

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Katedra zoologie



Bakalářská práce

Rozšíření a variabilita štírů rodu

***Euscorpius* (Scorpiones: Euscorpiidae) v Evropě**

Distribution and variability of the genus

Euscorpius (Scorpiones: Euscorpiidae) in Europe

Autor bakalářské práce: Tomáš Novotný

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. František Šťáhlavský, PhD.

Praha 2010

Rád bych poděkoval svému školiteli RNDr. Františku Šťáhlavskému, PhD. za pomoc a ochotu při psaní této bakalářské práce. Věnoval mi svůj čas a poskytl své rady, připomínky a literaturu ke vzniku této práce. Zároveň bych chtěl poděkovat Prof. Victoru Fetovi (Marshall University, USA) a Františku Kovaříkovi (Praha), kteří mi byli oba velice nápomocni při různých aspektech tvorby mé práce. Závěrem bych rád vyjádřil vděčnost mé matce, která mě při studiu podporuje.

Prohlášení o původnosti práce

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Františka Šťáhlavského, PhD. a pouze s použitím citované literatury.

V Praze dne 8. 8. 2010

.....

Tomáš Novotný

Abstrakt:

Bakalářská práce shrnuje současné znalosti o druhové diverzitě a rozšíření evropských štírů rodu *Euscorpius*. Jedná se na tomto území o druhově nejbohatší rod štírů, u kterého se v posledních deseti letech výrazně změnil pohled na celkový počet rozlišovaných druhů. Je to dáno zejména využitím molekulárních znaků (především analýzou mitochondriálního genu pro 16S RNA), což umožnilo lepší pochopení variability některých morfologických a morfometrických znaků. Původních 5 uznávaných druhů se tak vyšplhalo od roku 1999 na současných 17. Předkládaná práce se snaží shrnout historické pojetí druhové variability a využívání různých typů znaků u rodu *Euscorpius*. U současně uznávaných druhů se dále snaží popsat jejich známé rozšíření a faktory, které ho mohou ovlivňovat včetně speciální kapitoly věnované štírům na území České republiky. Jako jeden z důležitých faktorů ovlivňující rozšíření řady druhů se jeví zejména introdukce lidskou činností. Ta pravděpodobně ovlivnila i rozšíření druhu *E. tergestinus* v Čechách.

Klíčová slova: štíři, *Euscorpius*, diverzita, trichobothrie, introdukce, Evropa

Abstract:

This Bachelor of Science thesis summarizes current knowledge about the species diversity and distribution of European scorpions of the genus *Euscorpius*. In this area it is the most species-rich genus of scorpions with significant additions to the total number of recognized species during the past decade from five species in 1999 to 17 species nowadays. This is primarily due to the use of molecular characters (especially the analysis of mitochondrial 16S RNA gene), allowing a better understanding of the variability of some morphological and morphometric characters. This work summarizes historical concepts of species variation and the use of the different types of characters in the genus *Euscorpius*. The distribution of the species currently recognized is described together with known factors that may affect it. The distribution of scorpions in the Czech Republic is included as a special chapter. Some species are suspected to have been accidentally introduced into new regions of Europe, of which the best example is *E. tergestinus* which has been introduced into Bohemia.

Key words: scorpion, *Euscorpius*, diversity, trichobothria, introduction, Europe

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA.....	2
3. PALEOBIOLOGIE ŠTÍRŮ.....	3
4. HISTORICKÝ PŘEHLED TAXONOMIE RODU <i>EUSCORPIUS</i>	4
5. VÝČET DRUHŮ, ROZŠÍŘENÍ	7
5.1 <i>Euscorpius alpha</i> (Caporiacco, 1950).....	7
5.2 <i>Euscorpius germanus</i> (C. L. Koch, 1837).....	8
5.3 <i>Euscorpius mingrelicus</i> (Kessler, 1874).....	11
5.4 <i>E. italicus</i> (Herbst, 1800) (obrazová příloha fotogr. 3).....	11
5.5 <i>E. naupliensis</i> (C. L. Koch, 1837) (obrazová příloha fotogr. 2).....	12
5.6 <i>Euscorpius carpathicus</i> (Linné, 1767).....	13
6. VÝSKYT ŠTÍRŮ V ČESKÉ REPUBLICE.....	19
7. ZÁVĚR.....	20
8. OBRAZOVÁ PŘÍLOHA.....	22
9. LITERATURA	24

1. Úvod

Štíři se řadí s 1259 popsányými recentními druhy mezi středně početné řády pavoukoců (Fet et al. 2000) Jedná se navíc o skupinu velmi charakteristickou, která je z fosilního záznamu známá již ze Siluru (Dunlop et al. 2008). Jedná se o skupinu, která má těžiště svého rozšíření v současné době v tropických a subtropických oblastech. Přesto ale některé druhy zasahují i na Evropský kontinent. Díky tomu, že některé druhy mohou díky své jedovatosti být pro člověka nebezpečné, byla jim odjakživa věnována oproti ostatním řádům pavoukoců větší pozornost a jejich rozšíření zejména v Evropě je poměrně dobře zdokumentováno. Přesto se ale za posledních deset let od prvního využití analýzy molekulárních markerů (Gantenbein et al. 1999) pohled na druhovou diverzitu a tím pádem i rozšíření jednotlivých druhů zcela zásadně změnil. Týká se to zejména nejběžnějšího evropského rodu *Euscorpius*, v rámci kterého bylo ještě před deseti lety rozlišováno pouze 5 druhů (Kovařík 1999), zatímco v současné době je to již 17 (Vignoli a Salomone 2008).

Vzhledem k těmto výrazným taxonomickým změnám v poslední době tak vznikla nepřehledná situace, kdy není zcela jasný počet druhů a jejich rozšíření. Cílem předkládané práce je mimo jednoduché charakteristiky celého řádu včetně krátkého shrnutí paleontologického záznamu pro doložení celkové variability této skupiny a celkového přehledu, zejména historický souhrn klasifikace a využití různých typů znaků v rámci rodu *Euscorpius*. Dále pak shrnutí současných znalostí o druhové diverzitě, rozšíření a možných faktorech ovlivňujících rozšíření tohoto nejrozšířenějšího evropského rodu štírů včetně jeho výskytu v České republice.

2. Základní charakteristika

V rámci řádu štíří (Scorpiones) je v současné době známo více než 1250 druhů řazených do 155 rodů (Fet et al. 2000) a do 16 až 20 čeledí (Prendini a Wheeler 2005). Jinak se díky typickému členění těla řadí do kmene členovci (Arthropoda) a podkmene klepítkatci (Chelicerata) a třídy pavoukoců (Arachnida). Tělo štírů je členěno obdobně jako u ostatních pavoukoců, u kterých je charakteristické rozdělení těla na dvě základní tagmata: přední hlavohrud' a zadní opisthosoma. Na rozdíl od zástupců ostatních řádů je ale navíc zadní část velmi charakteristicky členěná na přední silnější oblast mesosoma a štíhlejší metasoma. Prosomální segmenty jsou charakteristicky překryty jediným mohutným karapaxem. Mesosoma se skládá ze sedmi článků. První mesosomální segment nese gonopor překrytý genitálním operculem. Druhý segment nese pro štíry specifický smyslový orgán pecten, který slouží jako mechano- a chemoreceptor. Na ventrální části mesosomatu na zbytku článků nalezneme čtyři páry spirakulárních otvorů, vedoucích do plicních vaků štíra. Tento počet plicních vaků je nejvyšší v rámci recentních skupin třídy pavoukoců ze skupiny pavoukoců a zároveň je považován za původní počet. Metasoma je tvořeno pěti pravými tělními články a je zakončeno telsonem. Ten obsahuje jedovou žlázu, která vyúsťuje na bodcovitém konci telsonu a slouží k lovu kořisti, či obraně.

Vývod trávicí soustavy (anus) ústí na posledním pravém článku metasomatu. Prvním párem končetin na prosomatu jsou klepítka (chelicery), které jsou u štírů krátká a tříčlávková a vývojově představují starší typ. Druhým párem končetin na hlavohrudi jsou makadla (pedipalpy) a jsou přeměněná v klepeta, kterými štír přidržuje svoji kořist. Poloha a počet set a trichobothrií jsou důležité determinační znaky při určování štírů obdobně jako u jiných členovců (Polis 1990).

3. Paleobiologie štírů

Podle nejnovějších údajů máme k dispozici ve fosilním záznamu 111 druhů vyhynulých štírů (Dunlop et al. 2008). Některé fosílie jsou známé již ze siluru a jejich stáří se odhaduje na více než 400 miliónů let. Je zajímavé, že z fosilních zástupců třídy Arachnida je skupina štírů jediná, která projevovala největší diverzitu v paleozoiku, na rozdíl od ostatních skupin, které jsou nejvíce diverzifikované v kenozoiku. Kenozoičtí zástupci jsou nalézáni zejména v jantarových ložiscích. Počty fosilních druhů řádů Scorpiones a Araneae jsou ale zkreslené, protože rozdíl v počtu druhů recentních skupin a fosilních se příliš neliší. To implikuje nedostatečné začleňování nových druhů do stávajících skupin a zakládání nových taxonomických řešení. Štíři a pavouci tvoří tedy ve fosilním záznamu většinou složku. Ovšem jejich recentní diverzita není nijak závratná ve srovnání s roztoči, kteří jsou ve fosilním záznamu zastoupeni znatelně méně druhy (Dunlop et al. 2008).

