



## **Szakmai beszámoló (OTKA PUB-I 107814)**

Az OTKA támogatásával megvalósult sorozatunkban aktuális, az OTKA által támogatott kutatásokról adtunk hírt. Részben a pályázatban eredetileg tervezett interjú formában, A hét kutatója rovatban, részben szerzői cikk formájában valósítottuk meg elképzeléseinket: a nagyközönség közérthető, népszerűsítő tájékoztatását a magyar alap kutatások aktuális eredményeiről.

A pályázat megvalósítása során szembesülnünk kellett azonban szervezési nehézségekkel éppúgy, mint tartalmiakkal. Az előbbieket főként , időpont-egyeztetési problémákat jelentettek, az utóbbiak pedig azt, hogy van olyan kutatási téma, ami szerzői cikk formájában dolgozható fel a legjobban. Így a sorozat tartalmán és össz-terjedelmén lényegében nem változtattunk, viszont több rovatban, több helyen jelentettük meg a lapon belül.

A sorozat cikkei multidiszciplináris jelleggel jelentek meg az Élet és Tudományban, több hónapon keresztül. Elsősorban a természettudományok különböző tudományterületein született kutatásokról írtunk. A cikkek mellett – a kutatások azonosíthatósága érdekében – feltüntettük az OTKA logót, illetve a még pontosabb dokumentáció érdekében az azonosító számokat is.

A sorozatunkban szerepelt cikkek:

- 2013/15 **Bór József**- interjú 2 lapoldal
- 2013/16 **Fuxreiter Mónika** – interjú 2 lapoldal
- 2013/20 **Horváth Gábor** - interjú 2 lapoldal
- 2013/22 **Varga Péter** – interjú 2 lapoldal
- 2013/28 **Rózsa Lajos** – interjú 2 lapoldal
- 2013/32 **Frey Sándor** – interjú 2 lapoldal
- 2013/34 **Lengyel Szabolcs** – interjú 2 lapoldal
- 2013/39 **Erős Tibor** – interjú 2 lapoldal
- 2013/40 **Kiss Csaba** – interjú 2 lapoldal
- 2013/41 **Nagy Péter** – interjú 2 lapoldal
- 2013/41 **Szántó Iván**: Raktárak polcai között 3 lapoldal
- 2013/42 **Pach János** – interjú 2 lapoldal
- 2013/43 **Deli Mária** – interjú 2 lapoldal
- 2013/43 **Jakab Gábor** – Hideg Éva: A színváltó gohér vattatása 3 lapoldal
- 2013/43 **Dömötör Adrienne**: Nádasdy-levelektől a boszorkányperekig 3 lapoldal
- 2013/44 **Györi Erzsébet** – interjú 2 lapoldal
- 2013/44 **Magura Tibor**: Az erdei specialisták hanyatlása 3 lapoldal
- 2013/45 **Bartholy Judit** – interjú 2 lapoldal
- 2013/45 **Váradi András** – Hosztafi Sándor – Naszál Béla: Morfeusz anyaga 4 lapoldal
- 2013/47 **Péteri Attila**: EuroIngviztika 3 lapoldal
- 2013/47 **Sántha Petra**: Életünk a stressz árnyékában 4 lapoldal



## TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT

1088 Budapest VIII., Bródy Sándor u. 16.

Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176

Honlap: [www.titnet.hu](http://www.titnet.hu); [www.telc.hu](http://www.telc.hu)

