

Bajkalske postranice zasenčijo koralne ribice

Boris Sket, Zhonge Hou

Taka obdobja, kot je bila na primer epidemija, so kot nalašč, da se obrnemo vase ali se drugače lotimo spominov. Pa tam nekje naletimo na primer na pozabljena ljubezenska pisma. Jaz pisem seveda ne pozabljam, sem pa bil poplačan s šopom slik iz narave. Slik postranic, amfipodov. Ki včasih ne zaostajajo v pestrosti za bolj priljubljenimi koralnimi ribicami. Slike so bile z Bajkalskega jezera.

Dolgo sem si želel iti na Bajkal, ogledat si njegovo edinstveno favno, kot sem jo že poznal iz knjig. Pa najti v njem intersticialno favno, torej živali iz prostorčkov med prodniki in v pesku, ki bi bila za Bajkal nekaj novega. In sem končno šel. Seveda še dosti pred današnjo kugo.

Preden vas spustim na jezero, poglejmo vegetacijo Pribajkalja. Flora je sicer podobna



Okrasni obroči okrog jezera. To je domovanje modrikaste postranice in nebivališče bogate objezerske intersticialne favne.

Foto: Boris Sket.

naši, a le podobna. Povejmo najprej, da velike površine severne Azije pokriva tajga, pravzaprav sibirski *keďr* (*Pinus sibirica*), ki ga nekateri enačijo z alpskim cemprinom (*P. cembra*). Tam so tudi jelke in smreke, vendar druge kot pri nas. So koprive, a druge. Tam bomo jeseni v gozdu naleteli na skupine Sibirjakov, ki otrešajo drevesa in nabirajo kedrova semena. Svoje čase so bile v Sibiriji, kjer so semena predelovali – tja do nekakšnega jogurta, prave tovarne. Semena so nekoliko manj okusna od sredozemskih pinjol, a precej nežnejša, lažja za obdelavo. Zelo opazna sirska drevesa so seveda tudi breze, a brezovi gozdovi so navadno umaknjeni v dragah, v *pad'ih*.

V podrasti je pa kar nekaj »okrasnih grmovnic«, ki jih vsi poznamo iz naših parkov. Ena od takih je grmičasti petoprstnik (*Dasiphora fruticosa*), ki smo ga še do nedav-



na poznali kot *Potentilla fruticosa*, rumeno cvetoči grmiček. Zelo priljubljen je v naših parkih, nasajen tudi okoli Biološkega središča. A to je le primer.

Imel sem nekaj malega opraviti v prestolnem Irkutsku, kjer so mi na limnološkem inštitutu kot strokovno vodičko pridružili biologinjo Irino Vejnberg. Koristna sodelavka, zelo sva se razumela. Že pred menoj je vzorčila intersticialno vodo in bila pri tem podobno (ne)uspešna kot pozneje jaz sam. Zna tudi skuhati subendemni boršč. Potem pa sem se naselil v zaselku Большая Коты (*Bol'shie Koty* – skušajte si to prevesti). Poleti je kraj dostopen z velikimi hidroglicerji, pozimi pa s kamioni.

To prelestno jezero je primerljivo, če ne kar podobno, našemu Jadranu, zato mu pogledmo nekaj mer. Bajkal meri sicer približno pol manj v dolžino (636 kilometrov) ali v širino (79 kilometrov). Po globini sta si pa kar kos, Bajkal s svojimi 1.743 metrov celo malce prednjači. A je do maja zamrznjen.

Reliefa Jadrana in Bajkala sta podobno razgibana, oba sežeta tudi približno poldrugi tisoč metrov pod površje. Ja. Bajkal celo malo globlje, 1.743 metrov globoko. Če se

