

# Taxonomie zmijí rodu *Echis* Merrem 1820

TAXONOMY OF VIPERS OF THE GENUS *ECHIS* MERREM 1820

Text: Tomáš Mazuch

Fotografie: Tomáš Mazuch (TM), Milan Kaftan (MK), Jiří Haleš (JH)

Adresa autora: Brožíkova 427, Pardubice 530 09, e-mail: tomas.mazuch@quick.cz

---

**SUMMARY:** Vipers of the genus *Echis* are the most taxonomically complicated within subfamily Viperinae. Until the 1950's there were known only *Echis carinatus* and *E. coloratus* as species. In the last 50 years, the taxonomy of these vipers increased enormously. After the last revision (1990), there are known 12 species with 20 subspecies. The results of this revision were not fully accepted and views on individual taxa are different according to various authors. After this revision within the genus are distinguished 3 subgenera (see below), which are not congruent with a molecular and morphological analysis. Currently they are known as species: *Echis (Echis) carinatus* (with subspecies *sinhaleyus*), *E. (Turanechis) sochureki* (with subspecies *astolae*), *E. (Tur.) multisquamatus*, *E. (Tur.) coloratus* (with subspecies *terraesanctae*), *E. (Tur.) omanensis*, *E. (Toxicoa) khosatzkii*, *E. (Tox.) pyramidum* (with subspecies *lucidus*, *leakeyi*), *E. (Tox.) leucogaster*, *E. (Tox.) ocellatus*, *E. (Tox.) jogeri*, *E. (Tox.) hughesi* and *E. (Tox.) megalocephalus*. Removed *E. p. aliaborri* is regarded as a synonym to *E. p. leakeyi* by Mazuch et Modrý (in prep.). There is a necessity to describe a new subgenus (Mazuch et Modrý, in prep.) for species of the *coloratus* complex. Genus *Echis* needs a necessary revision based on study of far more specimens and molecular analysis. Brief systematics and the identification key of individual taxa are given.



Obr. 1: Mládě *Echis pyramidum lucidus* z Egypta (TM).

Zmije rodu *Echis* patří mezi nejjedovatější a nejnebezpečnější jedovaté hady. Jejich jed je značně toxický a v místech rozšíření patří mezi nejrozšířenější jedovaté hady. V zajetí nebývají často chovány z důvodu jejich toxicity anebo pokud ano, pak je chovají pouze zkušení chovatelé. Tímto článkem bych rád stručně shrnul systematiku rodu za posledních 50 let a poukázal na problémy, jež se v ní vyskytly a stále vyskytují. Také chci chovatelskou veřejnost seznámit s novinkami v názvosloví, které mnozí s vás dosud nezaznamenaly.

Zmije rodu *Echis* spolu se zmijemi rodu *Vipera* (s. l.) patří mezi nejvíce diskutované zmije z pohledu systematiky. Jedná se o skupinu zmijí, jejichž morfologie a zbarvení jsou si vzájemně velmi podobné a tudíž je nesnadné vybudovat na základě těchto znaků pravdivý taxonomický systém. V takových případech často pomáhají metody analyzující „okem nevydítelné“ znaky, např. imunologické nebo molekulárně biologické analýzy využívající DNA (Lenk et al., 1999; Lenk et al., 2001; Garrigues et al., 2005 a další).

Do konce 60. let byly konzervativně všechny zmije rodu *Echis* řazeny do dvou druhů – *Echis carinatus* a *E. coloratus*. Antisérum proti uštknutí těmito hady se tehdy vyrábělo pouze na několika místech ve světě. Stávalo se tedy, že např. při uštknutí zmijí *Echis 'carinatus'* v Egyptě se podávalo antisérum z jedu *E. 'carinatus'* z Íránu. Tehdy to byly stejné druhy, dnes se však ví, že v Egyptě je rozšířena *E. pyramidum* a v Íranu hlavně *E. sochureki*. Aplikace tohoto antiséra mohla být v krajním případě zcela neúčinná. Myslím si, že nejenom z tohoto důvodu, je pro nás chovatele jedovatých hadů, taxonomie velice důležitá. Tvrzení, že jed je velmi variabilní je v tomto kontextu spíše nesprávné. Neúčinnost terapie při uštknutí těmito zmijemi je (resp. byla) způsobena spíše nevyjasněnou taxonomií, než extrémní variabilitou jedu.

Taxonomie zmijí rodu *Echis* Merrem, 1820 je velmi složitá. I přes celkem rozsáhlou revizi Cherlina (1990) je dnes z jím uznávaných 12 druhů a 20 poddruhů uznáváno jako tzv. „dobrý“ druh pouze třetina druhů. Jsou to *E. pyramidum*, *E. ocellatus*, *E. carinatus* a *E. coloratus*. Nad dalšími taxony je větší či menší otazník.

Do 60. let 20. stol. byly všeobecně uznávány za druhy rodu pouze dva – *E.*



*carinatus* a *E. coloratus*. Od této doby začalo novodobé budování taxonomie rodu *Echis*, která trvá dodnes. V roce 1951 popsal Deraniyagala ze Srí Lanky poddruh *E. carinatus sinhaleyus*.

Obr. 2: *Echis (Toxicoa) ocellatus*, dospělec pocházející z Ghany (TM).

