

Magyarország szárazföldi ászkarákfaunája (Isopoda: Oniscidea): *Trachelipus nodulosus* (C. L. Koch, 1838)

FARKAS SÁNDOR

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Természetvédelmi Tanszék,
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40., Hungary, e-mail: farkasatk@freemail.hu

FARKAS, S: *The terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) of Hungary. Trachelipus nodulosus (C. L. Koch, 1838).*

Abstract: The terrestrial woodlouse *Trachelipus nodulosus* (C. L. Koch, 1838) is a common species of the Isopod fauna of Hungary. Detailed information on the morphology, physiology, productivity, ecology and distribution of the species, figures to determination and distribution map are given.

Keywords: *Trachelipus nodulosus*, isopod fauna of Hungary, woodlice

Bevezetés

Magyarország szárazföldi ászkarák faunájának kutatása az elmúlt 15-20 évben új lendületet kapott. Hornung Erzsébet, Farkas Sándor, Kontschán Jenő és Vilisics Ferenc aktivitásának köszönhetően a közelmúltban több, mint 100 dolgozatot publikáltak és az ismert hazai fajok listáján szereplő fajok száma 42-ről (FORRÓ és FARKAS 1998) mintegy 60-ra emelkedett. Tovább fokozná a kutatások intenzitását egy részletes, valamennyi ismert ászkafajunkat tartalmazó határozó, ami sajnos a mai napig nem jelent meg. A hazai fajok magyar nyelvű, modern, részletes, biológiájuk minden részletére kiterjedő és a velük kapcsolatban megjelent irodalmakat tartalmazó tanulmányok szintén hiányoznak. Jelen dolgozat ez utóbbi lemaradást igyekszik pótolni: egy cikksorozat első tagjaként hazánk egyik leggyakoribb, helyenként tömeges ászkafaját a *Trachelipus nodulosus* (C. L. Koch, 1838) fajt mutatja be. Az ismertetés kiterjed a faj morfológiájára, élettani, ökológiai jellemzőire és elterjedési adataira.

Taxonómia

A fajt DOLLFUS (1901) publikálta először hazánkból. Az említett szerző adatait átvéve CSIKI (1926) ugyanazon munkájában három eltérő néven is megemlíti. Ismeretes, hogy utóbbi szerző idézett dolgozatát még 1905-1906-ban írta meg, az általa akkor ismert irodalmi adatok alapján. A mű később, 1926-ban került publikálásra, változatlan formában, mindössze egy függelékben megadott kiegészítéssel. A dolgozat eredeti változatában a *Porcellio nodulosus* C. Koch faj szerepel, mint egy közép-európai elterjedésű, Magyarországon ritka ászkarák, Kerczesóra (Fogaras vármegye), Eszék, Zágráb, Fiume és Novi konkrét elterjedési adatokkal. A dolgozat Függelékében megadott fajlistában található és később szinonimának bizonyult *Tracheoniscus balticus* Verhoeff fajnál

Brassó és Zimony mellett már hazai lelőhelyadat is szerepel (Celldömölk, Ság-hegy). Szintén a Függelékben találjuk a *Porcellium nodulosus* C. Koch fajt, melynek lelőhelyei megegyeznek a cikk első változatban szereplő *Porcellio nodulosus* C. Koch adataival. DUDICH (1942) faunisztikai összefoglalójában a faj *Porcellium nodulosus* C. Koch néven szerepel. Az ezt követő hazai dolgozatokban már egyöntetűen a *Trachelipus nodulosus* (C. Koch, 1838) néven említik a fajt, melynek ez a jelenleg is érvényes elnevezése (SCHMIDT 1997).

A Tracheoniscus nodulosus (C. L. Koch, 1838) elnevezései (SCHMALFUSS 2003):

Porcellio nodulosus C. L. Koch, 1838

Trachelipus nodulosus (C. L. Koch, 1838) (Gruner 1966)

Porcellio aemulus Stein, 1859

Porcellio balticus Verhoeff, 1907 (Dahl, 1916)

Tracheoniscus balticus Radu & Tomescu, 1971

Porcellio balticus burzenlandicus Verhoeff, 1907

Morfológia

A *T. nodulosus* leírásához használt típuspéldány sajnos elkallódott. A faj első morfológiai leírásait VERHOEFF (1917, 1920) és VANDEL (1943) dolgozataiban találjuk. Később GRUNER (1966), RADU és TOMESCU (1970, 1971) valamint TOMESCU (1974) közölt szervezetani tanulmányokat. A faj modern, részletes, katalogizált gyűjteményi példányokon alapuló morfológiai leírását SCHMIDT (1997) tanulmányában találjuk. Jelen dolgozatban a faj leírása és az ábrák egy része az idézett dolgozaton alapul. A mikrofotók és a preparátumok a Kaposvári Egyetem Természetvédelmi Tanszékén készültek. A mikroszkópos metszetek készítéséhez felhasznált példányok a szerző gyűjtéseiből származnak. A mikrofotók NIKON 2000 sztereomikroszkóp alatt, 400×-os nagyítás mellett CANON Powershot 7 fényképezőgéppel készültek.

