározása; szekvenálása volt) néhány évig tartott, ma már egy egyén teljes genomjának szekvenálása néhány órát vesz igénybe. Amíg a humán genom program két-három ember genomiális DNS-ének szekvenálását tűzte ki célul, addig jelenleg Kínában egymillió kínai egyén DNS-szekvenálása van napirenden, a következő három évben pedig százezer brit teljes genomszekvenciáját határozzák meg. A humán genom program „DNS-szekvenáló gyára" nemzetközi együttműködés eredményeképpen valósult meg, ma már az Egyesült Államokban olyan DNS-szekvenáló készülék került piacra, amely egyetlen emberi tenyérben elfér. A technológiai fejlődés következtében a genetika a kutatólaboratóriumból a mindennapi orvosi diagnosztika részévé vált. Miután az emlékülés főként a hazai genetika kezdeti történetét tárgyalta, jelen írás a magyar humángenetika fejlődését meghatározó egyéniségek bemutatásával foglalkozik, azzal, hogy a hazai humángenetika miként jutott el a kutatólaboratóriumoktól a betegágyig.

A hazai humángenetika kezdetei

Az orvosegyetemeken humángenetikáról az orvostanhallgatók a 20-as évek végén, 30-as évek elején hallottak először, a biológiaoktatás megjelenésével egy időben. A kezdetekre jellemző, hogy a genetikai gondolkodásnak az orvoslási gyakorlatban jelentősége nem volt. Érdekes, hogy a hazai humángenetikai múlt fő szerepjátszónak nagy része ideg-elmeorvos volt.

Jendrassik Ernő (1858–1931), aki mind a belgyógyászatban, mind a neurológiában korának egyik meghatározó egyénisége volt, az idegbetegségek öröklődését tanulmányozva megalkotta az öröklődő degeneratív betegségek koncepcióját. Ezeket az öröklődő és az életkorral súlyosbodó folyamatokat heredodegenerációknak nevezte.

Schaffer Károly, akit a budapesti orvoskaron 1925-ben neveztek ki a Pszichiátriai és Neurológiai Klinika igazgatójává, és aki Szirmai Imre szerint „kétségtelenül a magyar klinikai neurológia atyja", e betegségek anatómiai megnyilvánulásait igyekezett rendszerbe

* *A Természet genetikai törvényei* címmel Festetics Imre tiszteletére rendezett emlékülésen elhangzott előadás alapján

foglalni. Ő volt az anyagcsere-betegségek egyik csoportja, a lipoidózisok felfedezője is, egy ritka, egyetlen gén hibás működése miatt keletkező rendellenesség, a Tay–Sachs-kór patológiai jellemzése során (Szirmai, 2013). „A természettudós meggyőződéses szilárdságával hirdette, hogy a negatív eugenika alkalmatlan, sőt kockázatos módszer az átöröklődő betegségek megelőzésére és leküzdésére. El nem múló érdeme, hogy a tények szilárd talaján állva erőteljes lendületet adott az örökletes betegségek lényegének megismerésére irányuló törekvéseknek" (Miskolczy, 1973).

Szondi Lipót neurológus pszichológiai és örökléstani vizsgálatokat végzett, és felismerte a neurotikusok családfájának törvényszerűségeit. Nyolc ösztönszükségletet azonosított, amelyek a genetikai alapú személyiségformáló hajlamokért felelősek. Ezek kimutatására alkotta meg a Szondi-tesztet, amelynek több megállapítását tudományos kísérletekkel máig nem tudták igazolni. 1930-ban kezdeményezője volt az egészségügyileg hátrányos helyzetű gyermekek genetikai nyilvántartásának.

Egy másik neurológus, *Csörsz Károly* a kolozsvári orvosi karon végzett, tanulmányai alatt mindkét szemére megbetegedett, az egyikre megvakult. Megtanulta a vakírást, a debreceni idegklinikán tanársegéd, később a bajai kórház ideg- és elmegyógyász főorvosa, 1930-ban egyetemi magántanári kinevezést kapott. A korszerű humángenetikai kutatások magyarországi elindítója, a hazai populációgenetikai kutatások megszervezője. A kor szellemének megfelelően a betegségek genetikai okainak feltárása érdekében családfa-analíziseket végzett; 151 iker családvizsgálatával az ikerhajlam örökletességét bizonyította. Elsők között állapította meg, hogy az ősök és az utódok élettartama közötti összefüggés az ember esetében is fennáll; bebizonyította, hogy a genetikai elemzés is alapul szolgálhat a klinikailag azonosnak tűnő kórképek differenciáldiagnózisában. Ebben is úttörő volt, hiszen mai tudásunk és terminológiánk alapján azt mondhatjuk, hogy felismerte a genotípus/fenotípus összefüggések fontosságát. (Genotípus: Minden élő szervezet öröklődő genetikai információtartalma. Fenotípus: Valamennyi, a genotípus és a környezeti kölcsönhatásokkal megnyilvánuló külső megjelenési, mérhető tulajdonságok összessége.)

A budapesti orvoskaron *Huzella Tivadar* professzor előadásaiban foglalkozott az örökléstan alapjaival. Véleménye szerint *„Rendszeres biológiai alapismeretek nélkül az orvos tudása darabos marad."* Az öröklődést *biológiai emlékezésként* határozta meg (Kiszely, 1984).

A korai humángenetika kiemelkedő egyéniségei közül említést érdemel *Kőrösy Kornél*, aki a budapesti orvoskaron élettant oktatott, majd, miután zsidó származása miatt mondvacsinált ürüggyel megfosztották egyetemi rangjától, de előadásait megtarthatta, átképezte magát genetikussá, és örökléstant tanított. A Lipcsében, 1929-ben megjelent *Bibliotheca Genetica* könyvsorozat egyik kötetében publikálta a genetikai kapcsoltsággal kapcsolatos elképzeléseit (Czeizel, 1988).

A XX. század elején hazánkban is terjed az eugenika. Az eugenika társadalomfilozófiai irányzat, amely eredete a darwini fundamentalizmusban, illetve a galtoni fizikai antropológia szemlélettorzulásában keresendő. Megalkotója, Francis Galton szerint: „Az eugenika tudománya mindazokkal a hatásokkal foglalkozik, amelyek egy faj veleszületett kvalitásait javítják, és amelyek ezen kvalitások lehető legelőnyösebb kifejlődését elősegíthetik." Galton az emberiség genetikai állományának tökéletesítésére két lehetséges eugenikai megoldást ajánlott, a pozitív eugenikát, amely a társadalom legkiválóbb tulajdonságú egyedeinek a szaporodását és a negatív eugenikát, amely a biztosan genetikai ártalomban szenvedő személyek szaporodásának korlátozását szorgalmazta.

A darwini szelekció alapja, hogy természetes, és aki életben marad, az életképes. A darwini fundamentalista szemlélet éles határt von az életre alkalmas és alkalmatlan testi megjelenés között, azzal a feltételezéssel, hogy ez a határ átjárhatatlan. Az eugenika a szelekcióban a természetet szándékos emberi kontrollal helyettesíti, így az eugenikai alapú környezet mesterségesen manipulált.

A szociáldarwinizmus hívei az elméletet egy az egyben átültették a mindennapokra, és úgy vélték, a társadalmi egyenlőtlenségek hátterében biológiai rátermettség- és értékkülönbségek állnak. A rasszok elkülönítő használata politikával ötvözve az eugenika szélsőséges embertelenségeihez (az elmebetegek sterilizálása az Egyesült Államokban az 1920-as években, önkéntes sterilizálási törvények Svédországban, Dániában a 30-as években, kasztrendszer Indiában) és a nácik emberiségellenes rémtetteihez vezetett.

Az eugenikai mozgalom csaknem minden európai államban megjelent, érdekes azonban, hogy míg az USA-ban a humángenetika ágának tekintették, Nagy-Britanniában a humángenetikától elkülönült, felvilágosító propagandairányzatnak tartották. Megjelent a Szovjetunióban is, ahol Eugenikai Társaság alakult és folyóirata is volt. Németországban az 1902-ben alakult Rasszhigiéniai Társaságba olvadt.

A magyar eugenikai mozgalom elsősorban német befolyás alatt állt. Terjesztésében olyan kiválóságok is részt vettek, mint Apáthy István és Lenhossék Mihály. A Magyar Eugenikai Egyesület, amelynek elnöke gróf Teleki Pál volt, a későbbiekben az MTA égisze alatt tevékenykedett.

A pozitív eugenika egyik meghatározó képviselője *Benedek László* neurológus volt. Szorgalmazta egy eugenikai, humángenetikai intézet felállítását. A debreceni egyetemen tartott rektori székfoglaló beszédéből idézve megállapítható, hogy a magyar népesség egységes születéskontrollját javasolta: „Központilag vezetett és ellenőrzött házassági és családalapítási tanácsadók felállítása, minden nagyobb vidéki városban elodázhatatlan." Eugenikai nézetei miatt is kibékíthetetlen viszony alakult ki közte és Schaffer között.

Az ötvenes évek a magyar és a kelet-európai genetika sötét évei voltak. A Szovjetunióban ekkor jelentek meg Trofim Liszenko és Olga Lepisinszkaja tanai, akik a genetikát imperialista ideológiának tekintették. Tanaikat a csatlós államokban politikai terrorral vezették be. Lepisinszkaja állítólag egy apoptotikusan elhaló sejtről készített mikroszkópos film visszafelé forgatásával bizonyította, hogy élő anyagból sejt keletkezhet, és ezért Sztálin-díjjal tüntették ki. Másik „nagy felfedezésében" tojásfehérjéből állított elő vörösvértestet. Itthon *Fábián Gyula Drosophila*-mutáns gyűjteményét rendőri jelenlét mellett volt kénytelen megsemmisíteni, a kor egyik vezető genetikus alapkutatója, *Győrfi Barna* pedig csak trükkös átnevezésekkel tudta a genetikai kutatásait folytatni. *Csík Lajost*, aki visszautasította a liszenkói tanokat, az MTA kizárta a tagjai közül, és csak jóval halála után, 1989-ben rehabilitálta. Természetesen a liszenkói tanoknak hazai követői is voltak. *Törő Imre* akadémikus lelkes előszót írt Lepisinszkaja magyarul megjelent könyvébe, majd 1952-ben a Kossuth-díj arany fokozatát kapta „a celluláris elmélettel szembenálló, új sejtoszlási mechanizmus felfedezéséért".

A BETEGÁGYNÁL, CÉLEGYENESBEN

Citogenetika

A 70-es évek a humángenetika klinikai fontossága felismerésének és hazai tudományos felzárkózásának évei. A 70-es évek elején a magyar orvosi diagnosztikában is megjelenik a citogenetika. *Schuler Dezső* a budapesti orvoskar II-es Gyermekklinikáján hazánkban először alkalmazza a humán citogenetikát a gyermekkori leukémia diagnosztikájára, prognózisának meghatározására. Ő jelenteti meg a Schuler Dezső, Osztovics Magda, Kiss Péter és Bujdosó Györgyi által jegyzett *Klinikai Genetika* tankönyvet. Klinikai igazgatósága alatt megteremti a tudomány színvonalának megfelelő klinikai citogenetikai laboratóriumot *Osztovics Magda* vezetésével. Magas szintű kooperációs kapcsolatot épít ki a George Klein által vezetett stockholmi Karolinska Intézet tumorbiológiai részlegével.

Bujdosó Györgyi a budapesti orvoskar Igazságügyi Orvostani Intézetében az Y kromoszóma alaki jellegzetességeit hazánkban először alkalmazta apasági vizsgálatokra.

A vidéki egyetemeken is megalakulnak a citogenetikai laboratóriumok. A szegedi orvoskar Biológiai Intézetében *Szemere György* alkalmazza a citogenetikát a prenatális diagnosztikában, genetikai tanácsadásban. A debreceni egyetemen *Oláh Éva* a Gyermekklinikán alakít ki citogenetikai laboratóriumot a gyermekkori leukémiák pontos diagnózisa céljából. A technológiát a 70-es évek elején, Szegeden *Fleischman Tamástól* tanulta, aki viszonylag korai haláláig az ország egyik legjobb onkológus-citogenetikusa volt. Oláh Éva munkásságához számos klinikai genetikai tankönyv, könyv megírása, szerkesztése is köthető. A pécsi egyetemen *Méhes Károly* alkalmazta a citogenetikát a kutatásaiban. Ő a korai centroméra-szétválás kóroki szerepét tanulmányozta, részben Pécsett, majd Győrben gyermekgyógyász főorvosként. A győri kitérő után visszakerült Pécsre, ahol átvette a Gyermekklinika vezetését, majd *Kosztolányi Györggyel* együtt kialakították az ország első genetikai, gyermekfejlődéstani intézetét. Méhes professzor zsenialitását mutatja, hogy kapcsolatot keresett az alig észrevehető külső fejlődési rendellenesség nyomok (korai malformáció) és a későbbi életkorban kialakuló krónikus betegségekre való hajlam között (Méhes, 1983). A modern genetika egyik legnagyobb jelenlegi kihívása a mérhető, külső jellegzetességek, fenotípusok összekapcsolása a jellegzetesség kialakításában részt vevő genetikai mintázattal (genotípus). Kosztolányi professzor kezdetben az ivari kromoszómák citogenetikai rendellenességeivel foglalkozott, később a gyűrű kromoszómák megjelenéséhez köthető szindrómát írt le, majd az epigenetika szerepét tanulmányozta. (Epigenetika: a DNS-ben nem kódolt, kémiai DNS- és fehérjemódosulások összessége.) Jean-Jacques Cassimannal együtt közölt elmélete szerint az egyén betegségeit transzgenerációs és fejlődési tényezők formálják (Kosztolányi – Cassiman, 2010). A transzgenerációs aspektus a genetikai információ és a genetikai kontroll alatt álló örökletes tulajdonságok átadódása generációról generációra, míg a fejlődési aspektus annak vizsgálata, hogy hogyan járul hozzá a zigótában lévő genom az új egyed kifejlődéséhez, hogyan valósul meg a genetikai információ az egyedfejlődés során. A fejlődési aspektus során jelentős a gén-környezet kölcsönhatás (epigenetika).

Genetikai tanácsadás

A 20-as, 30-as évek hazai eugenikai kutatásai mentén alakultak az első magyar genetikai tanácsadó központok, az első ilyen központ Budapesten *Lénárt György* vezetésével jött létre 1963-ban. Másodikként 1964-ben, Szegeden Szemere György létrehozta az első vidéki genetikai tanácsadót. A prenatális diagnosztika terén *Papp Zoltán* a Baross utcai Szülészeti Klinika vezetője elévülhetetlen érdemeket szerzett. Ő volt az, aki hazánkban először vett hasfalon keresztül amnion folyadékot diagnosztikai célból. Klinikáján létrehozta a citogenetikai laboratóriumot, amelyet később magas szintű kutatómunka végzésére és diagnosztikára is alkalmas molekuláris genetikai laboratóriummá alakított. Vezetése alatt a klinika orvosai megismerkedtek a genetikával, és a klinikája azon kevés helyek egyike volt, ahol az orvosok számára a „genetika" nem elrettentő szitokszó, hanem az orvosi praxis része lett. A klinikán végeztek először preimplantációs genetikai diagnózist, ami azt jelentette, hogy egy monogénes (egyetlen gén hibás működése következtében létrejött) genetikai betegség kivédhető volt a megtermékenyített petesejt szedercsíra állapotából nyert egyetlen sejt genetikai vizsgálatával. Papp professzor „Baross utcai esték" kezdeményezése a résztvevők számára nemcsak magas szintű tudományos előadásokat jelentett, hanem az előadások után művészeti élménnyel is szolgált (Papp, 2008).

Ma már az ország területén jól működő genetikai tanácsadók, prenatális genetikai diagnosztikai hálózat működik. Egyesek szerint a modern genetikai tanácsadás a 21. század eugenikája. Szándékai szerint a modern genetikai tanácsadás nem eugenika. Nagyon kevesen hiszik, hogy genetikai tanácsadással szignifikánsan változtatni lehet egy populáció alapvető genetikai összetételén. Sok esetben azonban kettős, gyakran egymással vetélkedő dilemma lebeg a tanácsadó előtt; megóvni a családot és az egyént a jövőbeli gyötrelmektől, segíteni a döntéshozatalukat, és megelőzni az egészségügyi rendszerre túlságosan sok költséget és felelősséget hárító állapotok kialakulását. A mai genetikai tanácsadás a döntést a családra bízza. A legfontosabb, hogy a tanácsadó neutrális maradjon, és a genetikai alapú hátrányos megkülönböztetés ne érvényesüljön, valamint a megfogant gyermek jogai megfelelően érvényesüljenek. A genetikai tanácsadás szolgáltatásai a klinikai genetika sarokkövét jelentik. A tanácsadó személyes meggyőződésétől független, a tudomány állásának megfelelő, objektív tájékoztatást ad, amely független az adott családról alkotott személyes véleményétől is. Pszichológiai és emocionális támogatást is ad egy barátságos, nem elrettentő környezetben, amely segít a következmények egyéni és családi feldolgozásában. Olyan kérdésekben is segít, amelyek szélesebb körű következményekkel járnak, és azokra a családtagokra is vonatkoznak, akik az adott pillanatban nincsenek jelen. A tanácsadást végző csak klinikai genetikusi szakképesítéssel rendelkező szakember lehet.

A tanácsadó az igénybe vevő család számára négy fontos kérdésben ad tájékoztatást: milyen betegségről van szó; az mennyire veszélyezteti a magzat vagy az újszülött életét; miért fordul elő és hogyan öröklődik; hogyan lehet az ismétlődését kivédeni?

Molekuláris genetika

A molekuláris genetika megjelenését a klinikai diagnózisban nagymértékben segítette az MTA Szegedi Biológiai Központ megnyitása. A *Venetiáner Pál* akadémikus vezetésével létrejött munkacsoport tevékenysége terjesztette el az országban a génsebészeti módszereket, amelyek alkalmazása nagyon gyorsan megjelent a klinikumban is. Kezdetben a kutató-

csoportom munkatársaival együtt segítettünk abban, hogy a cisztás fibrózis, a Duchenne-izomsorvadás és a Huntington-kór molekuláris diagnosztikája rutinszerűen kerülhessen alkalmazásra a szegedi orvoskaron.

Később magas színvonalú, modern műszerezettségű molekuláris diagnosztikai laboratóriumok jöttek létre az orvoskarokon, így a budapesti egyetemen *Molnár Mária Judit*, a pécsi egyetemen *Melegh Béla,* a debreceni orvoskaron *Nagy László* vezetésével.

A molekuláris genetikai diagnosztika sehol sem olyan meghatározó, mint az onkológiában. Ennek bevezetésében *Oláh Edit* az Országos Onkológiai Intézetben elévülhetetlen érdemeket szerzett. Kutatómunkája során számos olyan genetikai variációt azonosított egy emlőrákra hajlamosító fontos génben, a BRCA1-ben, amely a magyar populáció jellegzetessége (Van der Looij et al., 2000). Munkássága és az általa 1985 óta vezetett molekuláris diagnosztikai laboratórium eredményei nagyban hozzájárultak a személyre szabott hazai rákgyógyítás megteremtéséhez.

Társasági élet

A 70-es évek elejére az MTA keretei között működő Biológiai Egyesület Humángenetikai szekciójának elég ereje volt az önálló Magyar Humángenetikai Társaság megalakításához. A Társaság a MOTESZ keretében, 1972-ben alakult meg, első elnöke *Kiszely György* professzor volt. A társaság önállósága azóta sem csorbult, sőt az erős hazai neurogenetikai kutatások alapján kivált belőle a Klinikai Neurogenetikai Társaság, amelynek első elnöke *Molnár Mária Judit* professzor lett.

Oktatás

Magyarországon 1966-ban indult az első, modern genetikai kurzus a József Attila Tudományegyetemen *Alföldi Lajos* előadásaival. Ugyanekkor jelent meg Törő Imre szerkesztésében egy új biológiai tankönyv, amelyben külön fejezet foglalkozik a humángenetikával. Jellemző a kor szellemére, hogy annak ellenére, hogy a Szovjetunióban már lezajlott a liszenkói vita, hazánkban Törő professzor politikai tekintélye kellett ahhoz, hogy az ideológusok megengedjék ezeknek a fejezeteknek a megjelenését.

A klinikai genetika oktatása a hazai orvosegyetemeken 1975-ben kezdődött. A debreceni orvoskaron *Szabó Gábor* akadémikus volt az, aki orvosgenerációkat ismertetett meg a humángenetika alapfogalmaival. Ő volt az, aki humángenetikai kurzust szervezett Tihanyban 1965-ben. Papp Zoltán tőle tanulta a humángenetikát. Papp professzor kollégája volt *Gardó Sándor*, aki többszörös kitérők után, a győri kórházban vezette a genetikai tanácsadást és a citogenetikai diagnosztikai laboratóriumot. A budapesti orvoskaron Schuler Dezső, a pécsi orvoskaron Méhes professzor ismertette meg a genetikát az orvostanhallgatókkal. A szegedi egyetemen az általa megszervezett Orvosi Biológiai Intézetben *Csík Lajos* professzor tartott először klasszikus és humángenetikai előadásokat, én 1959-ben az ő előadásain hallottam először genetikáról, humángenetikáról. Nem volt jó előadó. Előadásai furcsa szertartással kezdődtek: Behoztak egy hatalmas bőr fotelt, amiben elhelyezkedett a kis, törékeny termetű professzor. Amikor megtelt az előadóterem, az egyik tanársegéde felment a legfelső széksorokig, majd ő elhaló hangon megkérdezte: „Sándor, hallasz engem?", miután dübörgő „igen" volt a válasz, megkezdődött az előadás, amely a professzor jegyzete aktuális fejezetének a felolvasásából állt. Nem tudtuk, hogy előttünk egy tragikus sorsú tudós ül, aki hazánkban először tanulmányozta a többgénes öröklődés szabályait, akit meghurcoltak pusztán azért, mert kiállt a tudománya mellett. Nem sokkal később, hatvanéves korában meghalt. Az intézetet Kiszely György vette át, akinek genetikai témájú előadásai élményszámba mentek.

Tömegtájékoztatás

A 70-es évektől a populáris sajtó és a közmédia is egyre többet foglalkozott a genetikával. A 70-es évek elején az egyetlen magyar nyelvű csatornán sugárzott genetikai témájú sorozatból, *Czeizel Endre* előadásaiból értesült a néző a genetika eredményeiről, és felhasználási lehetőségeiről a családtervezésben. Czeizel érdeme az is, hogy kezdeményezte az Optimális Családtervezési Programot, és a Veleszületett Rendellenességek Országos Nyilvántartását. Ezen kívül számos humángenetikai témájú, tudományos és népszerűsítő könyvet publikált, köztük a magyarság genetikájával foglalkozó populációgenetikai munkát.

A 80-as, 90-es években *Falus András* akadémikus számos helyen tartott izgalmas előadásokat a genetika különböző területeiről, és magyarázta meg az átlagembereknek az eredmények jelentőségét.

Etika, törvénykezés

A humángenetikai vizsgálómódszerek tökéletesedése és hozzáférhetőségük elterjedése számos etikai kérdést vet fel. Egy elfogadott álláspont szerint a genetikai információ az élet egyik legszemélyesebb vonatkozása, amit az egyénnek joga van csak saját magának megtartani. A munkáltatók néha ezt másképp látják. Senki nem vitatja, hogy egy monogénes betegség valóban befolyásolhatja a munkaképességet. Színtévesztő embert nem alkalmaznak pilótának vagy buszsofőrnek, és a többi ember biztonsága érdekében ez jól is van így. De mi történik, ha valakinek van egy rákra hajlamosító genetikai variációja, és épp egy atomreaktornál dolgozik? Mi ilyenkor az etikai álláspont? Természetesen a genetikai alapú diszkrimináció nem tolerálható, ugyanakkor meglévő genetikai betegség esetén bizonyos munkák végzését a munkáltatók nem engedhetik. De mi történik genetikai betegséghajlam esetén? Ma számos kereskedelmi cég végez genetikai célú tesztvizsgálatokat közvetlenül a felhasználónak, vagy akár a szolgáltatásként az interneten megrendelőnek. Felmerül a kérdés, hogy szükség van-e a kormányok által törvényileg szabályozott ellenőrzésre a kereskedelmi szolgáltatásként genomikai teszteket ajánló cégek vonatkozásában, és egyáltalán a genetikai kutatások, vizsgálatok, a genetikai adatkezelés kérdéseiben. A válasz egyértelműen igen. Hazánk ezen a területen világviszonylatban is előremutató genetikai törvényt alkotott, mely szerint *„Olyan humángenetikai kutatás, amely az érintett viselkedésbeli jellemzőit kutatja, illetve egyes népcsoportok közötti különbségek elemzését célozza, kizárólag megfelelő garanciák – így különösen a széles körű tájékoztatás, a személyiség genetikán kívüli jellemzőit is tiszteletben tartó kutatási eljárás, a népcsoportot érintő kutatás esetében a kollektív konzultáció lehetőségének biztosítása – mellett végezhető."*

„Humángenetikai vizsgálat csak az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről szóló rendelet szerint felszerelt, szakképzett személyi háttérrel és működési engedéllyel rendelkező egészségügyi szolgáltatónál végezhető."

„A humángenetikai vizsgálatot végző egészségügyi szolgáltatónak meg kell felelnie a genetikai minták és adatok tárolása e törvény és az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához

szükséges szakmai minimumfeltételekről szóló rendelet feltételeinek.

Humángenetikai vizsgálat megelőzési, diagnosztikai, terápiás, rehabilitációs vagy kutatási célból és kizárólag egészségügyi érdek alapján végezhető."

A törvény megalkotásában jelentős volt Falus András, Kosztolányi György, Oláh Edit és Sándor Judit szakmai hozzájárulása.

Epilógus

Elmondhatjuk, hogy a jelenlegi magyar humángenetika a politika által befolyásolt kacskaringók, valamint a limitált financiális támogatás ellenére a lehetőségek és a technológia hozzáférése terén eléri a nemzetközi átlagot. A fiatal orvosok képzésük során megismerkednek a genetikai alapfogalmakkal, és a mindennapi gyakorlatuk során alkalmazzák a genetikai ismereteiket. A klinikai orvoslás bizonyítékokon alapuló szakma. Az évszázadok során az emberi élet tiszteletéből fakadóan csak a klinikai tapasztalat többszörös kontrollján átesett gyógyító eljárások kerültek alkalmazásra. Ugyanakkor a mindenkori tudományos újdonságok ismerete, alkalmazásaik mielőbbi bevezetése is a klinikusok feladata, amivel akaratlanul ellentmondásba kerülnek a szakma óvatos, konzervatív gyakorlatával, és időnként (napjainkban egyre gyakrabban) a gyógyulási csodákra váró betegcsoportokkal és az eseményeket szenzációhajhász módon gyorsítani akaró bulvármédiával.

