

POZNÁMKY K MORFOLOGII ČELISTNÍCH ZUBŮ VYBRANÝCH RODŮ XENACANTHIDNÍCH ŽRALOKŮ

Comments on the morphology of jaw teeth of the selected genera of xenacanthid sharks

JAROSLAV ZAJÍC

Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

Key words: Chondrichthyes, Teeth, Morphology, Taxonomy, Upper Carboniferous, Lower Permian, Europe

Abstract: The morphological characters of jaw teeth of the main European genera of the family Xenacanthidae (*Orthacanthus*, *Plicatodus*, *Triodus*, and *Xenacanthus*) are summarized in the table. Two new characters (the relative mesio-distal prolongation of the base and the relative size of the apical button) are defined. Xenacanthid genera *Bohemiacanthus*, *Hagenoselache*, and *Lebachacanthus* are discussed. Find of scales similar to the scales of *Lebachacanthus* is described from the locality Klobuky (Kladno-Rakovník Basin; Zdětín Horizon of the Líše Formation; Stephanian C). The question how to distinguish the jaw teeth of *Lebachacanthus* from those of *Orthacanthus* is opened.

Během studia ichtyolitů (izolované zoubky, šupiny a další kosterní elementy vodních obratlovců) permokarbonovských limnických pánví Českého masivu byly při určování nejproblematičtější skupinou žraloci. Určujícím faktorem pro tvar zoubů (nejen v rámci řádu Xenacanthida) je bezesporu způsob přijímání a zpracování potravy. Podobné až shodné funkčně morfologické vzory čelistních zoubů se během evoluce objevovaly vždy znova v různých vývojových liniích. Ve starší literatuře vladne poměrně značná nejednotnost v klasifikaci xenacanthidních čelistních zoubů a to zejména na rodové úrovni. Práce posledních let přináší celou řadu detailních popisů a proto bylo pro účely určování nezbytné pokusit se o jejich shrnutí.

Do souhrnné tabulky morfologických znaků čelistních zoubů hlavních evropských xenacanthidních rodů (tab. 1) byly zahrnuty rovněž dva nové pomocné znaky. Prvním je relativní mesio-distální protažení báze (MD/LL), které odpovídá podél maximálního mesio-distálního rozměru ku maximálnímu labio-linguálnímu rozměru zoubní báze. Jde tedy vlastně o kvantifikování řady „úzkých“ až „širokých“ čelistních zoubů. Druhým je relativní velikost apikálního hrboleku vzhledem k bázi (porovnání maximálních rozměrů v mesio-distálním směru). Poměrně značný rozptyl hodnot je u obou znaků dán nejen druhotovými rozdíly, ale v podstatné míře i závislostí na pozici zuba v zoubní řadě. Výsledné hodnoty byly měřeny na vyobrazených jedincích nepochybnej taxonomické příslušnosti (BOY 1976; FRITSCH 1889, 1890; HAMPE 1988a, 1988b, 1989, 1993, 1995; SCHNEIDER 1985, 1988, 1996; SCHNEIDER a ZAJÍC 1994; SOLER-GIJÓN 1990, 1997b; SOLER-GIJÓN a HAMPE 1998). Údaje v tabulce (tab. 1) zahrnují pouze vybrané evropské zástupce čeledi Xenacanthidae FRITSCH 1889, tj. rody *Orthacanthus* AGASSIZ 1843, *Plicatodus* HAMPE 1995, *Triodus* JORDAN, 1849 a *Xenacanthus* BEYRICH, 1848. Nejsou zde zastoupeny rody: *Hagenoselache* HAMPE a HEIDTKE 1997 a *Bohemiacanthus* SCHNEIDER 1994. Rod *Hagenose-*

lache je znám pouze podle holotypu popsaného ze spodního permu sárské pánve (HAMPE a HEIDTKE 1997). Rod *Bohemiacanthus* se pak na základě morfologie čelistních zoubů od rodu *Triodus* liší v podstatě jen jiným (nepravidelným) typem bifurkace křist na laterálních hrotech (viz SCHNEIDER 1996, SCHNEIDER a ZAJÍC 1994, SOLER-GIJÓN a HAMPE 1998).