Méret: a hímek maximális hossza 12 mm, az ivarérett nőstények 8,5-13 mm-es hosszúságot és 4-6 mm szélességet érnek el (1., 2., 3. ábrák).

Szín: alapszínük sötétbarna, de a tor és a potroh csípőlemezei világosabb árnyalatúak. A csípőlemezek tövéénél elhelyezkedő világos foltok hosszanti sávot képeznek. A tor középső régiójában soha nincs világos sáv.

Fej: a középső lebeny nem éri el az oldallebenyekhez húzott közös érintőt. Az oldal- és közleplebenyek tompaszögben találkoznak (4. ábra).

Tor: a hátlemezek csak kis mértékben rücskösök, hátsó peremük sima. A pórusmezők távolsága a csípőlemezek peremétől átmérőjük 2-4-szerese is lehet (5. ábra). Kivétel az első szelvény, ahol e távolság mindössze a pórusmező átmérőjével azonos. A pórusmező belsejében a mirigykivezető nyílások egy megközelítőleg háromszög alakú területet foglalnak el.

Torlábak: a hímek 7. torlábának ischiumán levő mélyedést határoló kiemelkedés egyenes vonalú, esetleg enyhén konkáv lehet (6. és 7. ábrák). A lábón a carpus kiszögellése az íz kb. 2/3-ánál éri el csúcsát.

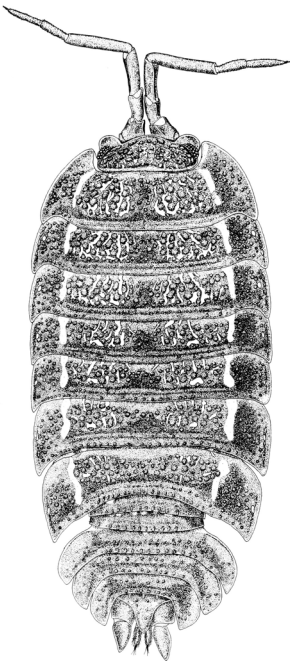
Potrohlábak: a hímek első potrohlába exopoditjának csúcsa hosszabb, mint a rajta levő fehértest szélessége (8. és 9. ábrák). Külső pereme enyhén konkáv. Az 1-2 potrohlábon a fehértestek külső szegélye tagolt, rovátkolt, ívük konkáv, míg a 3-5 lábón ugyan ez szinte teljesen egyenes, sima. Az első potrohláb endopoditjának végén a tükkesor S-alakban görbült, csúcsa alatt szőrecset látható (10. és 11. ábrák).



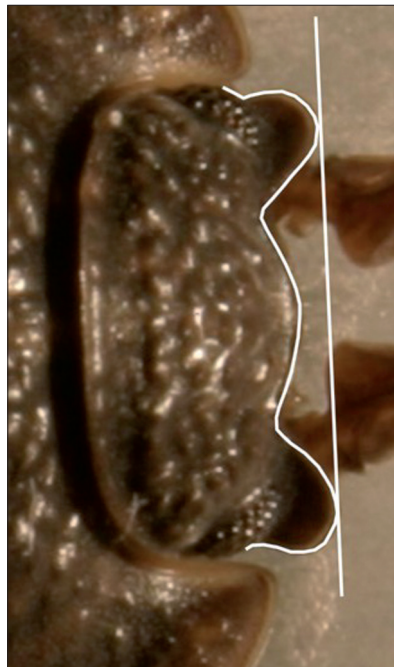
1. ábra: *Trachelipus nodulosus* hím
(fotó: Farkas S.)