A modern technológiákkal természetesen meg lehet határozni a gyakran előforduló betegségek genetikai hajlamosító variációit, de minthogy orvosilag megalapozott tanács nem adható, jelenleg az ilyen vizsgálatoknak nincs sok klinikai jelentőségük. Egészen más a helyzet az egyetlen gén hibája miatt kialakuló, monogénes betegségekkel. A megelőzhető szenvedés nem lehet elérhető cél. Elég sokat szenvedett már az emberiség ezektől a genetikai betegségektől, elérkezett az idő, hogy megszabaduljon tőlük!

A genetika klinikai alkalmazásait illetően ide kívánkozik egy, a Nobel-díjas James Watsontól, a DNS szerkezeti modellje megalkotójától és a Humán Genom Program egyik kezdeményezőjétől és vezetőjétől származó idézet: *„Egyre többen vádolnak bennünket, hogy Istent játszunk, amikor a genetikát felhasználva javítjuk a jelenlegi, vagy a jövő generációinak az életminőségét… A genetikai dobókocka túl sok egyén és családjaik számára okoz elviselhetetlen sorsot, amire ők nem szolgáltak rá. A tisztesség azt kívánja, hogy valakinek meg kell menteni őket a genetikai pokoltól. Ha mi nem játszunk Istent, ki fog?"*

A genetika orvosi jelentőségét azonban nem kell túlhangsúlyozni. Egyesek szerint azok vagyunk, ami a génjeinkben meg van írva. Ez nem igaz! Humán egyediségünknek kétségtelenül van genetikai alapja, de egyéniségünk, betegséghajlamunk kialakításában kulturális, szociális, földrajzi környezetünk hatása kiszámíthatatlanul, de meghatározóan szerepet játszik, ezért nem szabad a genetika szerepét abszolutizálni. A betegségek genetikai hajlamosító tényezőinek megismerése nem sokat mond a betegségek komplexitásáról. A genetika nem a Szent Grál, nem ad választ mindenre, de egy előnye van a humán tudományokkal szemben. A történelem során a politika számtalanszor beavatkozott a tudományokba, ezzel beszennyezve azokat, a DNS azonban nem hazudik!

Kulcsszavak: *humángenetika-történet, eugenika, citogenetika, molekuláris genetikai diagnózis, genetikai tanácsadás*

IRODALOM

Czeizel A. [Endre] (1988): Medical Genetics in Hungary. *Journal of Medical Genetics.* 25, 2–8. • http://jmg.bmj.com/content/25/1/2.full.pdf+html

Kiszely György (1984): Visszaemlékezés a magyar humángenetika elmúlt 50 évére. *Orvosi Hetilap*. 125, 709–712.

Kosztolányi György – Cassiman, Jean-Jacques (2010): The Medical Geneticist as Expert in the Transgenerational and Developmental Aspects of Diseases. *European Journal of Human Genetics*. 18, 10, 1075–1076. DOI: 10.1038/ejhg.2010.100 • http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2987454/

Méhes Károly (1983): *Minor Malformations in the Neonate*. Akadémiai, Budapest

Miskolczy Dezső (1973): Schaffer Károly. *(A múlt magyar tudósai)* Akadémiai, Budapest

Papp Zoltán (2008): Semmelweis Ignác és Kézmárszky Tivadar nyomdokain… White Golden Book Kft., Budapest

Szirmai Imre (2013): *Ars Neurologiae*. Medicina, Budapest

Van der Looij, Marco – Szabó Cs. I. – Besznyák I. et al. (2000): Prevalence of Founder BRCA1 and BRCA2 Mutations among Breast and Ovarian Cancer Patients in Hungary. *International Journal of Cancer*. 86, 737–740. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0215(20000601)86:5<737::AID-IJC21>3.0.CO;2-1 • http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-0215(20000601)86:5%3C737::AID-IJC21%3E3.0.CO;2-1/epdf

Tanulmány

LÉZERSPEKTROSZKÓPIA: ÚJ TECHNIKA A HIDROLÓGIAI ÉS PALEOKLÍMA-KUTATÁS TERÜLETÉN

Demény Attila

az MTA levelező tagja
MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet
demeny.attila@csfk.mta.hu

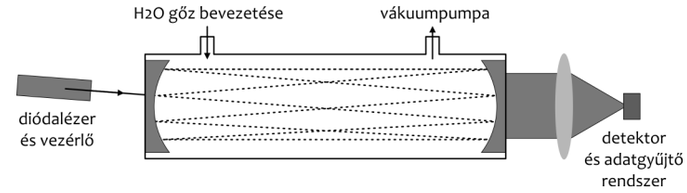
Elméleti háttér

A jelen áttekintés a lézerspektroszkópia stabilizotóp-geokémiai alkalmazásának egyik területét mutatja be. Mint közismert, az „izotópok", azaz egy adott elem azonos protonszámú, de különböző neutronszámú atomjainak vizsgálata a XX. század elejére vezethető vissza. A szó maga a görög *isos topos* (azonos hely) kifejezésből származik, hiszen a periódusos rendszer azonos helyén vannak az adott elem izotópjai. A terminus érdekessége, hogy az elnevezés egy skót írónőtől és orvostól, *Margaret Toddtól* származik, aki az e tudományterülettel foglalkozó, Nobel-díjas *Frederick Soddynak* javasolta az elnevezést, jó példáját adva a klasszikus műveltség és az úttörő természettudomány egymásra találásának.

A *stabilizotóp-geokémia* hagyományosan öt elem, a hidrogén, szén, nitrogén, oxigén és kén stabilis izotópjainak a természetben megfigyelt eloszlását, annak törvényszerűségeit vizsgálja. Jóllehet a szakterület megnevezése (stabilizotóp-geokémia) elrettentő lehet többek számára, mindjárt közelebb kerül hozzánk, ha belegondolunk, hogy csaknem minden anyag, ami a környezetünkben van, a felépítő elemek stabilis izotópjaiból áll, és így ezek vizsgálata a speciális alkalmazásokon kívül számos mindennapi alkalmazást is jelent. Az egyik legfontosabb anyag, amely ezen tárgykörbe tartozik, a víz. A természetben előforduló vizek (pára, csapadék, folyóvizek és tavak, tengerek és óceánok, felszín alatti vizek) mennyiségének, mozgásának, változásának ismerete rendkívül fontos napjainkban, amikor az ivóvíz a tudományos világ és a közvélemény szerint is stratégiai jelentőséggel bír. A vízbázisok elemzésének egyik legfontosabb módszere pedig a stabilizotóp-geokémia, a hidrogén és az oxigén stabilis izotópjainak (^{1}H, azaz prócium, ^{2}H, azaz deutérium, ^{18}O és ^{16}O – a számok az atomtömeget jelzik) vizsgálata. Hagyományosan ezen izotópok mennyiségének (illetőleg arányának) meghatározása tömegspektrométerrel történik, de az utóbbi évtizedben egy másik technika, a *lézerspektroszkópia* is látványosan fejlődött, ami szinte forradalmi változásokat hozott.

A lézerspektroszkópia azon a régóta ismert törvényszerűségen alapul, hogy a gázmolekulák adott hullámhosszú fénnyel gerjeszthetők, és így a teljes fényspektrumban adott hullámhosszokon meghatározott elnyelési (abszorpciós) vonalakkal jellemezhetőek. A Beer-törvénynek megfelelően egy gázelegyben az abszorpciós intenzitások meghatározásával a gázkomponensek koncentrációja kiszámítható. Az infravörösben hangolható diódalézerek fejlesztésével ennél is tovább lépett a tudomány, mivel a nagy pontosságú gerjesztéssel már egy adott gáz különböző izotópokból álló *molekuláit* is megkülönböztethetőek. A hidrológia szempontjából fontos H_2O például 1390 nm-es hullámhossz körül elkülönülő elnyelési sávokat mutat a $^{1}H^{1}H^{16}O$, a $^{1}H^{2}H^{16}O$ és a $^{1}H^{1}H^{18}O$ esetében. Ezen molekulafajták koncentrációjának pontos meghatározása viszont megadja a $^{2}H/^{1}H$ és a $^{18}O/^{16}O$ arányokat. Itt jegyzem meg, hogy a stabilizotóp-geokémiában nem abszolút koncentrációkkal és arányokkal, hanem relatív arányokkal dolgozunk. Az izotópösszetételeket jól meghatározott összetételű sztenderdekhez viszonyítjuk (a víz esetében a *Standard Mean Ocean Water* – SMOW-sztenderdhez), az így kapott viszonyszámot δ értékben, ezrelék dimenzióval adjuk meg.

A világpiacon jelenleg két gyártó van, amely a fenti elemzésekre alkalmas lézerspektrométert forgalmaz, ennek megfelelően két fő elemzési módszer létezik. A technika alapvetően mindkét esetben azon alapul, hogy a vízgőzt egy kamrába vezetjük, amelybe hangolható diódalézer világít be. A fény nagy (>99,99%) visszaverőképességű tükrök között verődik vissza olyan sokszor, hogy a néhány tíz centiméteres hosszúságú kamrában több kilométer utat tesz meg *(1. ábra)*. A fényt lekapcsolva a lézersugár a nem tökéletes visszaverődés, valamint a gázban történő elnyelődés miatt néhány milliszekundum alatt lecseng. A lecsengés idejének meghatározása megadja az effektív útvonal hosszát és az adott hullámhosszon mérve a gázkomponens koncentrációját. Az eljárás neve *üreglecsengéses spektroszkópia* (Cavity Ring Down Spectroscopy – CRDS). Az egyik gyártó, a Picarro Inc., a hullámhossz pontos változtatásával (*wavelength scanned* – WS-CRDS) és a kamrában három tükör elhelyezésével méri a komponensek koncentrációját. A másik gyártó, a Los Gatos Research Inc., a gerjesztési kamrába a kamra tengelyétől eltérő szögben, *két tükör közé belőtt lézernyalábbal, valamint az abszorpciós intenzitás mérésével* (*Off-Axis Integrated Cavity Output Spectroscopy* – OA-ICOS) és a CRDS-technika kombinálásával éri el ugyanazt a pontosságot az izotóparányok meghatározásában.

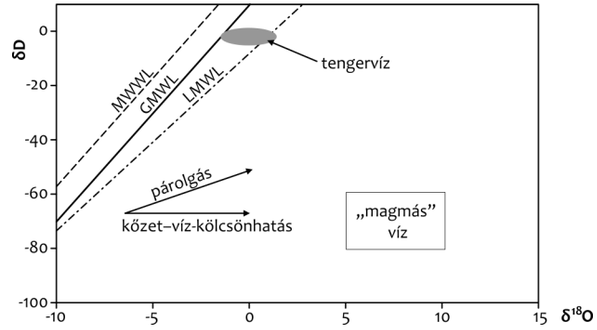


1. ábra • A lézerspektrométer felépítésének vázlata (Baer et al., 2002 után egyszerűsítve)

2. ábra • Az MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézetében működő lézerspektrométer és a hozzá csatolt vákuumrendszer

Az izotóphidrológia alapjai

Az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földtani és Geokémiai Intézetében (MTA CSFK FGI) két Los Gatos berendezés működik. Az első berendezést a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség finanszírozta a Duna vizének elemzésére, a másodikat egy OTKA-NKTH közös finanszírozású projekt (CK 80661) keretében szereztük be. A vízminták elemzése rutinszerű feladat, az automatikus mintaadagolóval felszerelt berendezés nagy mintaszámmal szolgáltatja az adatokat. Az OTKA-projekt keretében a vízminták rutinszerű hidrogén- és oxigénizotópos elemzésének továbbfejlesztését tűztük ki célul *(2. ábra).* Az utóbbi évek egyik legígéretesebb alkalmazási területe az ásványokba zárt *fluidumzárványok* víztartalmának elemzése, a víz eredetének meghatározása. Az alkalmazási terület alapja az az évtizedek óta ismert tény, hogy a különböző eredetű vizek (tengervíz, csapadékvíz, mélységi magmás eredetű víz stb.) hidrogén- és oxigénizotópos összetétele nagyon eltérő, így a kérdéses ásványból szeparált víz stabilizotóp-elemzésével megállapítható az ásványkiválást létrehozó fluidum eredete. A δD és $\delta^{18}O$ értékeket ábrázolva az egyes víztípusok elkülönülnek *(3. ábra),* illetve a megjelenő esetleges trendek fluidumfejlődési és -keveredési folyamatokat tükrözhetnek. A víztípusokon belül a csapadékvizek kitüntetett jelentőséggel bírnak a múltban fennállt éghajlat körülményeinek meghatározásában. Az ábrán jelölt „globális csapadékvízvonal" (*Global Meteoric Water Line* – GMWL [Craig, 1961]) a trópusoktól a sarkok felé haladva egyre nagyobb mértékű negatív eltolódást mutat a δD és $\delta^{18}O$ értékekben. Általánosságban ugyanez mondható el a szárazföldek belseje és a hegységek magasabb régiói felé haladva. Másodlagos folyamatok azonban árnyalhatják ezt a képet. A szállított pára forrásrégiójában lejátszódó erőteljes párolgás, a pára képződésének és a csapadék kihullásának hőmérsékletében fennálló



3. ábra • Különböző víztípusok stabilhidrogén- és oxigénizotóp-összetétele (ezrelékben megadva). A csapadékvizek összetételének eloszlására a globális (GMWL), a mediterrán (MMWL) és a lokális alföldi (LMWL) csapadékvíz vonalak mutatnak példákat (Sheppard, 1986 után).

különbség, a párából kihulló csapadék mennyisége, valamint a lehulló csapadék párolgása meghatározza az adott időpillanatban hulló csapadék izotóp-összetételét, ami e folyamatok hatására eltolódhat a GMWL-től. A forrásrégióban fennálló különbséget jól reprezentálja az Atlanti-óceán és a Földközi-tenger területéről érkező csapadék izotópösszetételének eltérése. Az Észak-Atlantikumból származó csapadék jól követi a globális csapadékvízvonalat, míg a Földközi-tenger vidékén (elsősorban a keleti területeken) ettől jelentősen eltérnek a δD és $\delta^{18}O$ értékek, saját „mediterrán csapadékvízvonalat" (MMWL [Gat, 1980]) hozva létre (lásd *3. ábra*). A lehulló csapadék másodlagos párolgása a GMWL-től másik irányban eltérő összetételeket okoz, aminek jellemző példája az Alföldön hulló csapadék összetétele (például Vodila et al., 2011). A csapadék képződésének a forrásrégióhoz viszonyított hőmérséklet-változása a csapadékvízvonal mentén történő eltolódást eredményez. Hidegebb klímaviszonyok között a lehulló csapadék dúsabb könnyebb izotópban (és így negatívabb δD és $\delta^{18}O$ értékek jellemzik), mint a melegebb időszakok csapadéka. A kihullás mértéke elsősorban a trópusi területek csapadékának stabilizotóp-összetételét határozza meg.

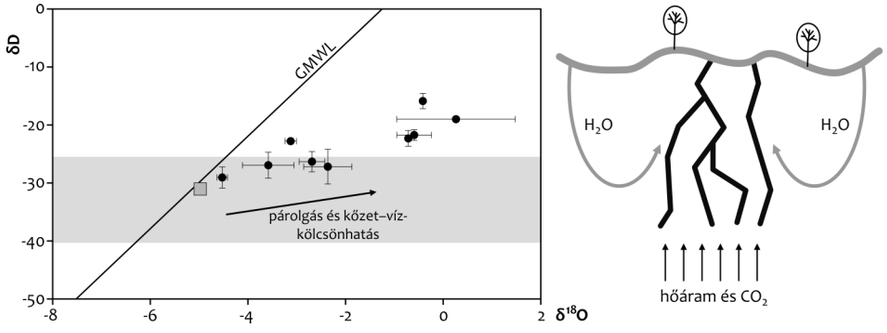
Paleohidrológiai és klimatológiai alkalmazások

Mindezek alapján belátható, hogy ha a múltban lehullott csapadék összetételét valahogyan meg tudjuk határozni, akkor értékes adatokat kaphatunk a fent felsorolt folyamatokra. A csapadékvíz megőrződésének kézenfekvő formája az ásványokban, kis üregekben – fluidumzárványokban – bezáródott oldat. A vizes közegben képződő ásvány felszíne nem egyenletes, eltérő növekedési ütemű domének alkotják, amelyek összeérésével az oldat kis cseppecskéi néhány mikronostól a milliméteres méretig terjedő fluidumzárványokba záródhatnak be. Ez többféle képződési környezetben is lejátszódhat, kezdve a repedésben áramló, nagy hőmérsékletű fluidumtól és a belőle kiváló ásványtól a barlangban csepegő vízből lassan kiváló cseppkőig.

Az oldat bezáródását követően a következő kérdés a zárvány és a benne levő oldat, valamint az eredeti összetételek megőrződése.

A nagy mélységben, emelt hőmérsékleten és nyomáson képződő ásványba zárt oldat a felszíni körülmények között a külső nyomás csökkenése miatt részben kiszivároghat, sőt a zárvány felrobbanásával teljes mértékben eltávozhat az ásványból. Ezt a folyamatot mikroszkópban tetten érhetjük, a szépen megőrződött, az ásvány kristályalakját mutató zárványok jelenléte a megőrződést jelzi. Az oldat megőrződése azonban még nem jelenti feltétlenül azt, hogy az eredeti összetétel is megmaradt. Ha a bezáró ásvány hidrogént vagy oxigént tartalmaz, akkor az ásvány és a bezárt H_2O között a megváltozott hőmérsékleti viszonyoknak megfelelő termodinamikai egyensúly áll be, ami az oldat stabilizotóp-összetételét megváltoztatja. A hidrogén esetében ez nem túl gyakori, az oldatzárványokat tartalmazó ásványok legtöbbje szerkezeti hidrogént nem tartalmaz. Ilyen, gyakran vizsgált ásvány a kvarc (SiO_2) és a kalcit ($CaCO_3$). Ezekben az ásványokban tehát – ha fizikai károsodást nem szenvedett a zárvány – az eredeti hidrogénizotóp-összetételt láthatjuk a bezárt vízben. Ha az eredeti oldat oxigénizotóp-összetételére is kíváncsiak vagyunk, akkor olyan ásványt kell keresnünk, amelynek szerkezetében nincs oxigén, vagy biztosítanunk kell, hogy a bezárt víz és a bezáró ásvány között későbbi, a megváltozott hőmérsékletnek megfelelő egyensúly felé mutató izotópcsere nem következett be. Előbbire szolgáltat példát a fluorit (CaF_2), az utóbbira pedig az alacsony (5–25 °C) hőmérsékleten képződő, kalcit anyagú cseppkő. Alacsony hőmérsékleten (<100 °C) ugyanis olyan kicsi a szilárd fázisú diffúzió sebessége, hogy a bezárt víz nem tud kölcsönhatásba lépni a kalcit oxigéntartalmával, így a bezárt oldat eredeti oxigénizotóp-összetétele megőrződhet.

A fluoritok elemzésének jó példáját nyújtja a nyugat-ausztráliai Kimberley mellett található fluoritlelőhely. Ausztrál egyetemi és múzeumi intézményekkel, valamint bányavállalatokkal folytatott együttműködés keretében vizsgáltuk a Speewah-komplexum kalcit- és fluoritteléreinek genetikáját (Czuppon et al., 2014) *(4. ábra)*. A korábbi tanulmányaink alapján a kalcit eredete a Föld köpenyéből feláramló, szén-dioxid-dús fluidumokhoz



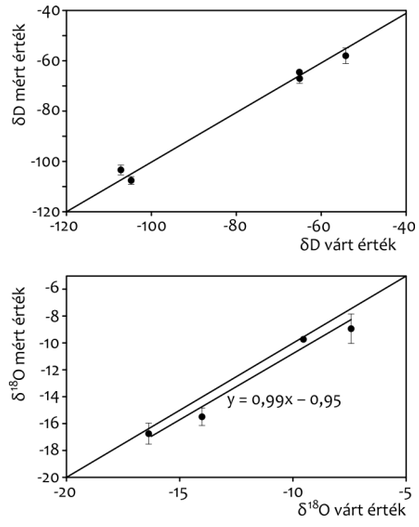
4. ábra • A Speewah-komplexum fluoritjaiban mért H- és O-izotóp-összetételek (Czuppon et al., 2014). Négyzet: a helyi csapadékvíz összetétele. Szürke sáv: a kalcittelérekbe zárt víz kiindulási (utólagos átalakulástól mentes) hidrogénizotóp-összetétele. A jobb oldali ábra a telérek kialakulását mutatja a mélyből feláramló CO_2 és a vízáramlást beindító hőáram hatásával.

köthető. A kalcittelérek két területen, törésekhez kapcsolódó, hidrotermálisan átalakult zónákban jöttek létre. Annak eldöntése, hogy az ugyanott előforduló fluorittelérek képződése a kalcittelérekhez köthető-e, nyersanyagkutatási jelentőséggel bír. Az itt előforduló fluorit ismert készlete csaknem hétmillió tonna, ami jelentős nyersanyagkincs. A további lelőhelykutatáshoz hasznos információt nyújthat, ha a képződés a kalcittelérekhez köthető, tehát ezt az együttest kell keresni.

A CaF_2 és a $CaCO_3$ között nem találunk sok geokémiai kapcsolatot, viszont a két ásványba bezárt fluidum mindkét esetben elsősorban H_2O-ból állt. A fluidumzárványokba zárt víz stabilizotóp-elemzése választ adhat a képződéskor áramló fluidumok hasonlóságára vagy különbözőségére. A karbonátban levő zárványokat hagyományos tömegspektrométeres elemzéssel vizsgáltuk, a vákuumban történő törést követően a felszabadított vízből fémcinkkel 480 °C-on hidrogént készítettünk, majd a hidrogéngázban tömegspektrométerrel határoztuk meg a deutérium/hidrogén arányt (D/H). Ezzel szemben a fluoritokból kinyert vizet a már ismertetett lézerspektrométerbe vezettük, és így a δD-értékek mellett a $\delta^{18}O$-értékeket is meg tudtuk határozni. A δD értékek jelzik, hogy a kalcit és a flourit azonos eredetű fluidumból képződött. Ehhez azonban a fluoritból kinyert adatok annyit tettek hozzá, hogy a fluidum víztartalma nagyrészt a földkéregben áramló, beszivárgott csapadékvízből származott, amihez köpenyeredetű szén-dioxid keveredett. Több más geokémiai adat (például a szintén fluidumzárványokba zárt hélium mennyisége és izotópösszetétele, amit az MTA ATOMKI laboratóriumában határoztunk meg) mellett mindez eldöntötte a fluorit- és kalcittelérek genetikájának kérdését.

Szintén a beszivárgott csapadékvíz őrzői a barlangi cseppkövek, jóllehet a beszivárgás mélysége és a képződés hőmérséklete nem hasonlítható a fentebb leírt fluorit-kalcit együtteséhez. A cseppkövek kutatása elsősorban klimatológiai célú, azt kívánjuk meghatározni, hogy az adott területen milyenek voltak a hőmérséklet- és csapadékviszonyok a cseppkőképződés során. A cseppkövek mint klímajelző képződmények számos hasznos tulajdonsággal bírnak. A lehullott és barlangba beszivárgott csapadékvízzel voltak közvetlen kölcsönhatásban, utólagos átalakulási folyamatok nem jellemzőek az esetükben, a képződési koruk gyakran jól meghatározható U/Th-sorozatos és/vagy radiokarbon korvizsgálattal, a képződésük éves vagy annál is jobb felbontású szöveti elemeket, rétegecskéket *(laminákat)* hoz létre, valamint számos klímajelző geokémiai adatot rejtenek, mint például a stabil szén- és oxigénizotóp-összetételek és nyomelemtartalom. A világon csak néhány helyen foglalkoznak a cseppkövekbe zárt fluidumzárványok stabilizotópos elemzésével. Az MTA CSFK FGI-ben a korábbi években tömegspektrométeres elemzésekkel határoztuk meg a D/H-arányt az oldatzárványok víztartalmában. A Leány-barlang egyik cseppkövéből nyert adatok például arra utaltak, hogy az utóbbi tízezer éven (az ún. *holocénen*) belül az Észak-Atlantikum szélrendszerei többször is változáson mentek keresztül, és a Kárpát-medencébe hol az Atlanti-óceán felől, hol pedig a Földközi-tenger felől érkezett a csapadék – mint korábban láttuk, eltérő stabilizotóp-összetétellel (Demény et al., 2013). A számítások az oldatzárványok mért δD-értékein, valamint a bezáró kalcit $\delta^{18}O$-adataiból és a becsült képződési hőmérsékletből számolt értékeken alapultak, ami a hőmérsékletbecslés miatt bizonytalanságot tartalmaz.

Az OTKA CK 80664 projekt keretében kialakított lézerspektrometriai laboratórium lehetőséget nyújt az oldatzárványok víztartalmában az oxigénizotóp-összetételek közvetlen meghatározására. Mint a korábban bemutatott folyamatokból és bizonytalanságokból is látható, nagyon alaposan kell megvizsgálni az eredeti összetétel megőrződésének kérdését és az elemzések pontosságát. Erre két megoldás lehetséges: független laboratóriumokkal történő összehasonlítás, és olyan cseppkövek elemzése, amelyek az utóbbi néhány évben képződtek, és ismert a csepegővíz összetétele. Az *5. ábra* mutatja az összemérésből és a most keletkező cseppkövek elemzéséből kapott eredményeket. A jó egyezés alapot ad a további alkalmazásra. A közeljövőben a módszer elterjedése várható, ezért fontos, hogy az intézet az elsők között jelent meg a nemzetközi porondon.



5. ábra • A várt és a mért értékek alakulása a cseppkövek hidrogén- és oxigénizotóp-összetételének mérésekor

Összefoglalás

Az utóbbi évtizedben a lézerspektroszkópia fejlődése forradalmi változást hozott a stabilizotóp-geokémia világában. Kisebb beszerzési és üzemeltetési költség mellett nagy mintaszámmal történő rutinelemzéseket tesz lehetővé a vízkutatási, hidrológiai vizsgálatok területén. Ebből a rutinszerű alkalmazásból továbblépve fejlesztettünk ki új módszert az ásványokba zárt víz elemzésére. A bemutatott alkalmazások az elsők között jelentek meg a szakirodalomban. A további paleohidrológiai és klimatológiai alkalmazások várhatóan újszerű eredményeket hoznak, ily módon a világban üzemelő néhány laboratórium mellett az MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézete is az élvonalban marad.