Z paleontologického hlediska dělíme řád Scorpiones na dva podřády. Branchioscorpionina a Neoscorpionina, přičemž většina fosilních štírů patří do Branchioscorpionina. (Polis 1990) Tato skupina je charakteristická přítomností žaber, které se nalézaly pod ventrálními pláty abdomenu. Znamená to, že fosilní štíři byli z většiny vodní, někteří pravděpodobně i obojživelní. Tím se výrazně liší od recentních skupin. Ostatními morfologickými znaky se fosilní štír velmi podobal recentním taxonům. Například již fosilní štíři měli na těle vyvinuté charakteristické pekteny. Tento senzorický orgán je zajímavý i tím, že jej nenajdeme u žádného jiného organismu, kromě štírů. Co se týká velikosti, dosahovali vymřelí štíři mnohem větších rozměrů. Například *Brontoscorpio anglicus* dosahoval až 94 centimetrů délky a *Praearcturus gigas* byl až 1 metr dlouhý. V té době existovalo asi 30 čeledí a 30 nadčeledí. O moderních terestrických štírech mluvíme od Karbonu tj. zhruba před 300 miliony let (Polis 1990).

4. Historický přehled taxonomie rodu *Euscorpius*

Přestože jsou štíři skupina, která se primárně vyskytuje zejména v tropických a subtropických oblastech, a jsou dobře adaptováni i na život ve velmi teplých aridních oblastech, kde dosahují vysoké druhové diverzity, mohou se vyskytovat i v poměrně chladných oblastech a vysokých nadmořských výškách (např. v Evropě i přes 2000 m.n.m. (Komposch et al. 2001))

Celkový počet druhů žijících v Evropě je nyní odhadován přes 29 (Buthidae, 8; Euscorpiidae, 17; Chactidae, 1; Iuridae, 3), které patří do čtyř čeledí a šesti rodů. Výskyt většiny druhů je omezen na teplé oblasti Středozemního moře, ale některé druhy mohou zasahovat až do oblasti střední Evropy.

Nejsevernější hranice, přirozeného (postglaciálního) rozšíření štírů v Evropě se předpokládá u druhu *Euscorpius germanus* v Rakousku, konkrétně v Severním Tyrolsku (Gantenbein et al. 2000, Komposch et al. 2001), a u druhu *Mesobuthus eupeus* (Buthidae) ještě severněji ve východní Evropě (v provincii Saratov) (Davygora a Rusakov 2001). Vlivem lidské introdukce se ale dostaly některé druhy v Evropě ještě severněji. *E. tergestinus* do severního Rakouska (Huber et al. 2001) a Čech (Kovařík a Fet 2003) nebo *E. flavicaudis* do jižní Anglie, odkud je populace tohoto druhu známá již více jak sto let (Benton 1991).

V Evropě je druhově nejdiverzifikovanější skupinou štírů rod *Euscorpius*, který je řazen do čeledi Euscorpiidae. Do této čeledi se mimo především evropský rod *Euscorpius* řadí i rody *Megacormus* a *Plesiochactas* (Soleglad a Sissom 2001), které se ale vyskytují v Mexiku. Přirozený areál jeho rozšíření rodu *Euscorpius* zasahuje od severního Španělska na západě přes mediteránní oblast až po Kavkaz na východě. Vlivem introdukce člověka se dostal i do oblastí střední Evropy či jižní Anglie na severu nebo severní části Afriky na jihu. Druh *E. flavicaudis* byl dokonce zavlečen do jižní Ameriky. Centrum rozšíření tohoto rodu leží pravděpodobně na Balkánském poloostrově odkud je známý výskyt největšího počtu druhů a kde se také řada druhů vyskytuje sympatricky (Fet 2010).

Z oblasti současného centra druhové diverzity (Balkánu a přilehlé části Malé Asie) také pocházejí jedny z prvních konkrétních písemných dokladů o štírech. Aristoteles z této oblasti totiž ve svém díle *Historia Animalium*, které se datuje do roku 350 l. př.n.l., uvádí dostatečně konkrétní detaily o výskytu a jedovatosti štírů, které umožňují identifikovat konkrétní rody (Fet et al. 2009). Jedním z nich je právě rod *Euscorpius*. Nicméně první platný

popis druhu řadící se v současné době do rodu *Euscorpius* pochází z druhé poloviny 18. století.

Prvním známým druhem byl *Scorpio carpathicus*, který Carl Linné popsal z oblasti „Transylvánských Alp“ (Rumunsko) (Linné 1767) a teprve o více než sto let později byl tento druh zařazen do samostatného rodu *Euscorpius* Thorell, 1876. Rod *Euscorpius* se vzhledem ke své nápadnosti těšil v Evropě poměrně značné oblibě a během celé doby jeho studia až do současnosti byla popsána řada druhů, které byly nicméně průběžně synonymizované. Popřípadě se snaha o popis lokální variability některých druhů odrážela alespoň ve snaze popsat jednotlivé poddruhy, kterých se ještě na konci minulého století u pěti tehdy rozlišovaných druhů uvádělo až 48 (Kovařík 1998). Zdá se ale, že teprve kombinace výsledků molekulární fylogeneze a studia variability morfologických a morfometrických znaků z posledních deseti let přináší objektivní pohled na skutečnou druhovou diverzitu rodu *Euscorpius* (Fet et al. 2010).

Tradičně byla totiž taxonomie tohoto rodu založená pouze na morfologické struktuře a zabarvení. Tento systém byl matoucí a vedl k mnoha chybám. Jako první se pokusil vyřešit druhovou diverzitu těchto štírů C. L. Koch již v polovině 19. století, který detailně řádně prozkoumal všechny, do té doby známé druhy rodu *Euscorpius* a rozdělil je do třech skupin podle počtu jejich trichobothrií na ventrální části pately na pedipalpách (Koch 1850).

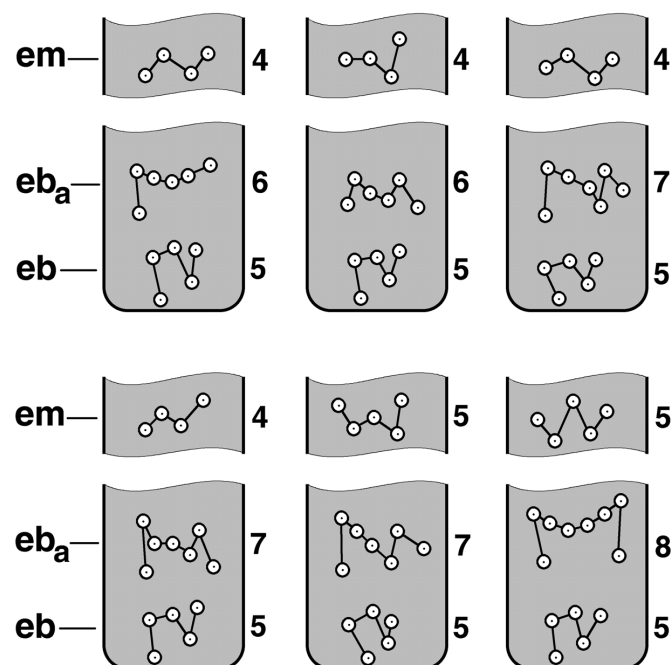
Dalším odborníkem, který se detailněji zajímal o rod *Euscorpius*, byl na konci 19. století Kraepelin. Uznával pouze 4 druhy rodu *Euscorpius*, ale velké množství synonym. Jednalo se o *E. flavicaudis* (DeGeer, 1778), *E. italicus* (Herbst, 1800), *E. carpathicus* (L., 1767), *E. germanus* (C. L. Koch, 1837) (Kraepelin, 1899). Jak správně napsal v té době Birula: „rod *Euscorpius* náleží do takové systematické skupiny, ve které je velikost seznamu druhů uznávaných odborníky tak velká, jaká vášeň těchto odborníků pro sestavování sloupců synonym v dané skupině.“ Dále se také věcně vyjádřil: „pouze studium morfologie všech forem z rodu a srovnání těchto forem s geografickým rozšířením pomůže získat pozitivní závěry ohledně klasifikace rodu *Euscorpius*“ (Birula 1900). Bohužel Birula se nedožil chvíle, kdy byla uvedena metoda složitější trichobothriotaxie, která umožnila konečné řešení některých taxonomických problémů (Fet a Soleglad 2002). Ačkoliv on sám o existenci trichobothrií věděl a v omezené míře je k systematice rodu *Euscorpius* používal (Fet et al. 2004).

Trichobothrie je senzorický orgán některých členovců, dobře známý zejména u pavoukoců (Arachnida). Její struktura a funkce je již delší dobu známa a velmi dobře

popsána zejména na kráčivých nohách pavouků. Ovšem trichobothrie, které jsou na pedipalpách štírů (*Scorpiones*), byly prozkoumány zatím mnohem méně.

Struktura trichobothrie byla prozkoumána detailněji pomocí elektronové mikroskopie zatím jen u druhů *Buthus occitanus* (Amoureux, 1789) a *Euscorpium carpathicus* (Linné, 1767). U obou druhů byly kutikulární a celulární charakteristiky velice podobné a odpovídaly sensilám u jiných pavoukovců (Meßlinger 2004).

Zmiňovaná trichobothriotaxie je detailní analýza trichobothriálních vzorců (např. obr. 1 a obr. 2. na str. 9), která umožnila nástup nové éry do taxonomie rodu *Euscorpium* (Fet a Sologlad 2002). Prvním průkopníkem použití trichobothriálních variací byl Hadži (1929). Byť používal pouze celkový počet sensil, a ne jejich vzorce (patterns), podporoval rozřazení rodu *Euscorpium* do poddruhů (Fet et al. 2004, Hadži 1929). Později Caporiacco (1950) tento trend, rozřazování několika tehdy známých druhů do poddruhů naplnil, avšak ponechal systém rodu *Euscorpium* s více jak 40 špatně obhájitelnými poddruhy. Vachon (1974), byl první, kdo ve svých studiích zmiňuje použití trichobothriálních vzorců. Píše o potenciálu, který má tato struktura se svou obrovskou a unikátní variabilitou. Všiml si, že tyto unikátní vzorce mohou přispět k upřesnění v systematice rodu *Euscorpium*, čehož bylo později doopravdy využito (Sologlad a Sissom 2001).