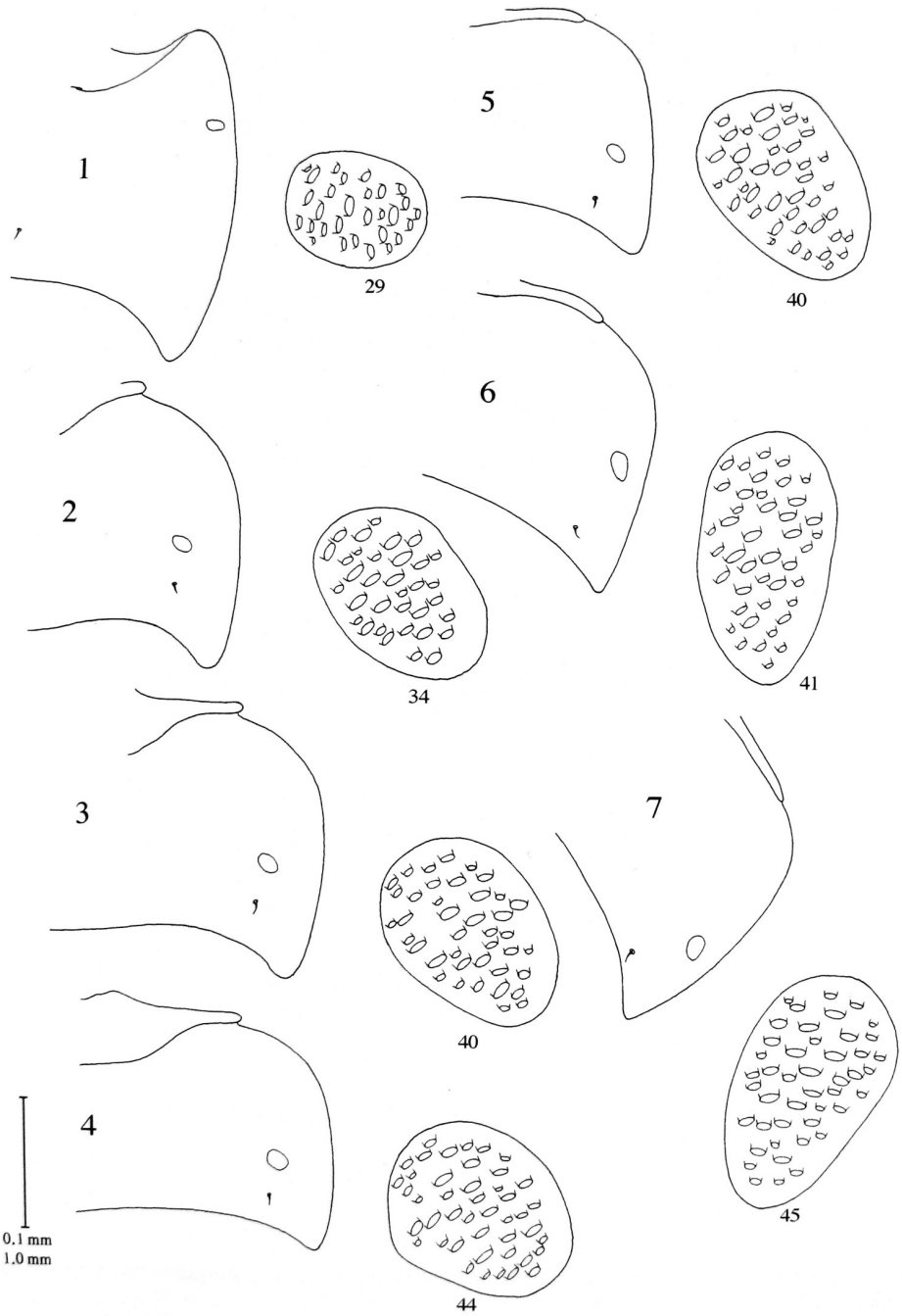
2. ábra: *T. nodulosus* hím nőstény
(fotó: Farkas S.)



3. ábra: *T. nodulosus* hím
(Schmidt 1997)



4. ábra: *T. nodulosus* fej
(fotó: Farkas S.)



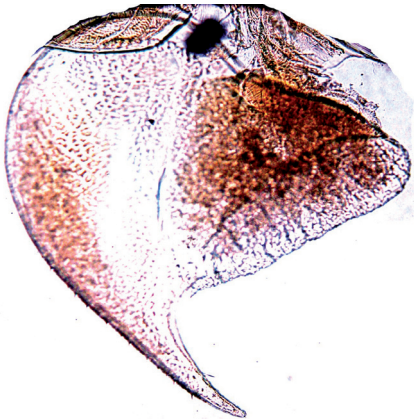
5. ábra: A pórusmezők elhelyezkedése a *T. nodulosus* egy nőstény egyedének epimeritjein (Schmidt 1997)



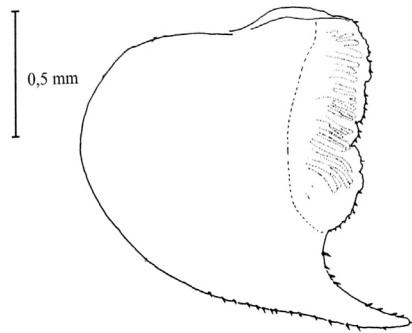
6. ábra: *T. nodulosus* hím egyedének
7. torlába (fotó: Farkas S.)



