

Nova spodnjepermska ostanka hrustančnic (rod *Petalodus*) iz Karavank

Matija Križnar, Jurij Zupanc

V reviji *Proteus* redno poročamo o novih paleontoloških odkritjih na ozemlju Slovenije. Predvsem se to nanaša na redke in izjemne ostanke fosilnih vretenčarjev. Tudi v tem prispevku predstavljamo dva redka, a značilna ostanka zob rib hrustančnic (razred *Chondrichthyes*) iz plasti poznega paleozoika med Dovjem in Hrušico v Karavankah.

Paleozojske kamnine v Karavankah v sebi skrivajo pravo paleontološko zakladnico, ki jo počasi, a vztrajno razkrivamo. Med najbolj zanimive in hkrati redke najdbe sodijo tudi ostanke zob rib hrustančnic. Do sedaj smo ob pomoči zbiralcev in naključnih najditeljev odkrili že pol ducata zob hrustančnic iz zgornjekarbonskih in spodnjepermskih plasti. Največje in najbolj ohranjene zobe so pripisali vrsti *Petalodus ohioensis*, ki jih je prvi odkril jeseniški zbiralec fosilov in mineralov Jože Bedič. Vsi najdeni zobje so bili odkriti v skrilavih glinavcih in meljev-

cih javorniških plasti (Javorniška formacija), torej iz kamnin zgornjega karbona (Ramovš, Bedič, 1993; Peternel, 1995; Ramovš, 1997; Ramovš, 1998). Geološko nekoliko mlajši spodnjepermski ostanek zoba je pred leti našel paleontolog Matevž Novak v Dovžanovi soteski. Ostanek zoba so zaradi slabe ohranjenosti pripisali le družini petalodontidnih hrustančnic (*Petalodontidae* gen. et. sp. indet.) (Novak s sod., 2019). O zadnjem večjem odkritju pa so poročali tudi v *Proteusu*. Takrat predstavljeni zob je bil odkrit med Dovjem in Plavškim Rovtom, pripisali pa so ga poznopaleozojski vrsti *Glikmanius* cf. *occidentalis* (Križnar, 2015; Križnar s sod., 2016).

Novi ostanke nad Dovjem

Pri izgradnji prve cevi karavanškega avtocestnega predora so ob tej priložnosti med Dovjem in Plavškim Rovtom zgradili več širših cest. Ob eni izmed takšnih cest so

Pogled na delno zasuto najdišče novih ostankov paleozojskih vretenčarjev (levo) med Dovjem in Hrušico, kjer se pojavljajo tudi plasti peščenih sljudnih meljevcev s ploščicami morskih lilij (sredina in desno). Foto: Matija Križnar.



vzhodno od Dovjega razkrili golico spodnjepermskih plasti iz tako imenovane trogkofelske skupine, ki jo sestavljajo karbonatne plasti (grebenski in njim podobni apneneci) ter kamnine iz klastičnega razvoja. Na najdišču torej lahko opazujemo raznovrstne plasti, kjer se menjajo glinavci, peščeni sljudni meljevci, peščenjaki z vmesnimi lečami in tanjše plasti temno sivega do črnega apnenca in apnenčevih breč (slika 1).