Telefon: 327-8900, fax: 327-8901



- 2013/48 **Botta-Dukát Zoltán** – interjú 2 lapoldal  
2013/50 **Papp Júlia**: Könyv és kép 4 lapoldal  
2013/50 **Bartha Dénes** – interjú 2 lapoldal  
2013/51-52 **Horváth Dezső** – interjú 2 lapoldal  
2013/51-52 **Szkaliczki Tibor**: Video-forradalom 3 lapoldal  
2014/1 **Barina Zoltán**: Flórakutatás a sasok földjén 3 lapoldal  
2014/1 **Kovács Mihály** – interjú 2 lapoldal  
2014/2 **Kereszturi Ákos** – interjú 2 lapoldal  
2014/2 **Gózon Ákos** (szerkesztőségi cikk): Bizánc és Nyugat 3 lapoldal  
2014/3 **Englonek Attila** – interjú 2 lapoldal  
2014/3 **Türk Attila**: Öseinket felhozád 3 lapoldal  
2014/4 **Szabados László** – interjú 2 lapoldal  
2014/4 **Gulyás László Szabolcs**: Nevekbe zárt történelem 3 lapoldal  
2014/5 **Alberti Gábor**: A titkait feltáró emberi elme modellje 3 lapoldal  
2014/5 **Engel Rita** – interjú 2 lapoldal

Ezúton is köszönjük az OTKA támogatását a sorozat megvalósításához!

Gózon Ákos  
vezető kutató

Piróth Eszter  
igazgató





HENCEGÉR • GESZTENYEMENTŐK • TIVOLI VIZEI • ELEFÁNT VAGY FONÁLFÉREG

LXVIII. évfolyam ■ 41. szám ■ 2013. október 11.

Ára: 295 Ft

Előfizetőknek: 230 Ft

# ELETT és TUDOMÁNY

Digitális változatban: [dimag.hu](http://dimag.hu)

”  
NŐ  
A  
ZOO





# ELEFÁNT HELYETT FONÁLFÉREG

a hét kutatója

A nagyközönség számára kevésbé ismert állatokat, a fonálféregket kutatja az Élet és Tudomány magyar alapkutatókat bemutató sorozatának eheti beszélgetőpartnere, Nagy Péter, a Szent István Egyetem Állattani és Állatökológiai Tanszékének vezetője. Ezen apró lények alapvető szerepet játszanak a talaj életében.



– *Hogyan kezdett el érdeklődni a biológia iránt?*

– A „mi leszel, ha nagy leszel” kérdésre már óvodás koromban is az „állatorvos”, illetve „zoológus” válaszok voltak a legjellemzőbbek. Ez az érdeklődés végigkísérte a kamaszkoromat is: állatkerti vetélkedőkre, szakkörökre jártam. A nyári önkéntes munkák az elefántházban erősítették azt a meggyőződésemet, hogy mi másval is tölthetném az életemet, mint minimum elefántméretű állatok elmélyült tanulmányozásával. Ki gondolta volna akkor, hogy néhány éven belül 180 fokos fordulatot vesz az érdeklődésem?

– *Mivel kezdett el foglalkozni ezek után?*

– Az egyetemi évek alatt például a Varangy Akciócsoport békamentésin vettem részt. Az igazi változást az hozta, amikor elsőéves hallgató koromban az akkori állattani gyakorlatvezetőm, későbbi professzorom, Bakonyi Gábor javasolt egy olyan diplomamunkát, amely egy ak-

kor számomra teljesen ismeretlennek tűnő csoport, a talajlakó fonálféreg vizsgálatára irányult. Azok az első benyomások, élmények, amiket a mikroszkópba pillantva szereztem ezekről az állatokról, hosszú időre befolyásolták a pályafutásomat. Úgy is mondhatjuk, hogy maig tartó szerelem volt első látásra...

– *Mi ragadta meg a fonálféregben? Ez nem annyira népszerű csoport, mégis velük kezdett foglalkozni.*

– A sokféleségük tetszett meg bennük – és ez a mai napig is az érdeklődésem fő motorja. Rendkívül változatos és meghatározó fontosságú szerepeik vannak a talaj-életközösségekben.

– *Mik ezek a szerepek?*

– Egyrészt szabályozói a talajban zajló alapvető, baktériumok, illetve gombák által elvégzett lebontó folyamatoknak, másrészt a ragadozó, illetve rovarokat károsító fonálféreg egyes kártevők természetes ellenségeiként jöhetnek szóba. Növényi nedvszívó fajaik között pedig nagyon sok fontos mezőgazdasági kártevőt tartunk nyilván. Egy grammnyi, azaz körülbelül egy ká-

véskanálnyi talajból száznál nagyobb számban nyerhetők ki ezek a mikroszkopikus jószágok. Így talán érthető az a nézőpont, amivel jobb sorsra érdemes hallgatóimat szoktam szédíteni: a fonálféregész nézőpontjából a talaj felfogható úgy is, mint az összes fontos alkotórészével (szilikátok, agyagásványok) „szennyezett” fonálféreg-szuszpenzió.