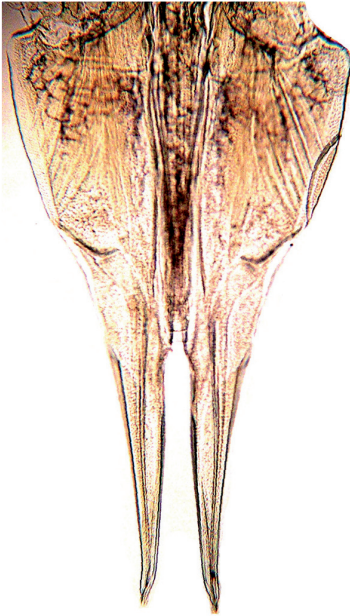
7. ábra: *T. nodulosus* hím egyedének
7. torlába (Schmidt 1997)



8. ábra: *T. nodulosus* hím egyedének I.
potrohláb exopoditja (fotó: Farkas S.)



9. ábra: *T. nodulosus* hím egyedének I.
potrohláb exopoditja (Schmidt 1997)



10. ábra: *T. nodulosus* hím egyedének I. potroh láb endopoditja (fotó: Farkas S.)



11. ábra: *T. nodulosus* hím egyedének I. potroh láb endopodit-csúcsa (fotó: Farkas S.)

Élettan, szaporodásbiológia

A faj élettani jellemzőt számos kutató vizsgálta (MÖDLINGER 1931, TOMESCU és RADU 1971). A hazai zoológusok közül Hornung Erzsébet nevét kell kiemelni, aki a faj biológiájának szinte minden területére kiterjedően közölt tanulmányokat. Vizsgálta egyebek mellett a *T. nodulosus* táplálékfogyasztását és tömeggyarapodását (HORNUNG 1981b). A méréseket néhány napos korú egyedekkel indította és 90 napon át folytatta. Az állatokat *Populus alba* lehullott leveleivel táplálta. Eredményei szerint az egyedek kb. 60 napos korukig intenzíven növekednek és napi táplálékfelvételük is ezzel párhuzamosan nő. Ezt követően azonban a tömeggyarapodás üteme lelassul és a táplálékfogyasztási ráta értéke is állandósul testtömegük 1,57%-ban naponta. A faj respirációs jellemzőinek vizsgálati eredményei alapján a *T. nodulosus* légzése alacsonyabb intenzitású és azt a külső hőmérséklet kevésbé befolyásolja, mint pl. a *Porcellio scaber* esetében ez megfigyelhető (HORNUNG 1981a). Mindez azzal magyarázható, hogy a *T. nodulosus* által kedvelt nyílt, fátlan vegetációjú élőhelyeken a hőmérséklet gyakran szélsőséges ingadozást mutat, amihez a faj így alkalmazkodott.

A Kiskunsági Nemzeti Park mozaikos homokgyepjein a faj populációdinamikáját és térbeli eloszlását is tanulmányozták (HORNUNG 1984, 1989). A hét éven keresztül végzett talajcsapdázásos vizsgálatok eredményei szerint a faj felszíni aktivitása júliusban és augusztusban éri el tetőpontjait. A nemek aránya nem egyenlő: a csapdázott egyedek 75%-a nőstény. Gravid nőstényeket áprilistól novemberig figyelhetünk meg, arányuk a tavaszi és őszi hónapokban alacsony, júliusban és augusztusban kiemelkedően magas. Egyes nőstények, különösen a kétéves egyedek egy évben két alkalommal is lehetnek gravidok.

A gravid nőstények – testmértéküktől függően – 14-40 utódot hoznak létre, mely érték kedvező időjárási körülmények esetén lehet magasabb is (32-75 utód/nőstény). A faj szaporodásbiológiájával és egyedfejlődésével kapcsolatban további adatokat találunk RADU és TOMESCU (1971), TOMESCU et al. (1979, 1992) közleményeiben.