A kutatás az Országos Tudományos Kutatási Alap és a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal által finanszírozott OTKA CK 80661 projekt keretében történt.

Kulcsszavak: *stabilizotóp-geokémia, lézerspektroszkópia, paleohidrológia, izotóphidrológia, paleoklimatológia*

IRODALOM

Baer, D. S. – Paul, J. B. – Gupta, M. – O'Keefe, A. (2002): Sensitive Absorption Measurements in the Near-infrared Region Using Off-axis Integrated-cavity-output Spectroscopy. *Applied Physics B.* 75, 261–265. DOI: 10.1007/s00340-002-0971-z

Craig, Harmon (1961): Isotopic Variations in Meteoric Waters. *Science.* 133, 1702–1703. DOI: 10.2307/1708089

Czuppon Gy. – Ramsay, R. R. – Özgenc, I. – Demény A. – Gwalani, L. G. – Rogers, K. – Eves, A. – Papp L. – Palcsu L. – Berkesi, M. – Downes, P. J. (2014): Stable (H, O, C) and Noble-gas (He and Ar) Isotopic Compositions from Calcite and Fluorite in the Speewah Dome, Kimberley Region, Western Australia: Implications for the Conditions of Crystallization and Evidence for the Influence of Crustal-mantle Fluid Mixing. *Mineralogy and Petrology*. DOI: 10.1007/s00710-014-0333-7

Demény Attila – Czuppon Gy. – Siklósy Z. – Leél-Őssy Sz. – Lin, K. – Shen, C-C. – Gulyás K. (2013): Mid-Holocene Climate Conditions and Moisture Source Variations Based on Stable H, C and O Isotope Compositions of Speleothems in Hungary. *Quaternary International*. 293, 150–156. doi:10.1016/j.quaint.2012.05.035

Gat, Joel R. (1980): The Isotopes of Hydrogen and Oxygen in Precipitation. In: Fritz, Peter – Fontes, Jean-Charles (eds.): *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry*. 1, 22–48.

Sheppard, Simon M. F. (1986): Characterization and Isotopic Variations in Natural Waters. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*. 6, 165–183.

Vodila Gergely – Palcsu L. – Futó I. – Szántó Zs. (2011): A 9-year record of stable isotope ratios of precipitation in Eastern Hungary: Implications on isotope hydrology and regional palaeoclimatology. *Journal of Hydrology,* 400, 144–153. DOI:10.1016/j.jhydrol.2011.01.030

AZ IZOMMUNKA SORÁN KELETKEZŐ HORMONHATÁSÚ ANYAGOK SZEREPE AZ ANYAGCSERÉBEN ÉS AZ INAKTIVITÁSI BETEGSÉGEK MEGELŐZÉSÉBEN

Halmos Tamás
az orvostudomány (MTA) doktora, c. egyetemi tanár,
MAZSIHISZ Metabolikus Ambulancia
fishwash@t-online.hu

Suba Ilona
belgyógyász, tüdőgyógyász,
Bajcsy-Zsilinszky Kórház-Rendelőint. Tüdőgondozó
ilona.suba@freemail.hu

Az akaratlagos mozgásokat kivitelező vázizomzat a testmozgás meghatározó szerve. 1860-ban Willi Kahne német kémikus egy fehérjeszerű (peptid) anyagot észlelt izomkontrakció során, melyet mioszinnak nevezett el. Az izomösszehúzódás biokémiáját sokan kutatták, köztük Szent-Györgyi Albert és Straub F. Brunó magyar kutatók, akik elsősorban az energetikai hátteret igyekeztek tisztázni. Később Szent-Györgyi Albert Banga Ilonával és Straub F. Brunóval kétféle fehérjét izolált izomműködés során a Szegedi Orvostudományi Egyetemen. A rövid, húszperces kontrakció során képződött fehérjét *aktinnak,* a 24 órás izomösszehúzódás után keletkezett peptidet *mioszinnak* nevezték el. A kettő együtt az *aktomioszin* nevet nyerte. Straub 1939-ben izolálta az aktomioszint, Szent-Györgyi 1942-ben kristályosította az anyagot.

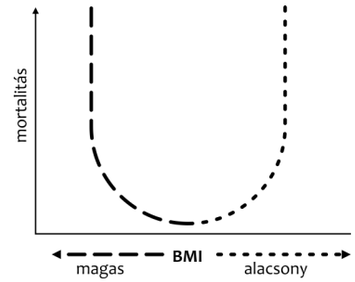
Az aktomioszin felfedezése már előrevetítette, hogy az izomzat egyúttal szekretoros szervként is működik. A kutatók régóta kerestek egy ún. *exercise faktort,* mely izomösszehúzódások során szabadul fel, és felelős a kedvező anyagcserehatásokért. A mai napig több mint ötszáz olyan peptidet azonosítottak, melyek hormonszerűen hatnak az anyagcsere-folyamatokra, és amelyeket *miokineknek* neveztek el.

Az izomösszehúzódás jótékony hatását a cukorbetegség kezelésében már korán, tapasztalati alapon alkalmazták, de nem ismerték fel, hogy a vázizomzat nemcsak az energiakifejtésben, hanem a szervezet hormon- és anyagcsere-háztartásában is fontos szerepet játszik.

Az elmúlt évtizedben a vázizomzat hormontermelő (szekretáló) szervként is ismertté vált (Pedersen, 2011).

Inaktivitás-betegségek

Epidemiológiai megfigyelésekből tudjuk, hogy a rendszeresen sportoló, testedzést végző egyének egészségi mutatói, élettartamuk és életminőségük az ülő életmódot folytatókhoz képest sokkal kedvezőbben alakultak. Kiderült, hogy a fizikai inaktivitás akkor is számos betegségre hajlamosít, ha a testtömegindex (*body mass index* – BMI – testmagassághoz viszonyított testsúly – kg/m^2) normális (<25) vagy alacsony (<21), de az alacsony izomtömeg miatt a zsírtömeg aránya magas.



1. ábra • A mortalitás és a BMI. Az alacsony BMI alacsony zsírmentes (izom)tömeggel függ össze. A kis izomtömeg megnövekedett hasi adipozitással függ össze (adipokinek fokozott termelődése). Mind a magas, mind az alacsony BMI összefügg a magas mortalitással.

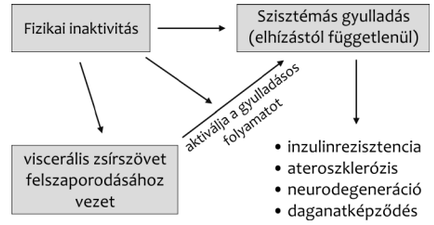
A „fizikai inaktivitás betegségcsoportba" különböző fenotípusú (megjelenésű) betegségek tartoznak, melyek azonban fontos kóroki mechanizmusaikban megegyeznek. A BMI-től függetlenül a fizikai inaktivitás az összmortalitás tekintetében fontos kockázati tényező (Pischon et al., 2008). A fizikai inaktivitás hatására a zsigeri (hasi) zsírszövet felszaporodik, belőle hormonhatású anyagok (adipokinek) szabadulnak fel, ún. alacsonyfokozatú gyulladásos (nem fertőzéses) folyamatokat aktiválva. Ezek elősegítik az ateroszklerózis, a kardiovaszkuláris betegségek, a metabolikus szindróma (MS), a 2-es típusú diabétesz mellitusz (T2DM), neurodegeneráció, demencia (Alzheimer-kór) és daganatképződés (főként vastagbél, végbél- és emlőrák) kialakulását, vagyis olyan betegségeket okoznak, amelyek a fizikai inaktivitás indukálta betegségcsoportba tartoznak (You et al., 2013).

Az inaktivitási betegségek egyik közös patogenetikai sajátossága az inzulinrezisztencia (adott inzulinmennyiség egészséges egyénekhez képest kisebb vércukorcsökkenést eredményez).

Rendszeres intenzív testedzés diabéteszben csökkenti a vércukrot, és a diabéteszre jellemző szövődmények kialakulását is megakadályozza, késlelteti. Mint később kiderült, a vázizomzat más szervekkel (máj, zsírszövet, agy) együtt meghatározó szerepet játszik az inzulin iránti érzékenységben. Az inzulin elősegíti a cukor beáramlását az izomsejtekbe és hasznosulását az izomösszehúzódás során. Ezt a kedvező hatást sokáig az izomösszehúzódás hatására újonnan megnyíló hajszálerek által megnövelt felszívó felülettel magyarázták. Csak újabban derült fény arra, hogy az izomzat több száz peptidet (fehérjetermészetű anyag) szekretál (termel), és juttat összehúzódása során a véráramba, melyek befolyásolják az inzulinérzékenységet (Pischon et al., 2008).

Miokinek

Azokat a peptideket, amelyek az izomkontrakciók hatására keletkeznek (expresszálódnak), a keringésbe kerülnek, és *autokrin* (a jelt adó sejt környezetében ható), *parakrin* (a jelt adó



2. ábra • Az inaktivitási betegségek patomechanizmusa

sejt közeli, de nem feltétlenül azonos sejttípusra ható) vagy *endokrin* hatásúak (a sejt a szervezet távoli szerveinek vagy szöveteinek küld információt), miokineknek nevezzük. A miokineket elsősorban az izomzat között elhelyezkedő zsírsejtek termelik, ezért helyesebb az „adipomiokin" elnevezés. Az izomzat szekréciós „termékprofilja" sok száz peptidet tartalmaz. Néhány miokin hatását magában az izomzatban fejti ki, mások az izomzat tömegének növekedésében, és az izomsejtképződésben *(miogenezis)* játszanak szerepet. Valószínű, hogy még számos, az izomzat által termelt adipomiokint fogunk megismerni, melyek befolyásolhatják a daganatnövekedést, a pankreász (hasnyálmirigy) funkciót, és többféle krónikus betegség kialakulását (Pedersen – Febbraio, 2012).

Interleukin-6 (IL-6) interleukin-8 (IL-8), interleukin-15 (IL-15)

Az interleukinek családjába tartozó alábbi miokinek hatásai többé-kevésbé már ismertek.

Az IL-6 gyulladásgátló, de egyúttal gyulladáskeltő hatással is rendelkezik, specifikus receptorokon keresztül fejti ki hatását, mely a környezeti miliőtől függően ellentétes irányú is lehet. Számos adat utal arra, hogy az IL-6 elősegíti az inzulinrezisztencia és T2DM kifejlődését. Az IL-6-szint növekedett a metabolikus szindrómában. Az IL-6 izommunka során gyorsan felszabadul, és bejut a keringésbe. Paradoxnak tűnik, hogy izommunka hatására olyan anyag termelődik, amely izomösszehúzódás utáni periódusban, amikor az inzulinhatás növekszik, gátolja az inzulin-jelátvitelt, és ezzel fokozza az inzulinrezisztenciát. Lehetséges, hogy az IL-6-válasz egy olyan szignál, ami jelzi az izom glikogén- (polimerizált szénhidrát) raktárainak kritikus kimerülését, és amelyre vércukorszint-emelkedés következik be. Ez az inzulinrezisztencia tehát az izommunka által kiváltott hipoglikémia (kórosan alacsony vércukorszint) kivédésével a szervezet védelmét biztosítja. Ezt experimentális vizsgálati eredmények is igazolták (Keller et al., 2005).

Az IL-8-at három független kutatócsoport 1987-ben ismerte fel mint neutrofil- (fehérvérsejtek egyik fajtája) aktiváló faktort. Kimerítő izommunka, például futás hatására növekszik az IL-8 plazma koncentrációja.

Az IL-15 anabolikus (fehérjefelépítő) hatású miokin, feltételezhető, hogy szerepe van az izom- és zsírszövet közötti interakcióban. Mérsékelt anabolikus hatása szerepet játszik a zsírszövet tömegének csökkentésében. Ezért az IL-15 összekötő szerepet játszhat az izomzat és a zsírszövet között.

Miosztatin

A miosztatin (mstn) egy transzformáló ß növekedési faktor család tagja, a vázizomzatban és a zsírszövetben expresszálódik, negatív módon szabályozza az izomzat tömegét. Miosztatinhiányos (mstn-/-) egerekben az izomzat tömege drámai módon megnövekszik, a zsírszövet mennyisége csökken, és rezisztencia alakul ki a zsírdús diéta okozta és a genetikus elhízás ellen.

Ha az izomzatban gátolták a miosztatin-jelátvitelt, akkor növekedett a sovány testtömeg, csökkent a zsírszövet mennyisége, javult a glukózhasznosulás, növekedett az inzulinérzékenység, és a táplálék okozta elhízással szemben az állatok rezisztensnek mutatkoztak.

Guo Tingqing és munkatársai megállapították, hogy *Mstn*$^{+/+}$ *egerekhez képest* a teljes test glukózfelvétele *Mstn*$^{-/-}$ egerekben szignifikánsan nagyobb. A glukózfelvétel növekedése izom- és zsírszövetben arra utalt, hogy e szöveteknek fokozott az inzulin-jelátvitele.

A T2DM-betegek miosztatinszintje egészségesekhez képest szignifikásan magasabb volt (66,5+18,8, vs 46,2+13,8ng/ml) (Guo et al., 2009).

A miosztatingátlás megnöveli a vázizomzat tömegét, és megakadályozza az izom degenerációját. Miosztatin inhibitorok közé tartoznak a miosztatin antitestek, a miosztatin propeptide a follisztatin és a follisztatin-related protein. A miosztatingátlást az állattenyésztési gyakorlat használja, mert ilyen módon az állatok hústömege jelentősen növekszik. A miosztatingátlókkal (Stamulumab – G1 immunoglobulin antitest) nyert eredmények biztató terápiás lehetőséget jelenthetnek a diabétesz és elhízás kezelésében.

A miosztatin hatással van a szívizomzatra is. A szívelégtelenséghez gyakran társul a „kardiális kahexia" (súlyos szívelégtelenség okozta testi leromlás) néven ismert tünetegyüttes, ami a vázizomzat kiterjedt sorvadásával jár. Ez megrövidíti az élettartamot, rontja az életminőséget. A kardiális miosztatin-termelés gátolta a kardiomiociták (szívizomsejtek) növekedését, indukálta a szív fibrózisát (a szívizom helyét kötőszövet foglalja el), és károsította a bal kamra funkcióját. Szívelégtelen betegek szérumában a miosztatinszint növekedett. Állatkísérletben kimutatták, hogy a miosztatin gátlása mstn-antitestekkel a szívben csökkenti a vázizomzat atrófiáját. Kardiális kahexiában a miosztatingátlás ígéretes terápia lehet (Breitbart et al., 2011).

Irisin

A testedzés emlősökben számos szervre jótékonyan hat. Ezt a hatást a PGC1α (peroxisoma proliferator gamma coactivator 1-alfa) közvetíti, ami transzkripcionális faktor, a génátírást serkenti, aktiválja. Szerepe jelentős a sejtek differenciálódásában, fejlődésében, az anyagcserében, inzulinérzékenységben, immunfolyamatokban és tumorfejlődésben stb. A PGC1α-képződést az izomzatban az izomösszehúzódás indukálja. A PGC1α szerepet játszik az izomnak a gyakorláshoz való adaptációjában, és részt vesz az energiaforgalom, valamint az anyagcsere számos biológiai folyamatában (Handschin et al., 2008).

Egerekben kimutatták, hogy a PGC1α expressziója izomban serkenti az Fndc5 (fibronectin-type domain containing protein 5) expresszióját, amely egy membránfehérje, és ennek proteolízise (a fehérjék lebomlása kisebb peptidekre) útján egy új hormon keletkezik, amelyet felfedezői (a Spiegelman-munkacsoport) a görög istennőről irisinnek neveztek el (Boström et al., 2012).

Az irisin valamennyi emlős szervezetben jelen van. Az egér- és emberi irisin szerkezete 100%-ban azonos, míg például az inzulin szerkezete 85%-ban azonos. Ilyen mértékű szerkezeti azonosság eddig nem volt ismert, ez nagyfokban megőrzött ősi funkciót jelent.

Az életkor és az izomtömeg a keringő irisin elsődleges prediktív tényezői.

A keringő irisinszintek pozitívan korreláltak a biceps izomkörfogatával (ezt az izomzat tömegének kifejezésére alkalmazzák), a BMI-vel, vércukorral. Multivariáns regressziós analízissel kimutatták az összefüggést az irisin és a metabolikus faktorok között. Bariatrikus sebészeti beavatkozás (radikális fogyás elősegítésére végzett műtéti eljárások, ilyen a gyomor szűkítése) után hat hónappal az izomzat Fndc5 és a keringő irisinszintek szignifikánsan csökkennek (Huh et al., 2012).

Az irisin fontos funkciója, hogy elősegíti a fehér zsírszövet barna zsírszövetté történő átalakulását. Utóbbi a „nem reszketés okozta" hőtermelésben játszik szerepet. *Kísérletes kö-*

rülmények között az irisin nannomoláris (10^{-19} mol) szintjei fehérzsírszövet-tenyészetben megnövelik a hőtermelést, és fokozzák a sejtlégzést. *Élettani feltételek mellett* az irisin növeli az energiafelhasználást egérben, míg a mozgás és a táplálékfelvétel nem változik. Ez a folyamat csökkenti az elhízást, és javítja a glukóz-homeosztázist.

A barna zsírszövet

A barna zsírszövet (*brown adipose tissue* – BAT) funkciója a táplálékból származó kémiai energia hővé alakítása a mitokondriális (mitokondrium: „sejtszervecske" a sejt plazmájában) UCP-1 (*uncoupling protein* – szétkapcsoló fehérje) által hideghatás vagy excesszív táplálékfelvétel esetén, és ez által szabályozza az energiaegyensúlyt. Ez a folyamat az adaptív termogenezis, mely a tárolás és a hőtermelés „szétkapcsolásával" megvédi a szervezetet a hipotermiától és elhízástól.

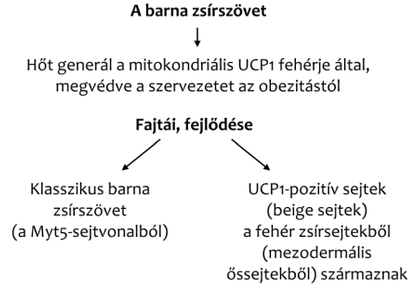
Klasszikus ismereteink szerint a barna zsírszövet főként újszülöttekben és csecsemőkben fordul elő, felnőttben csak kis mennyiségben van jelen. A barna zsírszövetet felnőtt emberben onkológusok fedezték fel „újra" néhány évvel ezelőtt, amikor PET- (pozitron emissziós tomográfia – egy újabb képalkotó diagnosztikus eljárás) vizsgálattal metasztázisokat (daganatos áttétek) kerestek. Felfigyeltek arra, hogy a metasztázisok kimutatására használt radioaktív glukóz gyakran alkotott gyűrű alakú „forró helyeket" *(hot spots),* melyek glukózfelvételre utaltak. Ezek a foltok szimmetrikusan a kulcscsont feletti árkokban helyezkedtek el, és nem metasztázisok, hanem BAT-depozitumok voltak. A BAT beidegzése egy önszabályozó hurok (feed back) útján valósul meg, mely kapcsolatot teremt a BAT és a hipotalamusz paraventrikuláris magvai között, a szimpatikus idegrendszer közvetítésével. Ez a visszacsatolási pálya a BAT termogén aktivitásának alapja.

Kristin I. Stanford azt vizsgálta, vajon a BAT-nak meghatározó szerepe van-e a glukóz-homeosztázis szabályozásában. BAT-ot transzplantáltak hím donoregerekből azonos korú és nemű, HFD-vel táplált egerek hasüregébe. A kontrollcsoportokkal összehasonlítva, az átültetést követő nyolc-tizenkét hét után a recipiensek glukóztoleranciája javult, inzulinérzékenységük megnőtt, testsúlyuk és zsírtömegük csökkent, a magas zsírtartalmú étrend okozta inzulinrezisztencia megszűnt. Ha a BAT-ot IL-6 gén *knock-out* („kiütés", eltávolítás) egerekből transzplantálták, a kedvező hatások nem mutatkoztak, azaz a BAT-ból származó IL-6-nak alapvető szerepe van a transzplantációnak a glukózanyagcserére és inzulinérzékenységre gyakorolt kedvező hatásaiban.

Ezek az eredmények azt bizonyítják, hogy a BAT szerepét a glukózanyagcserében eddig alulértékeltük (Stanford et al., 2013).

A barna és a fehér zsírsejtek fejlődési vonalai

A barna adipociták ugyanabból a prekurzorból (őssejt) származnak, mint az izomsejtek. Ezeket dermomiotomoknak nevezik melyek Myf-5 (myogenic factor 5)-öt expresszálnak.



3. ábra

A dermomiotomok részben izomsejtekké (miociták), részben zsírsejtekké (adipociták) differenciálódnak. Egy transkripciós faktor, a PRDM16 *(PR domain conaining factor-16)* szerepe a BAT differenciálódásában egyértelműen bizonyított. Ezzel szemben a fehér zsírsejtek egy másik prekurzorból származnak, ami feltehetően egy mezodermális (kötőszöveti) őssejt, és amelyből hiányzik a Myf-5.

A „bézs" zsírszövet, a „barnásítás" folyamata

Újabb adatok szerint a BAT-nak két elkülönülő típusa van: a klasszikus BAT, mely a Myf-5 celluláris vonalból származik, és azok az UCP1 pozitív sejtek, melyek a fehér zsírszövetben termelődnek egy non-Myf5 sejtvonalból. Marta Giralt és Francesc *Villarroya* beszámolnak az egér fehér zsírszövetéből származó izolált „beige" sejtcsoportról. Ez a legújabban leírt új adipocita típus expresszálja a UCP-1-et, és sokkal inkább metabolizálja, semmint raktározza a zsírokat (Giralt – *Villarroya,* 2013). Tekintettel arra, hogy ez a sejt morfológiailag és funkcionálisan is a barna zsírsejthez hasonló, de prekurzora (előállapota) a fehér zsírsejtekével azonos, „brite"-nak *(brown in white),* alternatív néven *bézsnek* is nevezik. A névnél fontosabb, hogy ez a sejttípus fontos szerepet játszik az energiaegyensúlyban, a zsír- és cukoranyagcserében. A beige sejtek génexpressziós sajátosságaikat tekintve különböznek mind a fehér, mind a klasszikus barna zsírsejtektől, és kifejezetten érzékenyen reagálnak az irisin hormon hatására. Felnőtt emberben a korábban barna zsírszövetként azonosított zsír „beige" adipocitákból áll.

Bruce M. Spiegelman vizsgálatai szerint minden ember rendelkezik barna zsírszövettel, mely sokkal inkább hasonlít (vagy azonos) a rágcsálók bézs zsírszövetére, mint a klasszikus barna zsírszövetre. Ezért, ha az emberi zsírszövet hormonérzékenységét és bioenergetikáját szeretnénk tanulmányozni, célszerű a rágcsálók bézs zsírszövetét modellként használni (Spiegelman, 2013).

Feltételezhető, hogy főként az *exercise* eredményezte irisin-termelés a felelős a fehér zsírszövet „barnásításáért", valamint a kedvező anyagcsere-változásokért. Az irisin lehetséges terápiás opció emberi metabolikus betegségekben és egyéb elváltozásokban, melyek exercise hatására javulnak.

Következtetések

1. Napjainkban bizonyos, monofunkciósnak hitt szerveink egyre komplexebb működését ismerjük meg. Így a hasi zsírszövetet kizárólag raktárként tartottuk számon, de kiderült, hogy benne számos olyan hormontermészetű anyag termelődik, melyek többsége részt vesz az alacsony fokozatú gyulladásos folyamatban, befolyásolva az organizmus számos életfontos funkcióját.

Az erek belfelületét „kibélelő" endotél hártyának sokáig csak az ereket védő, „bélés" szerepet tulajdonítottak, mára kiderült, hogy az endotélben olyan anyagok termelődnek, melyek az erek tágasságát, a véralvadást és számos egyéb biológiai hatást is közvetítenek.

Változott a felfogás az eddig statikusnak, „állandónak" tartott csontrendszerről, felépítése, lebontása bonyolult hormonhatások következménye (pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, ösztrogén stb.).

A bélrendszerben jelenlevő baktériumok egy részéről kiderült, hogy hatásukra rövid szénláncú zsírsavak képződnek, melyek csökkentik az inzulinrezisztenciát, előnyösen befolyásolják a szénhidrát-anyagcserét.

2. A szervezet legnagyobb kiterjedésű. energiát felhasználó szerve a vázizomzat. A testedzésnek, az izommunkának jótékony hatá-

sa az energiaegyensúlyra, az anyagcserére, az elhízás megelőzésére régóta ismert, de pontosabb mechanizmusa csak az utóbbi időben kezdett tisztázódni. Kiderült, hogy az izomzat nagykiterjedésű endokrin szerv, mely összehúzódásai során hormonhatású peptideket termel, juttat a keringésbe, és ez által kapcsolatot teremt más, anyagcserével és energiaforgalommal kapcsolatos szisztémákkal (zsírszövet, máj, agy, ß-sejtek), előnyösen befolyásolja a glukóz-homeosztázist és az inzulinérzékenységet.

3. Az ismertetett, többnyire kísérleti stádiumban lévő kutatások főként három területen látszanak ígéretesnek. Ezek a területek:

a.) A barna zsírszövet terápiás alkalmazása obezitásban, metabolikus szindrómában és T2DM-ben, ami a felesleges kalóriák hőtermelés útján való eliminálásán alapszik. Az elhízás kezelésében eddig alkalmazott terápiás stratégiák nem bizonyultak hatásosnak, mivel az emberi szervezet veleszületetten rezisztens a testsúlyvesztéssel szemben. A korábbi terápiás próbálkozások, melyek a szimpatikus idegrendszer stimulálásán alapultak, ártalmas mellékhatásokkal jártak, mert nem voltak szervspecifikusak. Az emberi BAT aktivációja megnöveli az energiafelhasználást, és elősegíti a testsúlyvesztést, javul a lipid- és glukóz-homeosztázis. Bár a BAT által végbemenő termogenezis szoros centrális szimpatikus idegi kontroll alatt áll, jobb kezelési eredményhez vezet, mert specifikusan serkenti a BAT-ot, ami elhízottakban súlyvesztést eredményez.

b.) Az egyik újonnan felfedezett miokin, az irisin a fehér zsírszövetben jelenlévő bézs precursor zsírsejtekben „barnásítást" indít meg, és az így létrejött bézs zsírszövet a továbbiakban a BAT előnyös anyagcsere-hatásaival rendelkezik, így az irisin perspektivikusan terápiás opció lehet az ún. inaktivitás-betegségekben.

c.) A miosztatin szerepe ellentmondásos, nem világos, hogy az izomzat miért expresszál magára az izomzatra és az anyagcserére is káros anyagot, ugyanakkor a miosztatin gátlása terápiásan felhasználható lehet.