Čím se liší od nominátního poddruhu je patrné z určovacího klíče, který je součástí tohoto článku. Stemmler popsal v roce 1969 *E. carinatus sochureki* z Pákistánu a

dalších asijských republik. Poté následoval popis *E. carinatus leakeyi* pánů Stemmlera a Sochureka (1969) z Keni. Rovněž z Afriky, ale západní popsal Stemmler (1970) poddruh *E. carinatus ocellatus*. Téhož roku popsal Mertens *E. carinatus astolae* z ostrova Astola (Pákistán). V roce 1972 popsal Roman jako poddruh *E. carinatus* taxon *leucogaster* ze západní Afriky. Dalším africkým poddruhem, popsaným Drewesem a Sachererem (1974), byl *E. carinatus aliaborri*. Popsali ho z keňského města Wajir. Posledním popsaným taxonem před Cherlinovou revizí z roku 1990 byl již samostatný druh - *E. multisquamatus* ze středoasijských republik (Cherlin, 1981).

Revolučními pracemi z pohledu novodobé taxonomie byly práce pánů



Obr. 3: Mladý jedinec *Echis pyramidum leakeyi* z Kula Mawe (Keňa), (TM).

Hughese (1976) a Cherlina (1983), kteří začali některé poddruhy, tehdy velice rozšířené *E. carinatus* (od západní Afriky po Indii) pokládat za samostatné druhy a dali tak základní stavební kámen dnešní taxonomii, tzn. povýšení poddruhů druhu *carinatus* na druhy. Hughes se ve své práci z roku 1976 zabýval zmijemi z afrického kontinentu. Výsledek jeho práce byl tento – *E. carinatus pyramidum*, *E. c. leakeyi*, *E. ocellatus* n. comb. a *E. leucogaster* n. comb. Hughes v době své revize ještě neznal práci Romana (1975), která povýšila *E. carinatus leucogaster* na druh. Cherlin potom (1983) vytvořil to podstatné – *E. multisquamatus*, *E. s. sochureki*, *E. s. astolae*, *E. coloratus*, *E. c. carinatus*, *E. c. sinhaleyus*, *E. p. pyramidum*, *E. p. leakeyi*, *E. p. aliaborri*, *E. ocellatus* a *E. leucogaster* – systém, který platí v podstatě dodnes.

Cherlin (1990) ve své druhé a precizněji zpracované revizi popsal 1 nový podrod (*Turanechis*), ustanovil celkem 3 podrody (*Echis*, *Toxicoa*, *Turanechis*), popsal 4 nové druhy - *E. (Toxicoa) jogeri*, *E. (Toxicoa) megalcephalus*, *E. (Toxicoa) khosatzkii*, *E. (Toxicoa) hughesi*. Revalidoval 2 druhová jména (*arenicola*, *varia*), která nebyla dlouho uznávaná, popsal 3 poddruhy (*E. varia darevskii*, *E. v. borkini* a *E. pyramidum lucidus*) a vytvořil 2 nové kombinace (*E. arenicola leucogaster* – dříve *E. leucogaster* a *E. varia aliaborri* – dříve *E. pyramidum aliaborri*). Tři podrody rozlišuje na základě morfologie gulárních štítků (viz. klíč). Do podrodu *Echis* řadí

jediný druh – *E. carinatus* (nominotypický poddruh s poddruhem *sinhaleyus*), do podrodu *Turanechis* pak *E. multisquamatus*, *E. sochureki* (nominotypický poddruh a poddruh *astolae*) a *Echis froenatus* (= *E. coloratus*, podrobnosti viz. níže). Do posledního podrodu – *Toxicoa* řadí všechny africké druhy (*E. pyramidum pyramidum*, *E. p. lucidus* a *E. p. leakeyi*, *E. varia varia*, *E. varia darevskii*, *E. arenicola arenicola* a



*E. a. leucogaster*, *E. ocellatus*, *E. jogeri*, *E. megalcephalus* a *E. hughesi*) a arabské druhy (*E. khosatzkii* a *E. varia borkini*).

Obr. 4: Holotyp BM. 97.3.11.117, *Echis khosatzkii* z Jemenu. Z fotografie je patrné odlišné zbarvení oproti ostatním *E. pyramidum* (s. l.), (TM).

Dlužno říci, že některé Cherlinovy podrody nekorelují s molekulární analýzou pánů Lenk et al. (2001). Podle jejich práce s přihlédnutím k morfologii by bylo možné ustanovit 3 podrody (Mazuch a kol., v přípravě) – 1. pro *E. carinatus*, *E. multisquamatus* a *E. sochureki*, 2. pro *E. coloratus* a *E. omanensis* (komplex *coloratus*) a 3. pro africké druhy a *E. v. borkini* s *E. khosatzkii*. Pro taxonomii některých druhů ustanovil jako diagnostický prvek tvar skrvny na dorzální ploše hlavy. Od jeho revize se taxonomické problematice těchto zmijí věnovalo více autorů (např. Schatti et Gasperreti, 1994; Schatti, 2001; Babocsay, 2003a, 2003b; Largen et Rasmussen, 1993; Golay et al., 1993 a další). Do dnešní doby však není na taxonomii rodu *Echis* jednotný názor. Níže se pokusím stručně upozornit na některé taxony, jejichž postavení v systému není definitivní.



