

Mikroskopické struktury exoskeletonu ordovických trilobitů pražské pánve

P. Budil¹, O. Fatka²

¹Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1, petr.budil@geology.cz

²Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 12843 Praha 2, fatka@natur.cuni.cz

Jemné struktury a ultrastruktury vnějšího povrchu a vnitřní části exoskeletonu trilobitů byly studovány již od konce 19. a první poloviny 20. století (Budil a Hörbinger, 2007). Možnosti studia ultrastruktur exoskeletonu devonských dalmanitidních trilobitů z pražské pánve byly diskutovány ve výše zmíněné práci. Výsledky ukazují, že vnitřní část exoskeletonů je zde ve většině případů rekrystalovaná a je vyplněna jemným homogenním sparitickým cementem. V některých vzorcích byly pochybné zbytky ultrastruktur sice pozorovány, především jsou však dobře zachovány struktury očí. Příznivě jsou také zachovány i megapóry i jemnější póry penetrující exoskeleton a také často velmi jemné povrchové skulptury exoskeletonu. Předložená zpráva představuje první výsledky analogické studie ordovických trilobitů pražské pánve.

Bylo studováno celkem 66 výbrusů a 12 vzorků bylo studováno pod elektronovým mikroskopem. Materiál pocházel z křemitých kongrecí, vápenců, jílovců a siltovců šareckého, dobrotivského, zahoranského a královského souvrství (střední – svrchní ordovik, darriwil až katian). Studovány tyto druhy: *Ormathops (O.) atavus* (Barrande, 1872); *Ormathops (O?) novaki* (Klouček, 1916); *Zeliszella oriens* (Barrande, 1872); *Zeliszella mytoensis* (Klouček, 1916); *Eudolatites dubius* (Barrande, 1846); *Placoparia (P.) cambriensis* Hicks, 1875; *Asaphellus desideratus* (Barrande, 1872); *Pricyclopyge binodosa binodosa* (Salter, 1859); *Cyclopyge marginata* Hawle a Corda, 1847; *Microparia speciosa* Hawle a Corda, 1847 a *Zetillaenus wahlenbergianus* (Barrande, 1852). Leštěné a zakryté výbrusy byly pozorovány pod optickým mikroskopem NIKON SMZ 1500, fragmenty exoskeletonů pak pod elektronovým mikroskopem CamScan CS 3200.

Časově náročná metodika užitá Dalingwaterem & Millerem (1977) s použitím leptání EDTA (sodná sůl), ani katodoluminiscenční metoda nebyly použity v této rané fázi práce, ale jsou plánovány pro následující studie.

Zachování exoskeletonů ordovických trilobitů je znatelně horší ve srovnání s devonským materiálem. Je to sice poněkud překvapivé, ale v podstatě předvídatelné zjištění i v případě materiálu z křemitých kongrecí (původně zřejmě karbonátových, viz Kukul, 1962) ze šareckého a dobrotivského souvrství. Původní exoskeleton je v těchto kongrecích totiž většinou rozpuštěn a prostor mezi vnitřním a vnějším povrchem schránky je sekundárně vyplněn mikrokrytalickým, homogenním nebo také palisádovým křemenem. Jen velmi zřídka jsou patrné neurčitelné laminární struktury, ale není jisté, jde-li o zbytky původních mikrostruktur a nebo spíše o umělé struktury vzniklé během leštění. V mnoha případech je původní exoskeleton zcela rozpuštěn a mezi otiskem vnější a vnitřní strany exoskeletonu se nachází dutina.

Přestože zkameněliny z šareckého a dobrotivského souvrství se zdají být makroskopicky velmi dobře zachovány, tento typ zachování ve skutečnosti zcela převažuje. Také fragmenty exoskeletonu pozorované pod elektronovým mikroskopem ukazují při větším zvětšení většinou homogenní lom, strukturovaný pouze drobnými krystaly diagenetického křemene, beze stopy původních struktur. Podobně, většina makroskopicky velmi dobře zachovalých zbytků očí *O. (O.) atavus*, *O. (O?) novaki* a *Pricyclopyge binodosa* pozorovaných pod vyšším zvětšením je velmi špatně zachována. Rozpuštěné čočky většinou tvoří otvory ve zřecí plošce oka. Přesto je možno pozorovat řadu zajímavých fenoménů, jako