4. Mindezek a kutatási eredmények további tisztázásra várnak, kérdés, hogy mi derül ki a további sok száz miokin (IL-6, IL-8, IL-15, follisztatin stb.) szerepéről, és hogy a kísérleti eredmények miként vonatkoztathatóak emberre. Az azonban biztos, hogy az exercise szerepéről máris sokkal többet tudunk, és hogy az inaktivitási betegségek kezelésében az izomtevékenységnek tudományosan megalapozottan is fontos szerepe van. Még nem tudhatjuk, hogy a jövőben a fentiek értelmében miből lesz gyógyszer és miből nem, de az biztos, hogy a testmozgás lehetősége prevenció és gyógyulás céljából mindenkinek rendelkezésére áll. Az új összefüggések üzenete egy mondatba sűrítve: a rendszeres testmozgás növeli az élettartamot és jobbítja az életminőséget, csökkenti az elhízás, metabolikus betegségek, kardiovaszkuláris szövődmények előfordulási gyakoriságát, *ezért mozogni kell!* (Halmos – Suba, 2014)

Kulcsszavak: *inaktivitási betegségek, izomösszehúzódás, inzulinrezisztencia, miokinek, irisin, miosztatin, bézs zsírszövet, barnásítás*

IRODALOM

Boström, Pontus – Wu J. – Jedrychowski M. P. et al. (2012): A PGC1α-dependent Myokine That Drives Brown-fat-like Development of White Fat Aand Thermogenesis. *Nature*. 481, 7382, 463–468. DOI: 10.1038/nature10777 • http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3522098/

Breitbart, Astrid – Messier, M. A. – Molkentin, D. J. et al. (2011): Myostatin from the Heart: Local and Systemic Actions in Cardiac Failure and Muscle Wasting. *American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology*. 300, H1937–1982. DOI: 10.1152/ajpheart.00200.2011 • http://ajpheart.physiology.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=21421824

Giralt, Marta – Villarroya, Francesc (2013): White, Brown, Beige/Brite: Different Adipose Cells for Different Functions? *Endocrinology*. 154, 9, 2992–3000. DOI: 10.1210/en.2013-1403 http://press.endocrine.org/doi/full/10.1210/en.2013-1403

Guo, Tingqing – Jou, W. – Chanturiya, T. et al. (2009): Myostatin Inhibition in Muscle, but Not Adipose Tissue, Decreases Fat Mass and Improves Insulin Sensitivity. *PLOS One*. 4, 3, e4937. DOI: 10.1371/journal.pone.0004937 • http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0004937

Halmos Tamás – Suba Ilona (2014): A vázizomzat szekretoros működésének szerepe az anyagcserében és az energiaforgalomban. *Orvosi Hetilap*. 155, 37, 1469–1477. DOI: 10.1556/OH.2014.29959

Handschin, Christoph – Spiegelman, Bruce M. (2008): The Role of Exercise and PGC1[alpha] in Inflammation and Chronic Disease. *Nature*. 454, 463–469. DOI: 10.1038/nature07206 • http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2587487/

Huh, Joo Young – Panagiotou, G. – Mougios, V. et al. (2012): FNDC5 and Irisin in Humans: I. Predictors of Circulating Concentrations in Serum and Plasma and II. mRNA Expression and Circulating Concentrations in Response to Weight Loss and Exercise. *Metabolism*. 61, 12, 1725–1738. DOI: 10.1016/j.metabol.2012.09.002 • http://www.metabolismjournal.com/article/S0026-0495(12)00332-0/fulltext

Keller, Charlotte – Steensberg, A. – Hansen, A. K. et al. (2005): *The Effect of Exercise, Training, Glycogen Availability on IL-6 Receptor Expression in Human Skeletal Muscle. Journal of Applied Physiology*. 99, 2075–*2079*. DOI: 10.1152/japplphysiol.00590.2005 • http://jap.physiology.org/content/99/6/2075

Pedersen, Bente Klarlund (2011): Muscles and Their Myokines. *Journal of Experimental Biology*. 214, 337–346. DOI: 10.1242/jeb.048074 • http://jeb.biologists.org/content/214/2/337.full.pdf+html

Pedersen, Bente K. – Febbraio, Mark A. (2012): Muscles, Exercise and Obesity: Skeletal Muscle as a Secretory Organ. *Nature Reviews Endocrinology*. 3; 8, 8, 457–465. DOI:10.1038/nrendo.2012.49

Pischon, Tobias – Boeing, H. – Hoffmann, K. et al. (2008): General and Abdominal Adiposity and Risk of Death in Europe. *The New England Journal of Medicine*. 359, 2105–2120. DOI: 10.1056/NEJMoa0801891 • http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0801891#t=articleTop

Spiegelman, Bruce M. (2013): Banting Lecture 2012: Regulation of Adipogenesis: Toward New Therapeutics for Metabolic Disease. *Diabetes*. 62, 6, 1774–1782. DOI: 10.2337/db12-1665 • http://diabetes.diabetesjournals.org/content/62/6/1774.full.pdf+html

Stanford, Kristin I. – Middelbeek, R. J. – Townsend, K. L. et al. (2013): Brown Adipose Tissue Regulates Glucose Homeostasis and Insulin Sensitivity. *The Journal of Clinical Investigation*. 123, 1, 215–223. DOI:10.1172/JCI62308 • http://www.jci.org/articles/view/62308

You, Tongjian – Arsenis, N. C. – Disanzo, B. L. et al. (2013): Effects of Exercise Training on Chronic Inflammation in Obesity: Current Evidence and Potential Mechanisms. *Sports Medicine*. 43, 4, 243–256. DOI: 10.1007/s40279-013-0023-3

HOGYAN ALAKULT KI A K+F STATISZTIKAI GONDOLKODÁS?

Kovács Örs
főosztályvezető-helyettes, pályázatkezelő,
Nemzetgazdasági Minisztérium
ors.kovacs@ngm.gov.hu

Vasa László
PhD, MBA, egyetemi docens, közgazdaságtan
Szent István Egyetem

Cserny Anikó
tulajdonos, közgazdász,
Geodesign Bt.

Rákóczi Katalin
ügyvezető igazgató, közgazdász,
Innoprofit Kft.

Urbányi Béla
az MTA doktora, egyetemi tanár, halbiológia, halászatfejlesztés
Szent István Egyetem

Összefoglalás

Hazánk immár több mint egy évtizede tagja az EU-nak. Számos írás készült annak elemzésére, hogy mi, magyarok miben profitálhattunk EU tagságunk által, illetve ez a tagság milyen hátrányokat okozott hazánknak. Abban nagy egyetértés mutatkozott, hogy az EU-tagsággal hazánkba érkezett támogatások jelentősen hozzájárulnak, hozzájárultak az ország fejlődéséhez, a lakosság életminőségének emelkedéséhez. Viszont több esetben is találkozhattunk azokkal a szerzői polémiákkal, melyek az EU-támogatások hatékonyságának mérhetőségén elmélkedtek. Ezen értekezések egyik központi témája volt a kutatás-fejlesztés, ismertebb rövidítés szerint a K+F-források gazdaságra gyakorolt hatásának mérése. Nagy kihívás ez, mert – kis túlzással állítva – a mérhetetlent akarjuk mérni. Ennek okai között több tényező is szerepel:

- nincs egységes mérési módszer, mivel a mérési célok folyamatosan módosulnak;
- a megalkotott *Frascati Kézikönyv* ellenére az országok K+F-értelmezése és a K+F-kategóriák nem kellően határozottak;
- nincs egységesen definiálva a problémakör;
- a gazdasági szektor diverzifikációja miatt nem lehet egységes mérési módszertant kidolgozni;
- a K+F széles körű, hosszú távú hatásait nehéz – szinte lehetetlen – számszerűsíteni.

A közleményben e dilemma tudománytörténeti hátterére világítunk rá, bemutatva a K+F statisztikai gondolkodás kuhn-i értelemben vett tudománytörténeti evolúcióját az alábbi négy területre koncentrálva:

- a tudomány mérésének fejlődése az intézményesülés szakaszáig;
- számot ad arról, hogy a tudomány mérésével, mérhetőségével kapcsolatban mi került bele a kézikönyvekbe *(Frascati és Oslo),* és azok egyes változataiba;
- kiemelten kezeli a kutatási tevékenység meghatározását a résztvevők szempontjából és a K+F-kategóriák koronként és területenként változó definícióit;
- ismerteti a K+F-statisztika eszközrendszerét.

Maga a közlemény módszertani megközelítését tekintve társadalomtudományi alapokon nyugszik, alapvetően Benoît Godin évtizedes munkásságának kritikai feldolgozásán.

A tudomány mérésének fejlődése az intézményesülés szakaszáig

A tudomány mérhetőségének igénye a XIX. századtól kezdve napirenden van, amely több okra vezethető vissza. Többek között maga a természettudományi, műszaki orientáltság természetéből fakad: a „mérés" a tudósok fontos alaptevékenysége. Gondoljunk csak arra, hogy mi különbözteti meg a természettudóst a bölcsésztől. Leegyszerűsítve az, hogy az előbbi kísérleti eredményei (például, ha az égő gyertyára vizet locsol, akkor a gyertya elalszik) reprodukálhatóak, tudományelméleti értelemben egzaktabbak, mint az, amikor a társadalmi előítéletességről vitatkoznak a szociológusok. Másrészt a tudományos tevékenység eredményességének, egymással való összehasonlíthatóságának minőségi és mennyiségi paramétereinek kimutatása (például publikációban vagy egy új termék kidolgozásában) is igen fontos egy olyan közösség számára, ahol az adott tudományos eredmény feltalálója gyakorlatilag „mindent visz", az ő neve kerül be elsőként, tudományos paradigmaként a tudományos közösség által elismert médiába (például kézikönyv).

Az elmúlt két évszázadban (XIX. és XX. századok) különböző célok, eszközök és szervezetek jelentek meg a tudományos tevékenység és eredmények mérésére. Egy valami már a kezdetek óta közös volt ezekben a törekvésekben, mégpedig az, hogy az összehasonlíthatóságot a statisztika eszközeivel próbálták megragadni. A statisztikán belül azonban már nem sikerült közös nevezőre jutni. A közlemény első része ezeket a különböző megközelítéseket foglalja össze a XIX. század végétől a *Frascati Kézikönyv* megjelenéséig, azaz a tudomány mérésének intézményesülése előtti szakaszáig. Két nagy korszakot különböztethetünk meg, az 1920-as évek előtti ún. „Men of Science"-t és az azt követő, a könyvelési technikákat középpontba helyező időszakot.

„Men of Science" (Godin, 2009)

Az 1920-as évek előtt maguk a tudósok „mérték" a tudományos teljesítményt. A mérési módszert a tudósok számosságának, teljesítményének, földrajzi elhelyezkedésének számba vétele jelentette. Ha figyelembe vesszük, hogy a K+F statisztikai mérés az elmúlt közel száz év alatt hova fejlődött, milyen problémákat tárt fel, és hogyan keresi azokra a tudományos válaszokat, akkor elődeink módszere igen egyszerűnek és kezdetlegesnek tekinthető. Igaz, már a számosság „számbavételénél" abba a problémába ütközünk, hogy tértől és időtől nem független az, hogy kit tekintünk tudósnak, ugyanis ugyanabban az időben az egyik ország „A" módon definiálja, a másik ország pedig „B" módon definiálja a tudóst, míg a harmadik ország statisztikai rendszere nem ismeri a tudós kategóriát. Amennyiben a térbeli faktor mellett figyelembe vesszük az időt mint tényezőt, akkor végérvényesen egymással nem összehasonlítható statisztikai adatokat, idősorokat kapunk!

A korai szakasz K+F statisztikai mérésének célja az volt, hogy meghatározzák, hogy

a tudósok mennyire járulnak hozzá a civilizáció fejlődéséhez. A pszichológiai irányzat egyik meghatározó személyisége a brit statisztikus, Francis Galton, aki elkészítette az első kvantitatív becslést a tudósok számosságáról. Galtonnak több követője is akadt, James McKeen Cattell a tudósok termelékenységét (tudósok mennyisége egy nemzeten belül, régióban) és teljesítményét (minőség, a tudós munkájának hozzájárulása a tudomány fejlődéséhez) vizsgálta. *Samuel W.* Fernberger a publikációkat számolta, *Shepherd Ivory* Franz pedig arra keresett választ, hogy bár tapasztalni társadalmi és technológiai fejlődést, nem lehet megállapítani, hogy annak mértéke kielégítő-e, és, hogy összhangban van-e a tudósok számával. A tudomány e fajta mérésével a tudósok nem titkolt szándéka volt, hogy kimutassák tevékenységük fontosságát, és ezáltal több pénzügyi támogatást kapjanak az államtól kutatásaik elvégzéséhez.

„Könyvelés mint az állami kontroll eszköze" (Godin, 2009)

Az 1920-as évek után, az I. világháború hatására egy teljesen újfajta, szisztematikus statisztikai adatgyűjtés kezdődött, amit már nem a tudósok végeztek, hanem az állam, illetve annak statisztikai hivatalai. Innentől kezdve a tudomány indikátora már nem pusztán a tudósok száma, teljesítménye, hanem a K+F-re fordított összeg.

Az újfajta irányzat térnyerését az 1920-as évekre megjelenő és jelentős szerephez jutó ipari kutatólaborok eredményezték. Az első világháború után a kormányok úgy gondolták, hogy az ipar, ezen belül a hadiipar fejlődését ezek a kutatólaborok gyorsíthatják fel, és a tudományos tevékenységek ily módon történő tervezésével a tudósok tudományos és technológiai eredményeik gyakorlati életbe való implementálása révén mozgósíthatók lesznek egy újabb háború esetén. A laborok menedzselése újfajta megközelítést és jelentős pénzügyi forrásokat igényelt az államtól, ami szükségessé tette a tudományos tevékenységek mérését.

Az első hivatalos adatgyűjtést az Amerikai Nemzeti Kutatási Tanács által kinevezett Kutatási Információs Szolgálat végezte. A szolgálat az amerikai kutatói laborokról, aktuálisan futó kutatásokról, kutatókról, tudományos és technikai társaságokról, ösztöndíjakról és elérhető forrásokról gyűjtött adatokat, amelyeket 1920-tól kiadványaiban közölt. Az összegyűjtött adatokat sokan használták fel különböző statisztikák elkészítéséhez. Az első, már az amerikai kormány által készített szisztematikus felmérés (egyetemekre és a társadalomtudományra is kiterjedő) 1938-ban készült el, melynek célja az volt, hogy segítse az állam tudományos tevékenységeinek tervezését. A felmérés eredménye szerint a tudományos kutatás, a technológiai fejlődés segíthet az 1929-es gazdasági világválságból való kilábalásban.

Újabb hivatalos adatközlésre egészen 1945-ig kellett várni, amikor Vannevar Bush a *Tudomány. A végtelen határ* (Science: The Endless Frontier) című művében jelentetett meg a tudomány mérésére vonatkozó adatokat. Az adatok egy része már korábban publikált felmérésekből származott, másik részének pedig a minősége volt kifogásolható. A szintén 1945-ben megjelenő Steelman-jelentés a kutatást a gazdaság valamennyi szektorában (ipar, állam és egyetem) mérte. Az adatok minősége és újdonsága azonban ez esetben is megkérdőjelezhető volt. A jelentés mégis több területen hozott jelentős eredményt, ugyanis definiálta a kutatási kategóriákat, a kísérleteket a kutatási kiadások GDP-arányában mérte, és számszerűsítette a tudományos tevékenységek következő évekre vonatkozó terveit.

Az 50-es évek elejére világossá vált, hogy az addig elkészített felmérések, összegyűjtött adatok, a kutatás különböző definíciói, az összegyűjtött adatok típusai és a mérés módszereinek eltérései miatt statisztikai értelemben egymással összehasonlíthatatlanok, és trendek megállapítására, a kormányzati tudomány- és technológia politikai elképzelések alátámasztására is alkalmatlanok. Ennek megoldására 1950-ben a kutatási források kezelésével és a tudomány mérésével megbízott amerikai Nemzeti Tudományos Alap (NSF) az adatgyűjtés monopolizálásával és saját kritériumrendszer létrehozásával standardizálta a felméréseket. 1956-ra már a gazdaság mindegyik szektorát lefedő felmérés készült (Godin, 2007). Az NSF standardizálása motiválta az OECD-t, hogy tágabb körben egységesítse a kutatás mérésének statisztikai gyakorlatát, és 1962-ben megjelentesse a *Frascati Kézikönyvet.* A kézikönyv módszertani útmutató a K+F-felmérések elvégzéséhez, a mérni kívánt tevékenységek csoportosítására és a használandó indikátorokra.

A tudomány intézményesült mérésének fejlődése, avagy mi került bele a kézikönyvekbe

Frascati Kézikönyv (Godin, 2007) • A Christopher Freeman által készített, a K+F-kiadások mérését egységesítő módszertani kézikönyvet 1962-ben fogadták el az OECD-tagállamok. A kézikönyv három fő irányvonalat határozott meg:

- a tudomány szisztematikus kutatás, ezért meg kell különböztetni más tevékenységektől, és a felmérések készítése során ezt figyelembe kell venni.
- a kutatási tevékenységeket csoportosítani kell:
  - az alapján, hogy ki finanszírozza vagy hajtja végre: egyetem, állam, ipar vagy nonprofit szektor,
  - a kutatás jellege szerint: alapkutatás, alkalmazott kutatás vagy fejlesztés,
  - tudományágak szerint az egyetemek esetén, az ipari szektorok alapján a vállalkozások esetén, és a funkciók vagy célok szerint a kormányzat kapcsán.
- javaslatok az indikátorokhoz (Godin, 2009).

A kézikönyv legnagyobb statisztikai újdonsága a GERD (*Gross Expenditure on R&D* = K+F bruttó költsége) bevezetése volt. A GERD célja valamennyi szektor (állam, egyetem, ipar, nonprofit) kutatásra fordított kiadási összegének mérése. A mutató megbízhatósága azonban megkérdőjelezhető az adatok begyűjtési nehézségei (nem mindenhol könyvelik külön a K+F-költségeket, illetve országonként eltérő, hogy mi számít K+F-költségnek) és a nemzeti K+F-statisztikák különbözősége miatt. Ennek áthidalására több kísérletet is tett az OECD; egyrészt becsléseket használt, másrészt kiegészítéseket készített a kézikönyvhöz a nemzeti eltérésekről. E korlátok miatt a GERD nem lett pontos mutatószám, inkább trendek kimutatására alkalmas, mégis széles körben használják. A tudomány és technológia fő indikátora a GERD/GDP arány lett, vagyis a kutatási büdzsé mérése a nemzeti jövedelemmel szemben.

A 60-as évekig különösképpen a lineáris modell követőinek tevékeny hatásaként a tudományt a gazdasági növekedés egyik meghatározó tényezőjének tekintették, a kézikönyv gazdasági megközelítése is ennek köszönhető. Ahhoz, hogy a tudomány ténylegesen hozzájáruljon a gazdaság fejlődéséhez,

elengedhetetlen a tudományról bizonyos adatok begyűjtése:

- megfelelő anyagi erőforrások elosztása a K+F-re (a GERD többek között erre lett létrehozva),
- az alap- és alkalmazott kutatás közötti egyensúly megtalálása (OECD-javaslat, hogy a K+F-támogatások húsz százalékát fordítsák alapkutatásra),
- kutatáshatékonyság (mérésére az *input–output* megközelítést javasolta az OECD, vagyis, hogy ne csak az anyagi, emberi, technikai erőforrásokat, hanem bizonyos indikátorokkal a kutatás outputjait, eredményeit, hatásait is mérni kell).

A kézikönyv első kiadásának fő hiányossága a kutatás definíciójának meghatározása volt. Ugyan kutatási kategóriákat, tevékenységtípusokat részletesen definiál, de a K+F szisztematikus definíciója majd csak a második kiadásban jelenik meg (Godin, 2009).

Az első kiadás a kutatási tevékenységet igyekezett megkülönböztetni a kapcsolódó tudományos és nem tudományos tevékenységektől, ugyanis a kutatás mérésénél ezeket nem vette figyelembe. Az elhatárolás alapkritériuma a tevékenységben fellelhető újszerűség, vagyis, ha az adott tevékenység egy megszokott rutin alapján elvégezhető, akkor az nem K+F, ha nem rutin, és valami újdonságot hoz, akkor az K+F. Érezhető, hogy statisztikai értelemben megfoghatatlanok az újdonság vagy a rutin kategóriák, ezeket a társadalomtudományi kutatás módszertana szerint a minél objektívabb mérés érdekében konceptualizálni és operacionalizálni kell (Babbie, 2003), amely feladat a társadalomtudományok jellegéből fakadóan egy folyton (jelenleg is) napirenden lévő tevékenység, amíg az állam a K+F kormányzati támogatását állami feladatként határozza meg.

A kapcsolódó tudományos tevékenység a tudományos ismeretterjesztést, a képzést, az adatgyűjtést, a standardizálást (stb.) foglalta magában. A nem tudományos tevékenységek közé a szabadalomhoz szükséges jogi és adminisztratív feladatok, a tesztelés, az elemzés, valamint az egyéb technikai szolgáltatások kerültek. A kapcsolódó tudományos tevékenységeket abban az esetben lehetett a kutatásnál mégis mérni, amennyiben azok közvetlenül a K+F-t szolgálták (Godin, 2007).

Jelenleg a kézikönyv hatodik változata aktuális, amelyben már találhatunk konkrét definíciót a K+F-re, az alap- és alkalmazott kutatásra, a fejlesztésre, valamint a kapcsolódó tudományos és nem tudományos tevékenységekre.

„A kutatás és kísérleti fejlesztés olyan módszeresen folytatott alkotómunkát jelent, amely a meglévő ismeretanyag bővítésére szolgál, beleértve az emberről, a kultúráról és a társadalomról szerzett ismeretekre, valamint arra, hogy ezt az ismeretanyagot új alkalmazások kidolgozására használjuk fel.

A K+F kifejezésen háromféle tevékenységet értünk: az alapkutatást, az alkalmazott kutatást és kísérleti fejlesztést. Az alapkutatás olyan kísérleti vagy elméleti munka, amelynek elsődleges célja az, hogy a jelenségek vagy megfigyelhető tények lényegi alapjáról új ismeretet szerezzen, anélkül, hogy bármilyen alkalmazásra vagy hasznosításra törekedne. Az alkalmazott kutatás szintén új ismeret szerzését célzó eredeti kutatás. Ezt azonban elsősorban már egy bizonyos gyakorlati cél vagy elgondolás megvalósítása érdekében végzik. A kísérleti fejlesztés rendszeres tevékenység, amely a kutatásból és/vagy a gyakorlati tapasztalatból szerzett ismeretanyagból merítve, új anyagok, termékek vagy eszközök előállítására, új eljárások, rendszerek és szolgáltatások

bevezetésére, valamint a már előállított vagy bevezetett ilyen termékek, eszközök stb. lényeges továbbfejlesztésére törekszik. A K+F fogalmába mind a formális, vagyis a K+F szervezetekben, mind az informális vagy alkalmi, más kutatóhelyeken végzett K+F beletartozik." (OECD, 2004, 25.)

A jelenleg érvényben lévő kézikönyv a kizárandó tevékenységek körét az alábbiak szerint határozza meg:

- oktatás és képzés,
- egyéb kapcsolódó tudományos és műszaki tevékenységek,
- egyéb ipari tevékenységek,
- igazgatási-ügyviteli és egyéb segédtevékenységek.

A kézikönyv a kezdetektől foglalkozik a nem tudományos tevékenységekkel, amelyeket szintén kizár a K+F-mérésből. E szétválasztásból született meg az az elképzelés, hogy az innovációs tevékenységekre is készüljön a K+F-hez hasonló kézikönyv (*az Oslo Kézikönyv* 1992-ben).

Oslo Kézikönyv (Godin, 2007) • Az összes kapcsolódó tudományos és nem tudományos tevékenységek közül egyedül az innováció kapott „autonómiát" és egy a K+F-hez hasonló kézikönyvet.

Az *Oslo Kézikönyv* a Frascatival szemben meghatározta az innováció definícióját és az idesorolt tevékenységeket is: *„Egy ötlet új vagy javított eladható termékké vagy működési folyamattá történő transzformálása. Magában foglalja mindazon műszaki és kereskedelmi tevékenységeket és pénzügyi lépéseket, a K+F-et leszámítva, amik szükségesek az előállított termékek sikeres fejlesztéséhez és marketingjéhez valamint a folyamatok és eszközök kereskedelmi használatához."* (Godin, 200, 48.)

Az innovációhoz az alábbi hét tevékenységet sorolták: K+F, új termék marketingje, szabadalmi munkák, pénzügyi és szervezeti változások, végső termék vagy műszaki design, szerszámozás vagy üzemszervezés, *start-up*-ok létrehozása.

Bár az *Oslo Kézikönyv* definiálta az innovációt, illetve meghatározta az idesorolható tevékenységeket is, mégis számos nyitott kérdést hagyott. Az egyik ilyen az alkalmazandó megközelítés meghatározása: az innováció eredmény (objektív megközelítés) vagy tevékenység (szubjektív megközelítés). Az objektív megközelítés esetén maga az innováció a tárgya az elemzésnek, míg a szubjektív megközelítés esetén az elemzés a cégre és az általa végzett innovatív tevékenységekre irányul. Az OECD meggyőződése miatt – miszerint a cégek befolyásolják a gazdasági eredményeket – a szubjektív megközelítést ajánlotta, az objektív megközelítés leírását a kézikönyv mellékletei közé degradálta. A statisztikai hivatalok eddigi mérési gyakorlatait is jobban tükrözte ez a megközelítés, míg a közgazdászok és a kutatók között a szakértelmük könnyebb gyakorlatba ültetése miatt az objektív megközelítés terjedt el jobban.