Cherlin použil pro dnes platné jméno *coloratus* jméno *froenatus*. Dobrozdáním 1176, ICZN 1981 (see Stimson, 1974; Smith et Mayr, 1976) bylo jako platné jméno uznáno *coloratus* – tedy *E. coloratus*, dnes již s jedním poddruhem.

Obr. 5: *Echis s. sochureki* z pobřeží Iránu (MK).

Tuto jeho chybu uznal v publikovaném článku v roce 1995 (Borkin et Cherlin). Babocsay (2003a, 2003b) popsal poddruh k *E. coloratus* a nový druh z Ománu rovněž z komplexu *coloratus*. Popis nového druhu z Ománu se dal očekávat, neboť zdejší populace jsou významně izolované od ostatních populací *E. coloratus*.

Babocsayovi se podařilo důkladnou morfologickou analýzou najít odlišné znaky v těchto populacích, což mu umožnilo považovat jedince z Ománu za odlišný druh a popsat tak *E. omanensis*. Ze severního Izraele a Jordánska popsal poddruh *E. coloratus terraesanctae*, který odlišil od nominotypického poddruhu podle zbarvení a morfologie.



Obr. 6: *Echis pyramidum leakeyi*, dospělý samec z typové lokality (jezero Baringo, Keňa), (TM).

Dále je řešena problematika druhového či poddruhového statusu taxonů *sochureki* (s.s.) a *multisquamatus*. Někteří autoři (Auffenberg et Rehman, 1991; Schatti et Gasteretti, 1994; David et Ineich, 1999; Khan, 2004) je uvádějí jako poddruhy *E. carinatus*. Jiní autoři tyto taxony řadí jako samostatné druhy (Cherlin, 1983, 1990; Joger, 1984). Tato problematika je poměrně složitá, více v pracích - Schatti et Gasperetti (1994) a Auffenberg et Rehman (1991). Druhový status forem *multisquamatus* a *sochureki* podporuje molekulární analýza (Lenk et al., 2001).

Taxon *astolae* Mertens, 1970 má vyšší afinitu k *E. sochureki* (Cherlin, 1990). Také Cherlin (1990) jej řadí jako poddruh *E. sochureki*.

*E. carinatus sinhaleyus* se pouze nepatrně odlišuje od nominotypického poddruhu. Od popisu tohoto poddruhu v roce 1951 se statusu tohoto poddruhu nikdo nevěnoval. Je dost možné, že v budoucnosti přibude do synonym *E. carinatus* i toto jméno ceylonského poddruhu zmije paví.



Obr. 7: *Echis pyramidum* z Biskry (severní Alžírsko), pár (JH).

V Africe jsou rozšířeny (mimo *E. coloratus*, částečně zasahující do Egypta) tři široce uznávané druhy (Spawls et Branch, 1995). Jsou to *E. pyramidum*, *E. leucogaster* a *E. ocellatus*. Mezi *E. leucogaster* a *E. pyramidum* je jediný diagnostický znak, a to bílé neskvřité břicho (ventrálie) u *E. leucogaster* a většinou (ne vždy!) skvřité u *E. pyramidum*.

Do příbuznosti některého ze západoafrických druhů (*E. ocellatus* a *E. leucogaster*) je řazen druh *E. jegeri* z Mali. Většina autorů ho řadí spíše k *E. leucogaster* (rovněž jako synonymum k tomuto druhu). Mně připadá podle morfologie

(např. podobné počty ventrálních šupin) a zbarvení (podobnější *E. ocellatus* než *E. leucogaster*) příbuznější k *E. ocellatus*. Známý jsou pouze 4 exempláře. Podle dostupné literatury se zdá, že tento druh je opravdu relevantní a nejedná se pouze o skupinu anomálních jedinců. V minulém roce publikovali pánové Trape a Mane (2004) zajímavou práci o senegalských hadech. V jihozápadním Senegalu sbírali *E. ocellatus* s počty ventrálních (121-143) a dorzálních štítků (23-29) stejnými jako pro *E. jogeri*. V tomto případě se pak *E. jogeri* odlišuje od *E. ocellatus* pouze absencí dorzolaterálních bělavých tečkovitých skvrch (odtud název *ocellatus*) a bílým zbarvením ventrálních skvrn (u *E. ocellatus* vždy skvrnité).

Problematickým taxonem ze severního Somálska je *E. hughesi*. Tento druh je znám dokonce pouze ze dvou exemplářů a nehrozí, že bychom se dočkali dalších



Obr. 8: *Echis multisquamatus* NMP 71890, pro tento druh jsou typické vlnovité laterální skvrny (TM).

vzhledem k politické a válečné situaci v místech rozšíření (severní Somálsko). Zmije se odlišuje od nejbližší příbuzné (donedávna za ni považovanou) *E. pyramidum* nižšími počty tělních šupin a zbarvením (viz. klíč). Místa, odkud pocházejí tyto dva jediné exempláře, se nacházejí ve vyšších nadmořských výškách v Sol Haudu v Somálsku (nad 1000 m n.m.). Jedinci z pobřežních nížin (0-500 m n.m.) severně od areálu rozšíření *E. hughesi* mají již normální počet ventrálních štítků, tzn. nad 160 (Hughes, 1976), což se shoduje s údaji z mých vlastních pozorování. Vyšší nadmořská výška zde může způsobit jako vektor alopatrického nebo parapatrického rozšíření (a tím jiných selekčních tlaků) speciální proces. Pro podpoření validity tohoto druhu je nutné mít další exempláře z typové lokality a exempláře z okolí rozšíření *E. hughesi*.

