

Andralojc, P. J., 2007: *Prospects for increasing photosynthesis by overcoming the limitations of Rubisco*. *The Journal of Agricultural Science*, 145: 31–43.

Rao, S. K., Fukayama, H., Reiskind, J., Miyao, M., Bowes, G., 2006: *Identification of C₄ responsive genes in the facultative C₄ plant Hydrilla verticillata*. *Photosynthesis Research*, 88: 173–183.

Ruan, C. J., Shao, H. B., da Silva, Teixeira, J. A., 2012: *A critical review on the improvement of photosynthetic carbon assimilation in C-3 plants using genetic engineering*. *Critical Reviews in Biotechnology*, 32: 1–21.

<http://irri.org/> (26. 03. 2013)

Slovarček:

C₄-fotosinteza. Tip fotosintezne presnove, pri katerem se ogljikov dioksid, preden se vgrajuje v sladkorje, v listu kopiči v večji koncentraciji, s čimer se poveča učinkovitost fotosinteze. Kopičenje omogočajo aktivni presnovni mehanizmi, ti vključujejo organske molekule s štirimi ogljikovimi atomi (C₄).

C₃-rastline. Rastline z običajno fotosintezno presnovo, pri kateri se ogljikov dioksid v Calvinovem ciklu vgradi v sladkorje. Proizvod Calvinovega cikla s sladkorji s tremi ogljikovimi atomi (C₃).

C₄-rastline. Rastline s C₄-presnovo.

Fotorespiracija (svetlobno dihanje). Presnovna pot, ki je posledica nespecifičnega delovanja encima Rubisko. Ta

encim poleg reakcije karboksilacije ribuloze-1,5-bisfosfata (1. faza Calvinovega cikla) katalizira tudi oksigenacijo istega substrata, kar zmanjša fotosintetsko učinkovitost. Ob fotorespiraciji se del ogljika, ki bi bil zaradi te nespecifičnosti izgubljen, vrača v Calvinov cikel (¾), ostanek pa se odda v obliki ogljikovega dioksida (¼).

Calvinov cikel (tudi reduktivni cikel pentoze fosfata). Presnovni cikel, v katerem se asimilira ogljikov dioksid. V prvih dveh fazah, karboksilaciji in redukciji, na ta način nastajajo sladkorji trioze. Velik del teh se porabi v tretji fazi cikla, ki omogoča nadaljevanje cikla (regeneracija ribuloze-1,5-bisfosfata). Encim, ki katalizira karboksilacijo, je Rubisko.

Mezofil. Listna sredica, osrednje tkivo lista.

Rubisko. Encim ribuloze-1,5-bisfosfat karboksilaza/oksigenaza.

Žilni ovoj. Plast celic, ki omejuje žilni snopič, žilo od mezofila.



Dr. Dominik Vodnik, univ. dipl. biol., je redni profesor za področje fiziologije rastlin na Biotehniški fakulteti na Univerzi v Ljubljani. Njegovo raziskovalno delo se osredotoča na kroženje ogljika v kopenskih ekosistemi ter stresno delovanje abiotičnih dejavnikov okolja na rastline.

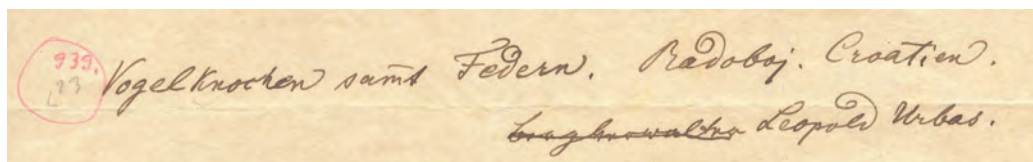
Paleontologija • Srednjemiocenski ptič iz hrvaškega Radoboja

Srednjemiocenski ptič iz hrvaškega Radoboja

Matija Križnar

V Prirodoslovnem muzeju Slovenije hranimo zanimivo zbirko srednjemiocenskih fosilov iz okolice Radoboja na Hrvaškem. Med fosili so najrazličnejše žuželke (muhe, kobilice, kačji pastir), ribe kostnice, ostanke morskih in kopenskih rastlin ter izjemno zanimiv in redek ostanek ptiča (Križnar, 2011, 2012). Že med pregledovanjem zbirke smo ostanek takoj izločili in ga dodatno

pregledali in fotografirali. Seveda bi ostalo pri tem, a smo kasneje v enem od Proteusovih člankov o fosilnih ptičih naleteli na zapis, da naj bi bil primerek izgubljen (Cimerman, 1974). Zato smo se odločili, da ta fosil ptiča podrobneje predstavimo, saj si zavoljo redkosti to tudi zasluži, čeprav ne izvira s slovenskega ozemlja.



Zapis v stari inventarni knjigi o ptiču iz Radoboja in najditelju Leopoldu Urbasu. Arhiv Prirodoslovni muzej Slovenije.

Foto: Matija Križnar.

Omenjeni primerek ptiča je kot darilo v takratni Kranjski deželni muzej prinesel gospod Leopold Urbas iz Idrije (Deschmann, 1866). Po zapisih o darovih naj bi fosil prispel v muzej med letoma 1862 in 1866. Med drugimi so bili tudi drugi fosili, kot so ostanki rastlin, žuželk in rib. Še posebej pa opozarjajo na ostanek ptiča z vidnimi odtisi peres. O primerku v zbirki priča tudi zapis v stari inventarni o ptiču (Vogelknochen ...), toda brez oznak.