A definíció teljes körűsége szintén kérdéseket vetett fel. Az OECD innováció alatt elsősorban műszaki-technológiai innovációt értett, és bár a kézikönyv megemlíti a pénzügyi, szervezeti változásokat, a társadalmi és egyéb nem technológiai innovációk kimaradtak. Jelen közleményben terjedelmi okok miatt nem térünk ki e bekezdésben említett kérdéskör bővebb ismertetésére, azonban megjegyzendő, hogy napjaink kormányzatának igen fontos kérdése, hogy a technológiai innováció mellett melyek azok az innovációk, amelyek állami támogatásra érdemesek.

A definícióban szereplő *újdonság* kifejezés értelmezése is problémát vet fel, hasonlóan, ahogyan azt már a *Frascati Kézikönyvnél* a

K+F-nél kifejtettük. A kézikönyv szerint újdonság az, amit a cég újdonságnak tekint, és nem az, amit a piac. E döntését az OECD azzal magyarázta, hogy a cégek sokszor nem tudják, hogy termékük/szolgáltatásuk új-e a hazai, nemzetközi piacon, de azt könnyen el tudják dönteni, hogy számukra az-e. Ez a fajta megközelítés számtalan problémát hoz felszínre, melyek közül kiemelkedik az, hogy például a sarki fűszeres által bevezetett vállalatirányítási szoftver innovációnak minősíthető-e vagy sem. Érezzük, hogy műszaki újdonságértéke a bevezetésnek nincsen, hiszen sem a tudományos, sem az ipari közönség részére nem hordoz a rutinszerűségen túl komoly műszaki feladatot, viszont a vállalkozás és annak munkatársai életében megragadható az innováció. Mindez mindaddig elméleti okfejtés marad, amíg a kormányzat el nem kezdi támogatni a vállalatirányítási szoftverek bevezetését, hiszen ekkor már kérdésként merül fel az adható állami támogatás mértéke, az elszámolható költségek köre, a fenntartási időszak, a nyújtandó biztosítékok köre, hogy csak a legfontosabb állami pályázati elemeket említsem.

A K+F-tevékenység mérésének fejlődése

Ahogy korábban jeleztük, a *Frascati Kézikönyv* három fő irányvonalat jelenít meg. Jelen fejezetet arra szenteljük, hogy tömören bemutassuk a kutatási tevékenység csoportosításával kapcsolatos irányvonal fejlődését.

Triple Helix (Kormányzat, tudásközpontok, vállalkozások) • Az adatgyűjtés megkönnyítése érdekében, a K+F-pénzalapok áramlásának leírásához, valamint az adatok elemzéséhez a *Frascati Kézikönyv* a kutatás kategorizálása mellett a gazdaság szektorokra való felbontását is javasolta. A gazdaság állami, egyetemi, üzleti és nonprofit szektor szerinti felbontása lehetővé tette az adott szektornál leginkább célravezető megközelítés alkalmazását. A kézikönyv célja a szektorális felbontással a K+F-adatsorok más statisztikai adatsorokkal való összevetési lehetőségének megteremtése, és ezáltal a K+F gazdasági fejlődésben és a tudománypolitika alakulásában játszott szerepének mélyebb megértése (OECD, 2004).

A vállalkozási szektorhoz tartoznak a magán- és állami vállalkozások és bizonyos nonprofit intézmények is (OECD, 2004, 47.). A területet tekintve a kézikönyv első kiadásában négyet emelt ki, a mezőgazdaságot, a bányászatot, a gyártást és a kivitelezést, ezt a további kiadások során huszonegyre növelték. A vállalkozások kizárólag fő tevékenységük alapján kerültek besorolásra, amely komoly torzításhoz vezetett. A 70-es évek során ennek kiküszöbölésére vezette be az OECD a termékkategória szerinti csoportosítást, amit a legtöbb ország megfelelőbbnek tartott, mégis kevesen használtak.

A K+F-statisztika örök kérdése, hogy a K+F-t melyik tevékenységhez kapcsolják, hol mérjék, maga a tevékenység számít-e vagy a végtermék/végfelhasználás. Legtöbbször a végtermék/végfelhasználást mérik, ez esetben mégis magát a tevékenységet (Godin, 2001).

Az egyetemi besorolás tudományterületek alapján történt, ahol inkább az adott tanszéket vagy a kutató kvalitását mérték, és nem magát a kutatási projektet (OECD, 2004, 58.).

„Az államháztartási (állami) szektorba tartoznak:

- mindazon minisztériumok, hivatalok és más országos hatáskörű szervek, amelyek általában térítésmentesen nyújtják azokat a közösségnek nyújtott megszokott (nem felsőoktatási) közszolgáltatásokat, amelyeket másként nem lehetne célszerűen és gazdaságosan biztosítani, valamint azok, amelyek igazgatják az államot, a gazdaságot és a közösség szociálpolitikáját (az állami vállalatok e szempontból a vállalkozási szektorba tartoznak);
- az állami felügyelettel és többnyire állami finanszírozással működő, de nem a felsőoktatási szektor által irányított, nonprofit szervezetek." (OECD, 2004, 53.)

A besorolás eszközeként választott szociogazdasági célok alapján az OECD tizenegy kategóriát határozott meg: mezőgazdaság, ipari fejlesztés, energia, infrastruktúra, környezet, egészségügy, társadalmi fejlesztés és szolgáltatás, Föld és atmoszféra, tudás-előrehaladás, űr, védelem. Nagyon kevés kormány gyűjtött adatokat e területekről, a gyorsaság és egyszerűség miatt inkább a költségvetésből szedtek információkat, annak ellenére, hogy ezek az adatok nem voltak elég részletesek és pontosak kimutatások készítéséhez. Bár a szektorok leírását részletesen taglalja a *Frascati Kézikönyv*, mégis, a szervezetek különböző adottságai miatt sokszor nem egyértelmű a besorolás, és előfordul, hogy országok között jelentős eltérések tapasztalhatók, amik tovább nehezítik a statisztikák/adatok összehasonlíthatóságát. További problémát jelent az adatok részletessége, illetve, hogy a K+F definíciója, az alkalmazandó statisztikai módszerek és azok céljai folyamatosan változnak, így a korábban gyűjtött adatok sokszor nem tudnak támpontot nyújtani a későbbi statisztikák elvégzéséhez (Godin, 2001).

Kutatási kategóriák fejlődése (Godin, 2007)

A kezdeti felmérések során az interjúalanyokra bízták a döntést, hogy ők mit tekintenek K+F-tevékenység alatt, azonban az így összegyűjtött adatok minősége megkérdőjelezhető volt. A probléma feloldására az 50–60-as évek során az OECD és az NSF is több próbát tett, egyrészt kizárta a K+F-ből a rutin tevékenységeket, másrészt kategóriák meghatározásával próbálták definiálni a kutatást. Kezdetben két kategóriát határoztak meg, az alapkutatást és alkalmazott kutatást, de pontos definíciót nem alkottak, illetve ehhez tartozó adatokat nem tudtak gyűjteni.

Az első hivatalos kutatásosztályozás Julian Sorell Huxley nevéhez köthető, aki négy kategóriát határozott meg (Godin, 2007, 14.):

- háttérkutatás – nincs tudatos praktikus cél,
- alapkutatás – van némi praktikus célja,
- eseti kutatás – alkalmazott kutatás,
- fejlesztés – az eredmények kereskedelmi termékké formálása.

Bár Huxley nem végzett soha adatgyűjtést, mégis nagy jelentőségük van az általa meghatározott kategóriáknak. Ezeket a kategóriákat használták a Truman elnök által végeztetett felmérés során (Steelman-jelentés), és a Robert N. Anthony-féle első adatgyűjtésnél is ez adott támpontot, bár itt a négykategóriás osztályozás már háromra csökkent.

Anthony felmérésének az volt a célja, hogy egy definíciót találjon a kutatásra, és az alapján mérje is meg azt. A felmérés eredményeként három kategóriát definiált és mért meg, valamint a kutatáshoz kapcsolódó és kizárandó tevékenységeket is meghatározta.

Az Anthony-féle három kategória:

- *nem elkötelezett kutatás:* tervezett kutatás új tudás megszerzésére, akár gyakorlati alkalmazás nélkül,
- *alkalmazott kutatás:* meglévő tudás alkalmazása egy új termék/folyamat létrehozásának problémáihoz, a lehetséges alkalmazási lehetőségek felmérésével,
- *fejlesztés:* meglévő tudás alkalmazása termékek/folyamatok javításához.

A fejlesztéshez kapcsolódó tevékenységek a *sale*, a kísérleti üzem és a *design*, ebből a ka-

tegóriából kizárandó a piackutatás, a jogi tevékenységek, a technikai szolgáltatások és a termelés (Godin, 2007, 16–17.).

Anthony üzleti szektorra vonatkozó kategóriáit terjesztette ki az NSF a gazdaság valamennyi területére:

- alap- vagy alapvető kutatás: originális vizsgálódás történik a tudomány fejlődése érdekében, és nincs kereskedelmi célja,
- alkalmazott kutatás: olyan új tudás megszerzésére irányul, amelyeknek van kereskedelmi célja,
- fejlesztés: a megszerzett speciális tudásból termék/folyamat lesz (Godin, 2007, 17.).

Az amerikai Nemzeti Kutatási Tanács (NRC) a kategóriákon túl egyéb jellemzőkkel, a szisztematikusággal és az intézményesítettséggel tovább szűkítette a K+F-tevékenységeket. E két jellemzőt azonban a 80-as években Alfred Kleinknecht felmérése megcáfolta, ugyanis az NRC leírása alapján végzett felmérések kihagyták a KKV-k által folytatott K+F-tevékenységeket, ami kb. 33%-os eltérést jelent (Godin, 2007, 27.). A KKV-k által folytatott kutatási tevékenység ugyanis általában informális és eseti, azonban mégis jelentős.

A K+F-mérés statisztikai eszközei (Godin – Doré, 2010)

A mérési módszerek változása az évtizedek során különböző indikátorok születését indukálta. Kezdve az egyszerű publikációszámolástól az egészen összetett állami költségvetés K+F-célú előirányzatai vagy kiadásai (GBAORD) mutatóig. Az indikátorokban az volt közös, hogy mindegyik közgazdasági szempontból (milyen hatással vannak a gazdasági növekedésre és a termelékenységre) közelítette meg a K+F mérését, ugyanis legtöbbször közgazdászok használták az adatokat, illetve ezeket tudták a legkönnyebben mérni.

Az 50-es évektől kezdve a közgazdászok (Robert Solow, Edward F. Denison, Dale W. Jorgenson, Zvi Grilliches) olyan mutatók bevezetésével próbálkoztak, mint a költség/haszon-elemzés, ökonometrikus modell, megtérülési ráta, valamint a termelékenység és a *spillover* mérése. A 60-as évek újdonságát a tudomány nemzetközi kereskedelemre gyakorolt hatásának mérése jelentette.

A *Frascati Kézikönyv* megjelenése új mutatókat hozott létre, mint a már korábban említett GERD, illetve GDP/GERD-arány, valamint a bruttó nemzeti K+F-ráfordítás (GNERD) és GBAORD-mutatók.

„A GNERD összesített mutatószám, amely az adott ország intézményei által egy meghatározott időszakban finanszírozott K+F-et tartalmazza. Ebbe beletartoznak azok a K+F munkák is, amelyeket külföldön végeztek, de hazai intézmények vagy lakosok finanszíroztak, de ki kell zárni az országban elvégezett, de külföldről finanszírozott K+F munkákat. A GNERD-et úgy számítjuk ki, hogy valamennyi K+F-et végző szektor összes belföldi finanszírozású ráfordítását hozzáadjuk a külföldön végzett, de a hazai szektorok által finanszírozott K+F-hez." (OECD, 2004, 102.)

A GERD-mutató gyengeségeinek áthidalására (az adatok feldolgozásának időigénye) kifejlesztettek egy másik módszert. Ez a módszer a költségvetésből gyűjti ki előzetesen vagy visszamenőlegesen az összes K+F-el kapcsolatos adatot, ezt a mutatót hívjuk GBAORD-nak. Bár az így gyűjtött adatok pontatlanabbak, mint a GERD-mutatóhoz a vállalkozások által szolgáltatott adatok, mégis, mivel a költségvetésből származnak, a célok szerinti osztályozás révén szakszerűbbek.

Nem közgazdasági indikátorok bár léteznek, nem igazán elterjedtek e hatások indirekt volta, valamint térbeni és időbeni szétterjedtsége miatt. Ammon Salter és Ben R. Martin nevét mégis meg kell említeni, hiszen ők alkottak egy hatindikátoros listát, mely a tudomány közbenső és nem végső hatásait méri:

- a hasznos tudás bővítése,
- képzett diplomások,
- új tudományos eszközök, módszerek kialakítása,
- hálózatok létrehozása, társadalmi interakciók motiválása,
- kapacitásnövelés a tudományos és technológiai probléma megoldásra,
- új cégalapítás.

A nem közgazdasági hatások felderítésére és mérésére Godin is tett egy próbát egy interjúsorozatból álló felmérés elvégzésével, mely során tizenhét államilag finanszírozott kutatóközpontot és tizenegy, az adatokat felhasználó társadalmi és gazdasági szervezetet kérdezett meg. A felmérés eredményeként az alábbi tizenegy kategóriába sorolható hatásra derült fény: tudomány, technológia, gazdaság, kultúra, társadalom, politika, szervezet, egészség, környezet, szimbolikus/presztízs, képzés.

A hatások méréséhez azonban el kell tudni választani az eredményt a hatástól, azonosítani kell a mechanizmust, amely során a tudományból hatás lesz, és létre kell hozni az indikátorokat. Ezekre azonban egyelőre csak próbák születtek.

Kulcsszavak: *K+F, innováció, tudomány, gazdaság, mérés, statisztika, Frascati Kézikönyv, Oslo Kézikönyv, triple helix, kormányzat*

IRODALOM

Babbie, Earl (2003): *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi, Budapest

Godin, Benoît (2001): *Tradition and Innovation: The Historical Contingency of R&D Statistical Classifications.* (*Project on the History and Sociology of S&T Statistics*) Working Paper No. 11. • http://www.csiic.ca/PDF/Godin_11.pdf

Godin, Benoît (2004): *The Who, What, Why and How of S&T Measurement.* (*Project on the History and Sociology of S&T Statistics*) Working Paper No. 26. • http://www.csiic.ca/PDF/Godin_26_a.pdf

Godin, Benoît (2005): *The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework.* (*Project on the History and Sociology of S&T Statistics*) Working Paper No. 30. • http://88.167.97.19/temp/The%20Linear%20Model%20of%20Innovation.%20The%20Historical%20Construction%20of%20an%20Analytical%20Framework_Godin_30.pdf

Godin, Benoît (2007): *What is Science? Defining Science by the Numbers. (Project on the History and Sociology of S&T Statistics)* Working Paper 35. • http://www.csiic.ca/PDF/Godin_35.pdf

Godin, Benoît (2008): *The Making of Statistical Standards: The OECD and the Frascati Manual. (Project on the History and Sociology of S&T Statistics)* Working Paper No. 39. • http://www.csiic.ca/PDF/Godin_39.pdf

Godin, Benoît (2009): *The Culture of Numbers: The Origins and Development of Statistics on Science. (Project on the History and Sociology of S&T Statistics)* Working Paper No. 40. • http://www.csiic.ca/PDF/Godin_40.pdf

Godin, Benoît – Doré, Christian (2010): Measuring the Impacts of Science: Beyond the Economic Dimension. (2010. 08.17. 15:55) • http://www.csiic.ca/PDF/Godin_Dore_Impacts.pdf

OECD (2004): *Frascati Kézikönyv*. Hungarian Translation. NKTH, Budapest

A KUTATÁSI ADATOK MEGOSZTÁSA

Koltay Tibor

PhD, Dr. habil.,
Szent István Egyetem Alkalmazott Bölcsészeti és Pedagógiai Kar, Jászberény
Koltay.Tibor@abpk.szie.hu

A digitális kutatási adatok megosztása lehetővé teszi ezen adatok újrafelhasználását és eredetük igazolását. A megosztás célja az is lehet, hogy a közpénzekből finanszírozott kutatások eredményeit hozzáférhetővé tegyük a nyilvánosság számára. Végső soron célba vehetjük a hatékonyabb kutatást is.

Az *adatmegosztás* szónak számos jelentése van. Meghatározhatjuk úgy, mint az adatok közreadását abból a célból, hogy mások is használhassák őket. Ennek a formája lehet a kérésre történő magánjellegű csere, és egészen addig az igényig terjedhet, hogy az adatok nyilvános adatgyűjteményekbe kerüljenek. Cél lehet az is, hogy vizsgálatok adatait össze tudjuk egymással hasonlítani, ami viszont nem mindig kivitelezhető vagy kívánatos. Megosztásnak minősül az is, ha egy nyilvános weboldalon helyezzük el az adatokat, vagy mellékletként egy folyóirat rendelkezésére bocsátjuk őket. A hasznosság, a megbízhatóság mértéke és az adatok értékes volta azonban sokféle lehet. Bizonyos adatok jellemzője a gazdag strukturáltság és gondozottság, míg mások lehetnek minimális dokumentációval ellátott nyers fájlok. Hasonlóképpen, a célközönség egy szűk szakterület kutatóitól a nagyközönségig terjedhet (Borgman, 2012).

Aligha kétséges, hogy a tudományos kutatásban mindig is kulcsszerepük volt az adatoknak. Sőt, nyilvánvaló, hogy a legtöbb kutató munkájában alapvető jelentősége van az adatokra alapozott gondolkodásnak, ami összekapcsolódik annak képességével, hogy az adatokat absztrakt fogalmakra fordítsuk le (Davies et al., 2011). Azt viszont, hogy mit használunk fel adatként, nagymértékben az adott szakmai érdekközösség határozza meg, viszont egy-egy kutató akár több ilyen közösség tagja is lehet, továbbá ezeknek a közösségeknek eltérőek lehetnek az adat fogalmáról alkotott elképzelései és a velük kapcsolatos gyakorlata. Ezeknek az érdekközösségeknek a határai nem egyértelműek és nem is tartósak (Borgman, 2012).

A közelmúltig a kutatást finanszírozó szervezetek általában nem ösztönözték arra a kutatókat, hogy gondozzák és megőrizzék a tevékenységük során keletkezett adatokat, ezért a kutatók nem is sokat foglalkoztak ezekkel a tevékenységekkel. A kiadók is csak egy töredéküknek szántak figyelmet azzal, hogy a publikációkban, egy-egy érvelést alátámasztandó, táblázatok és ábrák formájában közöljék őket. Ennélfogva a szövegek, táblázatok, laboratóriumi feljegyzések, kérdőívek, kép- és hangfelvételek, fehérje- és génszekvenciák, modellek stb. formáját öltő adatok zöme nem kerül napvilágra, ott maradnak a kutatók és kutatóhelyek számítógépein (Murphy, 2014).

A kutatási adatok megosztása az utóbbi néhány évben került a figyelem középpontjába, pedig Christine Borgman már 2007-ben úgy látta, hogy az adatok, és azok megosztása a publikált cikkekhez hasonló tudástőkét jelentenek (Borgman, 2007). Ugyanabban az évben, idehaza Z. Karvalics László (2007) éppen a *Magyar Tudomány* folyóirat hasábjain hívta fel a figyelmet az adatintenzív tudományra.

Ezen a téren mindenesetre nagy változásnak lehetünk szemtanúi. Miközben a kutatók körében kulturális természetű hagyománya van annak, hogy inkább önmagukra és megbízható kollégáikra támaszkodjanak, mint valamilyen központi szolgáltatásra (Pryor, 2012), a kutatásokat finanszírozó ügynökségek kezdik megkövetelni az adatok közreadását, bár ennek mértéke és a végrehajtás kötelező jellege változó. A követelmények egy része nem is olyan új. Az Amerikai Egyesült Államokban a *National Institutes of Health* például 2003 óta követeli meg, hogy az 500 ezer dollár feletti támogatásokhoz adatkezelési terv készüljön. A *National Science Foundation* 2001 óta írja elő az adatok megosztását az általa finanszírozott kutatások esetében, azonban nem volt következetes abban, hogy ezt meg is követelje. 2010-ben viszont bejelentették, hogy a jövőben minden pályázatnak tartalmaznia kell egy kétoldalas adatkezelési tervet. Egyes folyóiratok is elvárják, hogy a szerzők helyezzék el náluk a cikkeikhez kötődő adatokat és más kutatási dokumentációt. Az erre vonatkozó irányelvek szigorodtak is az idők folyamán (Borgman, 2012). Nagy-Britanniában hasonló a helyzet.

A *Horizon2020* programban az Európai Unió is nagy jelentőséget tulajdonít az adatok megosztásának (Murphy, 2014). Az uniós kutatási és innovációs pályázatoknak – amennyiben az releváns – adatkezeléssel kapcsolatos részt is kell tartalmaznia, amelyben kitérnek arra, hogy milyen típusú adatokat használnak fel, vagy hoznak létre a projekt során; milyen szabványokat használnak ezek kezeléséhez; miként osztják meg ezeket az adatokat, vagy ha nem lehet őket nyilvánosságra hozni, annak mi az oka; és hogyan gondoskodnak az adatok kezeléséről és megőrzéséről (EC Guidelines, 2013). Emellett az EU az adatok megosztásának lehetőségeit vizsgáló kutatási projekteket is finanszíroz. A *RECODE* (Policy Recommendations for Open Access to Research Data in Europe, URL1) projekt például az érintettek, tehát a kutatást finanszírozó és a kutató szervezetek, intézmények, az adatokat kezelő szakemberek (adat-kurátorok, adat-könyvtárosok stb.), valamint a kiadók szemszögéből és ezeknek az érdekelteknek a bevonásával vizsgálta az adatokhoz való nyílt hozzáférés számos kérdését.

Tovább is sorolhatnánk a példákat, de csak azt említsük még meg, hogy a nagy finanszírozók mellett olyan tudományos társaságok is súlyt helyeznek az adatok megosztására, mint a *British Ecological Society*. Annak érdekében, hogy tagjaik kellően felkészülhessenek a változásokra, már 2012-ben bejelentették, hogy 2014-től kötelezővé teszik az adatok archiválását (Norman, 2014).

A kutatási adatok megosztásának tágabb kontextusát a *nyitott tudományról* alkotott elképzelések adják meg. A *Royal Society* a nyitott tudományt úgy határozta meg, mint a nyílt adatok, a tudományos publikációkhoz való nyílt hozzáférés, valamint a tudományos tartalmak hatékony kommunikációjának kombinációját. Ebben a keretben a nyílt adatoknak elérhetőnek, használhatónak, értékelhetőnek és értelmezhetőnek kell lenniük (Boulton et al., 2012).

Az adatokban gazdag világgal szemben óriási a várakozás, legyen szó új gyógyszerek

felfedezéséről, a világ időjárásának, történelmünknek vagy kultúránknak jobb megismeréséről. Az adatok mennyiségének megnövekedése az olyan „nagy tudományok" területén, mint a csillagászat és a fizika, *negyedik paradigma* néven új modellek létrejöttét, továbbá olyan új tudományágak megszületését hozta magával, mint az asztroinformatika, a bioinformatika vagy a digitális bölcsészet.

Az adatok megosztása azonban viszonylag kevés tudományterületre korlátozódik, és a gyakorlat még ezeken a területeken sem következetes. Az Amerikai Egyesült Államokban, a *National Science Foundation (NSF) Science and Technology Center* adatokkal kapcsolatos gyakorlatának vizsgálata azt mutatta, hogy az ezeket az adatokat létrehozó *teameken* túl kevés adat kerül be valamilyen tágabb körforgásba, sőt kevesen is kérik ezeket az adatokat, aminek számos oka van. A kutatóknak például többnyire nincs meg az ezirányú szakértelmük, nincsenek eszközeik hozzá, valamint ösztönzést sem éreznek arra, hogy kutatási adataikat másokkal megosszák. Bizonyos adatok (a már részben említett) etikai, valamint ismeretelméleti okokból sem osztathatók meg. Néhány esetben pedig nem világos, hogy melyek az adott kutatási projekthez tartozó adatok. Az adatmegosztási készség hiánya abból is ered, hogy a kutatás területén meglevő versenyhelyzetben sok kutató attól fél, hogy adatait nem megfelelően használják fel mások (Murphy, 2014).

Annak ellenére tehát, hogy kutatásokat finanszírozó szervezetek nyomást gyakorolnak a kutatókra az adatok megosztása érdekében, továbbá kutatások eredményei azt mutatják, hogy az adatok megosztása növelheti a hivatkozások mértékét, valószínű, hogy kevés adat megosztására kerül sor (Borgman, 2012). A kutatókat viszont ösztönözni kellene adataik megosztására, ami hatékonyabb lenne, ha ezért valamilyen ellenszolgáltatást kapnának, például úgy, hogy az adatok publikálása és a rájuk történő hivatkozás a tudományos teljesítmény elismerésének része lenne. Egyelőre azonban ritkán és véletlenszerűen találkozunk vele, és ezen a területen egyelőre nincsenek kikristályosodott szabványok. Várható azonban, hogy a folyóiratcikkeket URL-jüktől függetlenül azonosító DOI (Digital Object Indentifier, URL2) metaadat-szabványra épülő szabványok lesznek a leghasznosabbak. Közben azért létezik közvetett ösztönzés is. Ennek jó példája a *Holland Adatdíj* (Dutch Data Prize, URL3), amellyel az adataikat megosztó kutatókat jutalmazzák.

A „nagy adatok"

Az adatok megosztása kapcsán szót kell ejtenünk a *big data* jelenségről. A mai értelemben vett nagy adatok esetében nem annyira a méret, az adatok mennyisége a lényeg, hanem az, hogy a számítástechnika hatékonyságának maximalizálása folytán lehetővé vált ezen adatállományok összegyűjtése, elemzése, összekapcsolása és összevetése.