Další z mého pohledu spíše neplatným taxonem je *E. megalcephalus* z ostrova Nocra u Eritrei (Borkin et Cherlin, 1995; Schatti, 2001). Na tomto ostrově, který má rozlohu menší než 20 km<sup>2</sup> žije ještě *E. pyramidum* (Rasmussen et Lagen,



Obr. 9: *Echis pyramidum lucidus* z Egypta, dospělá samice (TM).

1993; Lagen, 1997; Schatti, 2001). Je velmi nepravděpodobné, aby na tak malém a plochem ostrově mohly speciovat dva tak euryvalentní druhy. Diagnostickými znaky tohoto druhu jsou vysoké počty ventrálních štítků (186 – 202) velká dlouhá hlava (15 % délky těla). Zmije z přiléhající pevniny (*E. varia varia*) mají až 186 ventrálních štítků. *E. v. darevskii* má až 190 ventrálních štítků a *E. p. pyramidum* dokonce až 199 ventrálních štítků (Cherlin, 1990). Velikost hlavy je u zmijí rodu *Echis* variabilní znak (Auffenberg et Rehman, 1991, i dle mých vlastních pozorování). Pro posouzení validity *E. megalcephalus* bude nutné mít další materiál z ostrova Nocra, ale i



dalších ostrovů souostroví Dahlak. Tento druh je znám ze 4 exemplářů.

*E. khosatzkii* z Jemenu a snad i z Ománu z provincie Dhofár (Schätti et Gasperetti, 1994) se zdá být validní (viz. klíč). Validitu tohoto druhu podporuje i molekulární analýza mtDNA (Lenk et al., 2001).

Obr. 10: Folidóza hlavy holotypu *E. khosatzkii* z Jemenu (TM).

Mimoto je tento druh odlišně a hlavně konstantně zbarven oproti zástupcům komplexu *E. pyramidum*.



Druh *E. varius* (*Echis* je rod mužský, proto ne *E. varia*; Schatti et Gasperetti, 1994) je většinou autorů uváděn jako synonymum k *pyramidum*, Cherlin (1990) ho však revalidoval.

Obr. 11: Folidóza hlavy vzácné zmijské ze Somálska – *Echis hughesi* (holotyp, BM. 1931.7.20.405), (TM).

Diagnostickými znaky odlišující tento druh od původního *E. pyramidum* jsou podle Cherlina skvrnitost ventrálních štítků, zaúhlení čenichu a Index zaoblení hlavy (rozdíl maximální šířky hlavy a šířky čelisti na úrovni jedových zubů k délce hlavy x 100, u *E. varius* menší než 18, u *E. pyramidum* větší než 18). *E. pyramidum* má břicho vždy skvrnitě a čenich zakulacený, oblý. *E. varius* má břicho s nebo bez skvrn a čenich hranatější a širší. Tvar hlavy je velmi variabilní zejména v závislosti na věku, ale i v populaci u stejně starých jedinců (Auffenberg et Rehman, 1991; Mazuch, vlastní pozorování). I skvrnitost břicha je velmi variabilní u severovýchodoafrických zmijských (Hughes, 1976; Drewes et Sacherer, 1974; Mazuch, vlastní pozorování). Poddruhy *borkini* a *darevskii* nejsou ve většině prací uznávány. Diagnóza u prvně



Obr. 12: Holotyp BM. 99.12.5.181, *Echis varius borkini* z Lahij (Jemen), typické pro tento poddruh jsou rhomboidní podlouhlé bělavé dorzální skvrny na těle (Cherlin, 1990), (TM).

zmiňovaného je postavená na odlišném zbarvení (dorzální bělavé skvrny jsou rhomboidního podlouhlého tvaru), u druhého pak na vyšších počtech ventrálních a dorzálních šupin (při porovnání s nominotypickým poddruhem). Bude nutný další výzkum pro potvrzení validity taxonů. Revizi arabských zmijí rodu *Echis* připravuje G. Babocsay (ústní sděl.).

Poddruh *E. p. aliaborri* z východní Keni se zdá být synonymum k *E. p. leakeyi* (zmínka v Mazuch, 2005; jinak v přípravě). Učítou pochybnost k tomuto taxonu zaujal i Hughes (1976) na úplném konci svého článku („Postscriptum“).

Poddruh *E. p. lucidus* je dalším nejistým poddruhem. Od nominotypického poddruhu se odlišuje pouze světlejším a kontrastnějším zbarvením s větším podílem větších a bělavějších dorzálních skvrn. Postavit taxonomii pouze na zbarvení je často zavádějící, to však neznamená, že zbarvení nemůže mít diagnostický význam. I tento poddruh potřebuje být dále komplexněji studován a to zejména na živých exemplářích.