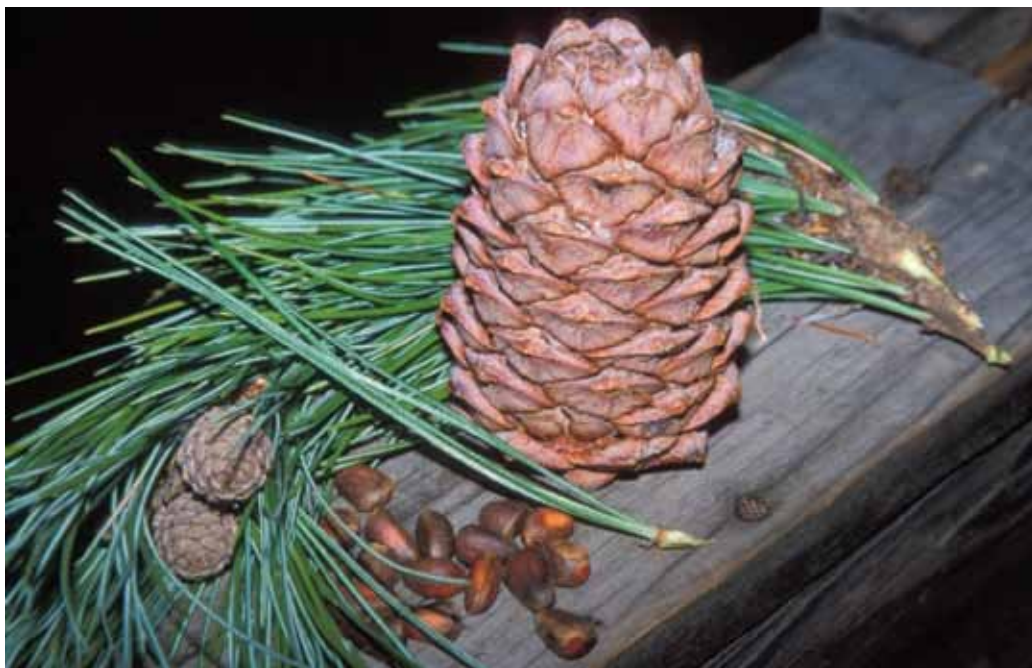
Irina Veinberg vzorči intersticialno favno (torej preceja talno vodo).

Foto: Boris Sket.



Sirske jablane so skromne in skope, a jabolčka, renetki, so kar okusna.

Pa sem se komaj drznil poskusiti to razkošje. Foto: Boris Sket.



Nadomestek sadja na severu – storž sibirskega bora, kedra. Narava se je človeku oddolžila. Foto: Boris Sket.



še malo zadržimo pri večjih merah, lahko povemo, da v Jadran občasno zatava še kak tjulenj, sredozemska medvedjica (*Monachus monachus*), Bajkal pa ima dokaj bogato stalno populacijo endemnega tjulnja, nerpe (*Pusa sibirica*).

Bajkal je bogat z ribami. Kar petdeset vrst ga poseljuje. Polovica bolj zanimivih in manj koristnih, polovica pa zelo gospodarsko pomembnih. Slednje so večinoma iz širšega sorodstva postrvi - lososov, prve pa iz širšega sorodstva naših kapljev, kapeljnov. Pojavljajo pa se tudi jesetri in še kaj. Nekatere vrste ozimic in lipanov so znotraj Bajkala izoblikovale ločene rase.

Golomjanka (Comephorus sp.) iz širšega sorodstva naših kapljev, kapeljnov. Komaj koristna, a zelo zanimiva endemična riba iz endemične družine. Foto: Wikipedia.



Eulimnogammarus cyaneus, menda najbolj pusta bajkalska postranica. Poseljuje obsežna, pusta, a lepa prodišča okrog jezera. Po postavi so mu videti skoraj enako vse stotnije evrazijskih, palearktičnih vrst, razlikujejo se po namestitvi in številu ščetin in trncev.
Foto: Boris Sket.

Torej, od manj koristnih rib so najbolj zanimive golomjanke (vrste *Comephorus*). Okoli decimeter dolge, dolgoplavutne, skoraj planktonske. Comephoridae so endemna družina zase. Lebdenje jim olajšuje visoka vsebnost maščob. Maščobe zna biti kar štirideset odstotkov telesne mase. So pomembne v hrani tjulnja nerpe.