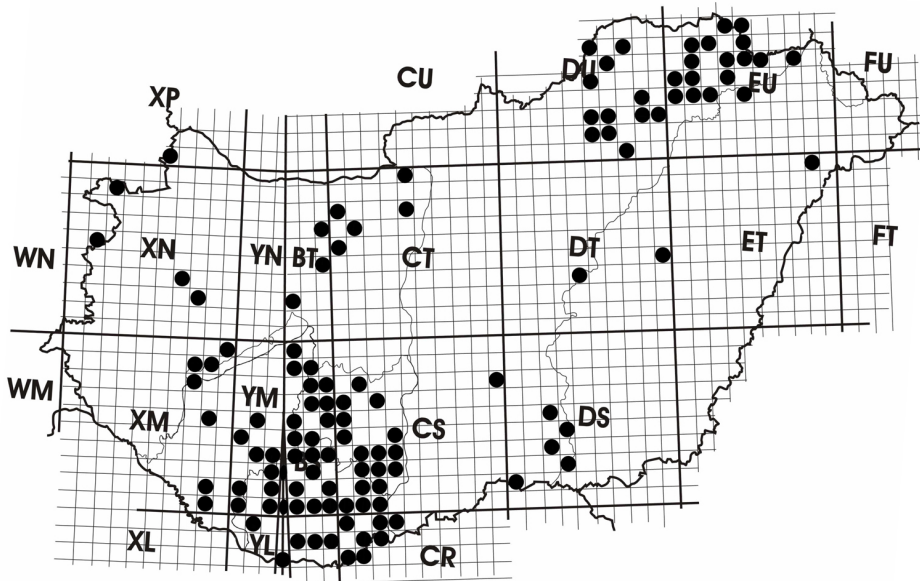
Ökológia

Az egyedek túlélését alapvetően a szaporodási időszak alatt rendelkezésre álló, megfelelő mikroélelőhelyek, menedékek mérete befolyásolja (HORNUNG 1989). A populációk méretének évenkénti ingadozása mikroklímatis tényezőkkel hozható összefüggésbe, ezen belül elsősorban a szaporodási időszak alatti csapadékmennyiség fejt ki döntő hatást. A faj aggregált diszpergáltságú, mely részben az élőhely heterogenitása, részben az évszakokkal összefüggő klimatikus változások hatására alakul ki.

Egy későbbi vizsgálatban (HORNUNG 1991) különböző nyílt vegetációk ászkarák közösségeit hasonlították össze. A *T. nodulosus* aránya kiemelkedően magasnak bizonyult a száraz, alacsony víztartalmú homoktalajokon kialakult, szélvájta buckaközökben a *Festucetum vaginatae*, a *Potentillo-Festucetum pseudovinae* és a *Molinio-Salicetum rosmarinifoliae* társulásokban.

TAJOVSKY (1998) különböző élőhelyeken végzett vizsgálatai alapján a faj déli kitértségű, száraz mészkő sziklagyepekben (*Poa badensis-Festucetum pallentis*), szőlőültetvényeken, valamint a félrunderális *Agropyro-Rumicion crispi* társulásokban fordult elő.

Egy, a Dél-Dunántúlon végzett kutatás során (FARKAS et al. 1999) a faj egyetlen példánya egy telepített lucfenyvesből került elő, míg a szomszédos tölgyesben és a kettő közti átmeneti zónában nem került a talajcsapdádba a faj. A Rinya árterén, Bakháza közelében, a három élőhelyen (száraz legelő, másodlagosan kialakult kékény-bozót, akácos) elhelyezett talajcsapdák mindegyike gyűjtötte a fajt, de eltérő arányban (FARKAS



12. ábra: A *T. nodulosus* hazai elterjedése

1998): az összes gyűjtött egyed mintegy fele a kőkényesből került elő, a fennmaradó rész egyenlően oszlott meg a másik két élőhely között. A legelőn hat ászkafaj egyedei estek a csapdába, melyek 75%-át a *T. nodulosus* tette ki. További ökológiai jellegű információkat közöl BEYER (1964) és KOBEL-LAMPARSKI (1989).

Elterjedés

Előfordulása Németország, Lengyelország, Csehország, Szlovákia, Ausztria, Szlovénia, Horvátország, Szerbia, Románia és Bulgária és Magyarország területére terjed ki (FLASAROVA 1958, 1986, 1988, 1991, 1994, 1995, 1999, RADU 1958, FRANKENBERGER 1959, VANDEL 1965, 1967, GRUNER 1966, KARAMAN 1966, DOMINIAK 1970, SCHMÖLZER 1974, POTOCNIK 1979, 1981, TOMESCU et al. 1979, KOBEL-FOSS 1983, SCHAWALLER & SCHMALFUSS 1983, HAFERKORN 1998, TAJOVSKY 1998). Magyarországi elterjedését a 12. ábra szemlélteti. Az UTM térkép alapjául szolgáló adatokat az alábbi közlemények tartalmazzák: FARKAS 2004, 2005a, 2005b, 2006, 2009, FORRÓ és FARKAS 1998; KONTSCHÁN 1999, 2001, 2002, 2004, KONTSCHÁN et al. 2006.