Obr.1. Schematické znázornění trichobothriálních sérií na pedipalpě, ukazující variabilitu, pozici a počet trichobothrií u *Euscorpium hadzii*. Čísla u každého schématu dokládají počet trichobothrií. zkratka. em =vnější mediální část, eba = vnější basální část-i a eb = vnější basální část. (převzato z Fet a Sologlad 2002)

V roce 1975 Von Ragnar Kinzelbach uvedl ve své práci, že mnoho let známý *E. carpathicus* by mohl obsahovat více, než jeden druh (Kinzelbach 1975). Dále se jako důležitá jeví práce arachnologa Alberta Bonaciny, který na základě zkoumání tisíců exemplářů štírů

E. germanus oddělil druh *E. mingrelicus*. Uvedl, že většina jedinců, kteří byli dříve označeni jako *E. germanus*, ve skutečnosti patří do druhu *E. mingrelicus* (Bonacina 1980).

Zcela zásadním milníkem v taxonomii štírů obecně, je zavedení metod molekulární fylogeneze a možnost využití molekulárních znaků v taxonomii. První studie tohoto typu byla publikovaná právě u rodu *Euscorpius* (Gantenbein et al. 1999) na základě analýzy sekvence mitochondriálního genu pro 16S RNA ribozomální podjednotky. Bylo to první použití tohoto typu znaků v systematice štírů. Tato metoda umožnila odhalení nových, nepředpokládaných vztahů v rámci tohoto rodu. Během posledních let se tak díky rostoucímu počtu obdobných analýz zcela radikálně změnilo znalosti o druhové diverzitě tohoto nejběžnějšího rodu štírů v Evropě.

5. Výčet druhů, rozšíření

Veškeré druhy štírů rodu *Euscorpius* a jejich podrobně popsané rozšíření je uvedeno souhrnně v tabulce 1. na str. 10, kde jsou jednotlivé druhy řazeny abecedně bez příslušnosti k jednotlivým podrodům. V následující kapitole jsou detailněji popsány pouze vybrané druhy, případně druhové komplexy, v rámci kterých bylo publikováno v poslední době největší množství studií a které zaznamenaly největší změny v chápání jejich známých areálů rozšíření. V následujícím textu budou popsány buď jednotlivé druhy s vazbou k dalším příbuzným druhům, nebo přímo celý komplex druhů najednou. Řazení textu rovněž odpovídá příbuzenským vztahům v rámci rodu *Euscorpius*.

5.1 *Euscorpius alpha* (Caporiacco, 1950)

Tento druh byl původně rozlišován pouze jako poddruh *E. germanus alpha*. Na základě analýzy molekulárních markerů byl vymezen na druhovou úroveň. Divergence DNA sekvence mezi oběma současnými druhy *E. germanus* a *E. alpha* byla zjištěna přibližně na 7% (Gantenbein et al. 2000).

Druh je nejčastěji nalézán v horských oblastech. V Itálii zejména na subalpínských a alpínských lokalitách. Taktéž je velice hojný v jižním Švýcarsku (Braunwalder 2001). V Itálii byly nalezeny dvě parapatické populace (*E.germanus* a *E. aplha*), které jsou od sebe odděleny řekou Edige (Etsch). Někteří autoři se pokusili tyto dva druhy separovat pouze pomocí morfologických znaků (Gantenbein et al. 2000), ale bylo zjištěno, že druhy nelze zatím rozlišit bez molekulární analýzy (Vignoli a Salomone 2008). Oba druhy vykazují poměrně velkou divergenci DNA a druhovou úroveň obou taxonů navíc plně podpořila i analýza allosomů. Oba druhy obývají velmi podobné lokality, ovšem mezi *E. germanus* a *E. aplha* nebyla zjištěna žádná hybridizace (Gantenbein et al. 2000). Ostatními ekologickými nároky je podobný druhům *E. germanus* a *E. gamma*. Nejčastěji se vyskytuje v lesních biotopech s vyšší vlhkostí. Preferuje nižší teploty. *E. alpha* obývá habitaty sympatricky s *E. italicus*. Obývá ovšem méně příznivé podmínky (nižší teplota) než *E. italicus*, který dosahuje větších rozměrů. Jelikož je zatlačen mezidruhovým konkurenčním bojem do vyšších a méně příznivých habitatů. *E. alpha* se vyskytuje mimo antropogenní vliv (Colombo 2006). Tento druh snáší nadmořské výšky od 520 m.n.m. do 1880 m.n.m. (Braunwalder 2001, Colombo 2006).

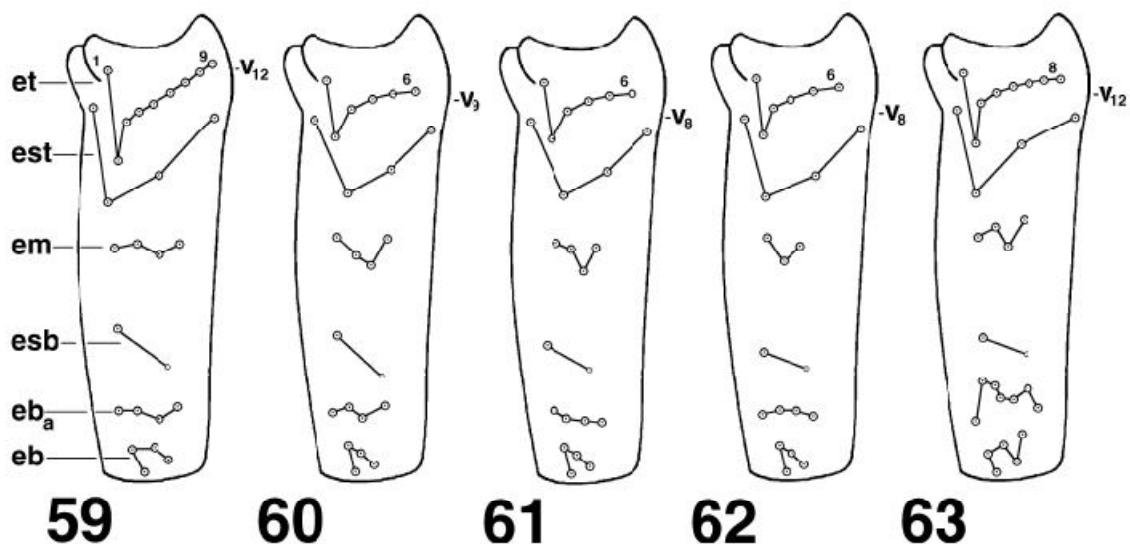
5.2 *Euscorpius germanus* (C. L. Koch, 1837)

V současné době je již zřejmé, že dříve chápaný *E.germanus* je ve skutečnosti komplexem druhů. To se projevilo v taxonomických změnách a znalostech o rozšíření jednotlivých taxonů (Vignoli a Salomone 2008). Původní rozšíření bylo popsáno jako obrovský areál táhnoucí se od Itálie až po Kavkaz (Hadži 1929; Caporiacco 1950; Kinzelbach 1975). Po dalším zkoumání bylo území výskytu *E. germanus* dále redukováno. Podle posledních poznatků je rozšíření vymezeno mezi lokalitami Belluno a jižním Innsbruckem, řeky Adige (Trentino Alto-Adige) do Gorizia (Friuli V. Giulia) na hranici se Slovinskem (Gantenbein et al. 2000). Není žádný doklad o tom, že by se *E. germanus* vyskytoval v Řecku, což by v případě již uskutečněného rozdělení druhů v komplexu napovídalo (Fet a Braunwalder 2000). V roce 2000 byla publikována studia, ve které byl na druhovou úroveň povýšen dřívější poddruh *E. germanus gamma*.

V rámci této studie bylo zjištěno, že na rakouském území se vyskytují dvě formy druhu *E. germanus* (Scherabon et al. 2000). Tato informace nebyla nová, protože již o třináct let dříve Scherabon pracoval s hypotézou o možnosti diverzifikace rakouské populace *E.*

germanus (Scherabon 1987). Po provedení detailního výzkumu se označení forem potvrdilo jako “T-forma”, která se vyskytuje v oblasti Tyrolska a Korutan a “K-forma”, která je typická pouze pro lokalitu Karawanken v jižních Korutanech (Scherabon 2000).

Zmiňovaná “K-forma” je původně druh náležící do dalšího komplexu *Euscorpium mingrelicus*. Jedná se o linii odlišnou od *E. germanus*. Kompletní vědecké jméno pro tento druh je *E. gamma* Caporiacco, 1950 (Scherabon 2000). Dále se pracuje na podrobnějším popisu lokalit na Balkáně (Vignoli a Salomone 2008).