Pomembna skupina so tudi polži, pa ploskavci vrtinčarji (*Tricladida*), ki jih je v Bajkalu več deset vrst. So zelo pisani in dokaj veliki. Vrtinčarji iz naših potokov so večinoma dolgi poldrugi centimeter, največji bajkalski pa kar trideset centimetrov.

Nas pa so takrat posebej zanimale postranice. Te so obsežna skupina višjih rakov, rakcev. Živijo v morju in sladkih vodah, pa celo na kopnem. So večinoma bočno rahlo stisnjeni, sicer pa usločeni in merijo večinoma kak poldrugi centimeter. Mestoma se prav nakopičijo. So raznovrstnih, a večinoma nekričečih barv. Sladke, celinske vode posedata predvsem dve skupini. Vse to je v Bajkalu drugače.

Skoraj vso Evropo, do Srednje Azije, so poselile slepe postranice. Naj vas niti ime niti zgradba ne zavedeta. Kak ducat vrst živi v površinskih vodah, a so tudi te brez opaznih oči. Povsem brez oči so seveda podzemelske vrste, ki jih je nekaj sto. Tudi v Sloveniji

je par površinskih, pa več deset podzemeljskih, jamskih in intersticialnih vrst. Danes vse združujemo v družino Niphargidae in v edini rod *Niphargus*. S slepimi postranicami se tukaj ne bomo ukvarjali. Je pa to eden morfološko najbolj pestrih živalskih rodov v sladkih vodah. Niphargid nismo in niso našli v Bajkalu. Za gotovo jih tam ni, sploh ne spadajo v to biogeografsko območje. Je pa kar nekaj vrst gamarid z zelo drobnimi očmi, nekatere so verjetno celo brez njih.

Druga skupina, spet filogenetsko zelo enotna, so družina Gammaridae. Te so večinoma površinske, le posamezne vrste so jamske in tudi brezoke, intersticialnih je komaj kaj. Seveda še daleč niso vse bajkalske postranice molekulsko analizirane, a nič ne kaže, da bi bili med njimi tudi negamaridi. Skupina živi sicer tudi v morju, v sladkih vodah pa le v holarktičnem območju in je še tukaj precej omejena. Severno Ameriko poseljuje agregat *Gammarus lacustris*, druge vrste so v Ameriki skoraj le vzdolž morskih obal. Ta agregat je doma tudi po drugih »čudnih« območjih. V resnici presega siceršnje območje rodu in družine. Nedavno smo ugotovili, da je zelo domač v Osrednji Aziji, kjer drugih vrst skoraj ni. Poseljuje tudi visokoalpska jezera, pa druga območja in življenjske prostore, kjer ni drugih postranic.

Razširjenost te vrste in njene skupine (agregata) smo si kar prepričljivo razložili z ekologijo in etologijo. *Gammarus lacustris* je ena od najbolj evriških vrst. Kot kaže, pa se lahko tudi véde kot nobena druga. *Gammarus lacustris* se pusti spreletavati v ptičjem perju, česar niso ugotovili pri nobeni drugi vrsti. To je eksperimentalno ugotovil severnjaški zoolog Sven Gustaf Segerstråle že leta 1954 in ga še nihče ni demantiral. Seveda lahko samo špekuliramo, da so in so bile tega zmožne tudi druge, izvorne vrste istega agregata. Res le špekuliramo, a to se lepo ujema z njihovo razširjenostjo. Torej nam domnevno razlaga biogeografijo. Pri nas smo našli *Gammarus lacustris* le v Blejskem jezeru.