Morfologie čelistních zoubů rodu *Lebachacanthus* SOLER-GIJÓN 1997 (viz BOY 1976, HAMPE 1988a, HEIDTKE 1982, SOLER-GIJÓN 1997a) je téměř identická s morfologií zoubů rodu *Orthacanthus*, přičemž však první rod náleží do monotypické čeledi Lebachacanthidae SOLER-GIJÓN 1997 (tento názor ale nesdílí HEIDTKE 1999). Monotypický rod *Lebachacanthus* však vnáší do určování xenacanthidních ichtyolitů ještě další otaznásky. U tohoto rodu byly popsány (HEIDTKE 1999, SOLER-GIJÓN 1997a) ještě další mikroelementy – tři typy dermálních šupin. Minimálně jeden velice podobný typ (s vysokou a štíhlou kuželovitou korunkou a širokou a extrémně plochou bází) byl zjištěn při rozpořutění fosiliferního slínovce z lokality Klobuky (kladensko-rakovnická pánev; klobucký obzor líšského souvrství; stephan C). U žádných jedinců rodu *Orthacanthus* (a dalších zmínovaných rodů čeledi Xenacanthidae) však dosud nebyly jakékoli dermální šupiny popsány. Náleží tedy skutečně všechny izolované čelistní zuby typu *Orthacanthus* skutečně tomuto rodu? Existuje nějaké kritérium na rozlišení čelistních zoubů těchto dvou rodů různé taxonomické příslušnosti (podle SOLERA-GIJÓNA 1997)? Na tuto otázkou zatím není uspokojivá odpověď. Pokud takové rozlišení bude možné, pak jistě ne na základě morfologie, nýbrž na základě histologie.

Literatura

- BOY, J. A. (1976): Überblick über die Fauna des saarpfälzischen Rotliegenden (Unter-Perm). – Mainzer geowiss. Mitt., 5, 13–85. Mainz.
- FRITSCH, A. (1889): Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. II/4. – F. Řivnáč, 93–1147. Prag.
- (1890): Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. III/1. – F. Řivnáč, 1–48. Prag.
- HAMPE, O. (1988a): Über die Bezahlung des *Orthacanthus* (Chondrichthyes: Xenacanthida; Oberkarbon – Unterperm). – Paläont. Z., 62, 3/4, 285–296. Stuttgart.
- (1988b): Über die Bezahlung des *Xenacanthus* (Chondrichthyes: Xenacanthida; Unterperm, SW-Deutschland). – Neu. Jb. Geol. Paläont., Mh., (1988), 12, 743–756. Stuttgart.
- (1989): Revision der *Triodus*-Arten (Chondrichthyes: Xenacanthida) aus dem saarpfälzischen Rotliegenden (Oberkarbon - Perm, SW-Deutschland) aufgrund ihrer Bezahlung. – Paläont. Z., 63, 1/2, 79–101. Stuttgart.
- (1993): Variation of xenacanthid teeth in the Permo-Carboniferous deposits of the Saar-Nahe Basin (SW-Germany). – Pollichia-Buch, 29, 37–51. Bad Dürkheim.
- (1995): *Plicatodus jordani* n. g., n. sp., a new xenacanthid shark from

Tabulka 1. Morfologie zubů hlavních evropských rodů čeledi Xenacanthidae (pouze ze sladkovodního svrchního karbonu až spodního permu)

	<i>Orthacanthus</i>	<i>Plicatodus</i>	<i>Xenacanthus</i>	<i>Triodus</i>
Výška (mm) bázě	až 3–12 abstrální povrch	až 1–6 často dolíčkován	až 1–7	až 1–3 víceméně hladký
MD/L	(0,8–1,0	1,3–1,4	1,0–1,5	0,7–1,0
tvar (obrys)	srdečovitá, oválná, okrouhlá, kosoočtercovitá či pentagonální	oválná až kosoočtercovitá	srdečovitá, vejcovitá, oválná či kosoočtercovitá	okrouhlá, oválná, zaoblěně červcovitá, kosoočtercovitá, pentagonální nebo asymetrická
relativní tloušťka	tlustá	plochá	plochá s konkávní deprezí; oválný ± s dírkou	relativně plochá s konkávní deprezí; okrouhlý, oválný až vejcovitý, ± s dírkou
bazální hrbolek	tvar (obrys)	bez konkávní deprese; labiálně zaoblený	labiálně vyboulený	výrazný
vyživovací otvory, spodní strana	relativní tloušťka	většinou výrazný	relativně výrazný	2–9
apikální hrbolek	tvar (obrys)	malé množství	10–15, někdy štěrbinovité	početné (2–10 větších ± až 20 menších) nizký; okrouhlý, plochý
centrální otvor	relativní velikost	oválný, srdečovitý nebo kosoočtercovitý, často osobující k labiálnímu okraji	okrouhlý; plochý	výrazný; okrouhlý, oválný až kosoočtercovitý kosoočtercovitý
centrální otvor	drák	25–46 %	23–36 %, distální růhy až 45 %	27–51 %, většinou včak 33–48 % ano (vždy až široký, někdy s velkým otvorem) nebo ne (dosahuje až k lingualnímu okraji)
vyživovací otvory, svrchní strana	centrální otvor	ano	ano	?
délka mezi korunkou a hřízí	sřední počet hrany	malé množství	9–16, nepravidelně uspořádané; (u komisurálních záhub 2)	početné (6 až více než 20) 2–9
relativní délka	> 90°	100–115°	> 90°	90–135°
mesio-distální břity	1	1, někdy 1–2 přidávané hrany	1	1
labiální křisty	2, pilovité	až 1/2 délky laterálních hrotů	1/5–2/3 délky laterálních hrotů	1/2–3/4 délky laterálních hrotů, štíhlé
lingualní křisty	0	2	2 (někdy výrazně)	2–4
laterální hrany	0	1	0–1	0–1
příčný průlez	tvor	distální část sigmoidálně prohnutá	distální část sigmoidálně prohnutá	štíhlé, kuželovité
mesio-distální břity	2, pilovité	eliptický až čočkovitý (při hřizi), polygonální (v distální části)	okrouhlý, oválný až čočkovitý (u X. decheni) labiálně plochý, lingualně výrazně konvenční	okrouhlý až oválný (při hřizi), polygonální (v distální části)
labiální křisty	0	2 (někdy slabě pilovité)	2, hladké	3–9
lingualní křisty	0	4–14, na 3/4 až na celé délce hrotů	0 (většinou) – 4	
bifurkace křist	ne	0 (většinou) – 2	0 (většinou) – 2	ve tváru Y nebo nepravidelné

