

Magyarország enchytraeida (Oligochaeta: Enchytraeidae) faunájának feltárása, taxonómiai és zoogeográfiai szintézise III. Jellegzetes síkvidéki erdők és az őket kísérő gyepek vizsgálata. 2009-2013, (OTKA K 77999)

Az enchytraeidák (Annelida: Oligochaeta) kistermetű (néhány mm-től néhány cm nagyságú) gyűrűsférgek, amelyek minden földrészen és szinte minden habitatban élnek. Jelentősek, mert sokszor nagy egyedszámban találhatók meg, és mint szaprofág állatok jelentős szerepük van a talaj anyag és energiaforgalmában.

A jelenleg befejezett pályázati munka egy OTKA pályázatok által kivitelezett sorozatnak a része, amelyben elsősorban a hazai, különböző ökoszisztémák enchytraeida-faunájának feltárása folyik elsősorban a természetközeli élettereket véve figyelembe. Első lépcsőként az Északi-Középhegység vizsgálatát kezdtem meg 2001-2004 között, az OTKA T 034864 sz. pályázat keretében. Második lépcsőként 2005-2008 között (ill. egy meghosszabbítási engedély alapján még 2009-ben is) a vizsgálatok a Dunántúli-Középhegységben (Bakony, Gerecse, Vértes), a Mecsekben és a Villányi-hegységben folytatódtak (OTKA T 049635). A most befejezett kutatást a harmadik OTKA pályázat (K 77999) biztosította, és a cél ezúttal a hazai síkvidéki erdők és az őket kísérő gyepek vizsgálata volt 2009-2013 között. A kapott eredményekről kívánok most beszámolni, annak hangsúlyozásával, hogy ez a munka folyamatos kutatást jelent, az eredmények nem függetlenek egymástól és a végső cél, vagyis az állatföldrajzi kiértékelés, ill. hazai faunamű elkészítése csak a lehetőség-szerinti teljes hazai fauna feltárása után válik lehetővé. Ezt teszi majd teljessé az időközben elnyert és 2014 februárjában induló negyedik OTKA pályázatom (Magyarország enchytraeida (Oligochaeta: Enchytraeidae) faunájának feltárása, taxonómiai és zoogeográfiai szintézise. IV. Az Őrség, Kőszegi-hegység, Keszthelyi-hegység és a Balatoni tanúhegyek faunafeltárása, valamint a magyarországi adatok szintézise és az „Enchytraeidae of Hungary” faunamű elkészítése”).

Anyag és Módszer

Mintavételi helyek.

Elsőként a **Kiskunság Nemzeti Park** területén indult meg a kutatás 2009 májusában. A mintavételi területek kiválasztása Dr. Horváth Ferenc segítségével, a MÉTA-adatbázis felhasználásával történt: Csévharaszt, Kunszentmiklós, Bugac, Bócsa és Nagykőrös közelében, tavasszal 9, ősszel pedig 14 mintavételi helyről. Vizsgáltam: szikes réteket, homoki sztyepprétet, cickóros rétet, nyáras-borókásokat, homoki tölgyeseket és zárt kocsányos tölgyeseket. A behozott minták feldolgozása 2010 tavaszáig tartott, többszöri futtatással, mivel az állatok, a hűtőszekrényben tartott mintákban fél- egy évig is életben maradnak.

A kutatások 2010 áprilisában a **Kiskunság déli területein**, Szegedhez, a Tiszához és a Maroshoz közeli területeken: Mindszent és Deszk közelében: ártéri ligeterdőkből, kocsányos tölgyesekből, keményfa-ligeterdőből, ültetett nyárasokból és rétekről, szikes kamillás rétről és sztyepprétről 11 mintavétellel folytatódtak. Később 2012 novemberében új mintákat hoztam be feldolgozásra (11 mintavétel), Nagykőrös közelében lévő tölgyesekből, a Monori erdőből és rétekről, legelőkről, valamint csévharashti tölgyesből és borókásból. 2013 júniusában Ásotthalom és Kelebia közti sztyepprétekről és ültetett fekete-fenyvesből, valamint Nagykőrös közelében található zárt kocsányos tölgyesből és tisztásairól (17 minta), abban a reményben, hogy a problémás taxonokból újabb férgeket sikerül találnom. Kiegészítésként 2010 szeptemberében kaptam még a Páhi és a Tabdi láperdőkből is mintákat.

A Duna-Tisza közti területből további vizsgálatok történtek még 2012. márciusban a **Hajósi-kaszáló és löszpartok Természetvédelmi Területen, a Császártöltési Vörös mocsár TT-en és az Ócsai Tájvédelmi Körzetben: keményfa-ligeterdő, kocsányos-tölgyes, pannon pusztagyep, mocsárrét, nyíres-, és égeres-láperdő társulásokban (14 minta).**

A **Mezőföld** vizsgálatára első ízben, a betervezettnek megfelelően, 2010. szeptemberben került sor. Mintákat gyűjtöttem Sukoró és Pákozdi környéki természetvédelmi területeken szilikát sziklagyepekből, grániton lévő kocsánytalan tölgyesekből és fekete-fenyvesből; Felsőbáránd és Kálóz környékén, vízparton, lösz-sztyeppréteken, tölgyesekben, puhafa-ligeterdőben; a Jinza tó partján; Kistápe utáni kőris-láperdőben; a bikácsi Ördöghegynél homoki pusztagyepből; Felsőtengelice természetvédelmi területen, réten; Paks közelében, homokos sztyeppréten ((19 minta). Új mintavételre 2012. júniusban került sor, Sárkeresztúr és Kálóz közti tájvédelmi körzetben, Nagyhörcsökpuszta mellett, RétSzilasi-halastavak közelében, és Kistápe mellett, Vajta közelében lévő természetvédelmi területen, valamint Felsőtengelice mellett, keményfa- és puhafa-ligeterdőben, sztyeppréteken, füvesekben, vízpartokon és láperdőben (18 minta). 2013. novemberben újra hoztam mintát a korábbi felsőtengelice mintavételi helyekről, hogy a korábban itt talált tudományra újnak gondolt 2 fajból újabb példányokat vizsgálhassak.