Večji del Evrope, tudi Slovenijo, poseljuje *Gammarus cf. fossarum*. Skoraj v vsakem izviru ga bomo našli. Tisti »cf.« zato, ker je pravzaprav le ena od vrst, podobnih imenovani, ki še niso taksonomsko obdelane. Nekoliko bolj južnoevropski, a še daleč v Azijo segajoči je ekološko podobni agregat *Gammarus balcanicus*. Te postranice in kar še nekaj drugih najdemo predvsem v izvirih, precej poredko v stoječih vodah. Vsega obsega rod *Gammarus* še neznanu število vrst. Nekaj vrst rodu *Gammarus* je somornih, živijo po sredozemskih, tudi jadranskih, pa ob atlantskih obalah. Čisto nekaj drugega pa so gamaridi jezera Байгал нуур, Baigal nuur (burjatsko in mongolsko), ki smo ga ponižno preimenovali v rusko Озеро Байкал - Ozero Bajkal, ga ponašili v Bajkalsko jezero in poenostavili v mednarodno sprejemljivejši, preprosti Bajkal. Približno v času, ko so Evropejci začeli segati po ozemljih bolj obarvanih ljudi (na primer »rdečkožcev«) v Ameriki, ko so »belci« še mislili, da je ves svet od Boga dan prav njim, so tudi Rusi začeli osvajati Sibirijo. In tako se je nekje v tisočestotih začela nova stopnja evrazijskega imperializma, ki se najbrž ni začel z Rimskim cesarstvom (oprostite, v zgodovini nisem močan) in se vsekakor ne končuje z britanskim »commonwealthom«.

Tako se je Bajkal znašel v Rusiji. Burjatijo so Rusi pač preprosto »posvojili«. Vaba je bila v obeh primerih – zlato. V Sibiriji pa k temu še kožuhi. Kožuharji še danes prežijo z dreves in mestoma naletimo tudi na opuščene rudnike zlata.

Dno Bajkala še dodatno razgibajo pravi gozdíči blizu meter visokih in za prst debelih spužev (na primer *Lubomirskia baicalensis*) ter zelenih od simbiotskih alg in uši polnih simbiotskih postranic. Najbolj nenavadna od teh je postranica, ki ji bomo rekli kar spužvina uš. Zelo čedna uš je to. Trebušno sploščena in dokaj pisana *Dorogostaiskia parasitica* (bolj znana kot *Spinacanthus parasiticus*, pa še kakšno neveljavno ime ji najdemo), ki ima po hrbtu pravilno razporejene odsevnike modre in oranžne barve. Mislim, da je to ena od bolj nenavadno obarvanih živali.

Seveda se najdejo tudi na bregovih Bajkala postranice iz skupine *Gammarus lacustris* in še kakšni drugi gamaridi, a so jih čisto odrinile vrste dveh posebnih skupin. Te skupini sestavljajo same endemne vrste, ki v veliki meri niso prav nič podobne drugim sladkovodnim gamaridom. Molekulske analize kažejo, da so Bajkal poselili gamaridi vsaj dvakrat. V jezeru so se tako ostro diferencirali, da jih po nedavnih seznamih V. V. Tahteeva (2000) naštejemo približno 235 vrst. Do leta 2015 se je pa samo v malem zalivu Bol'shie Koty nabralo približno 85 vrst. Vrste so si tako različne, da so jim morali zoologi poimenovati približno petdeset samostojnih rodov in so jim navdušenci (»spliterji«) poimenovali celo okoli pet samostojnih družin. Razširjenemu rodu *Gammarus* naj bi od vseh teh vrst pripadal samo *Gammarus lacustris*.

Oglejmo si za primerjavo še našo sosesčino. Ne prezrimo »našega« Ohrida, iz katerega je Gordan Karaman doslej opisal ali naštel deset vrst, kar je veliko za evropsko jezero, čeprav daleč za Bajkalom. Od skromnih deset vrst jih je pet opisal vrstnik avtorjev Gordan Karaman, dve že njegov oče Stanko



Dorogostaiskia parasitica, spužvina uš, z modrikastimi in oranžnimi odsevniki na hrbtu. Na spužvi se naberejo v gostih »gnezdih« in jo po malem zajedajo. Foto: Boris Sket.

Karaman. In samo ena med njimi ni endemna. »Naše« Oхридско езеро, *Liqeni i Ohrit*, po naše Ohridsko jezero, je po številu vrst postranic drugo jezero na svetu (na svetu!).

