

A fűrészlábú szöcske (*Saga pedo* Pallas, 1771) életciklusa és magyarországi előfordulása

KOLICS BALÁZS^{1*}, NAGY BARNABÁS², KONDOROSY ELŐD¹, PUSKÁS GELLÉRT²
és MÜLLER TAMÁS^{1,3}

¹Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék,
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16. E-mail: bkolics@gmail.com

²MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, H-1525 Budapest, Pf. 102.

³Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Halgazdálkodási Tanszék,
H-2103, Gödöllő, Péter Károly utca 1.

Összefoglalás. A fűrészlábú szöcske (*Saga pedo*) üvegházi tenyészetben való nevelése során 27 év adatait (1979–2006) összegezve vizsgáltuk a rovarfaj életciklusbeli, fenológiai és néhány etológiai sajátosságait. Részletesebben vizsgáltuk a faj egyes lárvastádiumaira utaló femur- és ovipositor-méreteket, valamint a *S. pedo* petezésének, kelésének és vedlésének sajátosságait. Megállapításainkat egybevetettük és kiegészítettük hazai és külföldi szakirodalmi adatokkal, és újabb lelőhelyi adatokkal kiegészített UTM-kódos magyarországi előfordulási jegyzéket, illetve térképet mellékelünk. Fentiek hozzájárulhatnak e védett rovar természetvédelmi értékeléséhez is.

Kulcsszavak: fűrészlábú szöcske, *Saga pedo*, elterjedés, lelőhelyek, életciklus, fenológia, pete, természetvédelem.

Bevezetés

A fűrészlábú szöcskék (Saginae) Európa legtermetesebb rovarfajai közé tartoznak. A hazánkban is élő fűrészlábú szöcske (*Saga pedo* Pallas, 1771) a 13 fajt számláló nemzetség egyetlen hazai képviselője, leghosszabb testű rovarfajunk.

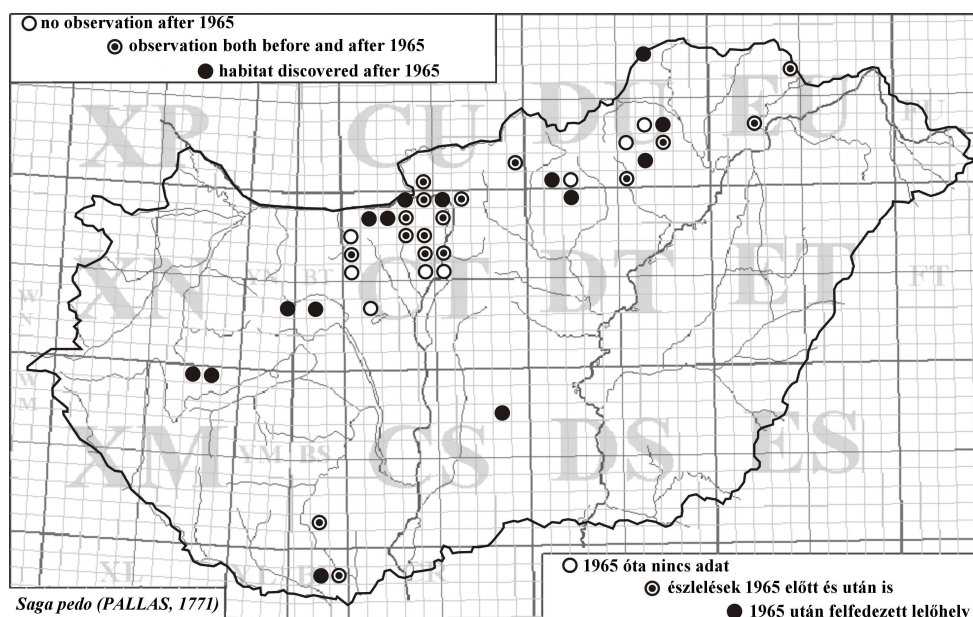
A fűrészlábú szöcske Magyarországon védett; eszmei értéke 50.000 Ft (13/2001.(V.9.) KöM rendelet). Több ország Vörös Könyvében, a CORINE-listán, és a Berni Egyezmény II. függelékében is szerepel. Az IUCN listáján a sérülékeny (vulnerable) kategóriába tartozik, mivel kis egyedszámú populációi – legalább is lokálisan – könnyen kipusztulhatnak (KISBENEDEK 1997). Szerepel a NATURA 2000-es fajok között is.

A faj a *Saga* nemnek egyetlen olyan ismert képviselője, amelynek kizárólag szűznemzéssel szaporodó nőtény egyedei ismeretesek. A feltűnő nagyságú rovar már számos régi szerző is ismerteti (hazánkban pl. FRIVALDSZKY 1867). A tanulmányok között egyik legtüzetesebb KALTENBACHnak (1967) a fűrészlábú szöcskékről szóló monográfiája, amelyben a *S. pedo*-ról is részletes morfológiai leírást és fényképes dokumentációt találunk. Bővebb leírást tartalmaznak még a fajról – többek között – HARZ (1957), NAGY (1965), NAGY et al. (1984), munkái. Az egyenesszárnyú rovarokról szóló első alapvető magyarországi monográfia szerzője, a fentebb említett FRIVALDSZKY JÁNOS (1867) „kanyó” névvel illeti az ak-

kor még – a Kárpát-medencéből – csak Budapestről és Mehádiáról ismert rovaróriást. Ő akkor Magyarország jelenlegi területéről még csak egy, PUNGUR 1899-ben 2(–3), NAGY et al. 1983-ban 46, BAUER et al. 2002-ben 71, a jelen tanulmány pedig 97 lelőhelyet említ. Ez az adatsor természetesen aligha a fűrészlábú szöcske gyakoribbá válását, hanem inkább a kutatottság növekedését mutatja.

Anyag és módszer

Az itt közölt elterjedési térkép összeállításához az eddig megjelent hazai és külföldi irodalmi adatok alapján összegeztük a *S. pedo* elterjedését (1. ábra). Az eddig ismert lelőhelyjegyzéket saját adatainkkal is kiegészítettük (Függelék).



1. ábra. A *S. pedo* magyarországi lelőhelyeinek 10x10-es léptékű UTM térképe.

Figure 1. UTM-map (10x10) of the habitats of *S. pedo*.

A faj életciklusával és fenológiájával kapcsolatos legtöbb adatot – NAGY BARNABÁS 1979-től Budapesten, az MTA NKI-ben – részben üvegházi, részben izolátorházban fenn-tartott tenyészei alapján nyertük. A petéket – virágcserpekben – szabadban, tehát természetes időjárási körülmények között tartottuk. A petézési ritmust és a petézési preferenciát két-két, természetből (Tátika-hegy, Kis-Tubes) begyűjtött imágón figyeltük meg. Az ezen állatok petéivel kapcsolatos vizsgálatok Keszthelyen, az Állattudományi és Állattenyésztési Tanszéken (Pannon Egyetem Georgikon Kar) történtek és folynak jelenleg is tartási engedélyünk alapján (13726/2/2005 és 5023-1/1/2008).