Összefoglalás

A *Trachelipus nodulosus* (C. L. Koch, 1838) hazánk egyik legközönségesebb szárazföldi ászkarákja. Magyar nyelven még nem jelent meg a faj biológiájának minden területére kiterjedő, részletes ismertetés. Ezt a hiányt pótolja e tanulmány, mely külföldi és hazai szakirodalmi adatok alapján bemutatja a faj morfológiáját, melyhez mellékeli a főként idegen nyelvű határozókban található ábrákat, továbbá saját készítésű fotókat. A cikk ismerteti a fajjal végzett élettani kísérletek fontosabb eredményét és szaporodásbiológiájának jellemzőit. Az ökológiai adatok mellett közlésre kerülnek a faj hazai, publikált elterjedési adatai, valamint az ezek alapján készült UTM térkép.

Irodalom

- BEYER, R. 1964: Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Landisopoden in Mitteldeutschland. – Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 91: 341-402.
- CSIKI E. 1926: Magyarország szárazföldi Isopodái (Isopoda terrestria Hungariae) (Die Landisopoden Ungarns). – Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici 23: 1-79.
- DAHL F., 1916: Die Asseln oder Isopoden Deutschlands. Tierwelt Deutschlands. Jena, G. Fischer 1-90 pp.
- DOLLFUS, A. 1901: Catalogue des Isopodes terrestres de Hongrie, appartenant au Muséum National de Budapest. - Természetrajzi füzetek 24(1-2): 143-151.
- DOMINIAK, B. 1970: Badania nad równonogami Polski. – Fragmenta faunistica (Warsaw) 15: 401-472.
- DUDICH E. 1942: Nachträge und Berichtigungen zum Crustaceen-Teil des ungarischen Faunenkataloges II. – Fragmenta Faunistica Hungarica 5: 1-13.
- FARKAS, S. 1998: The Isopoda fauna of the Rinya-region I. Bakháza (Hungary). – Somogyi Múzeumok Közleményei 13: 257-262.
- FARKAS, S. 2004: Data to the knowledge of the terrestrial isopod (Isopoda: Oniscidea) fauna of Somogy county (Hungary: South Transdanubia). – Somogyi Múzeumok Közleményei 16: 313-323.
- FARKAS, S. 2005a. Data to the knowledge of the terrestrial Isopod (Isopoda: Oniscidea) fauna of Baranya county (Hungary: South Transdanubia). – Acta Agraria Kaposváriensis 9: 67-86.
- FARKAS S. 2005b: Újabb adatok az Alföld szárazföldi ászkarák faunájának ismeretéhez. – in: IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium. KORSÓS Z. & BORBÁS E. (eds). Budapest, pp. 415-420.