Než bude taxonomie severoafrických zmijí komplexněji prostudována, přidržel bych se spíše konzervativního názoru nazývat všechny zmije od Tunisu (resp. Libye) po Egypt jako *E. pyramidum pyramidum*. Dlužno však říci, že zmije z oblastí náležející taxonu *E. p. lucidus* jsou odlišně zbarvené od zmijí z Etiopie, Sudánu, Eritrei ale i Somálska (Mazuch, vlastní pozorování). Další otázkou je, zda zmije z oázy Biskra na severu Alžírsko (a možná i jedinci z Tunisu) náležejí tomuto poddruhu či je to *E. leucogaster*. Diagnostikovat tmněší jedince pouze podle toho, zda mají skvrnité nebo neskvřité ventrální štítky mi nepřijde moc věrohodné, když známe i *E. pyramidum* s bílými ventrálními štítky. Navíc jedinci z Alžírsko a Tunisu leží v prostoru mezi známými areály rozšíření obou druhů (*E. leucogaster* – Maroko, *E. pyramidum* – Egypt).



V tomto momentě je těžké říci, které druhy a poddruhy jsou platné a které ne. Určitě jste to poznali na výše uvedených řádcích.

Obr. 13: *Echis c. coloratus* z Rafahu (pásma Gazy), hybridní zóny poddruhů *E. coloratus*, (TM).

Dáte mi asi za pravdu, že je nutná další revize rodu *Echis*. Než tato bude vytvořena, držme se výsledků poslední revize (Cherlin, 1990). Přesto jsou některé taxony natolik pochybné (*E. v. varius*, *E. v. darevskii*, *E. v. borkini*), že jsem je v klíči na závěru tohoto příspěvku neuvedl a přidržel bych se spíše konzervativního pohledu (Spawls et Branch, 1995).

Studium taxonomie této skupiny zmijí je velmi složité, zejména proto, že se jedná o skupinu velmi podobných zmijí s velmi nízkým intragenerickým polymorfismem, v níž není těžké přehlížet řadu kryptických druhů či poddruhů. Proto si myslím, že celou problematiku rodu by mohla při dostatku studijního materiálu vyřešit molekulární analýza mtDNA. Podle mého názoru není správné, že se taxonomové často spoléhají při svém studiu pouze na lihové exempláře a nepřihlízejí k dalším aspektům, které jsou často významné, jako např. biologie v přírodě, zoogeografické rozšíření s přihlédnutím k evoluci, zbarvení a morfologie *in vivo*, morfologie hemipenisů atd.

Součástí článku je identifikační klíč, který je vytvořen na základě literárních údajů uvedených níže a mého vlastního studia. Determinace podle klíče Chelina (1990) je spíše zavádějící, nezachází až do poddruhové úrovně a celkově nedoporučuji se jím řídit. Zde uvedený klíč je rozšířen o nově popsané druhy a poddruhy.

*Poděkování:* Rád bych poděkoval Colinu McCarthymu z Britského musea (BMNH), Damaris Rotich z Keňského musea (NMK) a Jiřímu Moravcovi z Národního musea v Praze (NMP) za umožnění studia a přístupu k materiálu v jejich museích, za poskytnutí fotografií Milanu Kaftanovi a Jiřímu Halešovi; Petru Nečasovi, Barrymu Hughesovi a Janu Dolanskému za podnětné připomínky k textu.

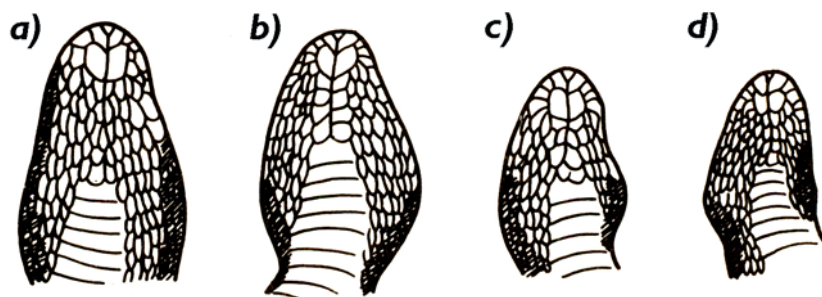
#### Klíč k druhům a poddruhům rodu *Echis*:

1. 3-4 řady subokulárních štítků, nasale je separované od rostrale, nebo je ve velmi malém kontaktu, více jak 40 (45 – 58) subkaudálních štítků s 31-37 řadami dorzálií.....2  
2 řady subokulárních štítků, nasale v širokém kontaktu s rostrale, subkaudálních štítků většinou (výjimka 9a - *Echis khosatzkii*) méně jak 40 a zároveň méně jak 31 dorzálií.....4
2. Gulární štítky mezi inframandibulárními a preventrálními jsou kulovité nebo mírně oválné a počet je vyšší (často 7-8 řad), 3-4 gulární štítky (na každé straně) se dotýkají inframandibulárních, vyšší počet subkaudálních štítků (49-58 samci, 48-56 samice), nasale často sloučené s horním prenasale.....***E. omanensis***  
Gulární štítky jsou oválné a v nižším počtu (většinou 3-6 řad), 2-3 gulární štítky se dotýkají inframandibulárních, nižší počet subkaudálních štítků (45-56 samci, 40-50 samice), nasale téměř nikdy není sloučené s prenasale.....3
3. Vyšší počet ventrálních štítků (189-202 samci, 192-207 samice), nižší počet dorzálních (30-35 samci, 31-37 samice), menší oči (14+-2,0 % délky hlavy), dorzální světlé skvrny se rozpadají na dvě laterální skvrny.....***E. c. coloratus***