Eredmények

Előfordulás – elterjedés – élőhely

A *S. pedo* elterjedése az összes *Saga*-faj közül a legnagyobb; kiterjed Eurázsia nagy részére, Portugáliától Ujguriáig (Xinjang, Kína) (HUANG 1987). Európában elterjedésének északi határa Csehországban és a Felvidéken (Szlovákia), valamint Oroszország Volga menti területén húzódik (KALTENBACH 1967, HARZ 1975, KOČAREK et al. 2005). Areájának legdélebbi lelőhelyei Szicíliában és Kazahsztán déli részén található. Megtalálták Észak-Amerikában is, Michigan állam területén (CANTRALL 1972), mely azonban nyilvánvalóan behurcolás eredménye.

Elterjedésének horizontális és vertikális határait elsősorban a hőmérséklet határozza meg. A tengerszint felett általában 1500 méteres magasságig, néha magasabban is található. A Felvidéken (Szlovákia) 220–585 m (KRIŠTIN & KAŇUCH 2007); Magyarországon 110–940 m (NAGY 1960), Svájcban 480–1680 m (THORENS & NADIG 1997) magasságban észlelték előfordulását. Legmagasabban ismert lelőhelye 1700 m-en, Macedóniában található (KALTENBACH 1970). Olaszországban és Szlovéniában a tenger mellékről is kimutatták (FONTANA & CUSSIGH 1996), és a '90-es években – nagy meglepetésre – Magyarországról is ismeretessé vált egy alföldi (Bugac) lelőhelye (NAGY et al. 1997).

A fűrészlábú szöcske élőhelyeül Eurázsiai napos domboldalak, továbbá száraz rétek és legelők, ritkábban – természetes élőhelyek közelében – ugarolt gabonaföldek, elhanyagoltabb szőlőskertek is szolgálhatnak (KALTENBACH, 1990), jobbra mégis az az általános dél-európai tapasztalat, hogy előfordulása túlnyomóan a háborítatlan száraz sztyeplejtőkre korlátozódik (WILLEMSE 1996). Tipikus élőhelyei Magyarországon is a középhegységek sztyeplejtői és sziklagyepei (Függelék, 1. ábra).

KRIŠTIN & KAŇUCH (2007) megfigyelései szerint felvidéki (Szlovákia) élőhelyein a legtöbb egyed (66%) alacsony (10–30 cm) füves növényzetű élőhelyeken találták meg, kis részük (19%) fordul elő csak 30 cm-nél magasabb vagy ennél alacsonyabb vegetációjú területen (15%). Elvéve magunk is találtuk alacsonyabb bokrokon. Többnyire kis egyedszámú populációkban fordulnak elő (NAGY et al. 1983, VIDLIČKA et al. 2002). A legtöbb példányt (36) egyidejűleg egy ausztriai élőhelyen találták (BERG & ZUNA-KRATKY 1997). Civilizációs hatások gyérítik, vagy éppen teljesen lehetetlenné teszik létezését. Így például előfordulása bizonytalan, vagy valószínűleg már ki is pusztult két budapesti élőhelyről: (Hárs-hegy, Gellérthegy; NAGY 1965, BAUER et al. 2002). Az 1992-ben bekövetkezett kisgyőri erdőtüz után e lelőhelyén (Bükk: Kőlyuk-Galya) két évvel a természeti károsodás után sem találták meg (GARAI 1995). Magyarországi élőhelyeinek ez idő szerinti legteljesebb jegyzékét részletesen a „Függelék” tartalmazza, illetve az 1. ábra UTM-térképe szemlélteti.

Életciklus

Tartózkodás, aktivitás: Más *Saga* fajokhoz hasonlóan, a *S. pedo* is főként alkonyatkor és éjjel aktívabb (WILLEMSE 1996), de a nyár forróbb napjainak elmúltával a *Saga*-fajok aktivitása – jöllehet annak már fokozatos csökkenésével – kitolódik nappalra is (KALTENBACH 1990).

Többnyire lágyszárú növényeken figyelhető meg környezetébe beleolvadva. Zavarásra nem ugrik el, könnyen megfogható, bár tüskés lábaival, harapásával hevesen védekezik. Kizárólag ragadozó életmódot folytat, tápláléka főleg különböző szöcskékből és sáskákból áll. Megfigyeléseink szerint alkalmasint vizet is vesz magához. Kannibalizmus előfordulhat, főleg kisebb lárva korban. Ketrecebe összezárt több kis lárvából – még rendes táplálás esetén is – a teljesen fejlett kort rendszerint csak egyetlen példány éri meg. A többség áldozatul esik fajtársainak, különösen a vedlésben lévő egyed képtelen a védekezésre, ezért nagymértékben kiszolgáltatott. A kifejlett állatok inkább elkerülik fajtársukat: ha csápjukkal érintésnyi távolságba kerülnek egymáshoz, hirtelen szétugranak.

Szaporodás: A fűrészlábú szöcske eddigi közlések szerint kizárólag szűznemzéssel szaporodó faj. A *S. pedo* hímek „felfedezése” nem bizonyult valósnak, minthogy ezen említések mind határozási hibákra voltak visszavezethetők (KALTENBACH 1990). BAUR et al. (2006) közlése szerint azonban 2005. július 14-én egy hímet találtak és fényképeztek le Follatères-ben, Martigny (Svájc) mellett a környező növényzetbe oolvadva. Két héttel később sikerült újra hímet találniuk az előző észlelés közelében, és több jellegzetesség alapján is egy *S. pedo* hímet határoztak meg, s közöltek róla fényképes dokumentációt is. Megjegyzendő, hogy más *Saga*-faj sem e területen, sem szomszédságában nem ismeretes.

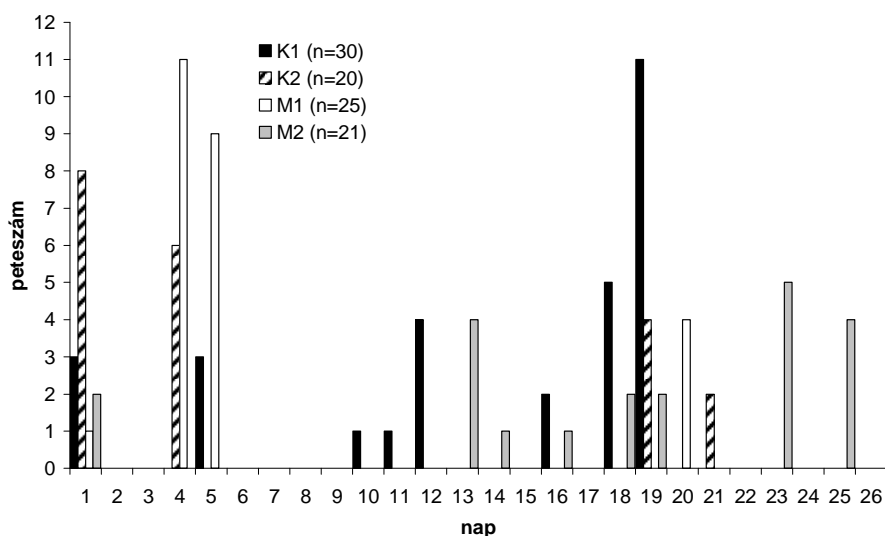
Habár természetes élőhelyéről nem ismerünk ilyen adatot, mesterséges körülmények között más *Saga*-fajok hímjeivel kopulálni képes, amint erre fényképes dokumentáció is van: KALTENBACH (1967): *S. pedo* × *S. campbelli*; KOLICS & MÜLLER 2006: *S. pedo* × *S. rammei*, *S. pedo* × *S. campbelli*), valamint a rokon fajok hímjeinek párzási hangára az ivaros fajokhoz hasonló reakciót ad (KOLICS et al. 2008b). Ezen túlmenően LEMONNIER-DARCEMONT & DARCEMONT (2007) *S. pedo* × *S. rammei* pároztatásból származó, életképes hibridek megjelenését közölték. Fontos megjegyezni, hogy a nem diploid fajaival ellentétben a *S. pedo*-nak csak tetraploid populációi ismertek. E jelenségről bővebb információt MATTHEY tanulmányai (1946, 1948) adnak.