A kutatási tervnek megfelelően 2011-májusában a **Nyírség és a Hortobágy** vizsgálata került sorra, Nyíregyháza és Bátorliget között különböző tölgyesekben, ültetett fenyvesben, keményfa-ligeterdőben, tisztásokon, láperdőben, lárpreten, sztyeppréteken, majd a Hortobágyon: szikes réteken és homoki tölgyesben, végül Újszentmargitán zárt tölgyesből és kamillás rétről gyűjtöttem talajmintát (21 minta). A **bátorligeti Fényi erdő**ből és az őslápból mások is gyűjtöttek részemre 6 különböző helyről, valamint 2012 tavaszán én is hoztam még néhány mintát kiegészítésül.

A **Dráva-síkon** a kutatások 2011.márciusban kezdődtek. Az egyes mintavételi helyek kijelölésében ezúttal is Dr. Horváth Ferenc volt segítségemre a MÉTA adatbázis alapján, ill. a Dráva-sík esetében Ortmanné Dr. Ajkai Adrienne, a Pécsi Tudományegyetem adjunktusa, a terep botanikai kutatója segített a megfelelő helyszínek kiválasztásában. Így mintákat vettem Páprád közelében lévő „Bükkhát-erdőrezervátumban”, a kisszentmártoni égerlápban, Selye és Bogdása közötti réteken valamint Lakócsa és Potony között: keményfaligeterdőben, gyertyános-tölgyesekben, réten valamint lárpreten (14 minta). Mivel a területen több érdekes faj is találtam, új anyagra volt szükségem. 2012 novemberében Ortmanné Ajkai Adrienne küldött számomra néhány újabb mintát a Bükkhát erdőrezervátumból, majd 2013 novemberében újra magam gyűjtöttem ezen a területen, ill. néhány más biotópból is mintát véve (7 minta). Ezen kiszállás alkalmából mintákat hoztam a korábban nem vizsgált **Barcs környéki „Ősborókás”**-ből valamint ezek közelében lévő kocsányos tölgyesből és ültetett fekete-fenyvesből is (7 minta).

Taxonómiai problémák megoldásához gyűjtöttem még 2011-ben **Kőszeg** környékén, fenyvesekből, 2009. novemberben és 2013. júliusban, a **Vértesben és a Gerecsében**, 2013. júniusban és júliusban pedig a **Pilisben** is (32 minta).

A helyek pontosítására ezúttal is GPS-t használtunk.

Összegezve, a jellegzetes síkvidéki területekről **összesen 175 mintát dolgoztam fel** (a korábban kutatott hegyvidékekről: Vértes, Gerecse, Pilis, Kőszeg területéről és a 2009-2013 közt újból hozott mintákkal együtt 207 mintát). A vizsgált talajmintákat mindig a területre jellemző különböző biotópokból vettem.

A mintavétel módja: A mintavételhez 2-3 kg talajt ástunk ki, a hozzá tartozó szerves detritusszal és növényzettel együtt, amit azután nylon zacskóban szállítottunk a laborba, ahol feldolgozásig 5-10 °C-on tároltuk. A férgek kinyerésére a szokásos vizes-tölcséres futtatást használtuk (O'Connor 1962)

A férgek identifikálása és tanulmányozása a szokásos “élve-határozás” módszerével történt, majd a meghatározott férgeket 70 %-os alkoholba tettem el, amit esetenként kiegészítettem a már fixált állatok festésével és euparalba ágyazott **tartós-preparátum** készítéssel is. A taxonómiai munka eredményét nemcsak rajzzal, leírással rögzítettem, hanem a pályázat segítségével beszerzett Axioscop DIC mikroszkópra szerelhető **digitális fotókamerával készített felvételekkel** is dokumentáltam. Minden taxonómiailag érdekes vagy problémás fajról készültek felvételek, amelyeket a megjelent cikkeimben is felhasználtam. A *Hrabeiella periglandulata* Polychaeta férgekkel kapcsolatos problémák tisztázásához kollégák segítségével az MTM Hitachi SN 2600 szkennung elektronmikroszkóppal, valamint a Növényanatómiai Tsz. Hitachi S-2360N szkennung elektronmikroszkóppal készített felvételeket használtam fel (Dózsa-Farkas & Schlaghammersky 2013).

Eredmények és értékelésük

I. Taxonómiai, faunisztikai eredmények

1. A vizsgált síkságokból **összesen 82 fajt, 1 alfajt és 2 varietast (14 genusból)** mutattam ki. A **Vértesből** a korábbi és most megismételt vizsgálat alapján pedig **41 televényféreg faj és 1 alfaj** került ki. Ezek közül 1, a **tudományra új fajt** (*Fridericia mahunkai* sp.n.) és **egy új alfajt** (*Fridericia gamotheca hungarica* ssp.n) már publikáltam, valamint egy, a *F. alata*-hoz hasonló, de néhány bélyegben eltérő faj (lehetséges, hogy új fajról van szó, ennek eldöntéséhez további vizsgálatok szükségesek még) leírását is adtam (Dózsa-Farkas 2013). A síkvidéki vizsgálatok alapján további **10 tudományra nézve új faj** került elő, amelyek **leírása folyamatban van**. A vizsgálatok alapján **9** (a Vértest is beszámítva **11**) **faj új a magyar faunára (1. táblázat)**. Mivel a vizsgált területek enchytraeidáit eddig még nem kutatták, természetesen az összes adat új ezekre a hazai tájainkra nézve. Az előző két OTKA pályázatom és korábbi kutatásaim eredményeivel együtt most már 115 fajt, 1 alfajt ismerünk a hazai faunájából, amelyből 23-t én írtam le, ez valamivel több, mint a fele az összes Európából leírt és érvényes fajok számának (Schmelz & Collado 2010).