– *Csak a talajban élnek fonálféreg?*

– Messze nem ez a helyzet. A fonálféreg egyik legizgalmasabb tulajdonsága egyes fajainak az a szélsőséges tűrőképessége, aminek révén szinte az összes olyan földi élőhelyet hasznosítani tudják, még hozzá hatalmas egyedszámokban, ahol vannak a táplálékukul szolgáló szerves anyagot előállító életformák. Példa a széles hőtürelmükre, hogy az antarktikus élőhelyektől a hóforrásokig mindenhol fellelhetők. Érdekes, hogy a talajlakó fonálféreg is víziállatok, tekintettel arra, hogy a talajban is kizárólag a kapillárisvízben képesek megélni. Fontos előfordulási területeik még olyan biológiai laborok termosztátjai, ahol elmélyülten foglalkoznak egy faj, a Cae-

OIKA

K 81401



norhabditis elegans, a közismert „C. elegans” biológiájával, genetikájával. Ezen munka eredményességét jelzi, hogy az utóbbi évtizedekben mintegy fél tucat Nobel-díjat nyertek ilyen témájú kutatásokkal.

**– Milyen szinten van a rendszertanban a fonálférgék csoportja?**

– A fonálférgeket önálló törzsnak tartjuk; tudományos nevük Nematoda. Itt említeném meg, hogy a jelenleg széles körben elfogadott rendszertani felosztásukat egy magyar tudós, az egy évvel ezelőtt elhunyt Andrassy István professzornak köszönhetjük, aki közel fél évszázadon keresztül volt a szabadon élő fonálférgék nemzetközi szinten is kiemelkedő kutatója. A törzset az élő rendszerekben betöltött szerepük alapján két fő alegységre oszthatjuk: az egyiket az élősködő, míg a másikat a szabadon élő alakok alkotják. Mi, az úgynevezett „nematológusok” az utóbbi csoportot kutatjuk.

**– Mekkora egy fonálféreg?**

– A szabadon élők a mikroszkopikus tartományba tartoznak a mintegy fél milliméteresektől az egészen 12 cm-ig terjedő „óriásokig”, míg a paraziták között ismerünk 8 méterre megnövő fajt, amelynek példányai egyébként az ámbráscet méhlepényében élősködnek.

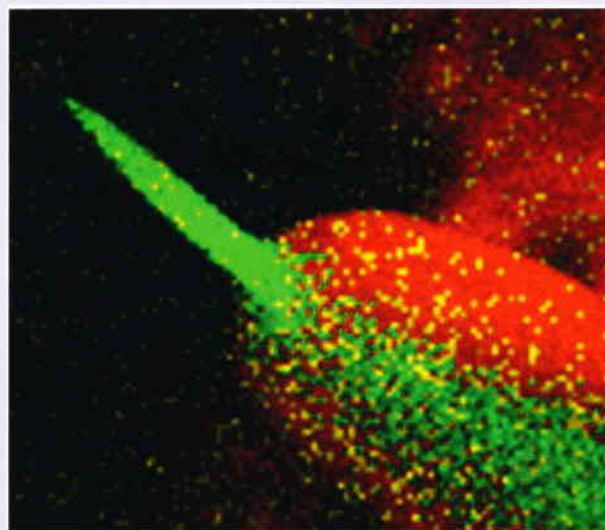
**– Milyen témákat kutat, milyen főbb eredményei voltak eddig?**