Tojásrakás, tojáskészlet: Három-négy héttel az imágóvá fejlődés után a nőtény megkezd a peterakást. A talajt csápjával és tojócsövével végigtapogatva választja ki a peterakás helyét. QUIDET (1988, 1991) és WILLEMSE (1996) szerint élete során egy nőtény 25–80 tojást rak le. A mi laboratóriumi és üvegházi megfigyeléseink szerint a lerakott peték száma nagy változékonyságot mutat; ez 0–86 között mozgott (átlagban 25,6; n=62 ♀).

Az alkalmas helyet megtalálva, tojócsövének két pengéjét oda-vissza csúsztatva nyomja be a talajba. Méréseink szerint a lerakott peték 75%-a 2–4 cm, 10%-a 0–2 cm-es, 15% 4–6 cm-es mélységben helyezkednek el (n=2♀, ovipositor: 35,5–31 mm). Egy esetben az egyik rokon fajnak, az anatóliai fűrészlábú szöcskének (*S. natoliae*) vizsgáltuk a tojásrakási talajpreferenciáját is. Nem találtunk összefüggést a talaj minősége (tőzeg, homok) és a benne elhelyezett peték száma között (n=90 pete).

A *S. pedo* peték hosszúsága 10,47±0,73 mm, szélessége 2,73±2,8 mm, tömege 49,65±3,87 mg, közvetlenül a lerakás után mérve. A *S. pedo* peték a különböző egyedek vonatkozásában is nagyfokú variabilitást mutat (KOLICS et al. 2008a).

Érdekes tény a spermiumok bejutását szolgáló (ROMOSER & STOFFOLANO 1994) mikropylék teljes hiánya; ez eddig egyedül a *S. pedo* esetében ismeretes. (SÄNGER & HELFERT 1994; KOLICS et al. 2007).



2. ábra. Két keszthelyi -(K1, K2) és két Mecsek-hegységből (M1, M2) származó fűrészlábú szöcske petézési ritmusa az első pete lerakásától.

Figure 2. Oviposition dynamics of the saw legged bush-cricket from the Keszthely (K1, K2) and the Mecsek (M1, M2) mountains from the first egg laid on (n=2+2).

A pete és fejlődése: Megfigyeléseink szerint természetes körülmények között 2–3 év múlva kelnek ki a lárvák, ám néha a pete-diapauza állapot ennél tovább is elhúzódhat (NAGY 1965, SCHALL 2002). Ez biztosíthatja a faj fennmaradását, ha például természeti katasztrófa miatt egyik évben nem lennének a tojásrakásra érett egyedek. Még egy mentsvár a faj számára, hogy az elhullott állapotban maradt érett petékből is életképes lárvák kelhetnek ki NAGY (2007). A pete fejlődését tekintve két nyugalmi állapotot figyelhetünk meg: az első, a kezdeti diapauza a blastoderma képződés fázisában áll be, ami hőhatással előidézhető (30°C-on 43 majd 20°C-on 85 napig). Létezik továbbá egy embrionális, obligát diapauza, mely hőhatással nem váltható ki (HARTLEY & WARNE 1972). E szerzők vizsgálata szerint a petéket legalább 84-131 napig 12°C-on tartva, előidézhető az embrionális nyugalmi állapot, majd 16°C-ra helyezve őket, a peték 30-80 nap elteltével kelni kezdenek (n=6). Az általuk említett paraméterekhez hasonlóan beállított, megismételt kísérletünkben a keltetés sikertelen volt, ám az állatok nem bizonyultak életképesnek, a táplálékot visszautasították, és nekrotikus tünetek kíséretében első lárvastádiumban elpusztultak (KOLICS et al. 2008a). SCHALL (2002) vizsgálataira nyomán arra a megállapításra jut, hogy a téli hőmérsékletek különböző változtatása nincs hatással a kelésekre, azok mind május tájékán következtek be. A fentiek alapján is úgy tűnik, hogy a diapauza kérdéskörének megnyugtató tisztázásához még további vizsgálatok szükségesek.

A lárvák 1979 és 2006 között végzett megfigyeléseink szerint általában május elején–közepén keltek. Budapesten (MTA NKI Julianna-majori Ökológiai Kutatóállomás), 350 m tszf) a legkorábban észlelt első kelést április 6-án észleltük (1990), míg a legkésőbbit június 23-án (1987). A kelési periódus tehát hozzávetőlegesen 25–30 nap alatt megy végbe.

Lárvafejlődés, vedlések: A fűrészlábú szöcske vedléseinek számát illetően a szakirodalomban eltérő adatokat találunk. BÉRENGUIER (1907a) és QUIDET (1988, 1991) közölt először adatokat, 8–9 lárvastádiumot jelölve meg. SCHALL (2002) megfigyeléseiben, a faj fogságban tartott 49 egyede közül 41 hat, 8 egyed viszont öt lárvastádiumon ment keresztül. Saját megfigyeléseink alapján (n=50♀) viszont azt állapítottuk meg, hogy a *Saga pedo* mindig 6 lárvastádiumot követően alakul imágóvá. SHALL példányai franciaországi, míg sajátjaink magyarországi élőhelyről származtak.

A vedlés előtt álló állat lábaival egy ágon lógva megkapaszkodik, lehetőleg úgy, hogy súlypontja a torára essen, majd nemsokára potroha enyhe lóbálásába kezd. Torán hamarosan jól kivehető púposodás jelentkezik, bőrén pedig ráncosodás figyelhető meg, mely egyre feltűnőbb lesz. Először az előtor hátának új kutikulája tűnik elő, majd a fej és az utótor következik. A csáp is kezd kijönni, s lassan a potroh elülső fele is láthatóvá válik. A kezdeti vízszintes testhelyzetből fokozatosan függőlegesbe kerül a vedlő állat, miközben az első pár lábait is kihúzza. Utoljára a hátsó lábak, és a csápok kihúzásával egy időben kihúzza potroha végét a tojócsővel. Mindez nagyjából fél óra alatt lezajlik. Ez azonban kritikus időszak az állat életében, hiszen egy rossz vedlés súlyos torzulások forrása is lehet. A vedlés befejezte után, általában bőrén kapaszkodva megpihen. A vedlett bőrt rendszerint 1,5 órával a vedlés után megeszi. A levedlett lárvabőr valamilyen okból való (pl. megzavarás) esetenkénti elmaradása vitalitásában való elmaradást, gyengülést eredményezhet mivel a következő vedléshez szükséges tirozin felét ebből fedezik (NAGY 2007, SZOLLÁT 1986).