- FARKAS S. 2006: Tolna megye szárazföldi ászkarákfaunájának (Isopoda: Oniscoidea) alapvetése. (Data to the knowledge of the terrestrial Isopod (Isopoda: Oniscoidea) fauna of Tolna county (Hungary: South Transdanubia)). – *Állattani Közlemények* 91 (1): 29-42.
- FARKAS S., KÁRPÁTHEGYI P., KISS M., NOVÁK J. ÉS UJVÁRI ZS. 2009: Adatok a Zselic talajlakó mezo- és makrofaunájának ismeretéhez (Nematoda, Pseudoscorpiones, Acari, Chilopoda, Isopoda). – *Natura Somogyiensis* 13: 57-72.
- FARKAS, S., HORNUNG, E. ÉS MORSCHHAUSER, T. 1999: Composition of isopod assemblages in different habitat types. – In: TAJOSKI, K. & PILZL, V. (eds.): *Soil Zoology in Central Europe*, Česke Budejovice, pp. 37-44.
- FLASAROVÁ, M. 1958: K poznání moravskoslezských oniscoidei. – *Acta Musei Silesiae, Series A*, 7: 100-130.
- FLASAROVÁ, M. 1986: Isopoda (Asellota, Oniscoidea) of the Little Carpathians. – In: NOSEK, J. (ed.): *The Soil Fauna of the Little Carpathians*, Bratislava, pp. 183-216.
- FLASAROVÁ, M. 1988: Zur Kenntnis der Isopoden Mittelböhmens (Crustacea, Isopoda, Asellota et Oniscoidea). – *Faunistische Abhandlungen (Dresden)* 15: 119-130.
- FLASAROVÁ, M. 1991: Kartierung der Isopoden in Nordwestböhmen (Czechoslovakia). – *Proceedings of the 4thECE/XIII. SIEEC, Gödöllő 1991*: 708-714.
- FLASAROVÁ, M. 1994: Über einige Landasseln aus der Slowakei, gesammelt von Herrn Dr. Ján Brtek (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea). – *Faunistische Abhandlungen (Dresden)* 19: 135-140.
- FLASAROVÁ, M. 1995: Die Isopoden Nordwestböhmens (Crustacea: Isopoda: Asellota et Oniscoidea). – *Acta Scientiarum naturalium (Brno)* 29: 1-156.
- FLASAROVÁ, M. 1999: Bericht über Isopoden (Asellota et Oniscoidea) im slowakischen Donaugebiet. – *Acta Musei nationalis Pragae, Series B*, 54: 61-78.
- FORRÓ, L., FARKAS, S. 1998: Checklist, preliminary distribution maps, and bibliography of woodlice in Hungary. – *Miscellanea zoologica hungarica* 12: 21-44.
- FRANKENBERGER, Z. 1959: Fauna ČSR, Svazek 14. Stejnonožci Suchozemští – Oniscoidea, Prague, 212 p.
- GRUNER, H. 1966: Die Tierwelt Deutschlands. 53. Teil. Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda, 2. Lieferung, Jena, pp. 151-380.
- HAFERKORN, J. 1998: Rote Liste der Asseln des Landes Sachsen-Anhalt. – *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* 30: 28-29.
- HORNUNG, E. 1981a: Data on the oxygen consumption of Isopoda and Diplopoda species. – *Acta biologica Szeged* 27: 209-213.
- HORNUNG, E. 1981b: Investigations on the productivity of the macrodecomposer isopod, *Trachelipus nodulosus* C. L. Koch. – *Acta biologica Szeged* 27: 203-208.
- HORNUNG, E. 1984: Characteristics of the population of an Isopoda species (*Trachelipus nodulosus* C. L. Koch) at sandy soil grassland. – *Acta biologica Szeged* 30: 153-158.
- HORNUNG, E. 1989: Population dynamics and spatial distribution of *Trachelipus nodulosus* (C. L. Koch, 1838) (Crustacea Isopoda) in a sandy grassland. – *Monitore zoologico italiano, Nuova Serie, Monografia* 4: 399-409.
- HORNUNG, E. 1991: Isopod distribution in a heterogeneous grassland habitat. – In: JUCHAULT, P. & MOCQUARD, J. (eds.): *The Biology of Terrestrial Isopods III*. – *Proceedings of the Third International Symposium on the Biology of Terrestrial Isopods, Poitiers*, pp. 73-79.
- KARAMAN, M. 1966: Kopnezi izopodi (Isopoda terrestria) Jugoslavije. – *Zbornik filozofskog Fakulteta u Prištini* 3: 371-404.
- KOBEL-LAMPARSKI, A. 1989: Wiederbesiedlung und frühe Sukzession von flurbereinigtem Rebgeleände im Kaiserstuhl am Beispiel der Spinnen, der Asseln und Tausendfüßler. – *Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, Neue Folge*, 14: 895-913.
- KOBEL-VOSS, A. 1983: Zur Isopoden- und Diplopodenfauna des Naturschutzgebietes "Mindelsee". – *Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs* 11: 531-538.
- KONTSCHÁN, J. 1999: Két bakonyi telepített fenyves ászkaegyütteseinek (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea) összehasonlító vizsgálata. – *A Bakonyi Természettudományi Múzeum közleményei* 18: 7-10.
- KONTSCHÁN J. 2001: Adatok az Észak-Vértes és a Gerecse (Komárom-Esztergom megye) Peracarida (Crustacea: Isopoda et Amphipoda) faunájához. – *Komárom-Esztergom Megyei Múzeumok Közleményei*, 8: 383-388.
- KONTSCHÁN, J. 2002: The Isopod and Amphipod fauna of Fertő-Hanság National Park. In: MAHUNKA, S. (ed.): *The fauna of the Fertő-Hanság National Park Magyar Természettudományi Múzeum*, pp. 255-258.
- KONTSCHÁN J. 2004: Néhány adat az Északi-középhegység ászkarák faunájához (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea). – *Folia Musei Historico Naturalis Matrensis* 28: 91-93.