Mint a korábbi munkám eredményeinek jelentéséből és a mostani beszámolómból is kitűnik, a talált új fajok leírása sokszor elhúzódik, mivel a legtöbb esetben a morfológiai alapú leírást meg kívánom erősíteni molekuláris módszerekkel is. Ezek, bár folyamatban vannak, a kivitelezés nem csak rajtam áll; esetenként az eredmények nem kielégítőek és ismétlésüknek időbeli és technikai akadályai vannak. Így meg kell említenem, hogy ebben a munkában a PhD hallgatóim voltak segítségemre, de közben ledoktoráltak és egyikük a Zootaxonómiai Kutatócsoport megszüntetésével állását veszítette, jelenleg máshol és más irányú kutatásokat végez. Fél éve sikerült új kapcsolatot kiépítenem az ELTE Mikrobiológiai Tsz-én Dr. Felföldi Tamással, így remélhetően az elmaradt vizsgálatokat sikerül majd elvégezni. Ezenkívül a taxonómiai problémák megoldásában fontos az elegendő példány tanulmányozása, különösen a ritka fajok esetében igyekszem új mintavétellel ezt elérni. Segítségemre lehet az újabb és újabb területek faunájának feltárása is. A **2011 és 2012-es év rendkívüli száraz időjárása igen megnehezítette az eredményes gyűjtést**, az enchytraeidák mennyiségben és minőségben erősen csökkentek, egyes fajok eltűntek. Ez volt az oka a pályázatom meghosszabbítására beadott kérvényemnek is, amit szerencsésen meg is kaptam. Abban a reményben, hogy 2013 tavasza kedvezőbb talajviszonyokat eredményezhet minden olyan gyűjtőhelyről igyekeztem új mintákat begyűjteni, amelyekben korábban problémás vagy új fajoknak tűnő férgeket találtam, (persze eközben újabb lelőhelyekről is hoztam még mintákat). Sajnos egyes fajok esetében a legnagyobb erőfőrdítés ellenére sem sikerült újabb

egyedeket találnom, aminek szerintem az lehet az oka, hogy a korábbi szárazság pusztító hatása még ennyi idő elteltével sem küszöbölődött ki (pl. a *Cernovitoviella* sp. n –ként jelölt faj esetében, amelyet a Páprád közelében lévő „Bükkhát-erdőrezervátumban” találtam és se 2012-ben, se 2013-ban nem sikerült újabb egyedeket találnom belőlük. Ennél a fajnál különösen fontos a bélyegek megállapíthatóságához az *in vivo* vizsgálat, és sajnos a férgek igen kicsiny mérete, és extrém sérülékeny volta nagyobb számú alanyt igényelne).

2. 2010-ben megjelentek azon cikkek is, amelyek anyagáról korábban 2009-ben, a „IVth International Oligochaete Taxonomy Meeting”-en (Diyarbakir, Törökország) 2 poszter prezentációban számoltunk be, és közvetlenül vagy közvetve kapcsolódtak a magyar fauna átfogó kutatásához. (Boros G et al. 2010, Dózsa-Farkas K. 2010a):

1.) Az első cikkben Magyarország különböző területeiről származó néhány olyan *Fridericia* fajt vizsgáltunk, amelyek bizonyos morfológiai bélyegben kissé eltértek, majd a DNS/ITS régió analízisével filogenetikai fákot állítottunk fel a Maximon Parsimonia, Neighbor-Joining és Bayesian analysis segítségével. Sikerült megállapítani, hogy az ITS régió alkalmas arra, hogy segítségével megállapíthassuk, hogy a hasonló fajok esetében mikor jelentenek az egyes eltérő morfológiai bélyegek intraspecifikus és mikor interspecifikus varianciát. 2.) A második cikkben a metanephridiumok használhatóságát és jelentőségét ismertettem.

3. A korábban elkezdett, majd a III. OTKA pályázat alatt folytatott vizsgálatok (új élő anyag gyűjtése, preparátumok készítése) alapján, valamint az elkészült DNS ITS ill. COI vizsgálatok eredményeinek segítségével megoldott problémákból 2012-ben további két tudományos dolgozat jelent meg (Cech, Boros & Dózsa-Farkas 2012, és Dózsa-Farkas, K., Porco, D. & Boros, G. 2012):

1.) Két különböző genus két fajtát: a *Bryodrilus ehlersi* és a *Mesenchytraeus pelicensis* –t megtaláltam már a legelső hazai vizsgálatokban is, de az időközben egyre gyűlő adatok és részletesebb vizsgálatok hívták fel rá a figyelmemet, hogy a hozzájuk közelálló, hasonló taxonokat (*Bryodrilus glandulosus* és a *Mesenchytraeus kuhneli*) szinonimnak kell tekintenünk, mivel a leírt morfológiai különbségek csak a korábbi helytelen leírásokból, ill. faji variabilitásból fakadnak. A molekuláris biológiai vizsgálatok (DNS/ ITS) segítségével végül 2011-ben tudtuk ezt a megállapítást alátámasztani, amit aztán fajrevízióval egybekötve 2012-ben neves impaktos folyóiratban publikáltunk (Cech, Boros & Dózsa-Farkas 2012).

2.) A másik esetben taxonómiai problémát két faunisztikailag is igen érdekes, kistermetű, északi holarktikus *Bryodrilus* fajnak (*B. librus* és *B. parvus*) a Mezőföldön és a Kiskunságban való megtalálása okozott. Feltűnt a két faj nagyfokú morfológiai hasonlósága (3-4 mm hossz, jellegzetes azonos nyelöcsövi kitüremkedések, azonos méretű és alakú spermatölcsek, jellegzetes ragacsos anyagot termelő bőrmirigyek megléte, ami miatt mindkét taxon talajszemcsékkel borított). Ugyanakkor egy eddig fontosnak tartott bélyegben különböztek, a spermatheca az egyik esetben kapcsolódott a nyelöcsöhöz, a másikon szabadon lógott a testüregben. A probléma megoldására a hazai példányok mellett, a Spitzbergákról, a Kanadai Archipelagoból, Alaszkából, Grönlandról és Szibériából rendelkezésemre álló élő és/vagy fixált állatok tanulmányozásával egy időben férgeket küldtünk a „Canadial Centre for DNA Barcoding”-ba, molekuláris vizsgálatokra is. Ennek eredményeképp megállapítható volt, hogy a két faj azonos, így a *B. parvus*-t a *B. librus* szinonimjaként revideáltuk (Dózsa-Farkas, Porco & Boros 2012)

4. Ugyanakkor egy külföldi (Korea) minta feldolgozása során Bent Christensen dán professzorral való együttműködésben leírt új genus, a *Globulidrilus* és három tudományra új faj leírásakor a hazai faunakutatásaim során kimutatott *Marionina riparia* nevű faj összehasonlító tanulmányozásával ezt a fajt is az új genusba soroltuk (Christensen & Dózsa-Farkas 2013).