A fogságban tartott egyedek lábszár és tojócső hosszának mérése alapján a kérdéses lárvastádium jól nyomon követhető, illetve megállapítható (1. táblázat).

1. táblázat. A *S. pedo* lárvastádiumainak (L1–L6) femur- és ovipositor-méretei mm-ben. (Fogságban tartott példányok alapján, 1987–2006); *nem fejlődött ki a tojócső egy esetben.

Table 1. Parameters of the larval stadia of *S. pedo* in mm (based on captive bred specimens 1987-2006) ; * functional ovipositor did not develop in one case.

		L1	L2	L3	L4	L5	L6	Imágó
Femur	átlag	9,65±0,4	12,9±0,8	16,8±1	21,1±1,1	25,15±2,4	32,4±2,1	38,9 ±3,7
	min-max	9,2–10	11,8–15,5	15–19,5	19,5–22,5	20–27	28–35	24–50
	n	8	26	26	20	17	13	46
Ovipositor	átlag	0,5±0	1,7±0,2	4±0,28	6,85±1,2	13,85±2	26,9±3,5	32,4±5,7
	min-max	0,5	1,5–2	3,5–4,5	5,8–8,5	8,5–16	20–32	0*–39
	n	8	7	7	9	13	10	46

A több tucatnyi fogságban nevelt *S. pedo* egyed mindig – esetleg különböző árnyalatú – zöld színűek voltak, viszont a szabadban (a Budai-hegységben, a Pilis–Visegrádi-hegységben) megfigyelt példányok között nem volt ritka a hátoldal potrohgyűrűnként ismétlődő okkersárga, barna színű mintázata.

Az élőhelyek védelme

A védett és a NATURA 2000 programban is szereplő, nem túl gyakori fűrészlábú szöcske fennmaradását leginkább élőhelyeinek, illetve az azon található növénytársulásoknak jelenlegi, természetes/természetközeli állapotban való megőrzése jelentené. A *S. pedo* hazai élőhelyeinek nagy része ugyan védett területen található – ez a továbbiakban is kiemelten fontos – azonban kis egyedszámú populációi már kisebb élőhelyváltozásra és zavarásra is érzékenyek. Ezért tehát kívánatos lenne e területek növénytársulásainak és faunájának folyamatos nyomon követése, monitorozása. Különös figyelmet kellene fordítani azon helyekre, melyekről feltehetően kipusztult, itt visszatelepítési akciókat is meg lehetne kísérelni. A faj monitorozásának elősegítésére egy honlapot készítettünk (www.saga.georgikon.hu), mely entomológusok és amatőr rovarászok bevonásával is segítené a lelőhelyek folyamatos figyelését, és a fajjal kapcsolatos ismeretterjesztést is.

Köszönetnyilvánítás. Ezúton szeretnénk megköszönni az IKR Zrt. (Bábolna) anyagi és a Georgikon Alapítvány adminisztratív támogatását, mellyel nagyban segítettek többek közt balkáni expedíciónkat, ahonnan a *S. pedo* rokon fajait beszereztük. Hálás köszönettel tartozunk továbbá DRAGAN CHOBANOVNAK (Szófia, Bolgár Természettudományi Múzeum) a lelőhelyek felkutatásában nyújtott nélkülözhetetlen segítségéért, valamint SZÖVÉNYI GERGELYNEK a lelőhelyadatokért. A Julianna-majori tenyészetek évtizedeken keresztül való fenntartása több asszisztensünknek (SCHWENK MÁRIA, JEREM ERZSÉBET, KINÁL FERENC) is köszönhető. Kutatásaink egy részét a MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíj pénzügyi támogatásával végezzük.

Irodalom

- BARTOS L. (1989): Összehasonlító faunisztikai vizsgálatok a Bükk-hegység déli részének Orthoptera-faunáján. *Acta Acad. Paedagogicae Agriensis. Nova Series* 19(9): 3–13.
- BARTOS L. (1991): Adatok a Mészhegy és a korróziós völgy Orthoptera-faunájának megismeréséhez. *Acta Acad. Paedagogicae Agriensis. Nova Series* 20: 3–16.
- BAUER N., KENYERES Z., RÁCZ I. (2002): A Saga pedo Pallas a Kárpát-medencében – áttekintés új adatokkal. *Limes Természetvédelem*. 24–31.
- BAUR, B., BAUR, H., ROESTI, C., ROESTI, D., THORENS, P. (2006): *Sauterelles, Grillons et Criquets de Suisse Musée d'histoire naturelle de la Borgeoise de Berne*. Editions Haupt, pp. 140–143.
- BÉRENGUIER, P. (1907a): Observations sur les premières mues d'une femelle de *Saga serrata* Fabr. obtenue de l'éclosion d'œufs pondus en captivité, en 1906, au Clos-Oswald, commune de Roquebrune (Var). – *Bulletin de la Société d'Étude des Sciences naturelles de Nîmes*. 35: 23.
- BERG, H. M., ZUNA-KRATKY, T. (1997): *Heuschrecken und Fangschrecken. Eine Rote Liste der in der Niederösterreich gefährdeten Arten*. NÖ Landesregierung, Wien, 112 pp.
- BORHIDI A., SÁNTA A. (1999): *Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól I.–II.* Természetbúvár Alapítvány kiadó, Budapest, 762 pp.
- BÚZA G. (1994): Fűrészlábú szöcske (*Saga pedo*) Sajóbáonyban. *Calandrella* 8 (1–2): 179.
- CANTRALL, I. J. (1972): *Saga pedo* (Pallas) (Tettigoniidae: Saginae) an old world katydid new to Michigan. *Gt. Lakes Entomol.* 5:103–106.
- CHYZER K. (1884): Érdekes szöcskefaj. *Rovartani lapok* 1(8): 172.
- CHYZER K. (1897): Zempléni vármegye Orthoptera-faunája. *Rovartani lapok* 4 (5): 99–101.
- GERLÓCZI GY., DULÁCSKA G. (1879): *Budapest és környéke természettudományi, orvosi és közmévelési leírása I–3.* Budapest