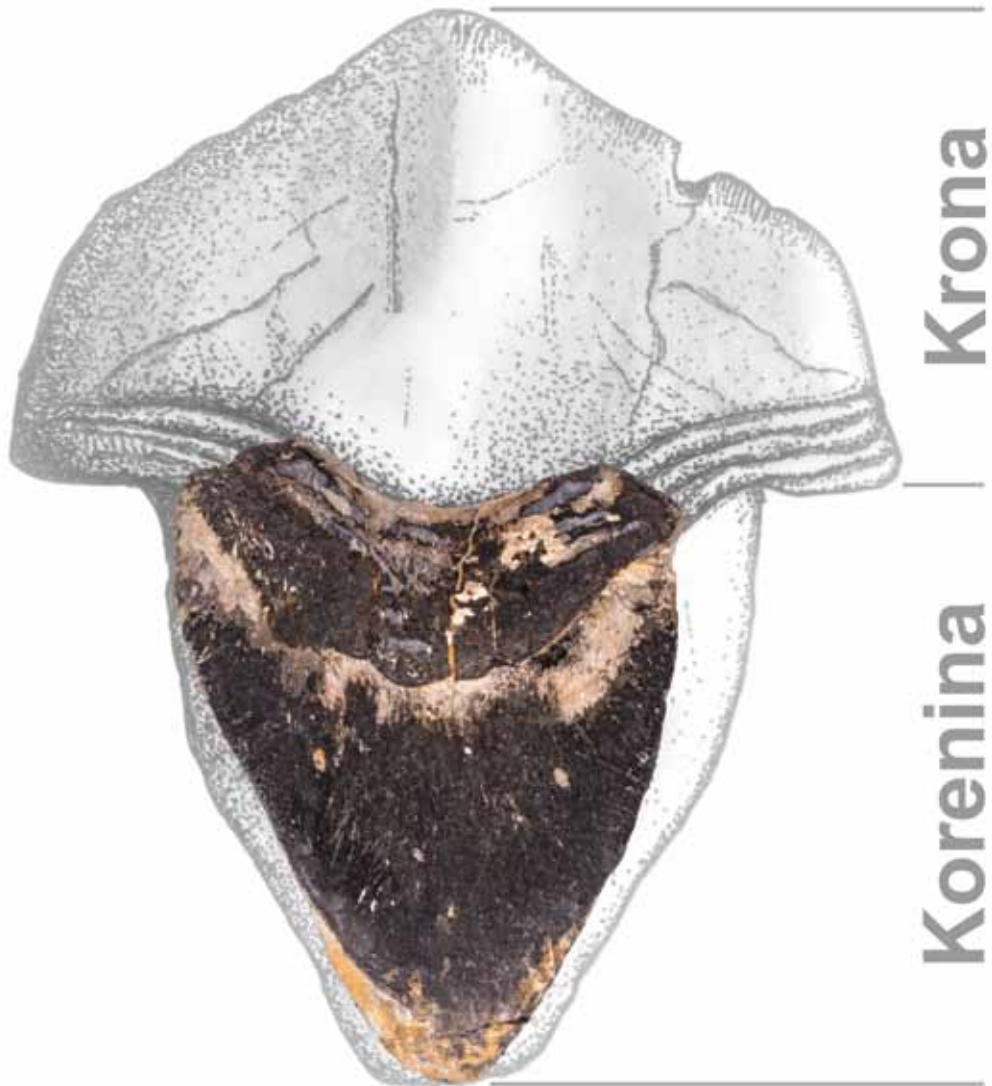
Na najdišču so najbolj pogosti fosilni ostanki morskih lilij (krinoidov), ki so ponekod kamnotvorne. Njihovi ostanki so večinoma različne ploščice pecljev, ki so velike od nekaj milimetrov do več centimetrov. Med

krinoidnimi ostanki se pojavljajo še mahovnjaki, spužve ter redkeje ramenonožci in polži. Starostno najdišča omenjenih plasti uvrščamo v spodnjepermsko stopnjo artinskij, kjer se te proti vzhodu pojavljajo v obliki apnenčevih kop z morskimi lilijami (predvsem vrsto *Palermocrinus togatus*) in drugimi organizmi.

Odkritje ostankov vretenčarjev je zagotovo izjemno redko in posebno. Ostanka pripadata ribam hrustančnicam (razred Chondrichthyes) in smo jih na podlagi starih odkritij iz Karavank povezali z rodом *Petalodus*. Oba sta se ohranila le kot spodnja dela zoba oziroma korenine. Prvi ostanek smo lahko

*Ostanek najbolj ohranjene zobne korenine vrste *Petalodus ohioensis*. Velikost primerka je 36 x 30 milimetrov. Lingvalna (levo) in labialna stran (desno). Primerek hrani Prirodoslovni muzej Slovenije. Foto: Matija Križnar*





*Rekonstrukcija položaja zobne korenine na zobu vrste *Petalodus ohioensis*. Risba je prirejena po najdbi iz zgornjekarbonskih plasti Javorniškega Rovta (po Ramovšu in Bediču, 1993). Risba in foto: Matija Križnar.*

na podlagi primerjav, tako dimenzijsko kot morfološko, pripisali vrsti *Petalodus ohioensis* (slika 2). Korenina ima značilno jezikasto obliko z zaokroženim koncem, medtem ko ima na zgornji strani, ob stiku, kjer je bila pritrjena krona, vidne sledi brazd (primer-

jaj Ramovš, Bedič, 1993). Drugi ostanek je slabše ohranjen, ga pa lahko še vedno pripisujemo vrsti *Petalodus* cf. *ohioensis* (slika 3). Glede na izjemno raznolikost oblike in velikosti zob omenjene vrste to storimo brez zadržkov. Na drugem primerku se na prelo-



*Ostaneek zobne korenine vrste *Petalodus cf. ohioensis*. Na prelomih primerka vidimo tudi kostno strukturo (desno). Velikost primerka je 28 x 33 milimetrov. Lingvalna (levo) in labialna stran (desno, sredina). Primerek hrani Prirodoslovni muzej Slovenije. Foto: Matija Križnar.*

mih korenin lepo vidi tudi kostna struktura, ki jo nekateri raziskovalci imenujejo osteodentin oziroma ortodentin. Vrsta *Petalodus ohioensis* velja za značilno poznopaleozojsko vrsto hrustančnic, katerih ostanke zob so največ odkrili v Združenih državah Amerike, Rusiji, Italiji, Kitajski in tudi Sloveniji (Ginter s sod., 2010; Gai s sod., 2021).