Obr. 2. Schématicky upravené trichobothriální vzorce na vnější části patelly na pedipalpě. 59 - *E. balearicus*, 60 - *E. tergestinus* 61 - *E. koshewnikowi*, 62 - *E. carpathicus*, 63 - *E. hadzii*. Zkratky: et = vnější terminální část, est = vnější subterminální část, em = vnější mediální část, esb = vnější suprabasální, eba = vnější basální část a, eb = vnější basální část, v = ventrální část. (převzato z Fet a Soglead 2002)

Druh	Rozšíření
1. <i>E. alpha</i> Caporiacco, 1950	severozápadní Itálie (Piemont, Valle d' Aosta a Lombardie), Švýcarsko;
2. <i>E. balearicus</i> Caporiacco, 1950	Baleárské ostrovy (Mallorka, Menorka, Cabrera), Španělsko;
3. <i>E. beroni</i> Fet, 2000	Albánie (Prokletija a Radohimské pohoří);
4. <i>E. carpathicus</i> (Linné, 1767)	Rumunsko (jižní Karpaty);
5. <i>E. concinnus</i> (C. L. Koch, 1837)	Itálie (Lombardie, Liguria, Friuli V. Giulia, Emilia Romagna, Toskánsko, Marche, Umbrie, Latium a Kampánie); Slovinsko (?);
6. <i>E. flavicaudis</i> (DeGeer, 1778) (viz fotogr. 5)	Alžírsko, Anglie, Brazílie, Francie (i s Korsikou), Itálie (Tyrhénské pobřeží, Ligurie, Kalábrie, i menší ostrovy u Sardinie), Jemen, Tunisko, Uruguay;
7. <i>E. gamma</i> Caporiacco, 1950	Chorvatsko, severovýchodní Itálie (Friuli), jižní Rakousko (Korutany), Slovinsko;
8. <i>E. germanus</i> (C. L. Koch, 1837)	severovýchodní Itálie (Trentino Alto Adige, Friuli), Rakousko (jihovýchod), východní Slovinsko a Švýcarsko;
<i>E. hadzii</i> Caporiacco, 1950 (viz fotogr. 4)	Albánie, Bosna a Hercegovina, jihozápadní Bulharsko, Černá Hora, Chorvatsko, Kosovo, Makedonie, Srbsko, severozápad Řecka;
10. <i>E. italicus</i> (Herbst, 1800) (viz fotogr. 3)	Albánie, Alžírsko, Černá Hora, Francie, Itálie (severní, centrální, východní), Jemen, Chorvatsko, Maďarsko, Makedonie, Maroko, Monako, Rumunsko, Rusko (západní Kavkaz), Řecko, San Marino, Slovinsko, Švýcarsko (Ticino a Valais), Tunis, Turecko (oblast u Černého moře);
11. <i>E. koschewnikowi</i> Birula, 1900	severovýchodní Řecko (poloostrov Chalkidiki, Athos);
12. <i>E. mingrelicus</i> (Kessler, 1874)	Albánie, Bosna a Hercegovina, Bulharsko (?), Černá Hora, Gruzie, Chorvatsko, Makedonie, Rusko (Kavkaz), Řecko (?), Slovinsko, Srbsko, Turecko;
13. <i>E. naupliensis</i> (C. L. Koch, 1837)	jihozápad Řecka (Peloponés, ostrovy Zante a Pelouzo);
14. <i>E. oglasae</i> Caporiacco, 1950	Itálie (ostrov Montecristo, severní pobřeží Tyrhénského moře);
15. <i>E. sicanus</i> (C. L. Koch, 1837) (viz fotogr. 1)	Egypt, jižní a střední Itálie (Gorgona, Giglio, a ostrovy Cerboli, Giannutri, Sicílie, Eolie, Pelagie, Pantelleria a ostrovy Tremity); Malta, Řecko, Bulharsko (?), Tunisko, Libye, Madeira, Sardinie;
16. <i>E. tauricus</i> (C. L. Koch, 1837)	Krym, Ukrajina;
17. <i>E. tergestinus</i> (C. L. Koch, 1837)	Bulharsko (?), Francie (jihovýchodní a Korsika), Chorvatsko, severní a centrální Itálie (včetně ostrovů Capri, Elba, a ostrovu Montecristo), jižní Rakousko, Slovinsko;
Tabulka 1. Rozšíření štírů rodu <i>Euscorpis</i> v Evropě. Otazníky (?) označují nepotvrzené lokality výskytu. (upraveno podle Vignoli a Salomone 2008)	

5.3 *Euscorpius mingrelicus* (Kessler, 1874)

Jedná se o nejuvýchodněji vyskytujícího se zástupce rodu *Euscorpius*. Jeho původní typová lokalita leží v Gruzii. Kinzelbach (1975) považoval tento druh jako poddruh *E.germanus mingrelicus*. Bonacina (1980) odlišil *E. mingrelicus* od *E. germanus* a navíc uvedl, že většina území, která byla přisuzována *E. germanus*, náleží druhu *E. mingrelicus*. Od té doby, co je *E. mingrelicus* oddělen jako samostatný druh, zdá se, že je ze všech štírů rodu *Euscorpius* nejvíce geograficky omezen; vyskytuje se v jižní části alpínského pásu v Itálii, Švýcarsku, Rakousku a Slovinsku. Je třeba potvrdit jeho výskyt v Řecku (Fet a Braunwalder 2000). Jak je již výše napsáno, *E. gamma* byl vyzvednut taxonomicky jako samostatný druh právě z komplexu druhů *E. mingrelicus* (Scherabon et al. 2000).

Z biogeografického hlediska není příliš jasné, proč se druh nevyskytuje ve středním a jižním Turecku, ale předpokládá se, že je to způsobeno jeho vazbou na humidnější klima (Fet a Braunwalder 2000). Stále se čeká na vyřešení systematických nejasností u populací na Balkánském poloostrově a v Rusku. Ekologicky tento štír preferuje vlhké lesní prostředí, ale také horské habitaty (Vignoli a Salomone 2008).

5.4 *E. italicus* (Herbst, 1800) (obrazová příloha fotogr. 3)

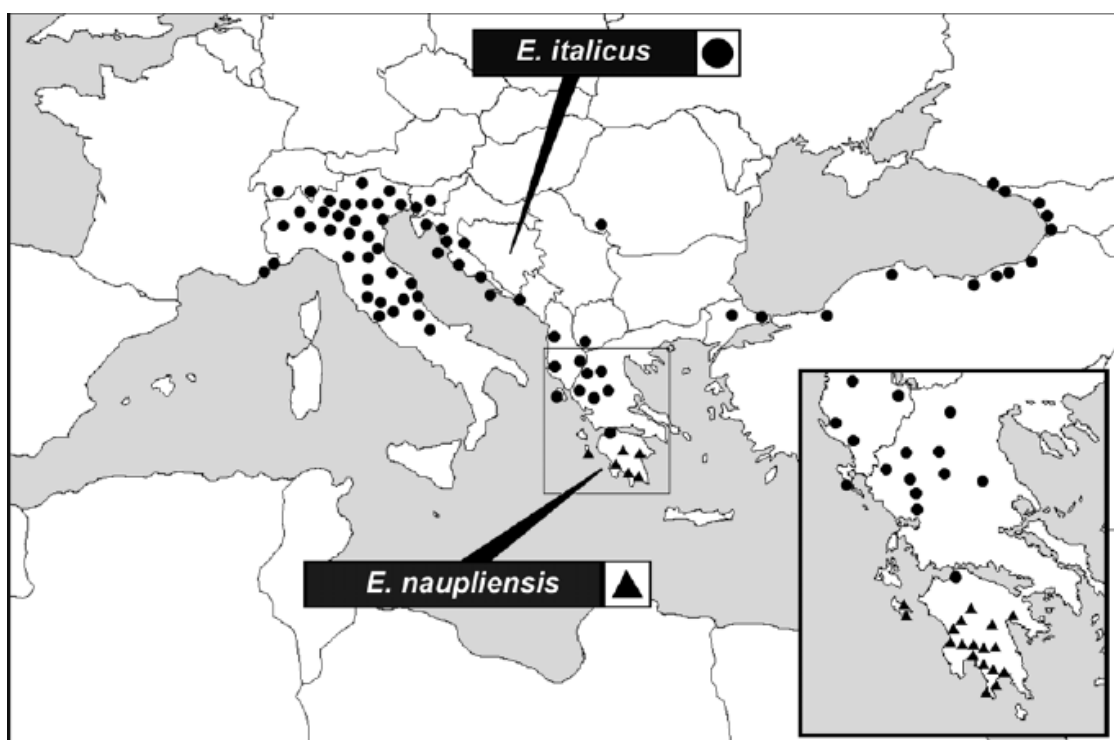
Je to největší druh z rodu *Euscorpius* a zároveň například i největší druh štíra, který se vyskytuje v Itálii. Tento druh se nejčastěji vyskytuje na úrovni moře, ale je možné ho najít i ve výškách 1200 m.n.m. (Colombo 2006). Druh preferuje skalnaté útesy a lidská obydlí, která nejraději obývá, pokud jsou opuštěná. Na rozdíl od druhů jako například *E. gamma* a *E. germanus*, které jsou striktně hygromilní, je *E. italicus* považován za termofilní druh tolerantní k suchým oblastem (Vignoli a Salomone 2008). V rámci italských populací byl pozorovaný zajímavý aspekt života tohoto druhu. V případě sympatrického výskytu dvou druhů rodu *Euscorpius* se často stává, že silnější (větší druh) vytlačí slabší druh do habitatu, který by si sám o sobě nevybral. Při mezidruhové kompetici *E. italicus* a *E. tergestinus* je menší *E. tergestinus* donucen vybírat si habitaty s nižší teplotou a s menší bohatostí potravy. Zatímco větší *E. italicus* zůstává ve slunnějších oblastech s vyšším dostatkem potravy (Colombo 2009).