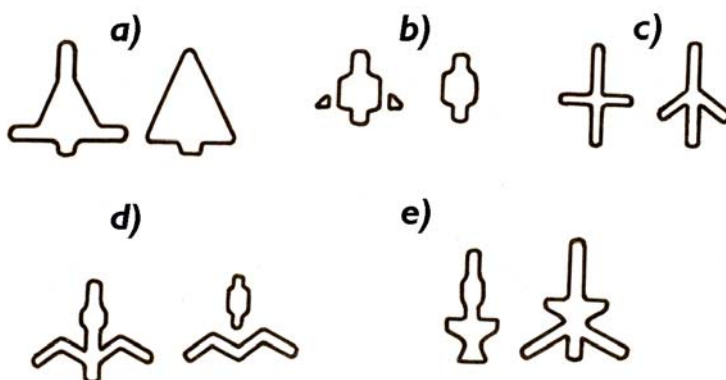
- Nižší počet ventrálních štítků (181-196 samci, 183-199 samice), vyšší počet dorzálních (31-37 samci, 34-38 samice), větší oči (16,1 +-1,6 % d.h.), dorzální světlé skvrny se nerozpadají na dvě laterální skvrny..... ***E. c. terraesanctae***
4. Gulární štítky nepravidelného rozmístění a přibližně stejné velikosti (viz. obr.), výjimečně gulární štítky mezi infralabialními a preventrálními pravidelněji uspořádané (mediální formace) a velikostí se odlišující od ostatních gulárních štítků (viz. obr. 14 – a,d), kýl na dorzálních štítcích bez ostrého výběžku ve svém průběhu (viz. obr. 16 - b), živorodé, rozšíření: od Indie po Irák (včetně vých. Arabského poloostrova) a včetně ostrova Astola (Pákistán).....5  
 Gulární štítky mezi preventrálními a inframandibulárními pravidelně uspořádané ve 2 řadách zvětšených těchto štítků (viz. obr. 14 – b,c), kýl na dorzálních štítcích má asi v kaudální 1/3 dorzálně orientovaný výběžek (viz. obr. 16 - a), vejcorodé, rozšíření: Afrika a jih s jihozápadem Arabského poloostrova..... 9
5. Počet ventrálních štítků do 155 (130 -155), 25-29 řad dorzálních štítků, uspořádání gulárních štítků pravidelnější s náznakem mediálního formování (viz. obr. 14 – c,d, někdy b), rozšíření: Indie a Srí Lanka... .....6  
 Počet ventrálních štítků nad 155, počet dorzálních štítků více jak 27, nepravidelné uspořádání stejnorodých gulárních štítků (viz. obr. 14-a).....7
6. Cirkumorbitálních štítků 9-11, velikost dospělců 30-50 cm (výjimečně i 80 cm), Indie..... ***E. c. carinatus***  
 Cirkumorbitálních šupin 12-13, menší velikost, nejčastěji 25-35 cm, Srí Lanka..... ***E. c. sinhaleus***
7. Ventrálních štítků 155-181 (samice), 160-183 (samci), dorzálních štítků 27-37, laterální světlé skvrny jsou jednoduché a neformují jednolitý laterálních pruh.....8  
 Ventrálních štítků 169-199, dorzálních štítků 34-40, laterální světlé skvrny formují velmi často jednolitý laterální vlnitý pruh, rozšíření: východně od Kaspického moře, jižně přes Írán až po severozápadní Pákistán..... ***E. multisquamatus***
8. Na dorzální ploše těla světlé (bělavé) skvrny, po stranách těchto skvrn vždy jedna skvrna (tečkovitěho tvaru nebo tvaru obráceného písmene V) na každé straně, rozšíření: pevnina (Indie, Pákistán, Afgánistán, Irán, Irák, Omán, Spojené Arabské Emiráty)..... ***E. s. sochureki***  
 Na dorzální ploše těla tmavé velké v řadě za sebou skvrny, po stranách těla je více tmavých tečkovitých skvrn, (inverzní zbarvení oproti *E. s. sochureki*), rozšíření: ostrov Astola (Pákistán)..... ***E. s. astolae***
9. 44-47 subkaudálních šupin, zbarvení hnědavé až hnědošedivé, nekонтрастní, ztráta výrazných dorzálních a laterálních bělavých skvrn, rozšíření: Hadramawt (Jemen) a Dhofar (Omán)..... ***E. khosatzkii***  
 Subkaudálních šupin většinou méně jak 44, nebo pokud ne, pak je zbarvení s bělavými skvrnami na dorzální i laterální ploše.....10