Skromna nova ostanka korenin zob hrustančnice iz rodu *Petalodus* dokazujeta veliko kozmopolitsko razširjenost rodu. Ostanka kažeta, da so take najdbe na ozemlju Alp še vedno redke. Le po zaslugi ozaveščenosti in zagnanosti zbiralcev fosilov lahko pišemo o teh najdbah. Kot vedno, tudi v prihodnje pričakujemo podobna odkritja, tudi med s



fosili bogatimi plastmi poznega paleozoika v Karavankah. Upamo, da ne bo treba čakati predolgo.

Literatura:

Gai, Z., Bai, Z., Lin, X., Meng, X., Zhang, J., 2021: *First Record of Petalodus Owen, 1840 (Chondrichthyes, Petalodontidae) in the Lower Permian (Cisuralian) of*

China. Acta Geologica Sinica, 95 (4): 1057–1064.

Ginter, M., Hampe, O., Duffin, C. J., 2010: *Handbook of Paleichthyology. Chondrichthyes. Paleozoic Elasmobranchii: Teeth, vol. 3D. München: Dr. Friedrich Pfeil Verlag, 168 strani.*

Križnar, M., 2015: *Zob paleozojskega morskega psa rodu Glikmanius (Chondrichthyes, Ctenacanthidae) iz Karavank (Slovenija). Geologija, 58 (1): 57–62.*

Križnar, M., Novak, A., Preisinger, D., 2016: *Zob*

paleozojskega morskoga psa iznad Hrušice. Proteus, 78 (9): 415-419.

Novak, M., Forke, H. C., Schönlaub, H. P., 2019: *The Pennsylvanian-Permian of the Southern Alps (Carnic Alps/Karavanke Mts.), Austria/Italy/Slovenia – fauna, facies, and stratigraphy of a mixed carbonate-siliciclastic shallow marine platform along the northwestern Palaeotethys margin: Field Trip C3. 19th International Congress on the Carboniferous and Permian, Cologne, July 29-August 2 2019, 251-302.*

Novak, M., Skaberne, D., 2009: *Zgornji karbon in spodnji perm (Upper Carboniferous and Lower Permian). v: Pleničar, M., Ogorelec, B., Novak, M. (ur.): Geologija Slovenije. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 99-136.*

Peternel, M., 1995: *Zobje morskih psov v zgornjem karbonu Karavank. Jeseniški zbornik (Jeklo in ljudje), 7: 273-276.*

Ramovš, A., 1997: *Petalodus ohioensis (Chondrichthyes, Upper Carboniferous) from the Karavanke Mountains, Slovenia. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte, 2: 109-111.*

Ramovš, A., 1998: *Two new petalodont teeth (Chondrichthyes, Upper Carboniferous) from the Karavanke Mountains, Slovenia. Geologija, 40: 109-112.*

Ramovš, A., Bedič, J., 1993: *Enkratni petalodontni zobje v karavanskih zgornjekarbonskih plasteh. Proteus, 56 (3): 149-150.*

Naše nebo • *Vesoljski teleskop Jamesa Webba in zgodnje galaksije*

Vesoljski teleskop Jamesa Webba in zgodnje galaksije

Mirko Kokole

Galaksije so velike skupine zvezd, ki vsebujejo nekaj sto milijonov zvezd. Velike so lahko od 3.000 do 300.000 svetlobnih let oziroma od 1.000 do 100.000 parsekov. V vesolju so razdalje med različnimi objekti tako velike, da jih ni praktično meriti v metrih. Za bližnje razdalje radi uporabljamo *astronomske enote*. *Astronomska enota* (*a. e.*) je dolžina velike polosi Zemljine orbite, ki meri 1.49×10^{11} metrov. Za zelo velike razdalje, kot so na primer velikosti galaksij in razdalje med njimi, postane astronomska enota nepraktična, zato uporabljamo drugo enoto - *parsek* (*pc*). Ime *parsek* izvira iz okrajšave besed »paralaksa ene kotne sekunde«. *Parsek* je oddaljenost telesa, ki ima letno paralakso 1 kotno sekundo. 1 parsek je tako enak 206.265 astronomskih enot oziroma približno tri svetlobna leta. Svetlobno leto je razdalja, ki jo svetloba v vakuumu prepotuje v enem letu. Eno svetlobno leto je tako enako $0,9 \times 1.016$ metrov oziroma 0,306 parseka.

Še v začetku 20. stoletja so astronomi menili, da so galaksije le sateliti naše galaksije (Rimske ali Mlečne ceste). Ko pa je ameriški astronom, astrofizik, kozmolog, pravnik in častnik Edvin Hubble (1889-1953) leta 1925 izmeril razdaljo do nam najbližje galaksije (v ozvezdju Andromede), se je pokazalo, da je vesolje bistveno večje, kot so mislili. Ugotovil je, da je Andromedina galaksija

Nabor zgodnjih galaksij, ki jih je posnel vesoljski teleskop Jamesa Webba. Galaksije so bistveno bolj razvite, kot so astronomi pričakovali, kar kaže, da so verjetno začele nastajati prej, kot smo do sedaj domnevali. Predvsem je presenetljivo, da te galaksije vsebujejo prečke ter da so zelo številčne. Foto: NASA/CEERS/University of Texas at Austin.