5. A kutatások során rendkívül érdekes „melléktermékként” 2009-ben megtaláltam **két szárazföldi Polychaeta férget** (*Hrabeiella periglandulata* Pižl & Chalupský, 1984, és a *Parergodrilus heideri* Reisinger, 1925) is a magyar faunára újkén. A *Hrabeiella periglandulata* először a Bakonyból hozott mintákból került elő, de éppen 2013. novemberben behozott mintákból: a „Bükkhát-erdőrezervátumból” és a Barcs melletti saspáfrányos erdőből is előkerült. Az utóbbi időben több Európai országban is megtalálták és különleges sertéiről készült kétféle felépítést sejtető SEM képek, és leírás (Jans és Römbke 1989 ill. Rota & Lupetti 1996 valamint Purschke 1999) miatt felvetődött annak gondolata, hogy két fajról van szó. Időközben megtaláltam ezt a férget az erdélyi Gutin hegységben, valamint mindkét fajt a koreai mintákban is (Dózsa-Farkas & Hong 2010). A probléma megoldására Jiří Schlaghamerský cseh kollégával intenzív SEM vizsgálat alá vetettük a faj számos példányát Európa különböző országaiból, beleértve a hazai példányokat is. Sikerült megállapítanunk, hogy szélesen elterjedt egyetlen fajról van szó, továbbá a faj számos új lelőhelyét is közöltük **Dózsa-Farkas & Schlaghamerský 2013**).

6. A vizsgált területeken gyűjtött fajok jelentősen növelték az **adatbázist**: amely jelenleg, több mint 4000 faj adatait tartalmazza, ebből **3500 a hazai faunára** vonatkozik. A hazai fajokból készítettem **285 festett, tartós tárgylemez-preparátumot** (amely 13 genus 47 fajából, ill. alfajából készült, és összesen 320 db állatot jelent). Fontos eredménynek tartom továbbá, hogy az új, ill. a jelentősebb fajok lényeges karaktereit **digitális mikroszkópi felvételekkel is** dokumentálom, és a jó minőségű felvételeket a publikációimban is felhasználom. Ezeket éppen az OTKA segítségével vett digitális kamera és szoftver segítségével sikerül elkészítenem és nemzetközi elismertséget kaptam már értük.

II. Faunisztikai, biogeografiai eredmények

1. Mint említettem a vizsgált síkvidéki területekről **összesen 82 fajt, 1 alfajt és 2 varietast (14 genusból)** mutattam ki, az egyes tájegységeken való előfordulásukat az 1. táblázatban tüntettem fel.

A **legfajgazdagabbnak** a vizsgált tájegységekből a Dráva-sík mutatkozott (47 fajjal), elsősorban a Páprád közeli „Bükkhát erdőrezervátum”-nak köszönhetően, itt találtam a legtöbb újnak tekinthető fajt is. Összehasonlítva a korábban vizsgált Északi- és Dunántúli Középhegységgel, ez valamivel fajszegényebb, mint a legfajgazdagabb bakonyi (58) és bükki (55 faj) fauna (Dózsa-Farkas 2007). A Mezőföldön és a Nyírségben ugyanannyi fajt találtam (42-42), természetesen a fajoknak csak egy részében mutatkozott átfedés. Legkevesebb faj találtam a Hortobágyon, aminek részben az az oka, hogy itt kevesebb mintavétel történt és a szikes területeknek mindig kisebb a fajszáma. A későbbiekben még szeretnék néhány új mintát is megvizsgálni egy csapadékosabb időszakban.

2. Legérdekesebbek és az eddigi vizsgálataimmal összehasonlítva, csak az alföldi területekről előkerült, így a **hazai faunára új fajok**: *Achaeta hallensis*, *Bryodrilus librus*, *Enchytronia cf baloghi*, *Marionina hoffbaueri*, *Hemifridericia bivesiculata*, *F. alata*, *F. singula*, *F. tuberosa*, *H. glandulifera*. Az *A. hallensis* csak a Mezőföld keményfaligeterdőiből ill. nyárfás területről került elő, és eddig csak É-Németországban és a Cseh Köztársaságban találták meg. A *Bryodrilus librus*-ról már a taxonómiai eredményeknél említést tettem (Dózsa-Farkas, Porco és Boros 2012). A vizsgált területek közül csak a Mezőföldön és a Kiskunságban fordult elő, ami önmagában is érdekes, hiszen eddig északi elterjedésének véltük. Mindkét helyen homokos talajban találtuk meg, a Kiskunságban Nagykőrös közelében nyílt, gyepekkel mozaikos homoki tölgyesben és alföldi zárt kocsányos tölgyes tisztásán, Mezőföldön pedig Felsőtengelice közelében egy parkban egy nagy ostorménfa (*Celtis occidentalis*) alatt.