V rámci druhu *E. italicus* je rozlišováno 8 samostatných poddruhů. Jedním z poddruhů byl donedávna *E. i. naupliensis*, který byl ale na základě detailnějšího studia variability

pozvednut na úroveň druhu (Vignoli a Salomone 2008). *E. italicus* je z hlediska jeho genetické informace velmi málo divergentní (Fet et al. 2006). Přičemž obývá rozsáhlý areál v Evropě. Šíře jeho areálu dokládá fakt, že kromě oblastí s chladným podnebím, jako je například i Česká republika, obývá téměř celistvý pás Evropy od Francie souvisle přes mediteránní oblasti až do Ruska k Černému moři. Nevynechává z jiných světadílů ani severní Afriku, kam se pravděpodobně jako i na řadu jiných lokalit dostal díky lidské činnosti (Vignoli a Salomone 2008). Předpokládá se tedy, že (Fet. et al. 2006) *E. italicus* pravděpodobně pochází z jediné genetické linie. Původní areál byl ale rozdělen v pleistocenním glaciálu vzhledem k faktům, že *E. italicus* se charakterizuje dvěma populacemi, přičemž ta východní je považována za glaciální útočiště (Gantenbein et al. 2002). Je zřejmé, že *E. italicus* je velmi synantropní a díky lidské činnosti se rozšířil téměř po celé Evropě v teplých oblastech. Podobně nízkou genetickou divergenci nalezneme i u *E. flavicaudis* (viz fotogr.5), který je silně invazivní (Fet et al. 2006). *E. flavicaudis* a *E. italicus* si nejsou blízce příbuzní (Gantenbein et al. 1999). Dokladem invazivity *E. flavicaudis* může být i jeho rozšíření například na Britské ostrovy. Je velmi pravděpodobné, že za širokým rozšířením *E. italicus* stojí glaciální rozdělení a lidská introdukce, ale je třeba dalšího studia, abychom mohli potvrdit tyto informace (Fet et al. 2006).

5.5 *E. naupliensis* (C. L. Koch, 1837) (obrazová příloha fotogr. 2)

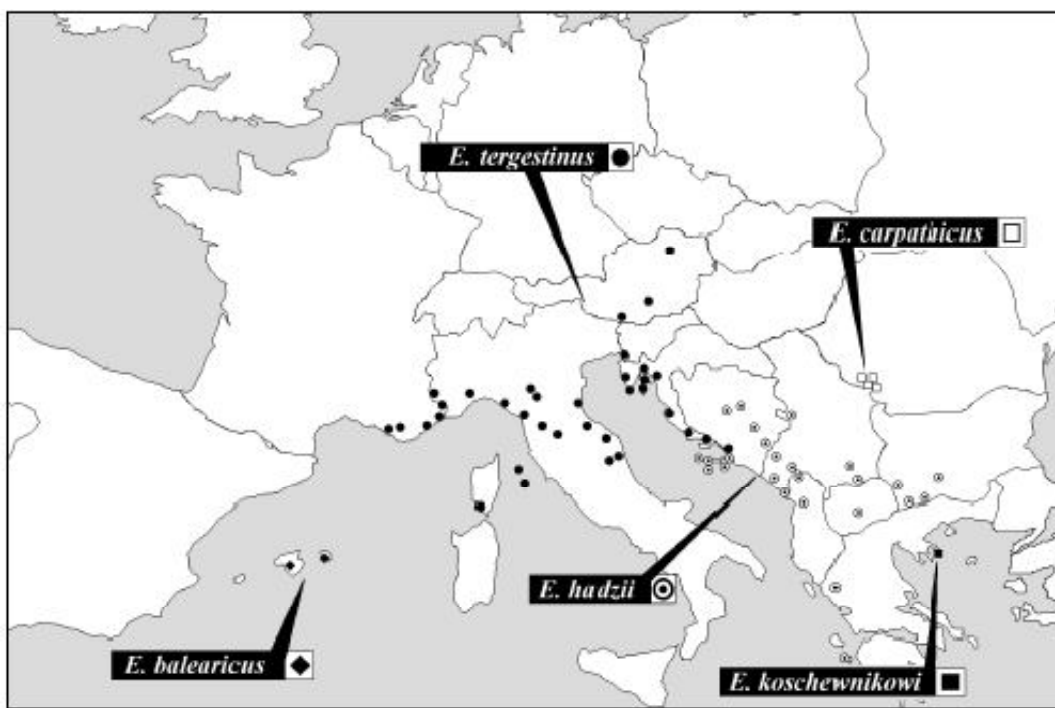
Vědecké jméno štíra *E. naupliensis* je odvozeno z typové lokality tohoto druhu. Jedná se o oblast Napflio na západní části Peloponéskeho poloostrova (Vignoli a Salomone 2008). Tento druh je příbuzný *E. italicus*. Byl oddělen na základě detailní morfologické a molekulární analýzy, která taktéž vymezila areál výskytu *E. naupliensis* na velmi ohraničené oblasti na Peloponéskeém poloostrově a přilehlých ostrovů včetně ostrovu Zakynthos (obr. 3). V rámci společné kategorie byly zařazeny bývalé poddruhy *E. italicus*. Jednalo se o *E. i. naupliensis* (C. L. Koch 1837) a *E. i. zakynthi* Caporiacco, 1950 (Gantenbein et al., 2002) Vyhledává úkryty nejčastěji v lesních porostech, opuštěných domech a na skalnatých útvarech blízko cest. Vyžaduje nižší teplotu a vyšší vlhkost než ostatní druhy. Je to velký druh, který je považován za termofilní (Colombo 2006). Jeho ekologické nároky jsou velmi podobné *E. italicus*.



Obr. 3 Zobrazuje rozšíření druhů *Euscorpius italicus* a *E. naupliensis*. V rámečku je zvětšená oblast výskytu *E. naupliensis* – Peloponéský poloostrov a přilehlé ostrovy. (převzato z Gantenbein et al. 2002)

5.6 *Euscorpius carpathicus* (Linné, 1767)

Tento druh byl popsán již v druhé polovině 18. století a jeho popis byl jen velmi všeobecný, což později způsobilo mnoho zmatků v taxonomii *E. carpathicus*. Jako příklad může sloužit popis desítek poddruhů v rámci *E. carpathicus*, *E. italicus* a *E. germanus* (Vachon 1981). Mnoho z těchto poddruhů bylo považováno za synonymum *E. carpathicus*. V současné době je díky využití molekulárních znaků zřejmé, že dříve chápaný druh *E. carpathicus* je ve skutečnosti komplexem druhů. Typová lokalita „pravého“ *Euscorpius carpathicus* je pouze několik oblastí v Rumunsku (viz obr. 4). (Fet a Sologlad 2002).



Obr. 4. Rozšíření druhů komplexu *Euscorpium carpathicum* v oblasti centrální a jižní Evropy (převzato z Fet a Soleglad 2002)

První analýzu mitochondriální DNA, na jejímž základě byly populace v Rumunsku označeny jako samostatný druh, provedl Fet et al. (2002). Podle nejaktuálnějších údajů z roku 2010 je aktuálně rozlišeno 8 druhů v komplexu *E. carpathicum* (Fet 2010). Geografická variabilita druhů v komplexu *E. carpathicum* je nejvyšší ze všech druhů rodu *Euscorpium*. Jedná se o lokality zahrnující na západě oblast výskytu *E. balearicum* na Baleárských ostrovech a na východě Krym, kde se vyskytuje *E. tauricum*. Nejsevernější rozšíření z druhového komplexu má *E. tergestinum*, který se vyskytuje v oblasti jihovýchodního pásu Alp, a který byl pravděpodobně lidskou činností zavlečen až do severního Rakouska a zřejmě i Čech.

V jižní části Evropy, konkrétně viz tabulka 1., je typickým zástupcem *E. sicanius* (viz fotogr.1), jehož areál zasahuje opět pravděpodobně díky lidskému zavlečení až do severní Afriky (Fet 2010). Co se týká druhů původně patřících do tohoto komplexu, je zajímavým zástupcem *E. balearicum*, který žije endemicky na Baleárských ostrovech. Jeho druhovou úroveň potvrzují jednak morfologické rozdíly mezi populacemi *E. carpathicum* z pevniny, tak i analýza allozymů a mitochondriální DNA. Konkrétně se jednalo o divergenci ve výši 10%.

Výsledky umožnily ověřit hypotézu, která tvrdila, že populace štírů rodu *Euscorpius* byla izolována na těchto ostrovech zhruba 5 miliónů let do doby, kdy se naplnila mediterránská nížina vodou a vzniklo zde moře. (Gantenbein et al. 2001). Pro kredibilitu této hypotézy hovořil i fakt, že na Baleárských ostrovech je možné pozorovat další endemické druhy zvířat (Palmer et al. 1999).

Dalším druhem se zajímavou historií je *Euscorpius tergestinus*. Tento štír preferuje studené a vlhké habitaty. Ekologickými nároky je velice podobný *E. sicanus*, se kterým žije sympatricky (Colombo 2006). Z hlediska taxonomie prošel tento druh velkými změnami a mnoho jich ještě bude muset podstoupit. *E. tergestinus* se zdá být velice složitým druhem z hlediska taxonomie a kompletní pochopení vztahu v rámci druhu jsou ještě v počátcích. Během doby, co se mu autoři věnovali, byl mnohokrát synonymizován. Některá fakta jsou již přesto známa. *E. tergestinus* patří do „západní linie“ štírů v rámci komplexu *E. carpathicus*. Gantenbein et al. (2001) demonstroval, že západní populace z Francie a Itálie (*E. tergestinus*) je geneticky vzdálené od východních populací z typové lokality na Krétě, ačkoliv obě skupiny mají stejné vzorce trichobothrií na patele. Další potvrzení již vydaných studií následovalo po zkoumání populací v Rakousku a Slovinsku. Tamní populace byly podrobeny zkoumání mitochondriální DNA sekvence a zjistilo se, že všichni jedinci jsou z tohoto hlediska identičtí, tudíž se předpokládá, že zde hrála roli lidská introdukcí ze Slovinska (Huber et al. 2001). Výsledky byly potvrzeny studií Fet et al. 2002. *E. tergestinus* byl specifikován jako druh s konkrétním rozšířením. Západní linii v rámci komplexu *E. carpathicus* zastupují štíři žijící ve Francii, Itálii, Slovinsku, Chorvatsku a Rakousku.