- GÜNTHER, K., ZEUNER, F. (1930): Beiträge zur Orthopterenfauna von Ungarn. *Konowia* (Wien) 9(3): 193–208.
- EBNER, R. (1914): Beiträge zur Kenntnis der Orthopteren-Fauna von Oesterreich-Ungarn. *Internationale Entomologische Zeitschrift* 7 (43): 294.
- ENTZ G. (1884): A Saga serrata Kolozsvár környékén. *Rovartani lapok* 1(12): 251.
- FONTANA, P., CUSSIGH, F. (1996): Saga pedo (Pallas) ed Empusa fasciata Brulle in Italia, specie rare da proteggere. *Atti Acc. Rov. Agiati* 6: 47–64.
- FÖLDESSY M., VARGA A. (1988): A Saga pedo (Pallas) előfordulása a Sár-hegyen. *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 2: 7–8.
- FRIVALDSZKY J. (1867): A Magyarországi egyenesröpűek magánrajza. (*Monographia Orthopterorum Hungariae*.) Eggenberger, Pest, 201 pp.
- GARAI A. (1995): Adatok Magyarország Orthoptera faunájához. *Folia entomologica hungarica* 56: 231–233.
- HARMOS K., SRAMKÓ G. (2001): A Saga pedo (Pallas) újabb lelőhelye a Mátrában. *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 25: 79–82.
- HARTLEY, J. C., WARNE, A. C. (1972): The developmental biology of the eggs stage of Western European Tettigoniidae (Orthoptera). *J. Zool.* 168: 267–298.
- HARZ, K. (1957): *Die Geradflügler Mitteleuropas*. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 494 pp.
- HORVÁTH G. (1916): A Saga serrata Fabr. elterjedése hazánkban. *Rovartani lapok* 23: 3.–4.
- HUANG, R.Y.Y. (1987): New record of Chinese Saginae. – *Entomotaxonomia* 8 : 290.
- KALTENBACH, A. (1967): Unterlagen für Eine Monographie der Saginae I. Superrevision der Gattung Saga Charpentier (Satlatoria: Tettigoniidae). *Beiträge zur Entomologie* 17: 3–107.
- KALTENBACH, A. (1970): Unterlagen für Eine Monographie der Saginae II. Beiträge zur Autoökologie der Gattung Saga Charpentier (Satlatoria: Tettigoniidae). *Zoologische Beiträge* 16: 155–245.
- KALTENBACH, A. P. (1990): The predatory Saginae. In: BAILEY W.J. & RENTZ D.C.F. (eds): *The Tettigoniidae. Biology, Systematics and Evolution*. Springer, Berlin, pp. 280–302.
- KENYERES Z. (2000): Adatok a Dunántúli-középhegység egyenesszárnyú (Ensifera, Caelifera) faunájának ismeretéhez I. *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 16: 93–108.
- KENYERES Z., BAUER N. & RÁCZ I. (2002): Saga pedo Pallas (Orthoptera, Sagidae) dans le bassin carpathique – révision, avec de nouvelles données. *Bulletin de la Societe Entomologique de France* 107(2): 149–156.
- KISBENEDEK T. (1997): *Egyenesszárnyúak-Orthoptera*. In: FORRÓ L. (szerk.): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó rendszer V. Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 58–81.
- KOČÁREK, P., HOLUŠA, J. VIDLIČKA, L. (2005): *Blattaria, Mantodea and Dermaptera of the the Czech and Slovak Republics*. Kabourek, Zlin, 350 pp.
- KOLICS, B., MÜLLER T. (2006): Természetes Klón-szöcskék. *Élet és Tudomány* 44: 1387.
- KOLICS B., MÜLLER T. (2007): Adatok a Saga rammei és a Saga pedo (Orthoptera, Tettigoniidae) mesterséges keltetéséhez. *13. ITF, CD kiadvány*, Keszthely
- KOLICS B., VADKERTI E. (2007): A Saga pedo (PALLAS, 1771) újabb lelőhelye a Villányi hegységben. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 50-52: 58.
- KOLICS B., KONDOROSY E., CHOBANOV, D., MÜLLER T. (2008a): Morphological comparison of the eggs of Saga pedo, S. natoliae, S. rammei, and S. campbelli campbelli (Orthoptera, Tettigoniidae). *Folia entomologica hungarica* (megjelenés alatt).
- KOLICS B., ORCI K. M., CHOBANOV, D., BASKA F., KONDOROSY E., & MÜLLER T. (2008b): Description of the song of the bush-cricket Saga rammei Kaltenbach, 1965 (Orthoptera: Tettigoniidae). *Biologia* 63(2): 254–260.
- KOPPÁNYI T. (1950): Faunisztikai jegyzetek. I. Adat a Saga serrata Fabr. magyarországi előfordulásához. *Annales Biologicae Universitatis Debreceniensis* 7: 267.
- KOY, T. (1800): Alphabetisches Verzeichniss meiner Insektensammlung. Ofen

- KRIŠTÍN, A. & KAŇUCH, P. (2007): Population, ecology and morphology of Saga pedo (Orthoptera: Tettigoniidae) at the northern limit of its distribution. *European Journal of Entomology* 104: 73–79.
- LEMMORIER-DARCEMONT M., DARCEMONT C. (2007): Hybridation entre Saga pedo (Pallas 1771) et Saga rammei Kaltenbach 1965 (Orthoptera : Tettigoniidae). *Annales de la Société Entomologique de France* 43(2): 249–252.
- MAJER J. (2000): A fűrészlábú szöcske (Saga pedo) és az imádkozó sáska (Mantis religiosa) állományának vizsgálata a Szársomlyó déli oldalán (Orthoptera). *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* 10: 157–163.
- MATTHEY, R. (1946): Demonstration du caractere géographique de la parthenogenese de Saga pedo Pallas et de sa poliploide. *Experientia* 7: 260–61.
- MATTHEY, R. (1948): A propos de la poliploide de Saga pedo Pallas. *Experientia* 4: 26.
- MARGÓ T.(1879): Budapest és környéke állattani tekintetben. In: GERLÓCZI GY., DULÁCSKA G. (szerk.): Budapest és környéke természettudományi, orvosi és közmívelési leírása 1. Budapest, pp. 295-433.
- NAGY A. (1998): Adatok a Villányi-hegység Orthoptera-faunájához. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 43: 41–48.
- NAG, A., NAGY B. (2000): The Orthoptera fauna of the Villány Hills (South Hungary). A Villányi-hegység egyenesszárnyú (Orthoptera) faunája. *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* 10: 147–156.
- NAGY B. (1960): A Saga pedo Pall. (Orthopt.: Tettigoniidae) magyarországi előfordulásának vertikális határai. *Folia entomologica hungarica* 13(1): 251–252.
- NAGY B. (1965): Rovaróriásunk: a fűrészlábú szöcske (Saga pedo Pall.). *Bűvár* 10 (1): 29–33.
- NAGY B. (1974): Reliktum Saltatoria fajok a pusztuló Békő hegyen. *Folia entomologica hungarica* 27 (1): 139–144 .
- NAGY B.(1984): Fűrészlábú szöcskék – Saginae. In: MÓCZÁR L. (ed.): *Állathatározó I. (3. kiadás)* Tankönyvkiadó, Budapest.
- NAGY B. (2006a): A Mecsek Orthoptera faunájának jellegzetes vonásai. *Natura Somogyiensis* 9: 153–166.
- NAGY B. (2006b): Védett szöcskék és sáskák a Tubesen. *Élet és Tudomány* 61(40): 1257.
- NAGY B.(2007): Születés, újjá-születés és a vég. A fűrészlábú szöcske (Saga pedo Pallas 1771) életútja. *Élet és Tudomány*, 62(23): 720–723.
- NAGY B. KIS B. NAGY L. (1983): Saga pedo Pall. (Orthoptera, Tettigoniidae): Verbreitung und ökologische Regelmäßigkeiten des Vorkommens in SO-Mitteleuropa. In: *Verhandlungen des X. Internationalen Symposiums über Entomofaunistik Mitteleuropas (SIEEC) Budapest*, pp. 190–192.
- NAGY B., RÁCZ I. (1996): Orthopteroid insects in the Bükk Mountain. In: MAHUNKA S. (szerk.): *The Fauna of the Bükk National Park*. Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 95–122.
- NAGY B., RÁCZ I. A., VARGA Z. (1999): The Orthopteroid insect fauna of the Aggtelek Karst region (NE Hungary) referring to zoogeography and nature conservation. In: MAHUNKA S. (szerk.): *The Fauna of the Aggtelek National Park*. Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 83–102.
- NAGY B., ŠUŠLÍK, V., KRIŠTÍN, A. (1998): Distribution of Orthoptera species and structure of assemblages along Slanské-Zemplén Mountains Range (SE Slovakia-NE Hungary). *Folia entomologica hungarica* 59: 17–27.
- NAGY B., VAJDA Z., KELEMEN J. (1997): A fűrészlábú szöcske. *Élet és Tudomány* 52 (38): 1214, 1216.
- OLÁH M. (1987): A fűrészlábú szöcske (Saga pedo /PALLAS/) újabb előfordulása Magyarországon. *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 7: 29–32.
- ORCI K. M. (1996): A comparative study on grasshopper (Orthoptera) communities in the Aggtelek Biosphere Reserve. *ANP füzetek* 1: 109–116.
- PAPP J. (1975): *Magyarország védett területei. Növény- és állatritkaságok*. Panoráma, Budapest, 248 pp.
- PONGRÁCZ S. (1929): Megfigyelések a ritka fűrészlábú sáskán. *Természettudományi Közlöny* 61: 679–680.