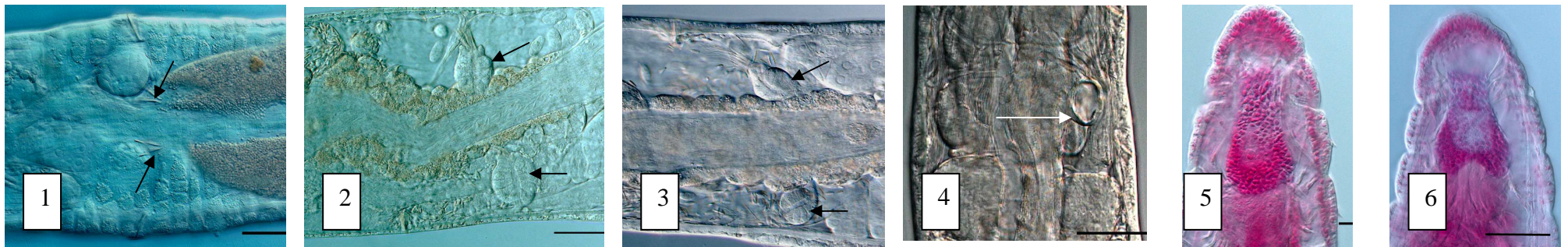
1. táblázat. A talált fajok előfordulása a vizsgált síkvidéki területeken

fajok	Mezőföld	Kis-kunság	Hajósi, Császártöltési TT.	Szeged környéke	Ócsa	Barcs	Dráva	Nyírség	Hortobágy
Achaeta "affinoides"							1	1	
Achaeta affinis Nielsen & Christensen, 1959 ez sem kék						1	1		
Achaeta eiseni Vejdovsky, 1878	1				1	1	1	1	
Achaeta pannonica Gaefe, 1989	1	1	1	1	1		1	1	1
Achaeta hallensis Möller, 1976	1								
Bryodrilus ehlersi							1	1	
Bryodrilus librus (Nielsen & Christensen, 1959)	1	1							
Buchholzia appendiculata (Buchholz, 1862)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Buchholzia fallax Michelsen, 1887	1		1	1	1		1		
Cernosvitoviella crassiductus Dózsa-Farkas, 1990								1	
Cernosvitoviella minor Dózsa-Farkas, 1990							1	1	
Cernosvitoviella sp.n.							1		
Cognettia glandulosa (Michelsen, 1888)						1	1	1	
Cognettia sphagnetorum (Vejdovský, 1878)						1			
Enchytraeus buchholzi Vejd.,1879 sensu lato	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Enchytraeus bulbosus Niels.& Christ., 1962	1	1		1	1	1	1	1	
Enchytraeus christenseni Dózsa-Farkas, 1992	1	1	1	1			1	1	1
Enchytraeus coronatus Niels.& Christ., 1959		1		1	1		1		
Enchytraeus dichaeus Schmelz, 2010	1	1							
Enchytraeus lacteus Niels.& Christ., 1961	1	1		1	1		1		
Enchytraeus luxoriosus Schmelz&Collado,1999		1		1			1		
Enchytraeus variatus Bougenec & Giani, 1987	1				1			1	
Enchytronia annulata Niels.& Christ., 1959		1							
Enchytronia christenseni Dózsa-Farkas, 1970	1			1			1	1	1
Enchytronia cf.christenseni		1							
Enchytronia parva Nielsen & Christensen, 1959	1	1				1	1	1	1
Enchytronia "holochaeta" sp. n.	1					1			
Enchytronia cf. baloghi Dózsa-Farkas, 1988							1		
Fridericia alata Nielsen & Christensen, 1959		1							
Fridericia cf. aurita "a"							1		
Fridericia cf. aurita "b"							1		
Fridericia benti Schmelz, 2003							1		
Fridericia bisetosa (Levinsen,1884)	1	1		1		1	1	1	1
Fridericia bulboides Niels.& Christ., 1959	1	1	1	1	1	1	1	1	1

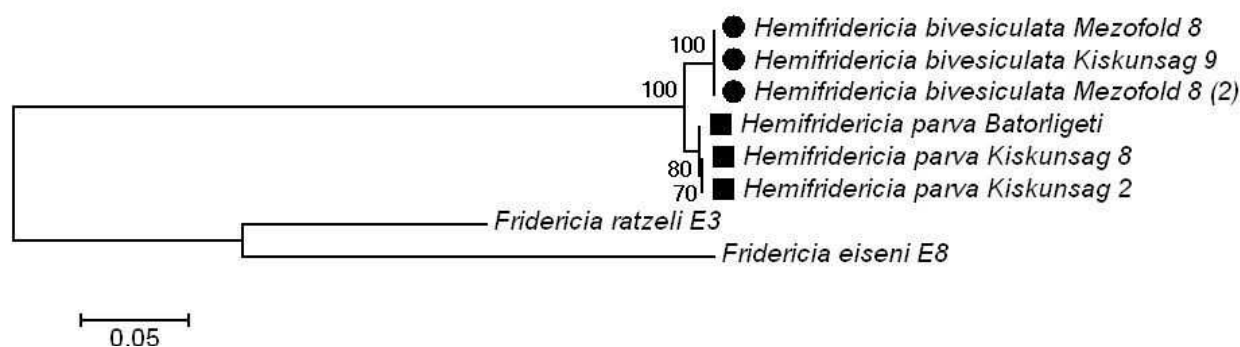
Fridericia bulboides varietas		1		1				1	
Fridericia christeri Rota & Healy, 1999	1	1	1	1					
Fridericia connata Bretscher, 1902				1		1	1	1	1
Fridericia connatiformis sp.n							1		
Fridericia deformis Möller, 1971			1				1		
Fridericia "B"	1								
Fridericia "A"	1								
Fridericia eiseni Dózsa-Farkas, 2005,	1		1	1			1	1	
Fridericia galba (Hoffm., 1843) 2-4 diverticulum.			1				1		
Fridericia galba 5-8 diverticulummal	1		1	1			1	1	1
Fridericia gamotheca hungarica Dózsa-F., 2013		1							
Fridericia granosa Schmelz, 2003		1		1					
Fridericia hegemon (Vejdovsky, 1878)	1	1							
Fridericia isseli Rota, 1994								1	
Fridericia lacii Dózsa-Farkas 2009			1				1	1	
Fridericia lenta Schmelz, 2003									
Fridericia maculatiformis Dózsa-Farkas, 1972	1	1		1				1	
Fridericia minor Friend, 1913				1					
Fridericia nemoralis Nurminen, 1970							1	1	1
Fridericia paranemoralis Dózsa-Farkas, 1982	1								
Fridericia paroniana Issel, 1904	1	1		1	1	1	1	1	
Fridericia perrieri (Vejdovsky, 1878)				1			1	1	
Fridericia ratzeli (Eisén, 1872)	1	1		1		1	1	1	1
Fridericia regularis Nielsen & Christensen, 1959	1	1							
Fridericia rendsinata Dózsa-Farkas, 1974	1	1	1					1	
Fridericia schmelzi Cech & Dózsa-Farkas, 2005	1		1				1	1	
Fridericia semisetosa Dózsa-Farkas, 1970				1				1	
Fridericia singula Nielsen & Christensen, 1961	1								
Fridericia sohleni Rota et al., 1998							1	1	
Fridericia "chalupskyi" sp.n				1					
Fridericia sylvatica Healy, 1979							1		
Fridericia tuberosa Rota, 1995			1						
Fridericia tubulosa Dózsa-Farkas, 1972	1								
Fridericia walderstroemi Rota & Healy, 1999								1	
Globulidrilus (Marionina) riparia (Bretscher, 1899)	1						1	1	
Hemiridericia parva Nielsen & Christensen, 1959	1	1				1	1	1	
Hemifridericia bivesiculata Christ.&Dózsa-F, 2006	1	1							
Henlea glandulifera Nurminen, 1970								1	