A digitális eszközök elterjedtsége és népszerűsége folytán a nagy adatok egy részét a közösségi média használói állítják elő. Ezzel új utak nyíltak a társadalmi és a kulturális folyamatok tanulmányozásában. Azonban, más társadalmi-technikai jelenségekhez hasonlóan, a nagy adatok jelensége egyszerre vált ki az utópiára és a disztópiára (antiutópiára) épülő retorikát. Egyrészt ott van a mítosz, hogy ezek az adatállományok a tudás és az intelligencia eddiginél fejlettebb formáját kínálják olyan meglátásokat lehetővé téve, amelyek eddig nem voltak elképzelhetőek. Mindezt az igazság, az objektivitás és a pontosság aurája veszi körül. Másrészt viszont sokan úgy tekintenek a nagy adatokra, mint ami lehetővé teszi a magánélet titkosságának megsértését, a szabadságjogok csorbítását, az állam és a cégek által gyakorolt ellenőrzés megnövekedését. Kétségtelen, hogy a nagy adatok felhasználása új utat nyit a humán tudományok számára ahhoz, hogy a kvantitatív és objektív módszertannal dolgozó tudomány státuszát követeljék maguknak. Tény az is, hogy a nagy adatok számos társadalmi jelenséget tesznek számszerűsíthetővé, ami azonban továbbra sem zárja ki a szubjektivitást, ráadásul puszta számszerűsítéssel nem feltétlenül kerülünk közelebb az objektív igazsághoz. Ráadásul az internetről vett nagy adatállományok gyakran megbízhatatlanok. Ha egy adatállomány mérete milliós nagyságrendű, az nem garancia arra, hogy reprezentatív is. Ahhoz, hogy statisztikailag érvényes következtetéseket vonjunk le egy-egy adatállományból, tudnunk kell, hogy honnan származik, és melyek a gyengeségei. Tudatában kell lennünk azoknak a tényezőknek, amelyek az értelmezést torzítják. A nagy adatok ezenkívül arra hajlamosítanak, hogy összefüggéseket lássunk ott is, ahol nincsenek. A több adat tehát nem mindig jobb adat. A nagy adat pedig nem azonos az adatok teljességével.

Gondolnunk kell arra is, hogy a nagy adatokkal kapcsolatos etikai kérdésekről keveset tudunk. Az a tény, hogy valami elérhető, nem feltétlenül teszi a felhasználását etikussá. Az adatközlők névtelensége például hamar elillanhat, ami különösen összetett kérdéseket vet fel a közösségi oldalakról vett adatok esetében. Felmerül az a kérdés is, hogy kell-e ezek felhasználásához engedélyt kérnünk az érintettektől, továbbá mit jelent az egyén számára, ha tudtán kívül, vagy az eredetitől eltérő kontextusba helyezve elemzik a tevékenységét (Boyd – Crawford, 2012).

Az adatmegosztás további feltételei

A hatékony megosztás megköveteli, hogy az adatok konzisztens mutatók segítségével megtalálhatóak legyenek. Ehhez meg kell őriznünk, és hosszú távon hozzáférhetővé kell tennünk őket. Minőségüknek lehetővé kell tennie, hogy használhatók legyenek (Kowalczyk – Shankar, 2011).

Az adatok megosztásához tudnunk kell a következőket, bár a kérdésekre nem mindig tudunk igen-nem válaszokat adni: *Létezik-e az adatkészlet?* • *Hol található?* • *Sérült vagy elavult-e?* • *Van-e engedélyünk a használatára?* • *Eléggé szabványos-e ahhoz, hogy elfogadható mértékű erőfeszítéssel használni tudjuk?* • *Elég világos-e, hogy mit reprezentál?* • *Eredete és hibaarányai ismertek és elfogadhatók-e, tehát megbízhatónak tekinthető-e?* • *Célszerű-e felhasználnunk céljaink elérésére?*

Ezek a kérdések láncolatot alkotnak, tehát ha létezik az adatkészlet, lehet, hogy nem férhetünk hozzá. Ha hozzáférünk, előfordulhat, hogy nem használható. Ha használható, nincs használatára engedélyünk, és így tovább. Bármelyik probléma magakadályozhatja a felhasználást. Amikor pedig elhárítjuk az egyik akadályt, egy másik még mindig lehetetlenné teheti a felhasználást (Buckland, 2011).

Az adatok nyilvánosságra kerülésének önmagában nincs értelme, ha nincs, aki használja őket. Miközben bizonytalanság van abban a tekintetben, hogy miként vállaljanak részt az adatok kezeléséből az egyetemek vagy a kutatás finanszírozásában részt vevő szervezetek, a könyvtárak elvileg jó helyzetben vannak ahhoz, hogy kulcsszereplővé váljanak ebben, mivel tapasztalatuk van a válogatásban, a különböző gyűjtemények működtetésében, a megőrzésben, a gondozásban és a hozzáférés biztosításában (Stuart, 2011).

Nem téveszthetjük szem elől, hogy bizonyos adatok megosztható formában állnak rendelkezésre, míg mások nem. Bizonyos adatok értékét felismeri az adott közösség, míg másokét nem. Egyes kutatók minden adatukat bármikor hajlandók megosztani, míg mások soha semmilyen adatukat nem gondolnák megosztani. A leggyakoribb azonban az, hogy bizonyos adataikat néha hajlandóak megosztani (Borgman, 2012).

Az adatok minősége sokdimenziós jellemző. Része a bizalom, amelynek mértéke számos szubjektív tényezőtől függ. Ezek közé tartozik, hogy az adatokat autentikusnak ítéljük-e meg, elfogadhatónak találjuk-e felhasználásukat vagy alkalmazásukat. Hasonló tényező azoknak a jó híre, akik az adatokat létrehozzák. A minőség megítélését befolyásolják az adatok értékelőinek elfogultságai és előítéletei. Annak ellenére, hogy igen összetett kérdés, a hitelességen alapuló bizalom problémáját is megemlíthetjük, különösen azért, mert felülírhat más szempontokat. A hitelesség ebben a kontextusban annak körülbelüli mértéke, hogy az adatok mennyire a „jó tudományt" tükrözik, és olyan kérdéseket állít a középpontba, mint az adatgyűjtés eszközeinek megbízhatósága, az elméleti alapok megfelelő volta, az adatok teljessége, pontossága és érvényessége, valamint az adatok ontológiai következetessége. Annak érdekében, hogy a hitelességet meg tudjuk ítélni, az adatoknak érthetőnek kell lenniük.

Az érthetőség értékeléséhez nélkülözhetetlen, hogy az adatokat leíró dokumentáció, az azonosításukra szolgáló, egységes szerkezetben készült metaadatok vagy az adatok eredetére vonatkozó információk formájában elegendő kontextus álljon rendelkezésre, valamint az, hogy az adatok használhatók legyenek.

A használhatóság megköveteli, hogy az adatok megtalálhatók és hozzáférhetők legyenek, méghozzá megfelelő fájlformátumokban. Az adatok minőségét megítélő egyéneknek megfelelő eszközökkel kell rendelkezniük az eléréshez, továbbá biztosítani kell az adatok megfelelő mértékű integritását.

Az integritás az adatok minőségével szembeni elvárás, tehát az a bizonyosság, hogy az adatok teljesek és hiánytalanok, konzisztensek és helyesek intellektuálisan és technikai szempontból is. Az integritást a létrehozás és a használat bármely fázisában veszélyeztethetik emberi hibák. Mivel az adatok javítása mindig költséges, a legjobb gyakorlat az, ha kezdettől fogva helyes adatokkal dolgozunk.

Bizonyos tudományterületeken nem elégséges a nyers adatokat megosztanunk, a használhatósághoz szükség lehet az adatok létrehozásához használt, elemzéséhez és megosztásához használható eszközök és módszerek leírására is (Kowalczyk – Shankar, 2011).

Az adatfogalom értelmezése azért is eltérő, mert bizonyos megfigyelések eredményeit adatoknak tekintheti az, aki gyűjtötte őket, amit azonban a befogadók nem így fognak fel. Fordított esetben, a kutató birtokában lehet anyagoknak anélkül, hogy tudatosulna benne, hogy mint adatok milyen értéket képviselnek (Borgman, 2012).

Annak érdekében, hogy az adatok megtalálhatók, elérhetők és használhatók legyenek, ki kell alakítanunk a tárolás és a visszakeresés megfelelő technikai és szervezeti infrastruktúráit. Bár a nagy adatállományok archiválásának megvan a technológiája, ez nem egyszerű feladat, mert adatainkat könnyen hozzáférhetővé és jól leírhatóvá kell tenni (Kowalczyk – Shankar, 2011).

A gondozásnak a digitális források jövőbeni használhatóságát olyan módon kell biztosítania, hogy a kutatók tudhassák, micsoda és honnan származik az adott objektum, miért fontos és hogyan kell használni. Az ehhez szükséges kontextust dokumentációk vagy metaadatok, valamint ezek keveréke adja meg.

A gondozás során szükség lehet arra, hogy döntsünk adatok törléséről, ami bizalmas adatok esetében biztonságos megsemmisítésüket jelentheti. Az adatok gondozásának költségei meg is követelik, hogy időről időre felülvizsgáljuk, mely adatokat őrzünk meg, és ezt kell tennünk akkor is, amikor az adatokat új formára alakítjuk, vagy az elavulástól védendő, új hardver- és szoftverkörnyezetbe visszük át (Pryor, 2012).

A kutatási adatok talán legtágabb szakmai kontextusát a (néha adatinformációs írástudásnak nevezett) adat-írástudás jelenti, amelyet legegyszerűbben úgy határozhatunk meg, mint az adatok megértésének, használatának, kezelésének képességét (Qin – D'Ignazio, 2010).

Összegzés

A nyíltságra és átláthatóságra olyan trendként tekintenek a politikusok, a finanszírozó szervezetek, valamint a kutatók, amely elhozza a jobb és gyorsabban fejlődő tudományt és innovációt. Sokak meggyőződése, hogy a közpénzekből finanszírozott kutatások során keletkezett adatok újrafelhasználása gazdasági előnyökkel is járhat. A (már említett) RECODE projekt eredményei azonban azt mutatták, hogy erre egyelőre nincsen elegendő bizonyíték. A megkérdezett kutatók véleménye pozitív volt ugyan, viszont a megvalósíthatóságot sokan megkérdőjelezik, többek között a feladatok összetettsége okán.

Kulcsfontossága van tehát az adatok értelmezésének, ami szakértelmet igényel, és ami nélkül az adatok nem használhatók fel további kutatásokhoz. Végül, de nem utolsósorban, minden tudományág más és más megközelítést igényel (Sveinsdottir, 2014).

Kulcsszavak: *kutatási adatok, nagy adatok, adatmegosztás, nyílt adatok*

IRODALOM

Borgman, Christine L. (2007): *Scholarship in the Digital Age: Information, Infrastructure, and the Internet. MIT Press,* Cambridge, MA

Borgman, Christine L. (2012): The Conundrum of Sharing Research Data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 63, 6, 1059–1078. DOI: 10.1002/asi.22634 • http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.22634/pdf

Boulton, R. et al. (2012): *Science as an Open Enterprise*. The Royal Society, London • https://royalsociety.org/~/media/royal_society_content/policy/projects/sape/2012-06-20-sa0e.pdf

Boyd, Danah – Crawford, Kate (2012): Critical Questions for Big Data: Provocations for a Cultural, Technological, and Scholarly Phenomenon, *Information, Communication & Society*. 15, 5, 662–679. DOI: 10.1080/1369118X.2012.678878 • http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1369118X.2012.678878#tabModule

Buckland, Michael (2011): Data Management as Bibliography. *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*. 37, 6, 34–37. • https://www.asis.org/Bulletin/Aug-11/AugSep11_Buckland.pdf

Davies, Anna – Fidler, D. – Gorbis, M. (2011): *Future Work Skills, 2020*. Institute for the Future, Palo Alto, CA • http://www.iftf.org/our-work/global-landscape/work/future-work-skills-2020/

EC Guidelines (2013): *Guidelines on Data Management in Horizon 2020*. European Comission • http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf

Kowalczyk, Stacy – Shankar, Kalpana (2011): Data Sharing in the Sciences. *Annual Review of Information Science and Technology*. 45, 1, 247–294. DOI: 10.1002/aris.2011.1440450113 • https://kalpanashankar.files.wordpress.com/2010/06/arist_data_sharing.pdf

Murphy, Fiona (2014): Data and Scholarly Publishing: The Transforming Landscape. *Learned Publishing*, *27*, 5, 3–7. DOI: 10.1087/20140502 • http://www.ingentaconnect.com/content/alpsp/lp/2014/00000027/00000005/art00002

Norman, Hazel (2014): Mandating Data Archiving: Experiences from the Frontline. *Learned Publishing*. 27, 5, 35–38. DOI: 10.1087/20140507 • http://www.ingentaconnect.com/content/alpsp/lp/2014/00000027/00000005/art00007

Pryor, Graham (2012): Why Manage Research Data? In: Pryor, Graham (ed.): *Managing Research Data*. Facet, London, 1–16.

Qin, Jian – D'Ignazio, John (2010): Lessons Learned from a Two-year Experience in Science Data Literacy Education. In: *Proceedings of the 31st Annual IATUL Conference*, June, 20–24, 2010 • http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=iatul2010

Stuart, David (2011): *Facilitating Access to the Web of Data*. Facet, London

Sveinsdottir, Thordis (2014): The Meaning of Data: On the Development of Open Access to Research Data. Methodological Challenges, February 17, 2014, • http://methodologicalchallenges.group.shef.ac.uk/?page_id=57

Z. Karvalics László (2007): A Cyber-infrastruktúra mint aktuális kihívás és mint tudományszociológiai probléma. *Magyar Tudomány*. 167, 4, 475–489. • http://www.matud.iif.hu/07apr/11.html

URL1: RECODE – Policy Recommendations for Open Access to Research Data in Europe • http://recodeproject.eu/

URL2: DOI – Digital Object Indentifier • http://www.doi.org/

URL3: Holland Adatdíj (Dutch Data Prize) • http://www.researchdata.nl/en/activities/data-prize/

Tudós fórum

KITÜNTETÉSEK MÁRCIUS 15. ALKALMÁBÓL

A Magyar Tudományos Akadémia hét tagja, valamint az MTA három doktora is átvehette a Parlament Kupolatermében a tudományos élet kiemelkedő képviselőinek munkáját elismerő kitüntetést. A március 15-i nemzeti ünnep alkalmából átadott **SZÉCHENYI-DÍJAT** velük együtt idén összesen tizenheten – közülük hárman megosztva – kapták meg.

Bársony István villamosmérnök, az MTA levelező tagja, az MTA Energiatudományi Kutatóközpont Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet igazgatója,

Frank András, a matematikai tudomány doktora, az ELTE TTK Matematikai Intézet Operációkutatási Tsz. egyetemi tanára,

Hebling János fizikus, az MTA doktora, a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Fizikai Intézet igazgatója, egyetemi tanár,

Kollár László Péter építőmérnök, az MTA rendes tagja, a BME Építőmérnöki Kar Hidak és Szerkezetek Tsz. egyetemi tanára,

Kovács L. Gábor laboratóriumi szakorvos, neuroendokrinológus, az MTA rendes tagja, a Pécsi Tudományegyetem Szentágothai János Kutatóközpont elnöke, egyetemi tanár,

Ligeti Erzsébet kutatóorvos, az MTA rendes tagja, a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Élettani Intézet igazgatóhelyettese és egyetemi tanára,

Márkus Béla József Attila-díjas irodalomtörténész, kritikus, a Debreceni Egyetem Bölcsészettudományi Kara Magyar Irodalom- és Kultúratudományi Intézete nyugalmazott egyetemi docense,

Rácz Zoltán Attila fizikus, az MTA rendes tagja, az MTA–ELTE Elméleti Fizikai Tanszéki Kutatócsoport kutatóprofesszora,

Rózsa Huba teológus, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem professor emeritusa, római katolikus lelkipásztor,

Solti László állatorvos, az MTA rendes tagja, a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika egyetemi tanára,

Szatmáry Zoltán állami díjas fizikus, a fizikai tudományok doktora, a BME Természettudományi Kar Nukleáris Technikai Intézet Atomenergetika Tanszék professor emeritusa,

Tellér Gyula szociológus, irodalmár,

Tőkés Rudolf, a Connecticuti Egyetem politológusa, professor emeritus,

Török László régész, történész, az MTA rendes tagja, az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Régészeti Intézet professor emeritusa.

MEGOSZTOTT SZÉCHENYI-DÍJAT kapott a Rosetta űrszonda számára végzett munkájáért

Apáthy István villamosmérnök, az MTA Energiatudományi Kutatóközpont külső műszaki szakértője,

Balázs András, az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont tudományos munkatársa,

Bánfalvi Antal, a BME Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tsz. egyetemi doktora.

A Várkert Bazárban harmincöt tudós vehetett át a március 15-i nemzeti ünnep alkalmából a Magyarország Köztársasági Elnöke által adományozott elismerést. A **MAGYAR ÉRDEMREND KÖZÉPKERESZTJE A CSILLAGGAL** kitüntetésben részesült

Granasztói György történész, az MTA doktora, az ELTE Bölcsészettudományi Kar Történeti Intézet Atelier Európai Társadalomtudományi és Historiográfiai Tanszékének professor emeritusa,

Kásler Miklós onkológus, az MTA doktora, az Országos Onkológiai Intézet főigazgató főorvosa, tanszékvezető egyetemi tanár,

Palkovits Miklós Széchenyi-díjas orvos, anatómus, endokrinológus, agykutató, az MTA rendes tagja, a Semmelweis Egyetem Ált. Orvostud. Kar Anatómia, Szövet- és Fejlődéstani Intézetének professor emeritusa,

Tompa Anna Mária, az orvostudomány doktora, egyetemi tanár, a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Népegészségtani Intézetének igazgatóhelyettese, az Országos Kémiai Biztonsági Intézet tudományos igazgatója,

Závodszky Péter Széchenyi-díjas biofizikus, az MTA rendes tagja, az MTA Természettudományi Kutatóközpont Enzimológiai Intézetének kutatóprofesszora, az ELTE és a PPKE professor emeritusa.

A **MAGYAR ÉRDEMREND KÖZÉPKERESZTJÉT** vehette át

Blaskó Gábor Széchenyi-díjas kémikus, az MTA rendes tagja, a BME címzetes egyetemi tanára, a Servier Kutatóintézet Zrt. ügyvezető igazgatója,

Csorba László történész, az MTA doktora, a Magyar Nemzeti Múzeum főigazgatója, az ELTE BTK egyetemi docense,

Faragó Sándor okleveles erdőmérnök, egyetemi tanár, az MTA doktora, a Nyugat-magyarországi Egyetem rektora,

Inzelt Péter Sándor Széchenyi-díjas mérnök, közgazdász, az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézetének tudományos főmunkatársa,

Kibédi Varga Áron irodalomtörténész, költő, az MTA külső tagja,

Monos Emil, az orvostudomány doktora, a Semmelweis Egyetem Ált. Orvostudományi Kar Klinikai Kísérleti Kutató- és Humán Élettani Int. professor emeritusa,

Pethő Bertalan pszichiáter, filozófus, az orvostudomány doktora, a Kodolányi János Főiskola Társadalom- és Bölcsészettud. Intézet Pszichológia Tsz. Posztmodernológiai Kutatóközpontjának alapító igazgatója,

Pukánszky Béla vegyészmérnök, az MTA rendes tagja, a BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tsz. vezetője, a Műanyag- és Gumiipari Laboratórium csoportvezetője,

Sótonyi Péter Tamás állatorvos, az MTA doktora, a Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar dékánja, tanszékvezető egyetemi tanár,

Vígh László Széchenyi-díjas kutatóvegyész, biokémikus, az MTA rendes tagja, az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpontjának kutatóprofesszora, a Szegedi Tudományegyetem címzetes egyetemi tanára.

A **MAGYAR ÉRDEMREND TISZTIKERESZTJE** kitüntetésben részesült

Berta András, az orvostudomány doktora, a Debreceni Szemklinika professzora,

Cseh Sándor állatorvos doktor, az MTA doktora, a Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszékének vezetője,

Érdi Bálint csillagász, az MTA doktora, az ELTE Természettudományi Kar Földrajz- és Földtudományi Intézet Csillagászati Tanszékének egyetemi tanára,

Győri Ervin, a matematikai tudományok doktora, az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóint. tud. tanácsadója, osztályvezetője,

Gyulassy Miklós fizikus, az MTA külső tagja, a New York-i Columbia Egyetem egyetemi tanára, az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont kutatóprofesszora,

Hornok László agrármérnök, mikrobiológus, növénypatológus, az MTA rendes tagja, a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növényvédelmi Intézetének egyetemi tanára,

Kékesi Tamás kémikus, az MTA doktora, a Miskolci Egyetem rektorhelyettese, a Műszaki Anyagtudományi Kar Metallurgiai és Öntészeti Int. igazgatója, tszkv. egy. tanár,

Szabó György fizikus, az MTA doktora, az MTA Energiatudományi Kutatóközpont Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet Komplex Rendszerek Kutatócsoportjának tud. tanácsadója, osztályvezetője,

Szathmári István nyelvész, az MTA doktora, az ELTE Bölcsészettudományi Karának professor emeritusa,

Szentpéteri József régész, az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Történettudományi Intézetének tud. főmunkatársa,

Vikárius László zenetörténész, az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Zenetudományi Intézetének tudományos főmunkatársa, a Bartók Archívum osztályvezetője,

Zsoldos Attila történész, az MTA levelező tagja, az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Történettud. Intézetének kutatóprofesszora, az ELTE c. egyetemi tanára.

A **MAGYAR ÉRDEMREND LOVAGKERESZTJÉT** kapta

Balla József belgyógyász, nefrológus, az MTA doktora, a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Általános Orvostudományi Kar Belgyógyászati Intézet Nephrológiai Nem Önálló Tanszék vezetője,

Bárdi Nándor történész, az MTA Társadalomtudományi Kutatóközpont Kisebbségkutató Intézetének tudományos főmunkatársa és osztályvezetője,

Dücső Csaba vegyész, az MTA Energiatudományi Kutatóközpont Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézetének tudományos főmunkatársa,

Gróf Gyula István gépészmérnök, a BME Gépészmérnöki Kar Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszékének tanszékvezető egyetemi docense,

Halmai Péter Tamás, a közgazdaság-tudomány doktora, a Pannon Egyetem Közgazdasági Intézetének igazgatója, a Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Kar Nemzetközi Gazdaságtan Tanszékének tszkv. egyetemi tanára, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Nemzetközi és Európai Tanulmányok Karának tszkv. egyetemi tanára,

Kiss Tamás József, a kémiai tudomány doktora, a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékének tanára,

Mázi Béla Imre történész, az MTA Könyvtár és Információs Központ főkönyvtárosa,

Schiller Róbert, a kémiai tudományok doktora, az MTA Energiatudományi Kutatóközpont kutató professor emeritusa, az ELTE c. egyetemi tanára, a BME magántanára.

Kitekintés

VÉRNYOMÁS-CSÖKKENTŐVEL AZ SM ELLEN

Egy vérnyomáscsökkentőként ismert vegyület, a *guanabenz* állatkísérletekben hatékony a szklerózis multiplexszel (SM) szemben – állítják a University of Chicago kutatói.

Az SM többnyire fiatal korban kezdődő, egyelőre gyógyíthatatlan autoimmun betegség, melyben a világon több mint 2,3 millió ember szenved. Lényege, hogy az immunrendszer gyulladásos reakciókon keresztül elpusztítja az idegrostokat burkoló mielinhüvelyt. Az idegrostok olyanokká válnak, mint a szigetelés nélküli vezeték, s ez károsítja azokat a funkciókat – mozgás, beszéd stb. – amelyek végrehajtásában részt kellene venniük.

Brian Popko és munkatársai több biológiai szinten vizsgálták és találták hatékonynak a *guanabenzt.* A kutatók korábban leírták, hogy az *oligodendrocita* nevű sejtek, melyekből a mielin kialakul, védekezni képesek különböző stresszek, így a gyulladás ellen is. SM-ben ez a védekező mechanizmus is sérül. A kutatók oligodendrocitákat először erősen gyulladáskeltő anyag, gamma interferon, majd guanabenz hatásának tettek ki. Azt találták, hogy a guanabenz segíti a sejteket a gyulladás elleni küzdelemben. Hatására a gyulladásos folyamatoknak kevesebb oligodendrocita és kevesebb mielinhüvely esett áldozatául.

Hasonló jelenséget tapasztaltak olyan kísérleti állatokban, amelyek szervezete egy genetikai módosítás következtében a normálisnál jóval nagyobb mennyiségű gamma interferont termel. A guanabenzzel kezelt egerekben a gyulladást keltő interferon jóval kevésbé tudott pusztítani, sokkal több sejt és velőshüvely maradt életben, mint azokban, akik nem kaptak ilyen anyagot.

A kutatók más SM-es modellállatokban is vizsgálták a guanabenz hatását. Nekik a mielinhüvelynek azt a fehérjéjét adták be, amely embernél is kiváltja az immunrendszer támadásait. Azt találták, hogy a guanabenz az egerek 20%-ában megakadályozta az SM tüneteinek kialakulását, másoknál pedig késleltette, illetve enyhítette a szimptómákat. A kutatók elkezdték felderíteni azokat a molekuláris mechanizmusokat is, amelyeken keresztül a guanabenz kifejti hatását. Az már biztos, hogy a vérnyomáscsökkentés molekuláris mechanizmusaitól eltérő biokémiai folyamatokon keresztül teszi ezt.

A kutatók remélik, hogy hamarosan klinikai vizsgálatokra kerülhet sor, azaz szklerózis multiplexben szenvedő embereken is tesztelik a guanabenz nevű vérnyomáscsökkentő szer hatékonyságát.

Way, Sharon W. – Podojil, Joseph R. – Clayton, Benjamin L. et al.: Pharmaceutical Integrated Stress Response Enhancement Protects Oligodendrocytes and Provides A Potential Multiple Sclerosis Therapeutic. *Nature Communications*. March 2015. DOI: 10.1038/ncomms7532 • http://www.nature.com/ncomms/2015/150313/ncomms7532/pdf/ncomms7532.pdf

TÁPLÁLKOZÁS ÉS VASTAGBÉLRÁK

A vegetáriánus étrend jelentősen csökkenti a vastagbélrák kialakulásának kockázatát – állítják amerikai kutatók. Micheal Orlich és munkatársai 77 700 ember adatainak elemzésével jutottak erre a következtetésre.

A tanulmány során nem tekintették vegetáriánusoknak azokat, akik legalább hetente egyszer fogyasztanak húst. A többieket négy csoportra osztották. A szemivegetáriánusok esznek ugyan húst, de heti egy alkalomnál ritkábban, a peszkovegetáriánusok fogyasztanak halat és más tengeri élőlényeket, az ovolaktók nem kerülik el a tojást és a tejet, a vegánok ez utóbbiakat sem fogyasztják.

A négy vegetáriánus csoport tagjai átlagosan 22 százalékkal kisebb eséllyel betegedtek meg kolorektális (vastagbél, végbél) rákban, mint a húsevők. A kockázatcsökkenés a peszkósoknál volt a legnagyobb: 43 százalék. A vegánoknak és a ovo-lakto vegetáriánusoknak 16, illetve 18 százalékkal volt kisebb az esélyük, míg a szemivegetáriánusoknak 8-cal.