10. Ventralia vždy pod 160, zbarvení je bez typických dorzálních bělavých skvrn, tělo a hlava jsou robustní, rozšíření: západ Afriky..... 11  
Dorzální a laterální plocha těla je pokryta bělavými skvrnami, počet ventrálních štítků většinou nad 155 (výjimka *E. hughesi*, č. 12b)..... 12
11. Dorzální plocha těla je pokryta střídávkami tmavými a světlými (ne bělavými) skvrnami, na laterální ploše pod těmito skvrnami se nacházejí malé ale výrazné (bělavé) skvrny, ventralia jsou bělavá, téměř vždy skvrnitá, tělo a hlava je robustní, ventrálních štítků 130 -160, subkaudálních 17-30, rozšíření: jih západní Afriky..... ***E. ocellatus***  
Dorzální a laterální plocha těla je bez bělavých skvrn, barva ventrálních štítků je bělavá, nejsou skvrnitá, ventrálních štítků 123-136..... ***E. jogeri***
12. Počet ventrálních štítků nad 155..... 13  
Počet ventrálních štítků 144-149, počet dorzálních 24-25, bělavé dorzální a laterální skvrny jsou nepravidelně rozmístěné a nepravidelného tvaru, rozšíření: vyšší nadm. výšky Sol Haudu (Somálsko)..... ***E. hughesi***
13. Téměř vždy skvrnité ventrální štítky..... 14  
Bělavé ventrální štítky, bez skvrn, rozšíření: západní a severozápadní Afrika..... ***E. leucogaster***
14. 15 % a více z délky těla zaujímá hlava, ventrálních štítků 186-202, rozšíření: souostroví Dahlak (ostrov Nokra)..... ***E. megalcephalus***  
Méně (většinou 6 %) než 15 % zaujímá hlava z délky těla, ventrálních štítků 160-190..... 15
15. Tmavé (většinou hnědé) zbarvení, většinou 10 (zřídka 11) supralab. štítků, 10-11 (zřídka 12) sublab. štítků, z 90 % zvětšené supraokul. štítky, subkaudálních štítků 29-35 (samci), 27-31 (samice), často naoranžovělá či oranžová duhovka, rozšíření: Keňa, jižní Súdán, jižní Etiopie..... ***E. pyramidum leakeyi***  
Světlejší zbarvení, většinou 11-12 supralabiálních štítků, 12-13 sublabiálních, z 30 % zvětšené supraokulární štítky, subkaudálních štítků 32- 40 (samci), 28-33 (samice), vždy světlá (nažloutlá) duhovka..... 16
16. Světlé a velmi kontrastní zbarvení s velkým podílem zvětšených bělavých dorzálních a laterálních skvrn, kontrastní zbarvení dorzální plochy hlavy, rozšíření: západní Egypt (od oázy Fayum na západ) až Alžírsko..... ***E. p. lucidus***  
Světlé zbarvení, ne však tak kontrastní a s takovým podílem bělavých skvrn jako předcházející poddruh, menší dorzální bělavé skvrny, rozšíření: východní Egypt až po Somálsko..... ***E. p. pyramidum***

**Poznámka:** Klíč zahrnuje i některé značně kontroverzní druhy resp. poddruhy, např. *E. p. lucidus* a *E. megalcephalus*, jejichž status je s nejvyšší pravděpodobností neplatný (viz. text článku). Seznam druhů a poddruhů v klíči je nutné chápat jako prozatímní koncepci dokud nebude vytvořena řádná revize rodu.



Obr. 14: Folidózy inframandibulárních štítků u jednotlivých podrodů: a) *Turanechis*, b) *Toxicoa*, někdy *Echis*, c) a d) *Echis*, někdy *Toxicoa*. Podle Cherlina (1990).



Obr. 15: Skvrny na hlavě, podle Cherlina (1990) také diagnostický prvek v systematice zmijí rodu *Echis*: a) *E. sochureki*, *E. carinatus*, b) *E. carinatus*, *E. sochureki*, c) *E. multisquamatus*, d) *E. pyramidum*, e) *E. arenicola*. Podle Cherlina (1990).



Obr. 16: Tvar kýlu na dorzálních šupinách je odlišný pro jednotlivé druhy: a) kýl s ostrým výběžkem (komplex *coloratus*, podrod *Toxicoa*), b) kýl bez výběžku (*E. carinatus*, *E. sochureki*, *E. multisquamatus*). Podle Arnolda (1980).