Henlea heleotropha Stephenson, 1922					1				
Henlea nasuta (Eisen, 1878)	1	1		1	1		1	1	
Henlea perpusilla Friend, 1911	1	1	1	1	1		1	1	1
Henlea similis Nielsen & Christensen, 1959								1	
Henlea ventriculosa (d'Udeken, 1854)	1	1	1	1	1		1	1	
Marionina argentea (Michelsen, 1889)	1		1	1		1	1	1	1
Marionina communis Niels.& Chris.,1959	1	1							
Marionina hoffbaueri Möller,1971	1	1	1						
Marionina sexdiverticulata Dózsa-Farkas, 2002	1	1		1				1	
Marionina simillima Nielsen & Christensen, 1959							1		
Mesenchytraeus pelicensis Issel, 1905							1		
Stercutus niveus Michelsen, 1888					1		1	1	
Összesen: 82 faj, 1 alfaj, 2 változat	42	34	19	30	16	16	47	42	14
Hrabeiella periglandulata Pizl & Chal.,1984						1	1		
új, leírt faj, új, de még le nem írt faj									
faunára új, eddig csak a síkvidékeken fordult elő									

Igen érdekes problémát vetett fel a *Heifridericia bivesiculata* váratlan hazai felbukkanása. Ez a faj a Kanadai archipelagóból (Bank Island) lett leírva (Christensen & Dózsa-Farkas 2006) és ott endemikusnak véltük. A genus mindössze két fajjal rendelkezik, az előbb említett fajjal és a *H. parva*-val. Ez utóbbi a Holarktiszban szélesebben elterjedt, így hazánkban is. A két faj első megközelítésben nagyon hasonló: 2-3 mm hosszúak, coelomocytáik és sperma tölcseik (2 és 3. ábra) is azonos méretűek és alakúak. Megegyeznek egymással, az enchytraeidák körében igen ritka bélyegben is: mindkettőnél fejlett sertéket találunk a nyereg szelvényben (XII) (1. ábra), méghozzá ventrálisan is. A *H. bivesiculata* csak a kettős hólyagszerű nyelőcsövi kitüremkedés (3. ábra) (bivesiculata elnevezés!) alapján lett elkülönítve, amely a másik fajnál hiányzik. A biztos faji elkülönülés megállapítására a *H. bivesiculata* hazai példányait, amelyeket a Mezőföldről és a Kiskunságból gyűjtöttünk, valamint a típusokat, a *H. parva* esetében pedig földrajzilag távoli populációkból (így Alaszkából, az ausztriai Rax hegységből, továbbá a Kiskunságból és Bátorligetről) származó élő és fixált egyedeket tanulmányoztam morfológiailag, amihez még ITS szekvenálást hajtottunk végre. Az ITS vizsgálatok eredményei alapján megállapítható volt, hogy a két faj közel rokon volta mellett, önálló fajoknak tekinthetők (7. ábra). Ehhez sikerült további új morfológiai bélyegkülönbségeket is feltárni. Ilyen az agy eltérő alakja (5. és 6. ábra), a hasi serték száma és elhelyezkedése, és a háti véredény eredésének eltérő volta. Eredményeinkről beszámoltam az MTA Biológiai Tudományok Osztályának „Modern irányzatok a zootaxonómiában” címmel tartott tudományos ülésén (2013. XI. 18), valamint hamarosan elkészül a tudományos cikk is.



1–6. ábra. Mikroszkópi felvételek a két *Hemifridericia* faj jellegzetes bélyegeiről (az 5–6. ábra kivételével *in vivo* felvételek). 2, 4–5. ábra *Hemifridericia bivesiculata*: 2=sperma tölcsérek (nyilakkal jelölve); 4=a jellegzetes oesophagealis vesiculumok (nyíllal jelölve); 5=az agy (lekerekített hátsó éllel) festett preparátum; 1, 3. és 6. ábra *Hemifridericia parva*: 1=clitellum, ventrális nézet, a ventrális serték nyilakkal jelölve; 3=sperma tölcsérek (nyíllal jelölve); 6=az agy (a hátsó éle mélyen bevágott) festett preparátum.



7. ábra. A két *Hemifridericia* faj elkülönülését ábrázoló ML algoritmussal készített filogenetikai fa az ITS régió 839 nukleotid pozíciója alapján.

Érdekes, hogy a *F. alata*, amelyet most a Kiskunságban két alkalommal (2009.05.08-án és 2012.11.14.) Csévharasztnál homoki gyepből és a Monori erdő közelében egy út menti legelőről mutattam ki, korábban nem került elő Magyarországról, pedig Schmelz & Collado (2010) szerint Európában szélesben elterjedt. A Vértesi mintákban találtam egy *F. cf. alata*-nak jelölt fajt, amely néhány bélyegben eltér a faj leírásától (Dózsa-Farkas 2013). Lehetséges, hogy új fajról van szó, vagy fajrevízióra lesz szükség; további vizsgálatok még szükségesek.