- PUNGUR GY. (1899): *Classis Insecta. Ordo Orthoptera*. In: *A Magyar Birodalom Állatvilága (Fauna Regni Hungariae) III. Arthropoda*. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, pp. 1–16.
- QUIDET, P. (1988): Saga pedo Pallas. Une sauterelle qui pose des problèmes aux entomologistes. *Bulletin de la Société des Sciences de Nîmes et du Gard* 58: 63–68.
- QUIDET, P. (1991): Une sauterelle qui pose des problèmes aux entomologistes, Saga pedo Pallas (Orthoptera, Sagidae). *Imago* 44: 23–30.
- RÁCZ I. (1992): Orthopteren des Ungarische Naturhistorische Museum. *Folia entomologica hungarica* 53: 155–163.
- RÁCZ I., VARGA Z. (1985): Adatok a Mecsek és a Villányi-hegység Orthoptera faunájának ismeretéhez. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 29: 29–35.
- RÁCZ I., VARGA Z., MEZŐ H., PARRAGH D. (1996): Studies on the Orthoptera Fauna of the Aggtelek Karst. *ANP füzetek* 1: 99–107.
- ROMOSER, S. W. & STOFFOLANO, G. J. (eds.) (1994): *The Science of Entomology*. Wm. C. Brown Publishers, pp. 133–137.
- SÄNGER, K., HELFERT, B. (1994): Vergleich von Anzahl und Lage der Mikropylen und der Form der Eier von Saga pedo, S. natoliae und S. ephippigera (Orthoptera: Tettigoniidae). *Entomologia Generalis* 19: 49–56.
- SCHALL, A. (2002): Détails sur le connaissance de Saga pedo (Pallas, 1771), cycle biologique en captivité (Orthoptera, Tettigoniidae, Saginae). *Bulletin de la Société entomologique de France* 107: 157–164.
- SIROKI Z. (1961): A Saga pedo (Pall.) újabb előfordulása a Bükk-hegységben. *Állattani Közlemények* 48(1–4): 125–127.
- SIROKI Z. (1965): Adatok hazánk Saltatoria faunájához. *A Debreceni Múzeum 1965. évi évkönyve*, pp. 397–402.
- SÓLYMOS P., NAGY A. (1999): Összehasonlító faunisztikai vizsgálatok a Villányi-hegységben (Mollusca, Orthoptera). *TDK Dolgozat, KLTE*, Debrecen.
- SZOLLÁT GY. (1986): A fűrészlábú szöcske vacsorája. *Élet és Tudomány* 41 (17): 525–526.
- SZÖVÉNYI G., NAGY B., PUSKÁS G. (2007): A Mecsek egyenesszárnyú rovar (Orthoptera) faunája és együttese. *Acta Naturalia Pannonica* 2: 73–106.
- SZÖVÉNYI G., PUSKÁS G., NAGY B. (2008): A váci Naszály-hegy egyenesszárnyú rovar (Orthoptera) faunájának értékelése. *Rosalia tanulmánykötetek sorozat* (megjelenés alatt).
- THORENS, P., NADIG, A. (1997): Atlas de distribution des Orthoptères de Suisse. *Documenta Faunistica Helvetiae* 16, CSCF, Neuchâtel.
- VARGA Z. (1997) Trockenrasen im Pannonischen Raum: Zusammenhang der physiognomischen Structur und der floristischen Komposition mit den Insectenzönosen. *Phytocoenologia* 27: 509–571.
- VIDLIČKA, L., JANSKY, V., FEDOR, P.J., KRUMPÁL, M., LUKAS, J. (2002): Distribution of Saga pedo in Slovakia. *Articulata* 17: 95–100.
- WAGNER J. (1941): Ritka óriási sáskafaj Budapesten. *A Természet* 36: 149–150.
- WILLEMSE, L. (1996): Saga pedo. – In: HELSDINGEN P.J. VAN, WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D. (eds): Background information on invertebrates of the habitats directive and the Bern Convention. Part 2. Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida. *Nature and Environment Series 80*. Council of Europe Publ., Strasbourg, pp. 383–393.

The life cycle of *Saga pedo* Pallas, 1771 and its distribution in Hungary

BALÁZS KOLICS¹, BARNABÁS NAGY², ELŐD KONDOROSY¹,
GELLÉRT PUSKÁS² & TAMÁS MÜLLER³

¹Pannon University, Georgikon Faculty of Agriculture, Department of Animal Sciences and Animal Husbandry,
Deák F. str. 16. 8360 Keszthely, Hungary E-mail: kolics@georgikon.hu

²MTA Plant Protection Research Institute, 1525 Budapest, POB. 102 Hungary

³Szent István University, Faculty of Agriculture and Environmental Sciences, Department of Fishery,
Páter Károly str.1., 2103 Gödöllő, Hungary

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK (2008) 93(1): 39–52.

Abstract. A summary complemented with new data is given about the phenology, etology, and the life cycle of *Saga pedo*, based on a 27 year keeping in glasshouse of the Plant Protection Institute (Budapest). Length of tibia and ovipositor were measured in order to differentiate larval stadia, furthermore characteristics of moulting, oviposition, hatching were also investigated. An up to date UTM map of distribution of *S. pedo* in Hungary was prepared, complemented with new data. This summary about distribution and biology of *Saga pedo* is to help to get more acquainted with this species, and to approve its protection.

Keywords: *Saga pedo*, distribution, life cycle, phenology, egg, protection.