Většina dat je plevelata, relativní mesio-distální protizení bází (M0/L = maximální mezi-o distální rozdíl/mesio-maximální labio-lingualní rozdíl/báze) a relativní velikost apikálního hrholku oproti bázi (porovnání maximálních rozdílu v mesio-distálním směru) byly měřeny na vyobrazených jedincích (Bay 1976; Fritsch 1889–1890; Hampe 1988a, 1988b, 1989, 1993, 1995; Schneider 1985, 1988, 1996; Soler-Gijón 1990, 1997b; Soler-Gijón a Hampe 1998). V tabulce nejsou zastoupeny následující rody: *Hagenoselache* je znám pouze podle holotypu (Heiduke 1997). Morfologie zubů rodu *Bohemiacanthus* se od rodu *Triodus* liší v podstatě jen odlišným (nepravidelným) typem bifurkace křist na laterálních hrotech (viz Schneider 1996). Schneider a Zajíč 1994, Soler-Gijón a Hampe 1998. Morfologie zubů rodu *Lebachacanthidae* (Boy 1976, Hampe, 1988a, Heiduke 1982, Soler-Gijón 1997a).

- the Lower Permian of Europe (Saar-Nahe Basin, Germany). – Bull. Mus. nat. Hist. natur., Paris, 4 Sér., 17, Sect. C, 1–4, 209–226. Paris.
- HAMPE, O. - HEIDTKE, U. (1997): Hagenoselache sippeli n. gen. n. sp., ein früher xenacanthider Elasmobranchier aus dem Oberkarbon (Namurium B) von Hagen-Vorhalle (NW - Sauerland/Deutschland). – Geol. Paläont. Westf., 47, 5–42. Münster.
- HEIDTKE, U. (1999): Orthacanthus (*Lebachacanthus*) senckenbergianus Fritsch 1889 (Xenacanthidae: Chondrichthyes): Revision, Organisation und Phylogenie. – Freiberg. Forsch.-H., R. C, 481, 63–106. Freiberg.
- SCHNEIDER, J. (1985): Elasmobranchier-Zähnypen (Pisces, Chondrichthyes) und ihre stratigraphische Verbreitung im Karbon und Perm der Saale-Senke (DDR). – Freiberg. Forsch.-H., R. C, 400, 90–100. Leipzig.
- (1988): Grundlagen des Morphogenie, Taxonomie und Biostratigraphie isolierter xenacanthidier-Zähne (Elasmobranchii). – Freiberg. Forsch.-H., R. C, 419, 71–80. Leipzig.
- (1996): Xenacanth teeth – a key for taxonomy and biostratigraphy. – Modern Geol., 20, 321–340. Amsterdam.
- SCHNEIDER, J. - ZAJÍC, J. (1994): Xenacanthiden (Pisces, Chondrichthyes) des mitteleuropäischen Oberkarbon und Perm – Revision der Originale
- zu GOLDFUSS 1847, BEYRICH 1848, KNER 1867 und FRITSCH 1879–1890. – Freiberg. Forsch.-H., R. C, 452, 101–151. Leipzig.
- SOLER-GUÓN, R. (1990): Los tiburones del Carbonífero superior de Puertollano (Ciudad Real): El género *Orthacanthus* Agassiz 1843 (Chondrichthyes, Xenacanthidae). – Tesis de licenciatura, Univ. Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Biológicas (MS), 1–140. Madrid.
- (1997a): New discoveries of xenacanth sharks from the Late Carboniferous of Spain (Puertollano Basin) and Early Permian of Germany (Saar-Nahe Basin): Implications for the phylogeny of xenacanthiform and anacanthous sharks. – Neu. Jb. Geol. Paläont., Abh. 205, 1, 1–31. Stuttgart.
- (1997b): *Orthacanthus meridionalis*, a new xenacanth shark (Elasmobranchii) from the Upper Carboniferous of the Puertollano basin, Spain. – Neu. Jb. Geol. Paläont., Abh. 205, 2, 141–169. Stuttgart.
- SOLER-GUÓN, R. - HAMPE, O. (1998): Evidence of *Triodus* Jordan 1849 (Elasmobranchii: Xenacanthidae) in the Lower Permian of the Autun basin (Muse, France). – Neu. Jb. Geol. Paläont., Mh., (1998), 6, 335–348. Stuttgart.