A *F. singula*-t Kistápé közelében lévő láperdőben (Mezőföld) találtam meg, 2010 szeptemberében és 2012 júniusában és a hazai faunára új fajként határoztam meg. Az európai előfordulási adatai (Schmelz & Collado 2010) valószínűleg keverednek a hozzá hasonló, és variációként feltüntetett, de általam új fajnak tartott *F. „chalupskyi”*-ként megjelölt fajjal, amelyet Deszk közelében a Maros partjánál, egy keményfaligeterdőből és előtte található sztyepprért talajából mutattam ki. Az új faj leírását még molekuláris elemzéssel is szeretném megerősíteni, de eddig nem sikerült újabb erre alkalmas élő példányt találnom.

A *Marionina hoffbaueri* előfordulása, azon túl, hogy faunára új faj, azért érdekes, mert hazánkban eddig csak a Mezőföld, Kiskunság és a Hajósi-Kaszáló és löszpartok TT-en fordult elő, pedig Schmelz & Collado (2010) szerint eddig csak É-Németországban találták meg, igaz ott is nedvesebb területeken.

A *F. tuberosa* első és eddig egyetlen előfordulása a Császártöltési Vörösmocsár tanösvény melletti rét talajában volt, bár Schmelz & Collado (2010) szerint szélesben elterjedt faj Európában.

Mediterrán hatásra utal a *F. gamotheca hungarica*, a Vértesből leírt új alfajnak (Dózsa-Farkas 2013) a Kiskunságból való előkerülése.

A *Henlea glandulifera* hazai előfordulása Bátorligeten, egy keményfaligeterdő saspáfrányos részén különösen figyelemre méltó, mivel ez a faj kifejezetten északi holarktikus elterjedésű és megjelenése valószínűleg a más állatsoportoknál, pl. bogaraknál is (Merkel 1990) feltételezett jégkori reliktumként fogható fel.

3. A Vértesben korábban végzett vizsgálatok valamint 2013-ban megismételt, ill. kiegészített mintavételezéssel összeállítottam a **Vértes faunáját**, leírtam a tudományra egy **új**

fajt (*Fridericia mahunkai* Dózsa-Farkas, 2013) és a *F. gamothaeca* fajnak 3 alfaját különítettem el, egy **új alfaj** (*F. gamotheca hungarica* Dózsa-Farkas, 2013) leírása mellett (Dózsa-Farkas 2013). Mint ezt már említettem a *F. cf. alata* faj részletes leírását is ebben a dolgozatban közöltem. Az adatok azt mutatták, hogy a Vértes faunája (42 faj, ill. alfajt mutattam ki, 11 genusból, és a hazai **faunára újként** a *F. argillae* Schmelz, 2003-t) nem túl változatos, hasonló a legtöbb magyar középhegység, ill. Közép-Európa faunájához, szubmediterrán hatást csupán a hegység déli lábánál jelez az új alfaj megjelenése.

4. A végső cél, a magyar faunamű elkészítéséhez az eddigi adatokból összeállítottam már egy nem publikált, **a fauna felmérését összefoglaló kéziratot** (Dózsa-Farkas 2010b unpublished), amelyben 2010-ig hazánkban talált televényféreg fajok szerepelnek, az összes előfordulási adataikkal, és ezek UTM térképen való ábrázolással is.

5. Mint említettem a *Hemifridericia bivesiculata* fajjal kapcsolatban, 2013. november 18-án a MTA Biológiai Tudományok Osztályának „Modern irányzatok a zootaxonómiában” címmel Mahunka Sándor akadémikus tiszteletére rendezett tudományos emlékülésen előadást tartottam e témakörben eddig elért eredményeinkről, amelyet a Magyar Tudomány folyóirathoz közlésre is benyújtottuk (**Dózsa-Farkas, K., Boros, G., Felföldi, T. & Cech, G., „Molekuláris módszerek szerepe a morfológiailag közelálló enchytraeida (Enchytraeidae, Annelida) fajok taxonómiai problémáinak megoldásában”** címmel.)

Kitekintés

A kutatások eredményeképpen a tudományra nézve és a magyar faunára nézve is újabb fajok kerültek elő, bővítve a hazai enchytraeida faunaképet. Az adatok segítenek, hogy minél szélesebb körűen megismerjük az egyes fajok elterjedésének határait, és mindazokat a biotópokat, amelyeket előnyben részesítenek. Az eddigi eredmények jelentős részét alkotják a felmerülő taxonómiai problémák megoldásai és az új fajok leírásai. Ez folyamatosan történik, az elegendő és megfelelő morfológiai és molekuláris adat elérésével. A most talált és még le nem írt 10 tudományra új fajból 3 faj (*F. „connatiformis”*, a *F. „A”* és *F. „B”*) leírása és a fotók már elkészültek, a többi fajnál is összeállt már a morfológiai leírás, de jelenleg a megismételt molekuláris vizsgálatok eredményeire várok. Az új fajok leírását össze kívánom kötni az egyes tájegységek faunájának ismertetésével is, ezért kell megvárnom a többi ott előforduló faj problémáinak megoldását is. Reményeim szerint ez ebben az évben teljesíthető. A terveim szerint pontos biogeográfiai értékelés azonban majd csak a hazai "fehér foltok", IV. OTKA pályázatomban (Az Őrség, Kőszegi-hegység, Keszthelyi-hegység és a Balatoni tanúhegyek faunafeltárása, valamint a magyarországi adatok szintézise és az „Enchytraeidae of Hungary” faunamű elkészítése.) megjelölt még nem vizsgált vidékek faunájának feltárása után következik, a magyarországi enchytraeida-monográfia megírásával egy időben.

Sajnos a 2012-ben Coimbra-ban (Portugália) rendezett nemzetközi enchytraeida kongresszuson egészségügyi okokból nem tudtam részt venni, de az új eredményeimről 2014. július 25-27 közt Osnabrück közelében (Haus Ohrbeck, Németország) rendezendő „XI. International Symposium on Enchytraeidae”-n szeretnék beszámolni.