Niphargus obridanus spada celo v družino slepih postranic, *Synurella longidactylus* pa še drugam ... Sistem ima v zoologiji seveda praktični pomen. In medtem ko v praksi zlahka shajamo brez zgoraj omenjenih družin in se zadovoljimo z rodovi in s »skupinami vrst« (agregati), pa tisto ostalo pestrost vrst, ki se kosa s pestrostjo morskih gamaridov, nujno nekako razporedimo v kar nekaj rodov z obveznimi rodovnimi imeni. Molekulska analiza



je pokazala, da je ugotovljenih petdeset rodov skoraj skupnega izvora. To je ugotovila Zhonghe Hou, kitajska raziskovalka, s katero sva uredila rodoslovje družine Gammaridae. Številni tukajšnji rodovi ne zajemajo »vseh

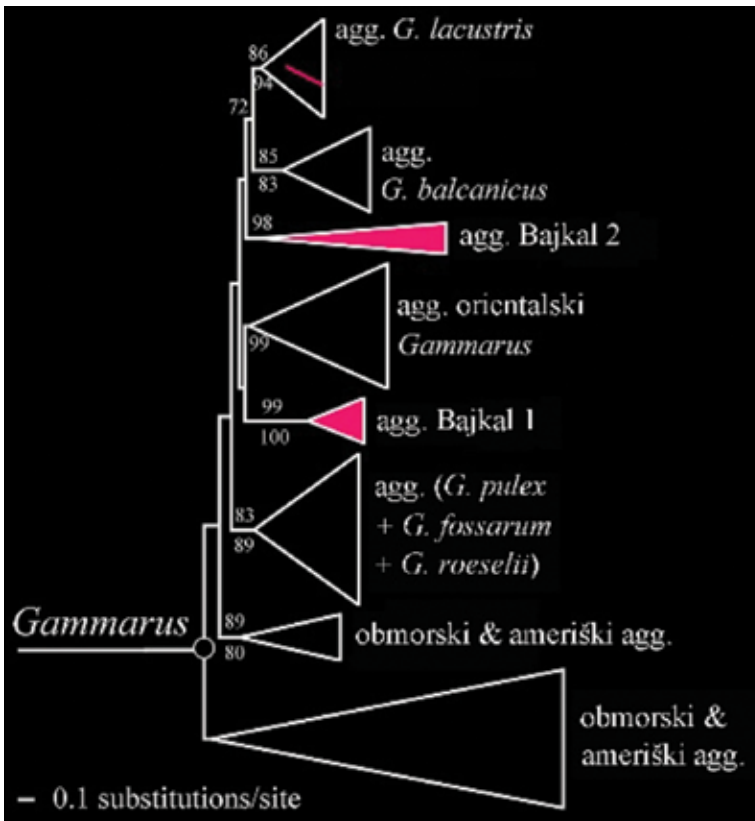
potomcev skupnega prednika«, zato kladisti pravijo, da so parafiletski. Parafiletskim taksonom se načeloma izogibamo, nekateri sistematiki jih sploh ne dopuščajo, a pri bajkalskih postranicah ne moremo brez njih. So oblikovno prepoznavni. Vsak rod vsebuje eno do petdeset vrst.

Pa pogledjmo mimogrede, kako je sploh s sistemi in sistematiki. V nekoliko odmaknjem času smo o sorodnosti vrst, ki je osnova za filogenetski sistem, mogli sklepati le po morfološki podobnosti. Drugih sredstev pač ni bilo na voljo. Počasi so se uveljavile take in drugačne biokemijske metode in smo končno prišli tako daleč, da znamo z razmeroma cenanim postopkom prebrati kose DNA, torej genoma in genetskega zapisa. Prišli smo torej zelo blizu genetski osnovi. Danes skoraj ni več resne sistemske študije, ki ne bi upoštevala genetskih podatkov.

Seveda le, če so na voljo primerno konzervirane živali.

Pokazalo pa se je, da so rezultati genetske, molekulske analize neredko v navzkrižju s tem, kar kaže podoba, morfolologija. Morfološko prilagajanje vrst seveda odseva neposredne življenjske potrebe. In tako prilagajanje lahko vodi ene vrste stran od drugih, čeprav so si sorodne. Temu rečemo divergenca. Po drugi strani pa vrste v enakem, skupnem okolju postajajo podobne, čeprav si niso sorodne, kar je evulucijska konvergenca. Svojim potrebam sledeč so se pač razvijale konvergentno. Morda najlepši primer različnosti sorodnih vrst je nenavadni bajkalski *Macrohectopus* med sorodnimi vrstami *Micruropus*.