Függelék

A Saga pedo ismert magyarországi lelőhelyei UTM-koordinátákkal

(E: első, U: utolsó gyűjtési adat, P: a lelőhelyre vonatkozó publikációk)

Zempléni-hegység (2) P: Nagy 1965, Nagy et al. 1984

EU 46 Sátoraljaújhely, Vár-hegy E: Chyzer K. 1884, **U:** Hegyessy G. 1992, **P:** Chyzer 1884, 1897, Entz 1884, Pungur 1899, Horváth 1916, Koppányi 1950, Siroki 1961, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **EU 23 Tarcal, Nagy-Kopasz E:** Nagy B. 1964, **U:** Nagy B. 1997, **P:** Oláh 1987, Nagy et al. 1998, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

Aggteleki-karszt (8)

DU 67 Jósvafő, Nagyoldal EU: Rácz I. 1995, **P:** Rácz et al. 1996, Nagy et al. 1999, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Jósvafő, Szőlő-hegy EU:** Orci K.M. 1996, **P:** Orci 1996, Nagy et al. 1999, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Jósvafő, Haragistya EU:** Varga Z. 1996, **P:** Varga 1997, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Jósvafő, Bor-hegy EU:** Varga Z. 1996, **P:** Varga 1997, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Jósvafő, Lőfej-völgy EU:** Orci K.M. 1996, **P:** Orci 1996, Varga 1997, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Jósvafő, Szilicei-fennsík EU:** Orci K.M. 1996, **P:** Varga 1997, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Aggtelek, Mihály-láza EU:** Rácz I. 1995, **P:** Nagy et al. 1999, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Aggtelek, Luzsok EU:** Orci K.M. 1996, **P:** Orci 1996, Rácz et al. 1996, Nagy et al. 1999, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

Bükk (14) P: Nagy 1965, Nagy et al. 1984

DU 50 Eger, Nagy-Eged EU: Nagy B. 1963, **P:** Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Eger, Mész-hegy EU:** Bartos L. 1982, **P:** Bartos 1991, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **DU 52 Bélapátfalva, Bél-kő EU:** Nagy B. 1963, **P:** Kaltenbach 1967, Nagy 1974, Oláh 1987, Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Bélapátfalva, Messzelátó P:** Oláh 1987, Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Szilvásvárad, Gerennavár E:** Ambrus P., Siroki Z. 1959, **U:** Siroki Z. 1960, **P:** Siroki 1961, Siroki 1965, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Szilvásvárad, Tar-kő EU:** Nagy B. 1956, **P:** Nagy 1960, Siroki 1961, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Szilvásvárad, Ór-kő EU:** Nagy B. 1963, **P:** Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **DU 61 Bükkzserc, Ódor-hegy EU:** Bartos L. 1980-82, **P:** Bartos 1989; **DU 63 Szentlélek, Köpius-kő E:** Nagy B. 1960, **U:** Nagy B. 1963, **P:** Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Mályinka, Kemesnye EU:** Nagy B. 1962, **P:** Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **DU 72 Bükkzentlászó, Kőszál EU:** Garai A. 1994, **P:** Garai 1995; **Kisgyőr, Kőlyuk-Galya EU:** Nagy B. 1963, **P:** Oláh 1987, Nagy & Rácz 1996, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **DU 73 Sajóbáony, Asszonyvölgy EU:** Búza G. 1994, **P:** Búza 1994

Mátra (4) P: Siroki 1961, Nagy 1965, Nagy et al. 1984

DU 20 Paráds, Marhát EU: Horváth G. 1915, **P:** Horváth 1916, Harnos & Sramkó 2001, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Markaz, Saskő EU:** Nagy B. 1953, **P:** Nagy 1960, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Földessy & Varga 1988, Harnos & Sramkó 2001, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **DU 10 Mátraszentimre, Óvár EU:** Oláh M. 1987, **P:** Oláh 1987, Földessy & Varga 1988, Harnos & Sramkó 2001, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **DT 29 Gyöngyös, Sár-hegy E:** Földessy M., Varga A. 1988, **U:** Puskás G., Szövényi G. 2008, **P:** Földessy & Varga 1988, Harnos & Sramkó 2001, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

Cserhát (3) P: Nagy 1965, Nagy et al. 1984

CU 91 Pásztó, Tepke EU: Nagy B. 1964, **P:** Harnos & Sramkó 2001, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Pásztó, Macska-hegy EU:** Nagy B. 1989, **P:** Harnos & Sramkó 2001, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Pásztó, Görbe-bérc EU:** Harnos K., Sramkó G. 1999, **P:** Harnos & Sramkó 2001

Naszály (6) E: Szilágyi 1930, **P:** Siroki 1961, Nagy 1965, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Rácz 1992, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

CT 59 Vác, Vaskapu EU: Pintér B. 2007, **P:** Szövényi et al. 2008; **CT 69 Kosd, Kopaszok EU:** Szövényi G., Puskás G. 2007, **P:** Szövényi et al. 2008; **Kosd, Nagybánya-kőfejtő EU:** Pintér B. 2007, **P:** Szövényi et al. 2008; **Vác, Kőporos EU:** Nagy B. 1958, **P:** Szövényi et al. 2008; **Vác, Látó-hegy, EU:** Szövényi G., Puskás G. 2007, **P:** Szövényi et al. 2008; **Vác, Nagyszál E:** Nagy B. 1956, **U:** Nagy B. 1958, **P:** Szövényi et al. 2008.

Börzsöny (4) P: Nagy 1965, Nagy et al. 1984, Oláh 1987

CT 49 Nagymaros, Ördög-hegy E: Nagy B. 1970, **U:** Szövényi G. 1999, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CU 40 Királyrét P:** Kaltenbach 1967; **Szokolya, Magas-Tax EU:** Nagy B. 1959, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Kőspallag, Só-hegy EU:** Nagy B. 1993, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

Visegrádi-hegység (3) P: Nagy 1965, Nagy et al. 1984

CT 49 Visegrád, Vadállókövek E: Endrődi S. 1958, **U:** Nagy B. 1985, **P:** Siroki 1961, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Visegrád, Fekete-hegy EU:** Nagy B. 1960, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 58 Szentendre, Nyerges-hegy E:** Nagy B. 1957, **U:** Nagy B. 1977, **P:** Siroki 1961, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

Pilis (5) P: Nagy 1965, Nagy et al. 1984, Oláh 1987

CT 38 Kesztlőc, Öreg szirt EU: Morschhauser T. 1989, **P:** Bauer et al. 2002; **Pilisszentkereszt, Pilis E:** Nagy B. 1951, **U:** Nagy B. 2002, **P:** Kaltenbach 1967, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 39 Esztergom, Nagy-Strázsa-hegy EU:** Bauer N. et al. 1994, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 47 Budakalász, Nagy Kevély EU:** Nagy B. 1961, **P:** Kaltenbach 1967, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Csobánka, Oszoly-csúcs EU:** Puskás G. 2008

Budai-hegység (24) E: Koy T. 1800, **P:** Koy 1800, Nagy 1965, Nagy et al. 1984, Szollát 1986