– Kutatásaim fő irányát a talajlakó formák bioindikációs alkalmazási lehetőségei adják. Döntően emberi eredetű bolygatásokra adott stresszválaszaikat vizsgáljuk. A talajt ért nehézfém-szennyezéseknek a nematológiai hatásvizsgálatára mintegy 15 évvel ezelőtt egyedülálló lehetőségünk nyílt, amikor csatlakozhattunk az MTA TAKI professzora, Kádár Imre által irányított terepi kísérletekhez. Ennek köszönhetően a világon elsőként deríthettük fel bizonyos mikroelemeknek (arzén, króm, réz, higany, nikkel, szelén, cink) a talajlakó fonálférgék együtteseire gyakorolt közep-távú hatásait. Ennek kapcsán többek között az is kiderült, hogy ezek az ál-



„Kérdőjelek a nematológiában”.  
Baktériumevő fonálféreg  
(Chiloplacus sp.) fiatal példánya.  
(NAGY PÉTER FELVÉTELE)

latok különösen érzékenyek a króm-szennyezésekre, ami alapján vizsgáltuk ilyen esetben korai figyelmeztető eredményeket hozhat. Világossá vált



Pásztázó elektronmikroszkópos kép egy Xiphinema vuittenezi feji végéről a szájszuronnal. (FEI Quanta 3D SEM-FIB készülék, Havancsák Károly felvétele)

Az adott szín azt az elemet jelöli, amely dominál az adott pontban: zöld: kén, piros: szén.

azonban, hogy bár mikroszkópos vizsgálatokkal is nagyon fontos eredményekre juthatunk, ezek igazán elmélyült értelmezését nagyban segítené, hogyha közvetlen megfigyeléseket is végezhetnénk célszervezeteink kémiai

összetételére vonatkozóan, felderítve az egyes szennyező elemek felvételi, illetve leadási viszonyait. E törekvés valóra váltásához jelentett meghatározó segítséget az a három évvel ezelőtt elnyert OTKA-pályázat, amelynek fő célja mikroelem-formák és -dózisok kémiai analíziseken alapuló nematológiai hatásvizsgálata. Mivel ezen a területen világviszonylatban is kevés ismeret áll rendelkezésre, a munka első éveit nagyrészt módszerfejlesztésekkel teltek, aminek köszönhetően eljutottunk oda, hogy egy 3 milliméter hosszúságú, néhány tized mikrogramm tömegű fonálféreggyedéből akár tucatnyi mikroelem tömegét tudjuk megmérni nagy pontossággal, vagy 30–40 mikrométer átmérőjű testén ionágyúval való feltárás után 150 mintapontban tudunk lokális analíziseket végezni.

**– Ez azt jelenti, hogy a mikroszkopikus férgek testén belül meg tudják mondani, hogy hol milyen koncentrációban vannak jelen a szennyező mikroelemek?**

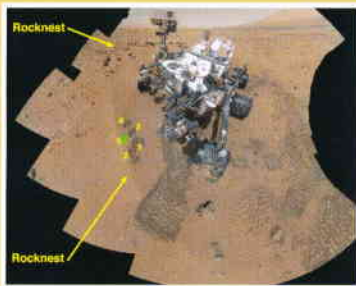
– Igen, bizonyos elemek, például a króm, réz elterjedését a világon elsőszőr térképeztük fel tesztiszerveztünk testében, tisztázva egyes szervek, testtájak szerepét nehézfémek felvételében, illetve ürítésében.

**– Gyakorlati szempontból miért fontosak ezek a kutatások?**

– Egyrészt azért, mert fő tesztfajunk egy fontos és hazánkban is igen elterjedt növényi kártevő faj, az úgynevezett „európai tűfonálféreg” (Xiphinema vuittenezi). Stresszválaszainak megismerése közelebb vihet az ellene és rokonai ellen végzendő védekezések okszerűbbé, környezettudatosabbá tételéhez. A másik szempont, hogy kutatásaink révén az efemer életmódú, baktériumevő C. eleganson kívül más, annál ökológiai szempontból jóval relevánsabb fajok stresszválaszait is megismerhetjük, és ezen keresztül részletgazdagabb képet kaphatunk bizonyos szennyezéseknek a talaj életére, így például a lebontó folyamatok állapotára vonatkozóan.