Arra azonban nem adtak választ a kutatók, hogy vajon a hús tartalmaz-e olyan anyagokat, amelyek növelik a betegség rizikóját, vagy a vegetáriánus életmóddal járó nagyobb menynyiségű zöldség-gyümölcs fogyasztásnak van védőhatása. Ugyanakkor hozzáteszik, hogy a vegetáriánusok kevesebbet nassolnak, kevesebb édességet, rágcsát és italt fogyasztanak, ami szintén hozzájárulhat a számukra kedvező eredményekhez.

Orlich, Michael J. – Singh, Pramil N. – Sabaté, Joan et al.: Vegetarian Dietary Patterns and the Risk of Colorectal Cancers. *JAMA Internal Medicine*. Published online 09 March 2015. DOI:10.1001/jamainternmed.2015.59

MÉLYAGYI STIMULÁCIÓ MÁGNESES TÉRREL

A Massachusetts Institute of Technology (MIT) munkatársai beültetett elektródák és vezetékek nélküli mélyagyi stimulációt hajtottak végre kísérleti állatokon.

Egyes neurológiai kórképek esetében – például a Parkinson-betegek csillapíthatatlan remegésének megszüntetésére – hatásos lehet bizonyos agyterületek elektromos impulzusokkal történő stimulálása. Az „agyi pacemaker" azonban általában az egyéb lehetőségek eredménytelensége után jön számításba, lévén meglehetősen invazív megoldás.

A most ismertetett eljárás során egerek agyába mágneses tulajdonságú vas-oxid nanorészecskéket fecskendeztek, majd váltakozó mágneses tér segítségével ezeket kívülről megrezgették, felfűtötték. A helyi hőmérsékletnövekedést a kísérletek során genetikai módosítással hőérzékennyé tett idegsejtek észlelték, és a közeli agyterület is aktív állapotba került.

A pontosan megtervezett alakú és méretű apró vas-oxid-részecskék több mint egy hónapig voltak az egerek agyában, és tették az adott agyterületet táv-izgathatóvá. Mágneses nanorészecskéket a mágneses rezonancia képalkotó vizsgálatokban is (MRI) használnak kontrasztanyagként, így vannak tapasztalatok arról, hogy az emberi szervezetben nem különösebben veszélyesek. A humán felhasználás a szerzők szerint is valószínűleg messze van még, de az alapötlet működőképesnek tűnik.

Chen, Ritchie – Romero, Gabriela – Christiansen, Michael G. et al.: Wireless Magnetothermal Deep Brain Stimulation. *Science*. Published Online 12 March 2015. DOI: 10.1126/science.1261821

SZÉN-DIOXID-BEFOGÁS OLCSÓBBAN

A University of California, Berkeley kutatóinak vezetésével széles körű nemzetközi kutatási program eredményeként különleges CO_2-megkötő anyagot fejlesztettek ki. A komplex vegyület a jelenleg használt megoldásokhoz képest feleakkora energiaráfordítással képes a levegőből vagy akár füstgázokból kivonni a levegőben egyre nagyobb koncentrációt elérő üvegházhatású gázt. A kisebb energiaigény oka, hogy az összegyűjtött, elnyelt CO_2-t viszonylag alacsony hőmérsékleten – a megkötés hőmérsékleténél 50 fokkal magasabban – ki lehet belőle nyerni.

A légkör CO_2-koncentrációja jelenleg 400 ppm körül van. A kidolgozott nitrogéntartalmú fémorganikus anyag képes szobahőmérsékleten egy zárt tér, például egy tengeralattjáró elhasznált levegőjéből is megkötni a CO_2-t, és ugyanezt tudja egy hőerőműből kiáramló forró füstgáz esetében is. Utóbbiban akár 15% is lehet a CO_2 koncentrációja.

A hőerőművek összesített éves szén-dioxid-kibocsátása meghaladja a 13 gigatonnát. Várható, hogy előbb-utóbb szabályok fogják előírni a fosszilis energiahordozók égése során keletkező szén-dioxid megkötésének kötelezettségét. Mindez az energia árának drasztikus emelkedését hozhatja, ugyanis a jelenleg használatos technológiák mellett a szén-dioxid megkötéséhez az így megtermelt energia harmadára lenne szükség. Ezért aztán a területen minden költségcsökkentő újdonság óriási jelentőséggel bír.

McDonald, T. M.– Mason, J. A. – Kong, Xueqian et al.: Cooperative Insertion of CO2 in Diamine-appended Metal-organic Frameworks *Nature*. Published online 11 March 2015. DOI:10.1038/nature14327

SZÜLNI VAGY FUTNI?

A humán evolúció kutatói számára évtizedek óta kézenfekvő elmélet szerint a női medence azért nem szélesebb – noha úgy a szülés könnyebb és kevésbé veszélyes lenne –, mert az gátolná a hatékony mozgást. Az optimális méret tehát egy evolúciós kompromisszum eredménye, az utódok világrahozatala és a két lábon való járás ellentétes igényei között létrejött kompromisszumé.

Egy most megjelent tanulmány szerint azonban mindez tévedés, a csípőméret és a mozgás hatékonysága között nincs összefüggés. A szerzők szerint a téves elmélet mögött hibás biomechanikai modell állt. Kísérletekkel, amelyekben különböző testalkatú nők és férfiak mozgásának energiaigényét határozták meg, igazolták, hogy a nők mozgása sem gyalogláskor, sem futáskor nem rosszabb hatékonyságú, mint a férfiaké. Mindez azt jelenti, hogy más tényezők hatásának eredménye lehet, hogy nem terebélyesebbek a női csípők — állapítják meg a kutatók.

Warrener, Anna G. – Lewton, Kristi L. – Pontzer, Herman – Lieberman, Daniel E.: A Wider Pelvis Does Not Increase Locomotor Cost in Humans, with Implications for the Evolution of Childbirth. *PLOS One*. Published 11 March 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0118903 http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0118903

Gimes Júlia

Könyvszemle

A római jogi tankönyv aktualitása

Tizenkilencedik átdolgozott és bővített kiadásban jelent meg Földi András egyetemi tanár, az MTA doktora és Hamza Gábor egyetemi tanár, az MTA rendes tagja által írt, *A római jog története és institúciói* című mű. A 2000-ben nívódíjban részesített tankönyv a jogi oktatásban példaértékűen alapos és részletes módon ismerteti a római jog történetét és egyes jogintézményeit. Mindemellett nem érdektelen, hogy a mű kézikönyvként is alkalmazható.

A könyvet a szerzők hat részre tagolták, az első rész foglalkozik a római jog történetével, a második az eljárásjoggal, a harmadik a személy- és családjogi tanokat tartalmazza, a negyedik a dologi jogot, az ötödik a kötelmi jogot tárgyalja, míg a hatodik rész öleli fel az öröklési jog anyagát. Szerkezetét tekintve tehát az institúciórendszert követi, a római jog oktatásának sajátosságait figyelembe véve az eljárásjog anyagának közbeiktatásával. Tartalmát tekintve kiemelendő, hogy a történeti részben a római jog egyes korszakainak átfogó elemzése mellett az olvasó megismerheti a ius civium Romanorum közép- és újkori továbbélését is, amely egyúttal a római jog által a modern jogrendszerekre gyakorolt hatását is tükrözi.

A mű *történeti részében* a korábbi római jogi tárgyú tan- és kézikönyvekhez képest jelentősen részletesebb az államtörténet bemutatása. A szerzők rendkívül részletesen mutatják be a római állam és közigazgatás szervezetét a római jog egyes korszakaiban. A sokszor jelentős ókortörténeti előképzettséget igénylő fejtegetések alapvetően a tankönyv kézikönyv jellegét bizonyítják, és ilyen módon a közjog- és közigazgatás-történet kutatói számára is hasznos információval szolgálnak. Emellett azonban különösen kiemelendő, hogy a szerzők nagy hangsúlyt fektettek a jogi, és azon belül is a magánjogi alapfogalmak és összefüggések ismertetésére. A jogi dogmatika alapfogalmainak tudományos szintű bemutatásával a modern magánjog megértéséhez elengedhetetlen ismereteket sajátíthatja el az olvasó, mindezt a római jogtudósok, valamint elsősorban a német pandektisztika *(Pandektenrecht)* eredményeinek elemzésével. Figyelmet érdemel a történeti részben a jog és erkölcs, illetve a jogbiztonság és az igazságosság követelményének viszonyát elemző, igen tanulságos és napjaink jogalkalmazásában is aktuális fejtegetés.

A történeti részben kerül ismertetésre a római jog továbbélése is, rendkívül széles körű és adatokban gazdag módon, talán egyedülállóan a jelenleg nemzetközileg ismert római jogi tankönyvekkel összevetve. Az áttekintés kronológiai szempontból a korai középkortól egészen napjainkig terjed, földrajzi értelemben pedig Ausztrália és az Antarktisz kivételével kiterjed valamennyi kontinensre. Egy összehasonlító jogi enciklopédiával szemben támasztott tudományos elvárásnak is teljes joggal megfelel ez a fejezet. Az olvasó olyan jogtörténeti kuriózumokkal gazdagíthatja tudását, mint például milyen forrásokra voltak tekintettel a louisianai vagy éppen a haiti polgári törvény megalkotói, hogyan jutott el a római jog Latin-Amerikába, Dél-Afrikába és Ceylonba, valamint milyen szerepet játszik napjainkban a Roman-Dutch law. A szerzők majdnem valamennyi európai és több tucat tengerentúli ország magánjogtörténetének breviáriumát alkották meg elegáns módon ebben a fejezetben.

A római jognak a hatályos magánjogban való továbbélése mellett a szerzők kiemelt jelentőséggel kezelik a római jog mint tudományos diszciplína történetét is. Ebben a körben részletes bemutatását láthatjuk annak, hogy a római jog tudományos művelésének centruma több évszázados vándorlás útján – bejárva Franciaországot, Hollandiát és a német területeket – a 20. században visszakerül Itália területére. A római jognak és oktatásának magyarországi történetét tárgyaló fejezet segíti az olvasó számára megérteni a magyar jogtörténet alakulását a nemzetközi tendenciák mellett. Örvendetes, hogy a történeti rész keretében foglalkoznak a szerzők a kánonjog és a nemzetközi magánjog kialakulásával és történetével is. Megfontolandó, hogy az interprovinciális szinten jelentkező antik nemzetközi magánjog mibenlétére is példákat mutasson be a mű a későbbiekben, ami bevezetésül szolgálna a nemzetközi magánjog tanulásához.

A perjog helyett a tankönyvben *eljárásjog*nak nevezett anyagrész is jelentősen megújult, mind mennyiségi, mind minőségi értelemben. A modern jog művelői számára is igen tanulságosak a kereset és az elévülés fogalmával kapcsolatos fejtegetések, különös tekintettel az anyagi jog megszűnésének és a peres úton történő jogérvényesítés kapcsolatának vizsgálata. A peres eljárás különböző formáinak megértését nemcsak a jelentősen kibővített magyarázatok segítik, hanem a szerzők a források alapján egy tucat praetori formula szövegét is ismertetik, ami nemcsak az eljárásjogi, hanem a vonatkozó anyagi jogi szabályok érvényesülésének megértéséhez is nélkülözhetetlen. Napjaink gyakorló jogásza számára egyre fontosabbá válik a *bona fides* fogalmának sokoldalú és elmélyült elemzése, különös tekintettel az e kérdéskör tekintetében változó magyar bírósági gyakorlatra. A végrehajtási és a nem peres eljárásokkal foglalkozó fejezetek a korábbi tankönyvekhez képest szintén bővebb ismereteket nyújtanak, és teljesen új színfoltja az eljárásjogi résznek a közjegyzőség előzményeit *(tabularius, tabellio)* bemutató fejezet.

A tankönyvnek a *személyi és családjog*ot tárgyaló része logikusan épül fel azáltal, hogy az egyes alapfogalmakat egymásra építve mutatja be az e jogterületen ismert jogintézményeket, így például a jogi személy tárgyalása a személyek körében történik, ellentétben a korábbi tankönyvben elfoglalt helyével. A jogképesség és cselekvőképesség, illetve hasonlóképpen a gyámság és a gondnokság elhatárolása és fogalmai ismérveinek elemzése, leszámítva a római jogi sajátosságokat, e jogintézmények modern megfelelőit vetítik előre. Kiemelendő a jogi személyek fogalmi jegyeinek bemutatása, ami az ebben a témakörben alkotott modern teóriák megértéséhez szolgál elméleti alapként.

A *dologi jogi rész*ben kifejezetten érvényesül a szerzők törekvése a definiálásra és dogmatikai pontosításra. Ebben a részben szakadtak el talán a legkevésbé a szerzők a *Brósz–Pólay-tankönyv*től, és a jelentősebb újítások nem kis részét bevallottan Benedek Ferenc tanköny-

vére és kutatásaira támaszkodva építették be a műbe. Kiemelendő a jogcím *(causa)* fogalmának és szerepének sokoldalú és a továbbélésre is kiterjedő analízise. Szemléletesen mutatják be a szerzők az absztrakt és a kauzális tulajdonszerzés együttes meglétét a római jogban, és szétválását – sőt háromfelé ágazását – a magyar, a francia és a német magánjogban. A tankönyv részletes példákkal illusztrálja a római jogban megismert fogalmak és szabályok napjainkig terjedő hatását. Ilyen összehasonlításokkal találkozunk például a *pertinentia*, a *dominium*, a *ius fruendi*, a *condominium*, a *ius adcrescendi*, a birtokvédelem, a *traditio*, a *servitutes* és a *superficies* tárgyalása során. Az egyes dologi jogi jogintézmények ismertetése során már kimutatott hasonlóságok és eltérések mellett e jogterület továbbélésének összefoglalásánál hangsúlyosan szerepelnek a római jog napjainkban is érvényesülő szabályai.

A *kötelmi jogi részben* kifejezetten a magánjogi dogmatika részletes, világos és magas szintű bemutatása áll a középpontban, amit jól jellemez például a jogügyleti tanra vonatkozó anyagrész. A modern polgári jog, sőt a jogelmélet szempontjából is igen figyelemre méltóak a jogügyletek érvényességére és hatályosságára, a kártérítésre és a felelősségre vonatkozó eredeti elméleti, illetve dogmatikai fejtegetések. Az utóbbi két témakörnél a szerzők Marton Géza tanait is következetesen érvényre juttatták, de a tudományos eredmények mellett számos gyakorlati példát is ismertetnek. A tankönyvnek a kötelmi jogot tárgyaló részében fedezhetjük fel leginkább azt, hogy a római jog milyen részletesen és sokszor napjainkig szinte változatlan formában fennmaradó szabályokat alkotott. Ezt ékesen bizonyítja, hogy napjainkban előszeretettel használjuk a római jogi terminológiát egyes szabályok, jogintézmények esetében. Ilyen például a fiduciárius zálogjog, a *lex commissoria* tilalma, a *cautio*, a *simulatio*, az *in fraudem legis*, a *laesio enormis*, a deliktuális felelősség stb. A modern társasági joghoz kapcsolódóan szintén figyelemre tartanak számot a *societas* szabályainak továbbélésével kapcsolatos fejtegetések, amelyek a polgári jogi társaság, illetve a kereskedelmi társaságok újkori szabályainak megértését is elősegítik.

Az *öröklési jogi rész* a korábbi tankönyvekkel szemben alapvető szerkezeti és tartalmi módosulásokat mutat. Tartalmi szempontból igen elgondolkodtató a végrendelet érvényességéről és hatályosságáról szóló, komoly forráskutatásokon nyugvó és elméletileg is elmélyült fejtegetések, amelyek fényében a magyar Ptk.-t követő általános joggyakorlat helyessége is megkérdőjelezhető. A szerzők szerint ugyanis a végrendelet akkor lép hatályba, amikor az örökhagyó meghal, mert csak akkortól kezdve lehet a végrendelet alapján jogokat érvényesíteni.

A római jog napjainkban is jelentős szerepet kap a joggyakorlatban. Számos polgári jogi tárgyú szakkönyv, monográfia, kommentár hivatkozik római jogi jogtételekre, különösen egyes jogintézmények történeti és dogmatikai hátterének bemutatása során. Ezen túlmenően a római jog napjaink joggyakorlatában is megtalálható. Sok esetben bírósági, alkotmánybírósági döntések indokolásaként a római jogra mint általános és elfogadott jogi jogelvekre történik hivatkozás. A könyv szerzői a műben folyamatosan mutatják be a római jog élő intézményeit, napjaink magánjogában is megjelenő konstrukcióit. Az 1996. évi első kiadása óta folyamatosan bővülő és megújuló munka ezért nemcsak jogtörténeti szempontból bír jelentőséggel, de a gyakorló jogászok számára is nagy haszonnal forgatható, mivel számos tárgykörben épít hidat a római jog és napjaink jogintézményei között.

A tankönyv – és egyben kézikönyv – szerzői nemcsak a római jog tudományos szintű feldolgozására és bemutatására vállalkoztak, de jelentős hangsúlyt fektettek arra is, hogy a mai is élő római jog és antik előzményei közötti kapcsolatot számos jogintézményen és szabályon keresztül ismertessék az olvasóval. *(Földi András – Hamza Gábor: A római jog története és institúciói. Budapest: Nemzedékek Tudása Kiadó, 2014. 19. átdolgozott és bővített kiadás. XL, 720 p.)*

Sándor István
egyetemi docens, ELTE Állam- és Jogtudományi Kar

Munkaszolgálat és halálmenet

1945-től kezdődően sorra láttak napvilágot idehaza a második világháborús munkaszolgálat történetének szubjektív forrásai, a memoárok. Tekintélyes, ha nem is végtelen a száma ezeknek az „élménybeszámolóknak", kezdve a Zsadányi Oszkár, újságíró tollából megjelent *Mindenki szolgája* című könyvvel, egészen a hatvan évvel későbbi visszaemlékezés kötetig, melyben bori munkaszolgálatosok (szám szerint kilencen) vetették papírra emlékeiket (Szele Anna – Szele György szerk.: *Kényszermunka, erőltetett menet, tömeghalál. Túlélő bori munkaszolgálatosok visszaemlékezései,* 1943–44.). A történeti irodalomból kiemelendő Karsai Elek forráspublikációja *(„Fegyvertelenül álltak az aknamezőkön…" Dokumentumok a munkaszolgálat történetéhez Magyarországon),* és Szita Szabolcs feldolgozása *(Halálerőd. A munkaszolgálat és a hadimunka történetéhez, 1944–1945),* hogy megemlítsek legalább néhány számottevő történeti munkát. A bori történettel pedig Csapody Tamás foglalkozott eddig beható módon: e munkáját megelőzően, 2011-ben már szentelt egy könyvet a kérdésnek: *Bori munkaszolgálatosok. Fejezetek a bori munkaszolgálat történetéből.* Mostani könyvét olyan feldolgozásnak szánta Csapody, amely a teljesség igényével szól Borról, a munkaszolgálat e névvel fémjelzett történetéről.

A hat főfejezetbe tagolt mű első szerkezeti egységébe zsúfolta bele Csapody a munkaszolgálat és a bori bánya ezzel összefüggő históriáját. Ebből kiderül: a bori rézbánya mint háborús hadiüzem minél teljesebb és gyorsabb kiaknázása végett német részről igényelt tízezer kényszermunkás helyett háromezret küldött végül a magyar kormány a Délvidékre. (A bori bányában több tízezer kényszermunkást foglalkoztattak egyébként ez időben). A Magyarországról oda irányított munkaszolgálatosok 94 százalékban zsidónak minősülő magyar állampolgárokból, további hat százaléka a kisegyházakhoz tartozókból, a Jehova Tanúi, a reformadventista és a nazarénus szekta tagjaiból állt. A szerző röviden taglalja kiszállításuk módját, a táboréletet és a táborlakók néhány fő társadalmi jellemzőjét, név szerint is felsorolva a tábor legismertebb lakóit, akik között – Radnóti Miklós mellett – a magyar szellemi élet számos további jeles képviselőjét is megtaláljuk. A hangsúly már ebben a fejezetben is lassanként átkerül a bori tábor felszámolása utáni sorsdöntő történések részletes bemutatására, a tábor kiürítésének és a táborlakók visszavonultatásának tragédiákkal teli fordulatos történetére. Ez utóbbiba beleértendő a bori munkaszolgálatosok, már persze akik túlélték közülük a megpróbáltatásokat, háború utáni életének alakulása, valamint a bori kerettagok megbüntetése és a munkaszolgálat emlékezete is.

Csapody a bori munkaszolgálat történetét elbeszélve a visszavonultatásra, vagyis arra koncentrál tehát, amikor a boriak két külön csoportba osztott kontingensei elindultak haza Magyarországra. 3400 fővel 1944. szeptember 17-én indították el hosszú útjára az első csoportot; kálváriájuk kiérdemli a *halálmenet* jelzőt. A második, mintegy 2440 főt magába foglaló csoport a menetelés második napján már felszabadult, amikor beleütközött Tito partizánjaiba. A munkaszolgálatosok első csoportjának irtózatos szenvedésekkel, megannyi tömeggyilkossággal tarkított történetéről szól Csapody könyve.

Az időnként vérengzésekbe torkolló halálmenet kirívó eseményei sorából önálló fejezetet kap a könyvben a jabukai tömeggyilkosság rekonstruálása. Legkevesebb 133, legföljebb 146 munkaszolgálatost gyilkoltak meg ez alkalommal Pancsova környékén; olyanok estek a vérengzés áldozatául, akik vagy lemaradtak a menettől, vagy szökni próbáltak, és akiket a németek elfogtak, majd összegyűjtöttek. A gyilkosságokat is ők követték el.

A jabukai tömeggyilkosságnak szentelt fejezet külön érdekessége a történészi rekonstrukció módja. Szinte minden ehhez hasonló genocídium áthidalhatatlannak tetsző akadályokat gördít a történeti megismerés útjába, hiszen írott források – természetszerűen – nem állnak az eseményről a historikus rendelkezésére, s így marad a kis számú visszaemlékező tanúságtétele, továbbá a cselekményt időben nem sokkal követő feltárás dokumentációja, és persze a rájuk épülő történészi rekonstrukciók egymást követő sora. Utolsóként a kutatás jelen idejében megejtett terepbejárás eredménye is hozzájárulhat valamiképpen a dolgok tisztázásához. Tudomásom szerint Csapodynak a jabukai tömeggyilkosságról szóló, a könyvben olvasható mesteri beszámolója az egyetlen ilyesfajta történeti rekonstrukció magyar történész tollából. A második világháborús tömeggyilkosságok kapcsán más esetekről, mindenekelőtt a katyni erdőben megtörténtről tengernyi történeti munka született az idők során, melyek szerzői hasonló vizsgálati módszerekhez voltak kénytelenek fordulni, mint Csapody. Ezt szem előtt tartva a jabukai tömeggyilkosságról szóló fejezet tekinthető a könyv csúcspontjának, a történeti elbeszélés legemlékezetesebb részének. A szinte minden, legalábbis minden megbízható nyom (történeti forrás) nélküli valamikori atrocitás feltárása a régészekéhez fogható megismerési feladat teljesítését követeli a historikustól. Ez okból nem is igen kínálkozik itt valamely jól elbeszélhető történet, hiszen csak a tettek fizikai nyomai lelhetők fel már utólag. Ebből fakad az a narratív megoldás, hogy a könyvben egy az egyben közzéteszi a szerző (függelék gyanánt) a kivégzések helyszínére 1945 januárjában kiszállt vizsgáló (az ún. Ankét) Bizottság részletes jelentését a tömegsírok feltárási munkálatairól. Ennek a kvázi régészeti kutatómunkának a megállapításait azzal együtt hozza tudomásunkra Csapody, hogy helyenként kiegészíti néhány túlélő tanúságtételével. Így tűzheti célul maga elé a közvetlenül dokumentálatlan tömeggyilkosság mint esemény elbeszélését.

A halálmenet persze ezután is folytatta tovább az útját Magyarországra és Magyarországon, dél felől haladva végig fel a Dunántúlon, hogy a bori munkaszolgálatosok egy része 1944 végére Sopronig jusson, más részük pedig Szombathelyen kössön ki végül. Egyik csoportjuk, a kisegyházakat képviselők útja – Zombor után – egyenesen északi irányba, Székesfehérvárnak, majd Veszprémnek tartott. A Veszprém város közelében fekvő Szentkirályszabadja repterén létesített átmeneti munkaszolgálatos tábor is fontos szerepet játszott az ide érkező boriak életében. Nemcsak azért, mert közvetlenül innen vitt tovább az útjuk a németországi koncentrációs táborokba, hanem azért is, mert az itt meghozott egyéni döntés, hogy az illető maradjon vagy továbbinduljon, később döntő módon megszabta az illető további sorsát.

Az erőltetett gyalogmenetben idáig eljutó bori munkaszolgálatosok nagyon legyengült fizikai (és lelki) állapotban voltak már ekkor, ehhez képest kevesen maradtak vissza a táborban (és jutottak hozzá később ennek eredményeként a kórházi ellátáshoz). A többség úgy határozott, hogy folytatja a menetet Abda, Hegyeshalom és Zurndorf irányába (és ezért nem is jelentkezett gyengélkedőre). A szerző ezt azzal magyarázza, hogy egyrészt sokan meghalhattak a reptéri táborban, de mivel már nem anyakönyvezték az eseményt, nincs írásos nyoma a haláluknak. Másrészt, és ez a döntő momentum, a „bori maradék betegei" közül sokan úgy gondolták, a továbbhaladás az életet, az ottmaradás viszont a biztos halált jelenti számukra. Ezért döntöttek az előbbi opció mellett, mint tette Radnóti Miklós is, akiről úgy tartják, hogy Abda környékén halt meg végül. Rosszul számoltak azonban, mert míg a halálmenet sorra szedte áldozatait, addig azok, akik a reptéri táborban maradtak, utóbb Szombathelyre, Sopronba vagy máshová kerültek, és nyomban kórházi ápolásban részesültek. Így jártak egyebek közt a kisegyházakhoz tartozó bori munkaszolgálatosok is, akik viszonylag nagy számban élték túl ily módon a borzalmakat. Többükkel interjút is készített a szerző, melyek anyaga becses adatokkal járult hozzá a történet cselekményes formában való elbeszélhetőségéhez.