CT 37 Pilisszentiván, Kis-Szénás E: Nagy B. 1963, **U:** Nagy B. 1970, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Nagykovácsi E:** 1930-as évek, **P:** Wagner 1941; **Nagykovácsi, Zajnáth-hegy EU:** Puskás G. 2007; **Nagykovácsi, Kutya-hegy E:** Nagy B. 1996, **U:** Nagy B. 1990, **P:** Siroki 1961, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Nagykovácsi, Nagy-Szénás E:** Ubrizsy G., Nagy B. 1953, **U:** Tóth T. 2001, **P:** Siroki 1961, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 47 Nagykovácsi, Remete-hegy E:** Nagy B. 1965, **U:** Morschhauser T. 1994, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Solymár, Kálvária-hegy E:** Nagy B. 1960, **U:** Szelényi G. 1965, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 46 Nagykovácsi, Kecse-hát E:** Nagy B. 1972, **U:** Szövényi G. 2007, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budapest, Sas-hegy E:** Frivaldszky J. 1867, **U:** Szinetár Cs., Samu F. 1995, **P:** Frivaldszky 1867, Margó1879, Chyzer 1884, Entz 1884, Pungur 1899, Horváth 1916, Siroki 1961, Kaltenbach 1967, Papp 1968, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budapest, Hárs-hegy E:** Günther & Zeuner 1928, **U:** Wagner 1940, **P:** Pongrácz 1929, Günther & Zeuner 1930, Wagner 1941, Siroki 1961, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Rácz 1992, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budapest, Sváb-hegy E:** Nagy B. 1978, **U:** Nagy B. 2005, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budakeszi, Hársbokor-hegy E:** Stiller J. 1954, **U:** Nagy B. 1983, **P:** Siroki 1961, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budaörs P:** Horváth 1916; **Budaörs, Kies-völgy EU:** Ádám L. 1977, **P:** Oláh 1987; **Budaörs, Csíki-hegyek E:** Steinmann H. 1951, **P:** Nagy 1960, Siroki 1961, Oláh 1987; **Budaörs, Huszonnégyökrös-hegy EU:** Szövényi G. 2006, **P:** Szövényi (szóbeli közlés); **Budaörs, Szállás-hegy EU:** Puskás G. 2008; **Budaörs, Szekrényes EU:** Puskás G. 2008; **Budaörs, Farkas-hegy E:** Nagy B. 1959, **U:** Puskás G. 2008, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budaörs, Út-hegy E:** Nagy B. 1959, **U:** Nagy B. 1963, **P:** Kaltenbach 1967, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budaörs, Kő-hegy EU:** Nagy B. 1957, **U:** Puskás G. 2005, **P:** Kaltenbach 1967, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budaörs, Kő-hegy EU:** Szövényi G. 1997, **P:** Szövényi G. (szóbeli közlés); **CT 56 Budapest, Hármashatár-hegy E:** Nagy B. 1947, **U:** Nagy B. 2002, **P:** Siroki 1961, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Rácz 1992, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Budapest, Gellérthegy EU:** Frivaldszky J. 1867, **P:** Frivaldszky 1867, Margó1879, Pungur 1899, Horváth 1916, Pongrácz 1929, Wagner 1941, Koppányi 1950, Siroki 1961, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 45 Budaörs, Török-ugrató EU:** Szöcs G. 1964, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **Törökbálint, Tétényi-fennsík E:** Szilágyi 1930, **U:** Nagy B. 1964, **P:** Nagy 1960, Siroki 1961, Kaltenbach 1967, Oláh 1987, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 55 Budafok P:** Ebner 1914, Horváth 1916

Gerecse (3) P: Nagy 1965, Nagy et al. 1984, Oláh 1987

CT 07 Vértestolna, Pes-kő EU: Nagy B. 1964, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 18 Lábatlan, Nagy-Pisznice E:** Nagy B. 1966, **U:** Bauer N. et al. 1995, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 28 Csolnok,**

Nagy-Gete **E:** Nagy B. 1967, **U:** Barina Z., Pifkó D. 2000, **P:** Kenyeres 2000, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

Vértés (4) P: Nagy 1965, Nagy et al.1984, Szollát 1986

CT 05 Csákvár, Róka-hegy EU: Szelényi G. 1964, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **CT 06 Csákvár, Szőlő-kő EU:** Kontschán J. 2000, **P:** Bauer et al. 2002; *Szár, Nagy-Széna-hegy E:* Nagy B. 1979, **U:** Szövényi G., Puskás G. 2006, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; *Tatabánya, Körtvélyes EU:* Nagy B. 1960, **P:** Kaltenbach 1967, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

Velencei-hegység (1)

CT 13 Nadap, Meleg-hegy EU: Kaszab Z. 1951, **P:** Nagy 1965, Oláh 1987, Rácz 1992, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002

Bakony (7) P: Nagy et al.1984

XM 79 Zalaszántó, Tátika-hegy E: Szinetár Cs., Gyurácz J. 1991, **U:** Kolics B., Müller T. 2008, **P:** Kenyeres 2000, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **XM 89 Raposka, Szent-György-hegy E:** Nagy B. 1969, **U:** Szövényi G. 1995, **P:** Bauer et al. 2002; **YN 23 Eplény, Hagyma-tető EU:** Paulovics P. 1969, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; *Eplény, Tabán-hegy P:* Kenyeres et al. 2002; **BT 83 Isztimér, Burok-völgy EU:** Veszeloyszky 1974; *Várpalota, Vár-völgy EU:* Nagy B. 1979, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; *Várpalota, Fajdas-hajlat EU:* Veszeloyszky 1973, **P:** Oláh 1987

Mecsek (4) P: Siroki 1961, Nagy 1965, Siroki 1965, Nagy et al.1984, Rácz & Varga 1985, Szollát 1986, Oláh 1987, Nagy A. & Nagy B. 2000

BS 81 Pécs, Remete-rét EU: Orci K.M. 1998, **P:** Szövényi et al. 2007; *Pécs, Tubes E:* Nagy B. 1958, **U:** Bauer N. et al. 1999, **P:** Kaltenbach 1967, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002, Nagy 2006b, Szövényi et al. 2007; *Pécs, Kis-Tubes E:* Nagy B. 1958, **U:** Kolics B. 2006, **P:** Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002, Nagy 2006a, Szövényi et al. 2007; *Pécs, Misina EU:* Nagy B. 1958, **P:** Szövényi et al. 2007

Villányi-hegység (4) P: Nagy et al.1984

BR 98 Nagyharsány, Szársomlyó E: Nagy B. 1965, **U:** Vadkerti E. 2006, **P:** Szollát 1986, Sólymos & Nagy 1999, Majer 2000, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; *Nagyharsány, Fekete-hegy E:* Nagy B. 1965, **U:** Vadkerti E. 2006, **P:** Nagy 1998, Sólymos & Nagy 1999, Nagy A. & Nagy B. 2000, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002; **BR 88 Máriagyűd, Tenkes U:** Vadkerti E. 2006, **P:** Nagy 1998; *Máriagyűd, Köves-Máj EU:* Vadkerti E. 2006, **P:** Kolics & Vadkerti 2007

Alföld (1)

CS 87 Bugac, Bugac-puszta E: Kelemen J., Vajda Z. 1993, **U:** Máté A. 2002, **P:** Szollát 1986, Nagy et al. 1997, Bauer et al. 2002, Kenyeres et al. 2002