KOROZE A BAREVNÉ ALTERACE BULIŽNÍKOVÝCH KLASTŮ (CENOMAN-SPODNÍ TURON, ČESKÁ KRÍDOVÁ PÁNEV)

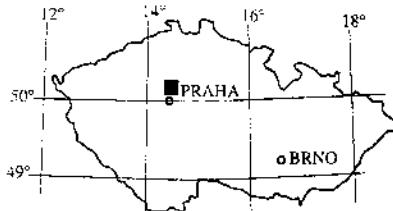
(Corrosion and colour alterations of lydite clasts (Cenomanian-lower Turonian, Bohemian Cretaceous Basin)

JIŘÍ ŽITT¹ - ČESTMÍR NEKOVAŘÍK²

¹Geologický ústav AVČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

²Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

(12-23 Kladno, 12-24 Praha)



Key words: Corrosion, Chemical alterations, Lydite clasts, Cenomanian, Lower Turonian, Bohemian Cretaceous Basin

Abstract: A study of lydite clasts from the late Cenomanian-early Turonian conglomerates (Korycany Member) of the Bohemian Cretaceous Basin shows that they sometimes experienced very complicated set of processes. In addition to the physical and biological processes, the chemical effects, recorded as corrosion and colour alteration are the most important. Soft corrosion of clasts often affects their surfaces but the deep one may change even the clast shape. The colour alterations of clasts may be only superficial in the form of patinas or may deeply penetrate the clast matter (alteration into greenish and mainly yellow colours). The age of both the corrosion and colour alterations was proved by Cretaceous encrustation (epibionts), boring and mineralization (phosphatic crusts) of affected surfaces and by the occurrence the "in situ" Cretaceous deposits. Corrosion and colour alterations undoubtedly reflect special (possibly subaerial) palaeoenvironmental conditions affecting the coarse marine clastics, most probably during their subaerial exposure. The problems are now being studied in more detail.

V oblasti proterozoika sz.-sv. od Prahy, hlavně pak mezi Tuchoměřicemi-Kněžívkou a Brandýsem nad Labem, jsou v okolí pokřídově exhumovaných buližníkových elevací často odkryty hrubě klastické bazální křídové sedimenty, jejichž klasty bývají rozvlečeny i do nadložních kvarterních sedimentů a půd. V poslední době zde autoři tohoto příspěvku na řadě lokalit dokumentovali časté sekundární alterace buližníkových klastů, představované jednak hlbokou korozí, jednak barevnými alteracemi jejich hmoty.

Koroze. Buližníkové valouny jsou na celém povrchu nebo jen jeho části narušeny do hloubky až 5 mm. Koroze zdůrazňuje inhomogenity vnitřní stavby horniny klastů (např. křemenné žilky), často však postihuje i klasty makroskopicky homogenní. U malých klastů (cca do 3 cm) může koroze zastřít i jejich původní tvar.

Barevné alterace. Nejrozšířenějšími barevnými alteracemi klastů je „vybělení“ jejich povrchu či naopak vývoj hnědavých patin. Vybělení může zasahovat i do hloubky několika milimetrů, naopak hnědavé patiny jsou záležitostí čistě povrchovou. Oba tyto typy alterací se mohou vyskytnout i na klastech tvořených silicifikovanými břidlicemi (viz též ŽITT - NEKVASILOVÁ 1991, 1992). Významným zjištěním jsou též následující barevné alterace, postihující výlučně klasty buližníkové. Jsou to především žluté zóny (jejich indikace zmíněny již in ŽITT et al., v tisku), mající značný hloubkový dosah. Klasty menší velikosti (cca 5 cm) mohou být alterovány téměř zcela. U větších klastů tvoří žlutá zóna více nebo méně výrazný obal, difuzivně přecházející nebo zcela ostře ohrazený od vnitřní intaktní buližníkové hmoty. Povrch některých klastů (hlavně balva-