V roce 2003 byla provedena analýza vybraných populací z Itálie, Malty a Řecka. V této práci byla zkoumána informace z trichobothriálních vzorce a sekvence 16 S malé ribozomální podjednotky. Co se týká morfologické analýzy, tak se tři velmi podobné druhy – *E. tergestinus*, *E. balearicus* a *E. sicanus*, liší pouze v počtu trichobothrií na vnější straně pately v basální části na pedipalpách. Respektive *E. balearicus* a *E. tergestinus* mají 4 trichobothrie a *E. sicanus* má pět těchto sensorických sít. Tyto morfologické rozdíly byly hlavním „důkazem“ pro nové taxonomické změny. Pro srovnání morfologických a morfometrických znaků některých druhů z komplexu *E. carpathicus* viz tab. 2. Zároveň po provedené fylogenezi 16S malé podjednotky ribozomální DNA, byly upřesněny dvě monofyletické linie. Všechna tato data vedla k ustanovení nového druhu *E. sicanus* (C. L. Koch, 1837) (Fet et al. 2003).

Intenzivní práce na druhu *E. tergestinus* stále nebyla u konce. Poddruh *E. carpathicus concinnus* byl přiřazen jako synonymum *E. tergestinus*. K těmto výsledkům se došlo při morfologické analýze založené na vzorcích trichobothrií na ventrální straně pately (Fet a Sologlad 2002). Později byly provedeny další dvě analýzy populací *E. tergestinus* z Itálie. Nejprve morfologická analýza, která se nyní kromě trichobothriálních vzorců soustředila také na délku dorsálního ostnu na patele a vzorců granulace na povrchu štíra. Bylo zjištěno, že zmiňovaný poddruh *E. carpathicus concinnus*, který byl synonymizován s *E. tergestinus*, je ve skutečnosti samostatný druh. Jedná se o *E. concinnus* (C. L. Koch, 1837) (Vignoli et al. 2005). O dva roky později studie založená na srovnávání jaderných a mitochondriálních sekvencí potvrdila předešlou morfologickou analýzu. (Salomone et al. 2007).

E. sicanus je rozšířen v centrální a jižní Itálii, dále se rozšiřuje východním směrem do Řecka a také jižním směrem do Afriky, kde jde velmi pravděpodobně o introdukci způsobenou lidskou činností (Fet et al. 2003). Preferuje staré neobydlené domy a z menší části lesní biotopy. Habitat musí splňovat nároky jako je vysoká vlhkost a nižší teplota. Jinde je *E. sicanus* velmi antropogenní a sympatricky obývá lokality s *E. concinnus*. *E. concinnus* obývá nejčastěji lesní biotopy. V menší míře je možné *E. concinnus* naleznout na skalnatých útesech. Jinak je, spolu s *E. flavicaudis* známý svou nevybíravostí k habitatu (Colombo 2006).

Do komplexu *E. carpathicus* dále patří i tři druhy štírů, které mají velmi malý areál rozšíření. Prvním z nich je *E. koschewnikowi* Birula, 1903. Kinzelbach (1975), zařadil druh jako poddruh *E. carpathicus*. Už Fet (1986) a Fet a Sissom (2000) si byli nejistí jeho správným zařazením pod *E. carpathicus*. Až studie v roce 2002 vyřadila *E. carpathicus koschewnikowi* z komplexu *E. carpathicus* a byl taxonomicky povýšen na druh. Jeho areál výskytu je velmi omezený. Vyskytuje se pouze na hoře Athos Řecku na poloostrově Chalkidiki (Fet a Sologlad 2002). Dalším méně se vyskytujícím druhem je *Euscorpius tauricus* (C. L. Koch, 1837). Na základě analýzy genetické divergence mezi populacemi v Řecku, Rumunsku, Francii a Chorvatsku. Lokalita jeho výskytu je na jižním pobřeží krymského poloostrova na Ukrajině. Je fenotypově podobný *E. concinnus*, ale *E. tauricus* má prodlouženější metasomální segmenty (Fet 2003).

Euscorpius oglasae Di Caporiacco, 1950 byl jako v případě *E. koschewnikowi* nejprve zařazen jako poddruh *E. carpathicus oglasae* (Caporiacco 1950). Poté byl zrevidován v roce 2002 a zařazen pod *E. tergestinus* (C. L. Koch, 1837) (Fet a Sologlad 2002). V roce 2007 byl podroben zkoumání a na základě morfologické srovnávací analýzy byl zařazen na samostatnou druhovou úroveň (Vignoli et al. 2007).

Fenotypově má tento štír velmi málo trichobothrií. Jedná se o endemický druh, který se vyskytuje na ostrově Montecristo v Toskánském souostroví. Přístupnost k exemplářům *E. oglasae* je velmi omezená vzhledem k přísné ochranné politice na ostrově. *E. oglasae* se vyskytuje v dostatečně vlhkých habitatech s množstvím úkrytů pod kameny (Vignoli et al. 2007).

Synonymizace se nevyhnula ani druhu *Euscorpius hadzii* Di Caporiacco, 1950 (viz fotogr. 4). Hadzii (1929) popsal tento druh jako poddruh *E. carpathicus polytrichus*. Později Di Caporiacco (1950) upravil jeho status na *Euscorpius carpathicus hadzii*. Toto zařazení ovšem nebylo nikdy citováno. Proto v roce 2002 byl *E. c. hadzii* podroben novému zkoumání a představen jako nový druh (viz obr. 1). V rámci studie byly, jako součást druhu *E. hadzii*, zahrnuty endemické populace z ostrova Lastovo v Chorvatsku a okolních ostrovů, které byly dříve zařazeny pod *E. carpathicus lagostae* Di Caporiacco, 1950. Obě skupiny mají podobnou morfologii, zejména trichobothriální vzorce (Fet a Soleglad 2002).

		<i>E. carpathicus</i>	<i>E. balearicus</i>	<i>E. tergestinus</i>	<i>E. hadzii</i>	<i>E. koschewnikovi</i>
Trichobothria	<i>eb</i>	4	4	4	5	4
	<i>eb_a</i>	4	4	4	6-8 (7)	4
	<i>em</i>	3	4	4	1-5	4
	<i>et</i>	5-7 (6)	6-9 (7+)	5-8 (6+)	6-9 (7+)	5-6
	<i>Ventral</i>	7-8 (8)	9-13 (11)	7-11 (9)	9-13 (11)	8
Pectines	<i>female</i>	6-8 (7+)	6-7 (6+)	6-8 (7+)	7-9 (8)	6-7
	<i>male</i>	7-10 (8+)	7-8 (7+)	7-10 (8+)	7-11 (9)	8
Morphometric Ratios	<i>DPS_L/Pat_W</i>	short DPS	---	---	---	long DPS
	<i>MovF_L/M-V_L</i>	---	long finger	---	---	---
	<i>Ped_L/Meta_L</i>	---	long ped	---	---	---
	<i>Che_L/Che_W</i>	---	long chela	---	---	---
	<i>Che_L/Che_D</i>	heavy palm	thin palm	---	---	---
	<i>Che_W/Che_D</i>	---	---	---	---	narrow depth
	<i>Meta: L/W</i>	heavy meta	---	---	slender meta	slender meta
	<i>Met_W/MovF_L</i>	short finger	long finger	short finger	---	---
Granulation/Carinae	<i>Meta-Quotient</i>	---	---	most developed	---	least developed
	<i>Ped-Quotient</i>	---	---	most developed	---	least developed
	<i>I-IV: dorsal</i>	gran	wk-gran	gran-pigm	gran	obso-smooth
	<i>V: inf-med</i>	wk-gran	wk-gran	crenulate	wk-gran	smooth
	<i>Chela: VI</i>	smooth	gran-prox	crenulate	smooth	smooth
<i>Telson</i>	smooth	smooth	smooth	wk-gran	smooth	

Tab 2.

Klíčové diagnostické znaky rozlišující druhy „komplexu *E. carpathicus*“. Data v černých rámečcích popisují hlavní diagnostické znaky platné pro všechny ostatní druhy. Data v šedivých rámečcích popisují důležité diagnostické znaky platné jeden nebo více druhů. Bílé rámečky označují méně důležité diagnostické znaky.

Zkratky: *Meta-Quotient* a *Ped-Quotient* = karinální oddělení metasomatu a pedipalpy. DPS = dorsální patelární ostruha, *Pat* = patela, *MovF* = pohyblivý prst, *M-V* metasomální segment *V*, *Ped* = pedipalpa, *Che* = klepeto, *Meta* = metasoma; _L = délka, _W = šířka, _D = hloubka; *gran* = drsný povrch, *wk* = slabé, *pigm* = zbarvené, *prox* = proximální, *obso* = téměř neznatelné. (převzato z Fet a Sologlad 2002)

6. Výskyt štírů v České republice

První informaci o výskytu štíra *Euscorpius carpathicus* (Linné, 1767), byl v roce 1959. Pracovník Národního muzea v Praze dr. Karel Táborský získal od svého studenta dvě samice štíra kýlnatého, které student našel na Slapech poblíž obce Nebřich. Táborský se na danou lokalitu vypravil v srpnu toho roku a v pravidelných intervalech nacházel nové exempláře tohoto štíra. Někdy se jednalo o stovky kusů. Už tehdy vyslovil ve svých pracech domněnku, že se jedná o lidskou introdukci (Táborský 1959). Ve stejné době jako Táborský se o tomto objevu dozvěděl i zaměstnanec Vysoké školy Pedagogické v Praze J. Lang. Ten o měsíc později po Táborském uspořádal výpravu na Slapy a nasbíral 15 exemplářů štíra kýlnatého. V práci, kterou o tomto nález vydal, se píše, že štíry nacházel pod kameny zhruba 10-15 metrů od Vltavy (Lang 1960). Zájem o tuto lokalitu během let neklesal, vracelo se sem mnoho vědců i amatérů. Část lokality na Slapech byla už v sedmdesátých letech navržena na chráněné území. Nálezy štírů na dané lokalitě pokračovaly. Poslední zaznamenaný nález je z roku 1983 a dále již nebyl výskyt štíra potvrzen. Další výprava, která měla tento fakt potvrdit, se uskutečnila až v roce 1991, kdy také nebyl na lokalitě na Slapech nalezen žádný exemplář štíra kýlnatého. V průběhu této výpravy byl ovšem učiněn nález vzácného teplomilného sklípkánka hnědého (*Atypus affinis*) (Hanel et al. 2002).