například nepravidelnosti v uspořádání čoček (především u *O. (O.) atavus* a *O. (O.?) novaki* (viz Clarkson 1977 a Budil 1999), ale vzácně je lze pozorovat i u *Pricyclopyge binodosa*). Některé negativů očí dalmanitidů zachovaly původní klenutí čoček. Detaily jejich povrchu jsou však i zde částečně korodované nebo pokryté hustými, drobnými krystaly diageneticky vzniklého křemene. V kontrastu s tímto převažujícím, nepříznivým typem zachování jsou výborně zachované struktury a možná i ultrastruktury očí pozorovatelné u některých dalmanitidních trilobitů z dobrotivského souvrství. U několika jedinců *Zeliszella oriens* z Pelc-Tyrolky (coll. J. Vaněk), pocházející z malé karbonatiko-křemité konkrece, jsou patrné výtečně zachovalé čočky schizochroálního oka s pochybnými zbytky trabeculae (struktury vedoucí světlo – B. Schoenemann, ústní sdělení). Na základě pozorování jak ordovicových, tak i devonských trilobitů pražské pánve, lze říci, že detailní struktury složených očí jsou zde často zachovány i u jedinců, u kterých ostatní části exoskeletonu jsou poměrně špatně zachovány. To je pravděpodobně způsobeno jiným původním složením trilobitového různých částí trilobitového exoskeletonu. Jednotlivá očka byla tvořena převážně krystalickým uhličitanem vápenatým, zatímco ostatní části exoskeletonu tvořil laminovaný chitin, více či méně inkrustovaný uhličitanem vápenatým (viz Klug et al. 2008 a 2009).

Nejlepší zachování u trilobitů ordoviku pražské pánve bylo pozorováno u materiálu z královského souvrství. Prokazatelné zbytky původního exoskeletonu byly získány a opatrně sloupnuty z několika exemplářů *Microparia speciosa*, *Zetillaenus wahlenbergianus* a *Cyclopyge marginata* pocházející z jemného vápenného jílovce a vápnitých konkrecí. Vzorky byly zkoumány pod elektronovým mikroskopem. Byly pozorovány detaily holochroálních očí s drobnými čočkami, jemné povrchové struktury jako terrace-lines, penetrace exoskeletonu jemnými póry atd. Stopy možné laminace exoskeletonu byly zjištěny v několika fragmentech, ale rekrystalizace vnitřní části exoskeletonu je patrná i zde. V jemných jílovcích je exoskeleton většinou rozpraskán i plasticky deformován, ale i tak jsou vzorky z královského souvrství výrazně lépe zachovalé než z jiných ordovicových souvrství. Je zřejmé, že facie jemných jílovců královského souvrství (lokálně bohatá na CaCO₃) je značně perspektivní pro studium velmi jemných morfologických detailů trilobitů, stejně jako i jiných živočichů.

Poděkování:

Příspěvek byl podpořen grantovými projekty GAČR 205/09/1521, rovněž grantem GAAV A304130601 a výzkumnými záměry MSM 0021620855 a MZP 0002579801

Literatúra:

- BUDIL, P. 1999. Some comments on the genus *Ormathops* Delo from the Bohemian Ordovician. - *Acta Universitatis Carolinae, Geologica* **43** (1/2), 373-376. Praha.
- BUDIL, P. - HÖRBINGER, F. 2007. Exoskeletal structures and ultrastructures in Lower Devonian dalmanitid trilobites of the Prague Basin (Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*. **82**. 1. s.27-36.
- CLARKSON, E. N. K. 1971. On the early schizochroal eyes of *Ormathops* (Trilobita, Zeliszellinae). - *Mémoires de Bur. Rech. Geol. Miniers*, **73**, 51-63.
- DALINGWATER, J.E. - MILLER, J. 1977. The laminae and cuticular organization of the trilobite *Asaphus raniceps*. *Palaeontology* **20**, 21-32.
- KLUG, CH. - SCHULTZ, H. - DE BAETS, K. 2008. Red trilobites with green eyes from the Devonian of Morocco. *Erlanger geologische Abhandlungen 6, Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft 8.-10. September 2008*, 98, Erlangen
- KLUG, C., SCHULZ, H., AND DE BAETS, K. 2009. Red Devonian trilobites with green eyes from Morocco and the silicification of the trilobite exoskeleton. *Acta Palaeontologica Polonica* **54** (1): 117-123.
- KUKAL Z. 1962. Petrographical investigation of the Ordovician Šárka Beds in the Barrandian area. (English summary). *Sbor. Ústř. Úst.geol., Odd. geol.* **27**, 175-214.