**BAJOMI BÁLINT**





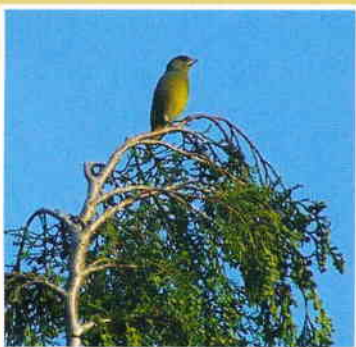
**Vízre bukkant a Curiosity**

Bár az adatok kiértékelése majd egy évig elhúzódott, ezúttal jó hírről számolhattak be az elemzők: a NASA Curiosity marsjáró laboratóriuma által még tavaly októberben vett első felszíni talajmintákban viszonylag nagy részarányú (átlagosan 2 térfogatszázaléknyi) vizet sikerült kimutatni.



**Villakertek a Dunakanyarban**

A modern kori villaépület, mint jól körülírható, önálló épülettípus – az európai tendenciákat csak kis késéssel követve – a XIX. század elején jelent meg hazánkban. Kibontakozása, országos szintű térhódítása a század utolsó harmadára esik, virágzása pedig kitartott egészen a második világháború végéig.



**Madárdalok a Dráva völgyéből**

Nemzedékek nőttek föl Schmidt Egon madarakkal foglalkozó rádióműsorain, amelyeknek elengedhetetlen része volt a madárhangok bemutatása, felismerése. Az ő nyomdokain és módszereivel járja és figyelni meg cikkünk diákszerzője és tanára a Dél-Dunántúl ember által lakott és még természetes vagy legalábbis természet közeli élőhelyeit.



A háttapon Armageddon

Az egykor a Jezréel-völgyet uraló Megiddó mindig csaták színhelye volt, olyannyira, hogy a Jelenések könyve idehelyezi a csaták csatájának, a Sátánnal való végső összecsapásnak, a világ végének, az Armageddónak (Har Megedon/Megiddo hegye) a helyét. Tény, hogy aki Megiddót birtokolta, az ellenőrizte az Egyiptomból Mezopotámia felé tartó ókori kereskedelmi útvonalat.

A települést már 9000 éve lakták, 5000 éve pedig erődített város volt. Mintegy 3500 éve az akkor kánaánita erődítményt III. Thotmesz (III. Tutthmószisz) fáraó foglalta el és rombolta le, majd újraépíttette, de a város előtte is, utána is állandóan a rombolások és újjáépítések helyszíne volt. A XX. században megkezdődött régészeti feltárása során húsz egymásra települt régészeti réteget, vagyis egykori települést különítettek el. Kánaániták, izraeliták, asszírok építettek itt csodálatos palotákat, erősítették meg falait, hogy azután rövid időn belül támadók lerombolják azokat.

Végül Kr. e. 586-ban a babiloniak, akkor, amikor a jeruzsálemi első templomot is lerombolták, Megiddót újra elpusztították, és már nem építették újjá. Ezután a település fokozatosan elnéptelenedett, a Kr. e. IV. századra kihalt.

A XX. században azonban újabb csata helyszíne lett, itt arattak győzelmet a szövetséges csapatok a törökök felett Allenby tábornok vezetésével, aki ezért felvehette a nevébe a Megiddó vikomtja címet.

1964-ben VI. Pál pápa itt találkozott Izrael elnökével és egyúttal elhelyezett egy oszlopot is, amelyen négy nyelven hirdeti békeüzenetét.

Kép és szöveg:

JUHARI ZSUZSANNA

**ÉLET ÉS TUDOMÁNY** A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: [eltud@eletestudomany.hu](mailto:eltud@eletestudomany.hu) • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center Hungary Kft. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámosi József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kovács Tibor, Krocó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Roska Tamás, R. Várkonyi Ágnes, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tálrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás, Vigh Károly • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Lukács Annamária • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Elfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-80-444-444-es zöldszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu), valamint levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is. Meg nem rendelt kéziratokat és fotókat nem örzünk meg.

Az Élet és Tudomány a Magyar Művészeti Akadémia, Nemzeti Kulturális Alap, az OTKA és az OTP Bank Nyrt., a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala támogatásával jelenik meg.