- KONTSCHÁN, J., HEGYESSY G. & CSORDÁS B. 2006: Abaúj és Zemplén tájainak makroszkópikus rákjai (Crustacea). (Macroscopic crustaceans of regions of Abaúj and Zemplén (NE Hungary) Abaúj-Zemplén Értékeiért Közhasznú Egyesület, Sátoraljaújhely, pp. 89.
- MÖDLINGER, G. 1931: Beiträge zur Morphologie der Respirationsorgane der Landisopoden. – *Studia zoologica* (Budapest) 2: 25-79.
- POTOČNIK, F. 1979: Prispevek k poznavanju favne mokric (Isopoda terrestria) Slovenije. – *Biološki Vestnik* (Ljubljana) 27: 63-70.
- POTOČNIK, F. 1981: Mokrice (Isopoda terrestria) Triglavskega Nacionalnega Parka. – *Biološki Vestnik* (Ljubljana) 29: 57-66.
- RADU, V. G., TOMESCU, N. 1970: Analiza comparativă a dispoziției nodulilor laterali și a cîmpurilor glandulare epimerale la speciile genului *Tracheoniscus* din România. – *Studia Univeritatis Babeș-Bolyai, Biologia*, 1970: 83-91.
- RADU, V. G., TOMESCU, N. 1971: Reproduction and ontogenetic development in *Trachelipus balticus* Verh. 1907. – *Revue roumaine de Biologie, Zoologie*, 16: 89-96.
- RADU, V. G. 1958: Genul *Tracheoniscus* în fauna R. P. R. – *Comunicările Academiei Republicii populare române* 8: 53-59.
- SCHAWALLER, W., SCHMALFUSS, H. 1983: Zur Arthropoden-Fauna des Weinberges „Hoher Spielberg“ (Baden-Württemberg, Kreis Ludwigsburg). – *Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg* 138: 261-270.
- SCHMALFUSS, H. 2003: World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Onisocidea). – *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde* (Ser. A), Stuttgart, 654: 1-341.
- SCHMIDT, C. 1997: Revision of the European species of the genus *Trachelipus* Budde-Lund, 1908 (Crustacea: Isopoda: Onisocidea). – *Zoological Journal of the Linnean Society* 121: 129-244.
- SCHMÖLZER, K. 1965: Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Ordnung Isopoda (Landasseln). – Lieferung 4 and 5: 468 p.
- SCHMÖLZER, K. 1974: *Catalogus Faunae Austriae*, Teil 8e, Isopoda, Vienna, pp. 1-16.
- TAJOVSKY, K. 1998: Diversity of terrestrial isopods in flooded and nonflooded ecosystems of southern Moravia, Czech Republic. – *Israel Journal of Zoology* 44: 311-322.
- TOMESCU, N. 1974: Morfologia stomacului la civeta specii de izopode terestre. – *Studia Univeritatis Babeș-Bolyai, Biologia*, 1974: 77-83.
- TOMESCU, N., ACCOLA, S., BEREIU, C. 1992: Reproduction of terrestrial isopods of Cheile Turzii Natural Reservation (Romania). – *Studia Univeritatis Babeș-Bolyai, Biologia*, 37: 39-45.
- TOMESCU, N., SCHNEIDER, E., WEISS, I. 1979: Untersuchungen über die Arthropodenfauna xerothermer Standorte im südsiebenbürgischen Hügelland. IX. Die Isopoden eines Südhanges im Hügelland Südsiebenbürgens. – *Studii și comunicari, Muzeul Brukenthal, Științe naturale* 23: 275-286.
- VANDEL, A. 1943: Essai sur l'origine, l'évolution et la classification des Onisocidea (isopodes terrestres). – *Bulletin biologique de la France et de la Belgique, Supplément* 30: 1-136.
- VANDEL, A. 1965: Les isopodes terrestres et cavernicoles de la Bulgarie. – *Annales de Spéléologie* 20: 243-270.
- VANDEL, A. 1967: Les isopodes terrestres et cavernicoles de la Bulgarie (seconde partie). – *Annales de Spéléologie* 22: 333-365.
- VERHOEFF, K. W. 1907: Über isopoden. 10. Aufsatz. Zur Kenntnis der Porcellioniden (Kornerasseln). *Sitzungsberichte der Gessellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin* 29-281.
- VERHOEFF, K. 1917: Zur Kenntnis der Entwicklung der Trachealsysteme und der Untergattungen von *Porcellio* und *Tracheoniscus*. – *Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin* 1917: 195-223.
- VERHOEFF, K. 1920: Über die Atmung der Landasseln, zugleich ein Beitrag zur Entstehung der Landtiere. – *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* 118: 365-447.