## LITERATURA:

- Arnold E. N., 1980: **The Reptiles and Amphibians of Dhofar, Southern Arabia**. J. Oman. Stud. Spec. Rep. No. 2: 273-332.
- Auffenberg W. & H. Rehman, 1991: **Studies on Pakistan reptiles. Part 1. The genus *Echis***. Bulletin of the Florida Museum of Natural History, Biological Sciences, 35 (5): 263-314.
- Babocsay G., 2003a: **Geographic variation in *Echis coloratus* (Viperidae, Ophidia) in the Levant with the description of a new subspecies**. Zoology in the Middle East, 29: 13-32.
- Babocsay G., 2003b: **A new species of saw-scaled viper of the *Echis coloratus* complex (Ophidia: Viperidae) from Oman, Eastern Arabia**. Systematics and Biodiversity, 1 (4): 503-514.
- Borkin L. J. & Cherlin V. A., 1995: **On the validity of the name *Echis coloratus* and the type locality of *Echis megalocephalus***. Zool. Zh., 74 (9): 134-136.
- Cherlin V. A., 1981: **The new saw-scaled viper, *E. multisquamatus* sp. nov. from south-western and Middle Asia**. Proceedings of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR, 101: 92-95.
- Cherlin V. A., 1983: **New Facts on the Taxonomy of Snakes of the Genus *Echis***. Vestnik Zoologii, 1983 (2): 42-46.
- Cherlin V. A., 1990: **Taxonomic revision of the snake genus *Echis* (Viperidae). II. An analysis of taxonomy and description of new forms**. Proceedings of the Zoological Institute, Leningrad 207: 193-223. (in russian)
- David P. & I. Ineich, 1999: **Les serpents venimeux du monde: systématique et répartition**. Dumerilia, 3: 3-499.
- Deraniyagala P. E. P., 1951: **Some new race of the snakes *Eryx*, *Callophis* and *Echis***. Spolia Zeylanica, 26 (2): 147-150.
- Drewes R. C. & J. M. Sacherer, 1974: **A new population of carpet vipers *Echis carinatus* from northern Kenya**. Journal of the East Africa Natural History Society and National Museum, No. 145: 1-7.
- Garrigues T., C. Dauga, Ferquel E., V. Choumet & A.-B. Failloux, 2005: **Molecular phylogeny of *Vipera Laurenti*, 1768 and the related genera *Macrovipera* (Reuss, 1927) and *Daboia* (Gray, 1842), with comments about neurotoxic *Vipera aspis aspis* populations**. Molecular Phylogenetics and Evolution, 35: 35-47.
- Largen M. J. & J.B. Rasmussen, 1993: **Catalogue to the snakes of Ethiopia (Reptiles: Serpentes), including identification keys**. Tropical Zoology, 6: 313-434.
- Lenk P., H. W. Herrmann, U. Joger & M. Wink, 1999: **Phylogeny and Taxonomic Subdivision of Bitis (Reptilia: Viperidae) Based on Molecular Evidence**. Kaupia, 8: 31-38.
- Lenk P., S. Kalyabina, M. Wink & U. Joger, 2001: **Evolutionary Relationships among the True Vipers (Reptilia: Viperidae) Inferred from Mitochondrial DNA Sequences**. Molecular Phylogenetics and Evolution, Vol. 19, No. 1: 94-104.
- Hughes B., 1976: **Notes on African Carpet Vipers, *Echis carinatus*, *E. leucogaster*, and *E. ocellatus* (Viperidae, Serpentes)**. Revue suisse Zool., 83 (2): 359-371.
- Joger U., 1990: **The herpetofauna of the Central African Republic, with description of a new species of *Rhinotyphlops* (Serpentes: Typhlopidae)**. 85-102 ss., in Peters, G. & R. Hutterer (eds.): Vertebrates in the Tropics. Bonn (Museum Alexander Koenig).
- Khan M. S., 2004: **Annotated Checklist of Amphibians and Reptiles of Pakistan**. Asiatic Herpetological Research, Vol. 10: 191-201.
- Largen M. J., 1997: **An annotated checklist of the amphibians and reptiles of Eritrea, with keys for their identification**. Tropical Zoology, 10: 63-115.
- Lenk P., Kalyabina S., Wink M. & U. Joger, 2001: **Evolutionary Relationships among the True Vipers (Reptilia: Viperidae) Inferred from Mitochondrial DNA Sequences**. Molecular Phylogenetics and Evolution, Vol. 19, No. 1: 94-104.
- Mazuch T., 2005.: **Taxonomie a biologie zmije *Echis pyramidum leakeyi* z Keni**. Akva tera fórum 1 (1): 64-71.

- Meier J. & J. White (eds.), 1995: **Handbook of Clinical Toxicology of Animal Venoms and Poisons**. CRC Press, Boca Raton, 752 ss.
- Mertens R., 1970: **Die Amphibien und Reptilien West Pakistans. I. Nachtrag**. Stuttgart. Beitr. Naturkunde., 216: 1-5.
- Roman B., 1975: **La vipere *Echis carinatus leucogaster* Roman 1972 de Haute Volta et du Niger elevee au rang d'espece: *E. leucogaster***. Notes et Documentes Voltaiques. 8 (4): 1-20.
- Schatti B., 2001: **A new species of *Coluber* (sensu lato) from the Dahlac Islands, Eritrea, with a review of the herpetofauna of the archipelago**. Russian Journal of Herpetology 8 (2): 139-148.
- Schatti B. & J. Gasperetti, 1994: **A Contribution to the Herpetofauna of Southwest Arabia**. Fauna of Saudi Arabia 14: 348-423.
- Spawls S., Howell K., Drewes R. & J. Ashe, 2002: **A Field Guide to the Reptiles of East Africa**. Academic Press. 543 ss.
- Stemmler O. & E. Sochurek, 1969: **Die Sandrasselotter von Kenya: *Echis carinatus leakeyi* subsp. nov.** Aquaterra 6: 89-94.
- Stemmler O., 1969: **Die Sandrasselotter aus Pakistan: *Echis carinatus sochureki* subsp. nov.** Aquaterra 6 (10): 118-125.
- Stemmler O., 1970: **Die Sandrasselotter aus West Afrika: *Echis carinatus ocellatus* subsp. nov. (Serpentes, Viperidae)**. Rev. suisse Zool. 77 (2): 273-282.
- Stimson A. F., 1974: ***Echis coloratus* Günther, 1878: proposed validation under the Plenary Powers. Z. N. (S.) 2064**. Bulletin of Zoological Nomenclature 31 (4): 223-224. (non vidi)
- Smith H. M. & Mayr E., 1976: **Comments on *Echis coloratus* Duméril, Bibron et Bumeril, 1854**. Bulletin of Zoological Nomenclature 32 (4): 199. (non vidi)
- Trape J. F. & Y. Mane, 2004: **Les serpents des environs de Bandafassi (Sénégal oriental)**. Bull. Soc. Herp. Fr., 109: 5-34.