Mindent összevetve, a szentkirályszabadjai reptéri tábor lakóinak esete fényesen mutatja, hogy akár még a legnyomorúságosabb körülmények között, egy *limit event* jellegű helyzetben is, amilyen a halálmenet, a történelmet elszenvedők számára is adott némiképpen a későbbi személyes sorsukat befolyásoló döntés lehetősége. Szerencsés esetben ez, kizárólag persze a véletlenek hatására, akár kedvező végkifejlettel is járhat, mint történt a gyengélkedők esetében, akik a reptéri táborban maradtak. Ugyanakkor szerencsétlenséget is hozhat a történelmi aktorok fejére az utólag helytelennek bizonyult döntésük, mint történt a halálmenet folytatását vállalók esetében. S éppen ez volt, ami megpecsételte Radnóti Miklós és megannyi társa sorsát is.

A bori „maradék" szerencsésen átvészelte a háború végét, amikor végül bekerültek a szombathelyi kórházba. Itteni életük, a felszabadulásuk és sírjaiknak a helyi temetőkben való felkutatása képezi a könyv egy további teljes fejezetének a témáját. A Jehova Tanúi bori munkaszolgálatosai a Felvidékről származtak. Az ő hazatérésük korántsem szűkölködött a kalandokban. Ez a történet annak is jó iskolapéldája, hogy a nácik és magyar szövetségeseik által üldözöttek élete azt követően sem vált teljesen biztonságossá, hogy kiszabadultak végre fogva tartóik markából.

A könyv utolsó fejezetét „a bori zsebkő" történetének szenteli a szerző. A bori rézbányából származó kövecske afféle emlék volt, amely zsebben hordva végül átvészelte az egyik nazarénus bori munkaszolgálatos hazavezető útját, így az illetőt haláláig emlékeztette a relikvia azokra a történelmi eseményekre. Ez a történet a traumatikus múlt személyes emlékezetben tartásának egyik lehetséges módját világítja meg példaszerű módon.

Csapody könyve telis-tele van a helyszínekről és a történet szereplőiről (de kizárólag

csak a munkaszolgálatosokról) a korban és a szerző által utólag készített jó minőségű színes fényképekkel és térképekkel. Csapody dokumentátorként is komoly ambíciókat táplál magában: a könyvéhez tartozó CD-melléklet több mint háromezer bori munkaszolgálatos adatait tartalmazza. A szerző a teljes szóba jövő levéltári forrásanyagot megmozgatja, és az írott források elérhető korpuszait is hasznosítja, és emellett számos *oral history* interjú anyagával is kiegészíti történeti beszámolóját, amely igazán sokkoló hatást kelt az olvasóban. Noha a történeti elbeszélés kifogástalanul tárgyszerűen, sőt olykor a természettudományi leírás módjára előadott szenvtelenséggel adja elő a tragikus múltat; mégis élővé tudja varázsolni az 1944. év végi „mozgó vesztőhely" (lásd Sallai Elemér hasonló című visszaemlékezését) világát. Ez azt bizonyítja, hogy a megrendítő történelmi múlt történetírói megjelenítése nem feltétlenül követeli meg a pátosszal teli és moralizáló elbeszélői modor alkalmazását. *(Csapody Tamás: Bortól Szombathelyig. Tanulmányok a bori munkaszolgálatról és a bori munkaszolgálatosok részleges névlistája. Budapest: Zrínyi Kiadó, 2014, 253 p.)*

Gyáni Gábor
az MTA levelező tagja, történész

Ember – méltóság – filozófia

Ma az emberi méltóság fogalmának sokféle megjelenési formájával találkozhatunk. Számos, tartósan a figyelem középpontjában helyet foglaló, parázs vitát kiváltó témával, például az eutanáziával, a halálbüntetéssel, génsebészettel kapcsolatos állásfoglalásunk kialakítása során döntő szerephez juthat. Barcsi Tamás e terminus széles spektrumú, filozófiai, etikai, jogi, vallás- és tudománytörténeti vizsgálatára vállalkozott. A modern filozófiai munkák népszerű trendjéhez igazodva az eszmetörténeti nézőpont és tárgyalásmód dominál. A szerző úgy teremtett kapcsolatot a különféle tudományterületek eredményei között, hogy fő célja a középpontba helyezett fogalom, az emberi méltóság gondolati ívek mentén történő kibontása volt. A jog- és orvostudomány, a keresztény vallás, a politikafilozófia, az etológia és antropológia problémafelvetéseinek etikai vonatkozásai végig háttérként szolgálnak, ezeket élményszerűen sikerült integrálnia a könyv célrendszerébe.

A mű egyik erőssége, hogy filozófiatörténeti perspektívában mutatja be a vizsgált kérdéseket, fogalmakat. Alig találunk elemzést, amely öncélúnak, érdekes adaléknak tűnhet a gondolatmenet egésze szempontjából. Elegánsan kerülte el Barcsai azt a veszélyt is, ami gyakori jellemzője a hasonlóan széles perspektívával dolgozó, eszmetörténeti módszereket felvonultató munkáknak: tartózkodott az általánosítások, trivialitások megfogalmazásától. Ez az alaposság viszont többször megbosszulta magát: a hatalmas elméleti anyag helyenként „agyonnyomja", lomhává teszi az egyébként világosan, elegánsan haladó gondolatmenetet.

A szerző jól láthatóan nem törekedett arra, hogy egységes mércét alkalmazzon a vizsgált gondolkodók esetében, ami értelmetlen is lett volna, tekintetbe véve a felhasznált művek tág körét. Ezzel függ össze, hogy az egyes alkotók jelentősége és a nekik szentelt rész terjedelme nincs mindig arányban, jól meghatározható viszont azoknak a gondolkodóknak a köre, akikre Barcsi elsősorban támaszkodott: Immanuel Kant, Jürgen Habermas, John Rawls, hogy csak a legfontosabbakat említsük.

Vállalt feladatát így foglalta össze a szerző: „Írásomban az emberi méltóság fogalmának

különböző értelmezéseivel, illetve ezek kritikájával foglalkozom, továbbá a diskurzusetika átalakításával egy racionális etika felvázolására teszek kísérletet, amelyben az emberi méltóság tisztelete elvének központi jelentősége van, ezen elv egy lehetséges kifejtését is elvégzem." (15.) Ennek megfelelően a könyv öt fejezetre tagolódik, amelyek közül az első három (I. *Bevezető gondolatok. A méltóság jelentései;* II. *Az emberi méltóság értelmezésének főbb útjai;* III. *Filozófiai kétségek az emberi méltóság fogalmával kapcsolatban*) közös jellemzője, hogy a szerző hatalmas munkával összegyűjtötte a téma tágabb kontextusát adó elméleteket. A címben szereplő kulcsfogalom és a bevezetésre kerülő további alapfogalmak definiálása minden esetben pontosan, szabatosan megtörténik, mielőtt használnánk őket, sőt gyakran újabb és újabb teoretikus rétegek rakódnak a terminusra.

A második fő részben az emberi méltósággal kapcsolatos, az antikvitástól induló eszmetörténeti áttekintés után a kanti és a hegeli hagyomány és ezek kortárs értelmezési lehetőségei is elemzésre kerültek. Érzésünk szerint itt a korábbi szerzők rovására a modern elméleteket kellett volna valamivel alaposabban bemutatni, főként azokat, amelyek ismeretlenek lehetnek a hazai olvasók előtt. E fejezet zárásaként a problémakör jogi vonatkozásainak feltérképezésével vált teljessé a kép.

A következő szakaszban az emberi méltósággal szemben a filozófia, az antropológia és az etika területén megfogalmazott kritikai elméleteket vette sorra Barcsi. Egy-egy kulcsfogalom kapcsán lenyűgözően részletgazdag elemzéseket kapunk, de érzésem szerint az egész mű szempontjából fontos nehézségre bukkanhattunk rá itt. Nem látszik világosan, hogy egy szűk szakmai körnek szánt műről van-e szó, vagy az olvasók széles rétegét célozta meg. Mindenképpen az utóbbi mellett szól a következő érv: az emberi méltósággal összefüggésben felmerülő problémák a legszélesebb társadalmi érdeklődést implikálják. E kérdéskör tisztázása megvilágosító erejű lehet a halálbüntetés, génmódosítás, állatkísérletek, általában a környezettel, a társadalom elesettjeivel szembeni bánásmód kapcsán folyó viták során.

Helyenként jelentősen megnehezíti a mű gondolatmenetének követését az a hatalmas teoretikus anyag, amellyel a szerző dolgozik. Alapos filozófiai műveltségről tesz ezzel tanúbizonyságot, ugyanakkor legalább ekkora tájékozottságot tételez fel az olvasóról. A lényeges fogalmak, gondolatok kurziválása ugyan végig következetesen segíti a megértést, az alapos lábjegyzetelés és a körültekintő, pontos magyarázatok ellenére is alkalmanként annyira aprólékossá válik a gondolatmenet, hogy az komoly erőpróba elé állítja a befogadót. Ezt a nehézséget részösszegzések valamivel gyakoribb beillesztése enyhítette volna: egy jól elhelyezett lezáró mondat, egy sarkos nézet kimondása.

A könyv fő részei közül kétségtelenül a negyedik a legeredetibb, hiszen Barcsi itt egy konstruktív, saját állásfoglalás kialakítására tett kísérletet: az „értékkorlátos diskurzusetika" segítségével igyekezett az emberi méltósággal összefüggésben felhozható kérdéseket és problémákat vizsgálni. Ennek során jelentős mértékben támaszkodott a korábban bevezetett fogalmakra, bemutatott elméletekre, de több esetben jelentős elmozdulást tett hozzájuk képest, rámutatva gyakorlati alkalmazhatóságukra a különböző problémakörök – elsősorban azok etikai vonatkozásai – kapcsán.

Elsőre talán hibának tűnhet, hogy bizonyos témák itt újra előkerültek, igaz eltérő

tudományos kontextusban, illetve fogalmi körben. Véleményem szerint ez a vonás éppen a mű koherenciáját erősíti, hiszen nem ismétlésekről, sokkal inkább a problémák – a korábban felvázolt elméleti háttér segítségével való – újradimenzionálásáról van szó.

Apró formai kivetnivalóként értékelhetjük egy helyütt az idézés módjának következetlenségét (135.), valamint azt a két rövidke szerzői megjegyzést, amelyeknek érzésem szerint nem kellett volna külön lapra kerülniük a III. és a IV. fejezet elején (224., 284.).

Barcsi Tamás e munkájának egy korábbi változatát már megjelentette könyv alakban (*Az ember méltósága*. Gödöllő–Máriabesnyő: Attraktor, 2005.), illetve a jelen mű létrehozásakor nagyban támaszkodott 2011-ben megvédett PhD-értekezésére. Valószínűleg ennek köszönhető, hogy egy kiérlelt, elméletközpontú, ugyanakkor a praxis szintjén is kikerülhetetlen, a XXI. századi etika kérdéseinek megválaszolására törekvő munkát vehet kézbe az olvasó. *(Barcsi Tamás: Az emberi méltóság filozófiája. Budapest: Typotex, 2013, 415 p.)*

Farkas Szilárd
doktorjelölt, Pécsi Tudományegyetem
Bölcsészettudományi Kar

A dzsihád és a félelem gazdaságtana…

Az európai kultúrkörben nevelkedett olvasó viszonylag kevés ismerettel rendelkezik az iszlám kultúráról, s még kevésbé érti a politikai hírekkel átszőtt jelenségek okait, s főleg annak történeti-társadalmi gyökereit. Póczik Szilveszter munkája ebbe a kevéssé ismert világba kalauzolja olvasóit, ahol összefüggésre lelhetünk a globalizációs folyamatok és az iszlám radikalizálódása között.

A könyv az iszlám radikalizmus társadalom- és eszmetörténetének bemutatásával teszi érthetőbbé a társadalmi mozgások mögött irányító szerepet játszó civilizációs, kulturális, emocionális, intellektuális és spirituális indíttatású dinamikákat. A mélyebb értelmezés okán bepillantást nyerhetünk az iszlám két kortárs gondolkodója által felvázolt radikalizmus eszmetörténeti rendszerébe is.

Póczik Szilveszter ezek elemzéséből vezeti le és értelmezi azt a hatalmas energiát, amely egész hadseregeket képes megszervezni és működtetni. Ugyanakkor rávilágít az iszlám és az európai társadalmak történeti párhuzamaira is, amelyből mára az előbbiek „heroikus és önemésztő küzdelme" bontakozott ki, amely mögött hatalmas lefojtott erők duzzadnak, s az Arab tavasz idején mutatták meg igazán robbanáskész erejüket.

Az iszlám *ab ovo* politikai vallás, s mai formája számtalan külső és belső hatóerő következtében jött létre. A Mohamed prédikációinak hatására indult szent háborúban az arisztokrácia elleni győzelem hozta létre az iszlám közösséget. A muszlim lét alapvető bázisát, a társadalom, az állam, a szervezetek, a családok, az egyének életének minden elemét átható szabályrendszerét a Korán és a Próféta testesíti meg.

Az iszlám politikai mozgalmai három csoportra oszthatók. A radikális fundamentalizmus a terrorizmus eszközeivel él; a mérsékelt fundamentalizmus az iszlám szellemét szociális aktivitással terjeszti; míg a legális fundamentalizmus pártpolitikai működéssel jeleníti meg magát. A fundamentalista iszlám fő ellenségképét Izrael állam megjelenése adja.

A világban jelentkező globalizációs tendenciák következtében az iszlám országokban felütötte fejét az a speciális félelem, hogy zsidó-keresztény egységfront jöhet létre. Ennek okán erősödött meg a politikai iszlám. Az egyre népszerűbbé váló ideológiát Európa államai képtelenek a maga teljességében megérteni, s az egyre gyarapodó iszlám kisebbségeket sem integrálni, sem asszimilálni nem tudják. Ugyanakkor a globalizációs folyamatok hatására, és az általánossá váló információs-kommunikációs robbanás következtében kitágultak a radikális iszlám szervezésének és finanszírozásának lehetőségei.

A hagyományokon alapuló, de folyamatosan és bizonyos értelemben rugalmasan változó iszlám totalitarizmus egyre erősebbé válik az iszlám világ gondolkodásában. A jelenségeket kritikával szemlélő értelmiséget és a diákságot mélyen érintik a megoldatlan politikai és gazdasági problémák, aminek következtében fogékonnyá válnak a radikális mozgalmak kormányellenes fellépéseire.

Az iszlám három fő jellegzetessége – a vallási és a társadalmi reform, a fogalmi rendszer alapjainak stabilitása és spirituális jellemzői – teszi lehetővé fennmaradását, de ez egyben akadályozza is az európai filozófiával való kompatibilitását.

A kortárs iszlám gondolkodók egyszerre mutatják fel a messianisztikus reformista és a tradicionalista iszlám szellemi áramlatát, amelyet az újjászületés pozitivista jövőképével mint hajtóerővel tárnak a közösség elé.

Az iszlám fő célkitűzéseit és alapvető filozófiai, spirituális elveit a legismertebb gondolkodók olvasatában ismerhetjük meg. Így al-Banná szerint „az iszlám nem elmélet, hanem társadalmi praxis, amelynek elemei az imádság, a böjt, a szüzesség, a szerénység, az adakozás, a zarándoklat, a munkával történő vagyonszerzés, a tudás elmélyítése, az önuralom, a társadalmi felelősség, parancsolni tudás és engedelmesség, valamint a dzsihád, illetve a harcosok családjának védelme."

Szajjid Kutb dualisztikus politikai és társadalmi világképet fogalmaz meg. „Két központi fogalma az iszlám előtti tudatlanság, és az istennélküli vakság állapota. […] Szemlélete szerint csak akkor alkothatók önkényes emberi szabályok, ha valamely esetre nem adnak útmutatást a Korán és a szent szövegek. A közélet azonban nem tartozik ebbe a körbe, annak teljes mértékben az iszlámon kell alapulnia." Eszerint a keresztények és a zsidók nem lehetnek hittestvérek, mert a törvényeket emberek alkotják, és az isteni helyett emberi relációban mozognak.

Póczik Szilveszter a kötet záró fejezetében a fegyveres harci szervezetek tevékenységével, annak politikai-ideológiai hátterével, valamint a jelenleg megfigyelhető tendenciákkal ismerteti meg olvasóit.

A Muszlim Testvériség 1928-ban jött létre, amely azóta az iszlám egyesületek ernyőszervezetévé vált. Ez lehetővé tette a „családoknak" nevezett, de lényegében politikai mozgalmi sejtek egyesítését, s a társadalmi és politikai kérdések iszlám szellemiségű újra- és átgondolását. A testvériség a legrégebbi és a legbefolyásosabb mozgalom, amely az európai környezetben valamelyest liberalizálódott, de a muszlim közösségben viszont radikalizálódott. Az iszlámot tartja a társadalmi rend elsődleges és alapvető modelljének, célja az iszlám állam létrehozása, amelyben a politika és a vallás elválaszthatatlanul fonódik össze, s ahol nem kaphat szerepet semmilyen politikai ellenzék. Elkerülhetetlennek tartja a szent háború folytatását, amelyet az agitáció és a fegyverek eszközeivel kíván megvalósítani.

A Hezbollah az izraeli hadsereggel szemben harcoló síita katonai szervezetként jött létre 1982-ben. Ez az Isten Pártja, amely a

Forradalmi Igazság Szervezete vagy a Föld Elnyomottainak Szervezete néven is ismert. Módszerei az iszlámista harci metódusokat követik, mint például a bombamerényletek. Szerintük „az emberi nagyság legkiemelkedőbb példája az az elhatározás, hogy mártírrá válva feláldozzuk életünket." A Hezbollah alapdokumentuma ellenségnek aposztrofálja Izraelt, az USA-t, a NATO egész szervezetét, valamint az általuk imperialistának tekintett országokat. Célja a keresztény dominancia felszámolása és az iszlám állam megteremtése.

A palesztin felszabadítás fő ideológiai vonalát a Hamasz, más néven az Iszlám Ellenállási Mozgalom teremtette meg, amely a zsidó–palesztin konfliktust kiterjesztette, és elsősorban a Nyugat és az iszlám összeütközéseként próbálta meg feltüntetni. Ez a szervezet az egységes iszlám szemlélet letéteménye az 1988-ban lefektetett Karta szerint. Eszmeisége alapvetően azonos a Muszlim Testvériséggel, de fókusza nem a társadalom átalakulására, hanem a palesztin felszabadításra és a dzsihádra esik. Fő célkitűzése Izrael állam megszüntetése.

A Hamasz és a Hezbollah „mára valóságos és hatékony hadsereggé szerveződött, amelyet a kedvezőtlen külső politikai és a gyötrő belső társadalmi feszültségek növesztettek nagygyá és erőssé", s amelyek ugyanakkor nem állnak távol az újonnan fellépő szükségletek kielégítésének érdekében a reálpolitikától sem.

Póczik Szilveszter műve segít a hiedelmek, előítéletek leküzdésében, és az iszlám terror jelenségének objektív megismerésében. A világ demokratikus felét már régóta foglalkoztatja a terrorizmus elleni fellépés megengedhetősége, illetve az antiterrorista eszközök felhasználásának határai. A kockázatkezelés, különösen a terrorizmus veszélyének elhárítása a posztmodern, úgynevezett kontrolltársadalmakban nem csupán a bizonytalanságok leküzdésére, megelőzésére vagy csökkentésére tett lépések sora. Sokkal inkább kollektív stratégiák összetett hálózata, amelynek segítségével a félelem, a szorongás, a fóbia és a hisztéria a hatalom által előidézhető és újrahasznosítható. Az újabb és újabb kockázatok definiálása Ulrich Beck kifejezésével „a kereslet feneketlen hordója": vég nélkül gerjeszti a bizonytalanság érzését, és ezzel párhuzamosan a biztonság megteremtésének egyre jobban óhajtott, de soha el nem érhető igényét. A bizonytalanságok világában az emberek már a saját életük kapcsán sem kompetensek, és a fenyegetettség érzését csak tovább rontja, hogy elveszítik kognitív szuverenitásukat. A tudatlanság, a komplex világ és a bonyolult kockázati struktúrák megértésének hiánya félelembe csap át, Zygmunt Baumann kifejezésével élve „folyékony félelembe" az ismeretlentől, amelynek oltárán évszázadok alatt kimunkált alapjogok és garanciák válnak korlátozhatóvá, feladhatóvá. Póczik Szilveszter munkája hozzájárulhat ahhoz, hogy a jogállami demokráciák a biztonsági kockázatokra adott jogalkotói válaszaik megfogalmazásába visszavezessék a racionalitást, és ami ehhez szükséges: objektív képet kapjanak a szabályozni kívánt jelenségről. *(Póczik Szilveszter: Az iszlám forradalom. Négy műhelytanulmány a radikális iszlámról. Pécs: Publikon Kiadó, 2011, 191 p.)*

Bárd Petra
kriminológus, Országos Kriminológiai Intézet

CONTENTS

Academe and the Book in the 21st Century
Guest Editor: György Hunyady
György Hunyady: Introduction 386
Tibor Frank: "The language of Europe is translation": A Proposal for the European Union 388
László Solymosi: The Hungarian Academy of Sciences in Publishing Scientific Books and Periodicals 392
György Fábri: May the Library Stay Being the Centre of the University's New Knowledge? 399
Mihály Szegedy-Maszák: Monographs or Articles: The Criteria of Scholarly Achievement 404
Attila Zsoldos: The Humanities and Their Books in the World of Scientometrics 410
András Vizkelety: Emergence, Usage and Distribution of the Book 416
Gábor Prószéky: From Gutenberg to Google Books 421
Gábor Zólyomi: Digital Ancient Studies: The Assyriology and the Internet 425
Edit Madas: Researching Codices in the Digital Age 430

Festetics – Genetics
Attila Szabó T.: Foreword 435
Roger J. Wood: Festetics's 'Genetic Laws Of Nature' Considered in Relation to the Prevailing Concept of Blood Inheritance 439
István Raskó: Human Genetics from Laboratory to Bedside 453

Study
Attila Demény: Laser Spectroscopy – A New Technique in Hydrology and Paleoclimatology 462
Tamás Halmos – Ilona Suba: Role of Hormon Like Substances Releasing during Exercise in Metabolism and in Prevention of Inactivity Diseases 470
Örs Kovács – László Vasa – Anikó Cserny – Katalin Rákóczi – Béla Urbányi: The Evolution of R&D Statistic Thinking 478
Tibor Koltay: Sharing Research Data 488

Academy Affairs
Awards 495

Outlook *(Júlia Gimes)* 499

Book Review *(Júlia Sipos)* 502

Ajánlás a szerzőknek

1. A Magyar Tudomány elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért főleg olyan dolgozatokat közöl, amelyek a tudomány egészét érintik, vagy érthetően mutatják be az egyes tudományterületeket. Lapunk nem szakfolyóirat, ezért a szerzőktől közérthető, egy-egy tudományterület szaknyelvét mellőző cikkeket várunk.

2. A terjedelem ne haladja meg a 30 000 leütést (szóközökkel együtt), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat is tartalmaz, kérjük, arányosan csökkentsék a szöveg mennyiségét. Beszámolók, recenziók terjedelme ne haladja meg a 7–8000 leütést. A kéziratot.doc vagy .rtf formátumban, e-mailen vagy CD-n kérjük a szerkesztőségbe beküldeni.

3. Másodközlésre csak indokolt esetben, előzetes egyeztetés után fogadunk el dolgozatokat.

4. Kérünk a cikkhez 4–6 magyar kulcsszót és az írás angol címét, valamint a szerző nevét, tudományos fokozatát, munkahelye pontos nevét, s ha közölni kívánja, e-mail címét. Külön kérjük azt a levelezési és e-mail címet, telefonszámot, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

5. Kérjük, hogy a cikkben mindig jelöljék az idézetek forrásait.

6. Idegen nyelvű idézetek esetében kérjük azok lábjegyzetben vagy zárójelben való fordítását is.

7. Kérjük, az irodalomjegyzékben adják meg az idézett cikkek DOI (Digital Object Identifier) kódját, s ha a cikkhez, könyvhöz ismernek szabad, ingyenes elérést, akkor azt is.

8. A szövegben emlegetett, hivatkozott személyek vagy intézmények teljes nevét kérjük kiírni azok első előfordulásakor.

9. Kérjük, az idegen nyelvű ábrák szövegét fordítsák le, vagy mellékeljenek egy szólistát.

10. Ha a szerző nem saját illusztrációit használja, akkor fel kell tüntetni azok forrását. A szerző dolga, hogy kiderítse a copyright tulajdonosát, és amennyiben nem szabad felhasználású, engedélyt szerezzen a közléshez.

11. Szövegközi kiemelésként *dőlt,* vagy **félkövér** formázást alkalmazunk; ritkítást, VERZÁLT, KISKAPITÁLIST és aláhúzást nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kérjük megadni.

12. Az ábrák érkezhetnek papíron, lemezen vagy e-mail útján, bármilyen vektoros vagy pixeles formátumban; utóbbi esetben jól olvasható, finom felbontásban és min. 10×10 cm-s tényleges méretben. Kérjük, hogy ne a Word-dokumentumba ágyazottan, hanem külön küldjék őket. Készítésüknél vegyék figyelembe, hogy lapunk **nem** színes, és a tükörméret 125 mm. A szövegben tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

13. A hivatkozásokat mindig a közlemény végén közöljük, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve) pl. (Balogh, 1957). Ha azonos szerző(k)től ugyanazon évben több tanulmányra hivatkoznak, akkor a közleményeket az évszám után írt a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Kérjük: csak olyan és annyi hivatkozást írjanak, amilyen és amennyi elősegíti a megértést. Számuk ne haladja meg a 10–15-öt.

14. Az irodalomjegyzéket ábécé-sorrendben kérjük. A tételek formája a következő legyen:

- Folyóiratcikkek: Feuer, Michael J. – Towne, L. – Shavel, R. J. et al. (2002): Scientific Culture. *The Educational Researcher.* 31, 8, 4–14.
- Könyvek: Rokkan, Stein – Urwin, D. W. – Smith, J. (eds.) (1982): *The Politics Identity.* Sage, London
- Tanulmánygyűjtemények: Halász Gábor – Kovács Katalin (2002): Az OECD tevékenysége az oktatás területén. In: Bábosik István – Kárpáthi Andrea (szerk.): *Összehasonlító pedagógia.* Books in Print, Budapest

15. Ha internetes írásra hivatkozik a szerző, ennek formája a szövegben (URL1), (URL2) stb., az irodalomjegyzékben URL1: Magyar Nemzeti Bibliográfia http://mnb.oszk.hu/

16. A Magyar Tudomány kefelevonatokat nem küld, de elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát.

A lap ára 920 Forint