Co se týká zařazení štírů, kteří byli na lokalitě Slapy nasbíráni, tak je zřejmé, že v době, kdy byl odchycený exemplář určen jako *E. carpathicus* měl Dr. Táborský na výběr pouze ze 4 druhů tehdy uznávaných druhů rodu: (*E. flavicaudis* (DeGeer, 1778), *E. italicus* (Herbst, 1800), *E. carpathicus* (Linné, 1767), *E. germanus* (C. L. Koch, 1837) (Kovařík a Fet 2003). Táborský tedy správně zařadil nalezené exempláře do druhu *E. carpathicus*. Novější studie nicméně rozpoznaly více druhů skrývajících se v komplexu *E. carpathicus*. Tyto výsledky jasně vymezují komplex druhů *E. carpathicus* zejména z hlediska počtu trichobothrií a variant trichobothriálních vzorců. Díky tomu byl zjištěn výskyt druhu *Euscorpius carpathicus* pouze v oblasti původního popisu v jižních Karpatech v Rumunsku (Fet a Soleglad 2002). Pozdější detailnější studium dokladového materiálu ovšem ukázalo, že se ve skutečnosti jednalo o druh *Euscorpius tergestinus*. Podle studie Huber (2001) se *E. tergestinus* dokázal ze své původní lokality na Slovinsku rozšířit až do Rakouska. Velmi pravděpodobně se jedná o lidskou introdukci. Proto se má za to, že i kolonie na Slapech byla do České republiky zavlčena. (Kovařík a Fet 2003). Na závěr je třeba zmínit, že

momentálně není výskyt štírů v České Republice potvrzen. Tato unikátní lokalita byla zničena lidskou aktivitou (Kovařík 1998).

7. Závěr

V rámci této literární rešerše jsem se pokusil shrnout aktuální znalosti o rozšíření a diverzně evropských štírech rodu *Euscorpius*. Jedná se o nejdiverzifikovanější rod štírů v Evropě s mnoha poddruhy. Na této rozmanité skupině je zajímavá taxonomická historie. První popsany druh štíra, patřícího do rodu *Euscorpius*, je datován před více než 230 lety. Dlouhá léta byla taxonomie založena na zkoumání zcela zjevných morfologických znaků, jako je zbarvení a počet set na těle štíra. Průlom v morfologickém a morfometrickém popisování znamenal používání trichobothrií na pedipalpách k popisu druhů a zejména vzorců, které trichobothrie tvoří (Hadzii 1929, Vachon 1974). Nejzásadnějším objevem je použití metod molekulární genetiky, která umožnila mnohem bližší pohled na genetickou strukturu jednotlivých druhů a odstartovala éru objevování komplexů druhů (Gantenbein et al. 1999). V té době bylo co objevovat, když si uvědomíme, že před deseti lety bylo rozlišováno pouze pět druhů, zatímco v současné době je to již 17. Všechny tyto nové poznatky ovšem vedou k situaci, kdy je nynější systematika rodu *Euscorpius* znovu téměř v začátcích a se zlepšujícími se postupy budou zcela objeveny nové postupy, které povedou k vyšší přesnosti při určování nových druhů.

Z celé práce plyne jeden hlavní závěr. Hlavní trend při revizi již popsaných druhů, či popisu nových je jednak vyzvedávání poddruhů na úroveň druhu, popřípadě synonymizace poddruhů s jinými poddruhy. Podle mého názoru se v následujících letech dojde ještě k mnoha systematickým změnám a možná budou objeveny zajímavé informace o introdukci některých druhů. Kapitola o výskytu štírů v ČR pomohla shrnout dosavadní fakta ohledně této již neexistující populace. Zároveň může být použita jako argument k dementování různých populárních, či jinak medializovaných kauz ohledně přítomnosti štírů v Čechách. Poslední poznatky hovoří pro neexistenci této populace, ovšem není vyloučeno, že neproběhne nová introdukce.

Je zřejmé, že ačkoliv finální rozřešení taxonomie rodu *Euscorpius* v Evropě bude zcela jistě potřebovat analýzu některých dalších populací, případně bude potřeba zjistit možnosti křížení mezi současně odlišenými druhy. Dále bude potřeba do analýz začlenit i další, dosud nevyužité znaky. Nejde jen o zařazení dalších genů do fylogenetických analýz, ale například i

o studium zatím zcela opomíjených znaků na cytogenetické úrovni. Počet chromosomů, jakožto jedna ze základních charakteristik karyotypu, byl studován zatím pouze v rámci jediné práce studující spermatogenezi několika populací druhu *E. carpathicus* na začátku minulého století (Sokolow 1913). V rámci této studie se uvádí počet chromosomů $2n=70-80$, což může odrážet mezidruhovou variabilitu více druhů v rámci tohoto druhového komplexu.

Hlavním cílem pokračující diplomové práce bude tudíž porovnání současných výsledků (na morfologické a molekulární úrovni) s nově získanými cytogenetickými daty. Tento přístup umožní nejen odhalení hlavních trendů v karyotypové evoluci rodu *Euscorpius*, ale umožní to mimo jiné i otestování možnosti využití karyotypových znaků v taxonomii tohoto rodu.

8. Obrazová příloha



Fotogr. 1 *Euscorpium sicanus*



Fotogr. 2 *Euscorpium naupliensis*



Fotogr. 3 *Euscorpium italicus*



Fotogr. 4 *Euscorpius hadzii*



Fotogr. 5 *Euscorpius flavicaudis*

9. Literatura

Benton T. G. 1991: The life history of *Euscorpius flavicaudis* (Scorpiones, Chactidae), Journal of Arachnology, 19 (2): 105-110.

Birula A. 1900: Scorpiones mediterranei Musei Zoologici mosquensis, Izvestiya Imperatorskogo Obshchestva Lyubitelei Prirody, Istorii, Antropologii i Etnografii (Societas Caesarea Amicorum Rerum Naturalium, Anthropologiae Ethnographiae Universitatis Moscoviensis), 98, 3(1): 8-20 **ex Fet V. a Soleglad M. 2002:** Morphology analysis supports presence of more than one species in the “*Euscorpius carpathicus*” komplex (Scorpiones: Euscorpiidae), Euscorpius, 3: 1-51.

Bonacina A. 1980: Sistematica specifica e sottospecifica del complesso “*Euscorpius germanus*” (Scorpiones, Chactidae), Rivista del Museo civico di Scienze Naturali “Enrico Caffi” (Bergamo), 2: 47-100.

Braunwalder M. E. 2001: Scorpions of Switzerland: summary of a faunistic survey, In: V. Fet a P. A. Selden (eds.). Scorpions 2001. In Memoriam Gary A. Polis. Burnham Beeches, Bucks: British Arachnological Society, pp. 279-286.

Caporiacco L. Di. 1950: Le specie e sottospecie del genere “*Euscorpius*” viventi in Italia ed in alcune zone confinanti, Memorie Accademia nazionale dei Lincei (ser. 8), 2: 159-230.

Colombo M. 2006: New Data on Distribution and Ecology of Seven Species of *Euscorpius* Thorell, 1876 (Scorpiones: Euscorpiidae), Euscorpius, 36: 1-40.

Colombo M. 2009: On Two Syntopic Species of *Euscorpius* Thorell, 1876 (Scorpiones: Euscorpiidae) in and Nearby San Marco Fortress (Veneto, Italy): a Preliminary Investigation), Euscorpius, 87: 1-14.

Davygora A. V. a Rusakov A. V. 2001: About northern limits of *Mesobuthus eupeus* and *Galeodes pallasi* spreading in the south Ural steppes. Biodiversity and bioresources of Urals and adjacent territories, Gaspompechat: Orenburg, 210-211.

Dunlop J. A., Penney D., Tetlie O. E. a Anderson L. I. 2008: How many species of fossil arachnids are there?, Journal of Arachnology, 36:267-272.

Fet V. 1986: Notes on some *Euscorpius* (Scorpiones: Chactidae) from Greece and Turkey, Rivista del Museo civico di Scienze Naturali “Enrico Caffi” (Bergamo), 9: 3-11.

Fet V. 2003: The Crimean scorpion, *Euscorpius tauricus* (C. L. Koch, 1837) (Scorpiones: Euscorpiidae): an endemic species supported by mitochondrial DNA evidence, Arthropoda Selecta 11 (4), 271-276.

Fet V. 2010: Scorpions of Europe, Acta zoologica Bulgarica, 62 (1), 2010: 3-12.

Fet V. a Braunwalder M. E. 2000: The scorpions (Arachnida: Scorpiones) of the Aegean area: current problems in taxonomy and biogeography, Belgian Journal of Zoology, 130: 17-22.

Fet V., Blagoev G. A., Ivanova N. a Komnenov M. 2010: DNA barcoding of the Balkan scorpions: preliminary results, Pp. 143. In: Zabka M. (Eds): Book of Abstracts, 18th International Congress of Arachnology 2010, Siedlce, Poland, 507 pp.