Ohranjena sta dva kosa kamnine z ostan-ki ptiča, gre za pozitivni in negativni odtis

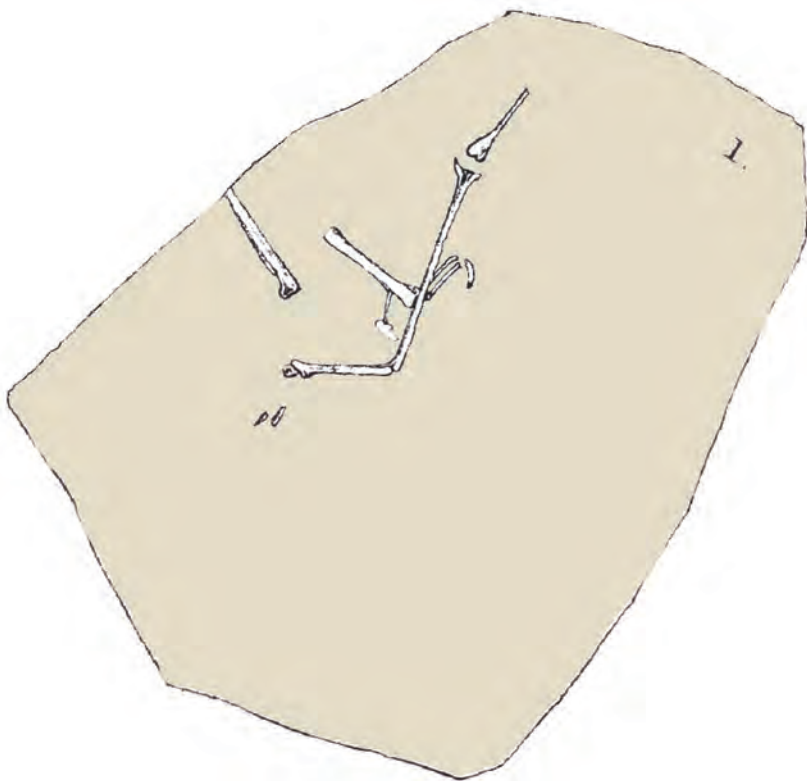
istega primerka. Na bolje ohranjenem primerku so nekatere nožne kosti in dobro vidni odtisi peres. Med kostmi so se ohranili radius, ulna, metatarsus in nekatere prstne kosti (falange). Vidnih je tudi šest peres, kjer je največje dolgo približno 60 milimetrov.

Glede na izjemno bogato nahajališče pri Radoboju je bil do sedaj opisan le en primerk fosilnega ptiča (Mlíkovský, 1996). Ta je imel zanimivo zgodovino. Prvotno je bil shranjen kot fosilna žaba (*Batrachites radoboyensis*) v zbirki dunajskega prirodoslovnega

Primerk srednjemiocenskega ptiča iz Radoboja, ki je shranjen v Prirodoslovnem muzeju Slovenije.

Foto: Ciril Mlinar Cic.





*Risba prvega
ptiča iz Radoboja
vrste Merops
radoboyensis.
(prirejeno po von
Meyer, 1865).*

muzeja, kamor je prišel preko Henrika Freyerja (približno leta 1844). Šele leta 1865 so ga pripisali novi vrsti *Fringilla radoboyensis* (Meyer von, 1865). Končno določitev pa je dunajski primerek dobil leta 1997, ko so ga uvrstili k ostankom čebelarjev kot vrsto *Merops radoboyensis* (Mlíkovský, 1997).

Po našem poizvedovanju pri dr. Jiříju Mlíkovskemu, ki si je slike našega primerka tudi ogledal, smo izvedeli, da gre v tem primeru verjetno za drugo vrsto ptiča, kar pa bo pokazala nadaljnja raziskava. Nekatere podatke bomo po mnenju dr. Mlíkovskega dobili tudi iz ohranjenih peres. Vsekakor gre za drugi znani ostanek srednjemiocenskega ptiča iz radobojskega nahajališča in zgleden primer, kako pomembne so stare paleontološke zbirke, saj skrivajo še mnogo zanimivih in neraziskanih fosilov.

Literatura:

- Cimerman, F., 1974: *Ptiči v geološki preteklosti*. *Proteus*, 37: 25–28.
- Deschmann, C., 1866: *Mitteilungen des Museal-Vereins für Krain*. 299 str.
- Križnar, M., 2011: Srednjemiocenski fosili iz Radoboja (Hrvaška) v paleontološki zbirki Prirodoslovnega muzeja Slovenije. *Geološki zbornik*, 21: 68–70.
- Križnar, M., 2012: Zbirka fosilov iz Radoboja in njena zgodovina. *Argo* 55 (1): 94–99.
- Meyer, H. von, 1865: *Fossile Vögel von Radoboy und Oehningen*. *Palaeontographica*, 14: 125–131.
- Mlíkovský, J., 1996: Tertiary avian localities of Croatia. *Acta Univ. Carolinae (Geologica)*, 39: 547–549.
- Mlíkovský, J., 1997: Taxonomic identity of *Fringilla radoboyensis* von Meyer, 1865 (Aves) from the middle Miocene of Croatia. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 98A: 143–149.