A szerződéstől való eltérés:

Két alkalommal kértem a pályázatomban idejének meghosszabbítását. Először 2012.10.02-án 2013. X. 30-ig, a mintegy másfél évig tartó rendkívüli szárazság miatt, amely megakadályozta a megfelelő mintavételezést, másodszer 2013. 10.14-én kértem a befejezés idejének 2013. 12.31-ig való meghosszabbítását, részben a molekuláris vizsgálatok elhúzódása miatt, részben

pedig a munkámhoz elengedhetetlenül szükséges informatikai eszközök (külső merevlemez és egy nagyteljesítményű pendrive) beszerzésének megvalósítására, mivel ez az egyetemi közbeszerzési szerződések rendkívüli elhúzóódása miatt a határidőig nem volt kivitelezhető. Az engedélyeket mindkét esetben megkaptam.

A témából tartott előadások

2009. április 20-24. Fourth International Oligochaete Taxonomy Meeting Dyarbakir Törökország:

Boros & Dózsa-Farkas.: Extension on employing ITS region with new analyzing methods in the investigation of Hungarian *Fridericia* species (előadás)

Dózsa-Farkas: Usefulness of the nephridia in the taxonomy of the family of Enchytraeidae (Annelida: Oligochaeta).(poszter prezentáció)

2013. november 18. Dózsa-Farkas Klára, Boros Gergely, Felföldi Tamás és Cech Gábor: „Molekuláris módszerek szerepe a morfológiailag közelálló enchytraeida (Enchytraeidae, Annelida) fajok taxonómiai problémáinak megoldásában” az MTA Biológiai Tudományok Osztálya „Modern irányzatok a zootaxonómiában (molekuláris zootaxonómia számos érdekes eredményének bemutatása)” c. tudományos ülésén

Irodalomlista

Boros G, Cech G, Ari E & Dózsa-Farkas K_(2010): Extension of employing ITS region in the investigation of Hungarian *Fridericia* species. – Advances in Earthworm Taxonomy IV (Annelida: Oligochaeta) Zoology in the Middle East, Supplementum 2, 2010:21-40

Cech G, Boros G & Dózsa-Farkas K_(2012) Revision of *Bryodrilus glandulosus* (Dózsa-Farkas, 1990) and *Mesenchytraeus kuehnelti* Dózsa-Farkas, 1991. Zoologischer Anzeiger – Journal of Comparative Zoology 2513: 253-262

Christensen, B. & Dózsa-Farkas, K. (2006): Invasion of terrestrial enchytraeids into two glacial tundras: North-eastern Greenland and the Arctic Archipelago of Canada (Enchytraeidae, Oligochaeta). – Polar Biology 29:454-466.

Christensen B & Dózsa-Farkas K_(2013): A new genus *Globulidrilus* and three new enchytraeid species (Oligochaeta: Enchytraeidae) from Seoraksan National Park (Korea). – Journ. Nat. Hist. 46, 45-46: 2769-2785.

Dózsa-Farkas, K. (2007): Comparative enchytraeid faunistic investigation of the northeastern mountain range in Hungary. Contributions to Soil Zoology in Central Europe II. (eds. Tajovsky, K., Schlaghammersky, J., Pizl, V.) Proceeding of the 8th Central European Workshop on Soil Zoology Ceske Budejovice, Czech Republic April 20-22, 2005: 29-35.

Dózsa-Farkas, K. (2010a) Significance of using nephridia in the taxonomy of family Enchytraeidae. Advances in Earthworm Taxonomy IV (Annelida: Oligochaeta). – Zoology in the Middle East, Supplementum 2, 2010:41-53.

Dózsa-Farkas (2010b, unpublished): A hazai televényféreg (Enchytraeidae, Oligochaeta) fauna áttekintése pp.56 + 99 ábra.

Dózsa-Farkas, K. (2013): New *Fridericia* species (Oligochaeta: Enchytraeidae) from Vértes Mountains of Hungary. – Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 59 (4): 401-421.

- Dózsa-Farkas, K. & Young, H. (2010) Three new *Hemienchytraeus* species (Enchytraeidae, Oligochaeta, Annelida) from Korea, with first records of other enchytraeids and terrestrial polychaetes (Annelida). – *Zootaxa* 2406: 29-56.
- Dózsa-Farkas, K., Porco, D. & Boros, G. (2012) Are *Bryodrilus parvus* Nurminen, 1970 and *Bryodrilus librus* (Nielsen and Christensen, 1959) (Annelida: Enchytraeidae) really different species? A revision based on DNA barcodes and morphological data. – *Zootaxa* 3276: 38-50.
- Dózsa-Farkas K. & Schlaghammerský, J. (2013) *Hrabeiella periglandulata* Pižl & Chalupský, 1984 (Annelida: “Polychaeta”) – do apparent differences in chaetal ultrastructure indicate the existence of several species in Europe? – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 59 (2) 143-156.
- Jans, W. & Römbke, J. (1989) Funde eines terrestrischen Polychaeten (Annelida) in Wäldern Baden-Württenbergs. *Carolinea* 47: 158–162.
- Merkl, O. (1990): Reassessment of the beetle fauna of Bátorliget, NE Hungary (Coleoptera). — In: Mahunka, S. (ed.): *The Bátorliget Nature Reserves — after forty years*. Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 381-498.
- O’Connor, F. B. (1962) The extraction of Enchytraeidae from soil. Pp 279–285. In: Murphy PW (ed.) *Progress in Soil Zoology*, Butterworths Publishers, London.
- Purschke, G. (1999) Terrestrial polychaetes – models for the evolution of the Clitellata (Annelida)? – *Hydrobiologia* 406: 87–99.
- Rota, E. & Lupetti, P. (1996) An ultrastructural investigation of *Hrabeiella* Pižl & Chalupský, 1984 (Annelida). I. Chaetae and body wall organization. – *Hydrobiologia* 334: 229–239
- Schmelz, R.M. & Collado, R. (2010) A guide to European terrestrial and freshwater species of Enchytraeidae (Oligochaeta). – *Soil Organisms*, 82: 1-176.