Fet V., El-Hennawy H., Cloudsley-Thompson J. L. a Braunwalder M. E. 2009: The first observation on scorpion biogeography by Aristotle, Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 44: 147-150.

Fet V., Gantenbein B., Fet E. V. a V. Popa. 2002: *Euscorpius carpathicus* (Linné, 1767) from Romania (Scorpiones: Euscorpiidae): mitochondrial DNA data, Biogeographica, 78 (4), 141-147.

Fet V., Gantenbein B., Karatas A. a Karatas Ah. 2006: Extremely low genetic divergence across the range of *Euscorpius italicus* (Scorpiones, Euscorpiidae), Journal of Arachnology 34: 248-253.

Fet V., Sissom W. D., Lowe G. a Braunwalder M. E. 2000: Catalog of the Scorpions of the World (1758–1998), New York, NY: New York Entomological Society, 690 pp.

Fet V., Soleglad M. E., Gantenbein B., Vignoli V., Salomone N., Fet V. E. a Schembri P. J. 2003: New molecular and morphological data on the “*Euscorpius carpathicus*” species complex (Scorpiones: Euscorpiidae) from Italy, Malta, and Greece justify the elevation of *E. c. sicanus* (C. L. Kock, 1837) to the species level, *Revue suisse de Zoologie*, 110 (2): 355-379.

Fet V., Soleglad M. E. a Gantenbein B. 2004: The Euroscorpion: Taxonomy and systematics of the genus *Euscorpius* Thorell, 1876 (Scorpiones: Euscorpiidae), *Euscorpius*, 17: 47-59.

Gantenbein B., Fet V., Barker M. a Scholl A. 2000: Nuclear and mitochondrial markers reveal the existence of two parapatric scorpion species in the Alps: *Euscorpius germanus* (C. L. Koch, 1837) and *E. alpha* Di Caporiacco, 1950, stat. nov. (Euscorpiidae), *Revue suisse de Zoologie*, 107: 843-869.

Gantenbein B., Fet V., Largiadèr C. R., Scholl A. 1999: First DNA phylogeny of *Euscorpius* Thorell, 1876 (Scorpiones, Euscorpiidae) and its bearing on taxonomy and biogeography of this genus, *Biogeographica*, 75:49-65.

Gantenbein B., Soleglad M. E. a Fet V. 2001: *Euscorpius balearicus* Caporiacco, 1950, stat. nov. (Scorpiones: Euscorpiidae): molecular (allozymes and mtDNA) and morphological evidence for an endemic Balearic Islands species, *Organisms, Diversity & Evolution*, 1 (4): 301-320.

Gantenbein B., Soleglad M. E., Fet V., Crucitti P. a Fet E. V. 2002: *Euscorpius naupliensis* (C. L. Koch, 1837) from Greece: elevation to the species level justified by molecular and morphological data, *Revista Ibérica de Arachnología* 6: 13-43.

Hadži J. 1929: Skorpije Schmidtove zbirke. *Euscorpius italicus polytrichus* n. ssp. i ostale nove rase (Die Skorpione der Schmidt'schen Sammlung: *Euscorpius italicus polytrichus* n. ssp. und andere neue Rassen), *Glasnik Muzejskega Drustva za Slovenijo*, (B), 10: 30-41.

Hanel L., Buchar J., Kovařík F., 2002: Historie výskytu štíra kýlnatého u Slapské nádrže (A history of the scorpion *Euscorpius tergestinus* at the Slapy Reservoir), Sborník vlastivědných prací z Podblanicka, 42: 21-32.

Huber D., Gantenbein B., Fet V. a Scherabon B. 2001: *Euscorpius carpathicus* (L.) from Austria (Scorpiones: Euscorpiidae): phylogenetic position clarified by mitochondrial DNA analysis. - In: Fet V. a Selden P. A. (Eds.): Scorpions 2001. In memoriam Gary A. Polis. Burnham Beeches, Bucks: British Arachnological Society, 273-278.

Kinzelbach R. 1975: Die Skorpione der Ägäis. Beiträge zur Systematik, Phylogenie und Biogeographie, Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, 102: 12-50.

Koch C. L. 1850: Scorpiones. In: Uebersicht des Arachnidensystems, Nürnberg: C. H. Zeh'sche Buchhandlung, 5: 86-92 *ex Fet V. a Soleglad M. 2002:* Morphology analysis supports presence of more than one species in the “*Euscorpius carpathicus*” komplex (Scorpiones: Euscorpiidae), *Euscorpius*, 3: 1-51.

Komposch C., Scherabon B. a Fet V. 2001: Scorpions of Austria. - In: Fet V., P. A. Selden (Eds.): Scorpions 2001. In Memoriam Gary A. Polis. Burnham Beeches, Bucks: British Arachnological Society, 267-272.

Kraepelin, K. 1899: Skorpiones und Pedipalpi. In: F. Dahl (ed.), Das Tierreich 8 (Arachnoidea), Berlin: R. Friedländer und Sohn, 265 pp *ex Fet V. a Soleglad M. 2002:* Morphology analysis supports presence of more than one species in the “*Euscorpius carpathicus*” komplex (Scorpiones: Euscorpiidae), *Euscorpius*, 3: 1-51.

Kovařík F. 1998: Štíři (Scorpiones), Jihlava: nakladatelství Madagaskar, 176 pp.

Kovařík F. 1999: Review of European scorpions, with a key to species, *Serket* 6: 38-44.

Kovařík F. a Fet V. 2003: Scorpion *Euscorpius (Euscorpius) tergestinus* (Scorpiones: Euscorpiidae) in central Bohemia, *Acta Societatis Zoologicae*, 67: 189-192.

Lang J. 1960: Výskyt štíra kýlnatého (*Euscorpius carpathicus* L.) v Čechách, Věstník Československé Společnosti Zoologické, 24: 162–166.

Linné C. 1767: Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, Locis. Ed. 12, Holmiae (Stockholm): Laurentii Salvii, 1 (2): 533-1327 *ex Fet V. a Soleglad M. 2002:* Morphology analysis supports presence of more than one species in the “*Euscorpius carpathicus*” komplex (Scorpiones: Euscorpiidae), *Euscorpius*, 3: 1-51.

Meßlinger K. 2004: Fine structure of scorpion trichobothria (Arachnida, Scorpiones), *Zoomorphology* (1987), 107:49-57.

Palmer M., Pons G. X., Cambefort I. a Alcover J. A. 1999: Historical processes and environmental factors as determinants of inter-island differences in endemic faunas: the case of the Balearic Islands, *Journal of Biogeography*, 26: 813-823.

Polis G. 1990: The Biology of scorpions, Stanford University Press, 587 pp.

Prendini L. a Wheeler W. C. 2005: Scorpion higher phylogeny and classification, taxonomic anarchy, and standards for peer review in online publishing, *Cladistics* 21: 446-494.

Salomone N., Vignoli V., Frati F. a Bernini F. 2007: Species boundaries and phylogeography of the “*Euscorpius carpathicus* complex” (Scorpiones: Euscorpiidae) in Italy, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 43: 502-514.

Scherabon B. 1987: Die Skorpione Österreichs in vergleichender Sicht unter besonderer Berücksichtigung Kärntens, *Carinthia II./Naturwiss. Beiträge zur Heimatkunde Kärntens/Mitteilungen des Klagenfurt, Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten*, 45: 78-158.

Scherabon B., Gantenbein B., Fet V., Barker M., Kuntner M., Kropf C. a Huber D. 2000: A new species of scorpion from Austria, Italy, Slovenia and Croatia: *Euscorpius gamma* Di Caporiacco, 1950, stat. nov. (Scorpiones, Euscorpiidae), *Ekologia (Bratislava)*, 19: 253-262.

Sokolow I. 1913: Untersuchungen über die Spermatogenese bei den Arachniden. I. Über die Spermatogenese der Skorpione, *Archiv für Zellforschung* 9: 399-432.

Soleglad M. E. a Fet V. 2001: Evolution of scorpion orthobothriotaxy - a cladistic approach, *Euscorpius*, 1: 1-38.

Soleglad M. E. a Sissom W. D. 2001: Phylogeny of the family *Euscorpiidae* Laurie, 1896: a major revision. In: Fet V., P.A. Selden (Eds.): *Scorpions 2001. In Memoriam Gary A. Polis*. Burnham Beeches, Bucks: British Arachnological Society, 25-112.

Fet V. a Sissom W. D. 2000: Family Euscorpiidae Laurie, 1896. Pp. 355–380. In: Fet V., Sissom W. D., Lowe G. a Braunwalder M. E. (Eds.): *Catalog of the Scorpions of the World (1758–1998)*, New York, NY: New York Entomological Society, 690 pp.

Táborský K. 1959: Prvý nález štíra kýlnatého (*Euscorpius carpathicus* L.) v Čechách *Časopis Národního Musea*, 128: 211.

Vachon M. 1974: Étude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). 1. La trichobothriotaxie en Arachnologie, Sigles trichobothriax et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions, *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, (3), 140 (Zool. 104), 857-958.

Vachon M. 1981: Remarques sur la classification sous-spécifique des espèces appartenent au genre *Euscorpius*, Thorell 1876 (Scorpionida, Chactidae), *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, 88: 193-203.

Vignoli V., Salomone N., Caruso T. a Bernini F. 2005: The *Euscorpium tergestinum* (C. L. Koch, 1837) complex in Italy: Biometrics of sympatric hidden species (Scorpiones: Euscorpidae), Zoologischer Anzeiger, 244: 97-113.

Vignoli V. a Salomone N. 2008: A review of and additions to the current knowledge of the scorpion genus *Euscorpium* Thorell, 1876 (Scorpiones, Euscorpidae), Fragmenta entomologica, Roma, 40 (2), 189-228.