Ena od čisto posebnih »družin« so Pachyschesiidae. Živijo zajedalsko, vsilijo se v zarodne vrečke drugih postranic in jedo



Filogram (predstavitev filogenetskih in sorodstvenih odnosov) med vrstami obsežnega rodu Gammarus in sorodnih. Rdeča črtica v zgornjem trikotniku je Gammarus lacustris, menda edina neendemna vrsta v tem jezeru. V rdečih trikotnikih so označene skupine bajkalskih endemov. Zaradi oblikovne pestrosti so vrste razporedili v približno petdeset samostojnih rodov. Številki (število vrst) ob agregatih (skupinah vrst) Bajkal 1 in Bajkal 2 veljata le za vrste, ki so bile molekulsko analizirane. Agregat »Bajkal 1« je, z izjemo ene zelo drugačne vrste, dokaj enoten, morfološko pestrost agregata »Bajkal 2« pa le skromno predstavljajo naslednje sličice. Avtorica: Zhonghe Hou.



Macrohectopus branickii, za ribiče jur, veliki in mizidiformni plankton iz skupine Bajkal 1. Edina vrsta tega videza med vsemi postranicami. A jo molekulska analiza nedvomno veže s sorodnimi vrstami.
Foto: Boris Sket.



Micruropus wohlii, drobni bentopelaški kopač iz agregata Bajkal 1. Zelo podobno so videti in se vedejo druge vrste. So večinoma doma v blatu.
Foto: Boris Sket.

njihovo zalego. Poleg tega so te vrste večinoma proterandrične – vsak osebek je samec v mladosti in samica pozneje. Vrste tistih dveh »bajkalskih skupin« smo pa bolj na silo izločili iz rodu *Gammarus*. Ker so pač oblikovno preveč različne, da bi jih lahko obdržali skupaj. Parafiletskih družin vendar ne bomo brez nuje priznali, ločevali. In seveda, nekateri rodovi so si tudi zelo podobni. Tako imenovani »horizontalni prenos DNA« ne more biti dovolj obsežen in učinkovit, da bi zagotovil tako visoko mero konvergence, kot jo ugotavljamo pri bajkalskih postranicah.

Torej vseh vrst naštejemo danes iz sladkovodnega Bajkala okoli 235, a se še kar množijo. Hočem reči, najdevalo še nove ali pa ugotavljajo vrstno samostojnost že znanih različkov. Iz Jadranskega morja (!) pa je Gordan Karaman pred nekaj leti naštel 282 vrst gamaridov, razporejenih v 132 rodov. Ena od dveh endemnih bajkalskih skupin, tukaj imenovana »Bajkal 1«, je bolj žalostnega videza, to so večinoma belkaste, čokate postranice, večinoma krajše od centimetra, ki podnevi rijejo po jezerskem blatu, vsaj nekatere pa ponoči splavajo v višje jezerske plasti in se vedejo kot ali skoraj kot plank-

tonti. Se selijo v jezeru podnevi navzdol in ponoči navzgor. Od te množice (ali pa kar od obeh stotnij vrst) je ena sama po podobi povsem drugačna, izrazito planktonska, po obliki skoraj podobna kozicam, natančneje mizidoidna. Zvečer tvori goste planktonske oblake nekaj metrov pod jezersko površino. To je *Macrohectopus branickii*, za katerega so seveda tudi ustanovili posebno družino. Makrohektopus je posebej omembe vredna žival. Kako je videti samica, kaže podoba. Meri od 30 do 38 milimetrov, samec pa je pritlikav, od 3 do 6 milimetrov. Že v Ljubljani sem se zaklel, da bom ujel in videl to svojevrstno žival. Ker nisem vedel, kako pogosta je, sem uničil sobno zaveso, da sem si dal izdelati veliko planktonsko mrežo. Uspešno, kar ni nič čudnega. Žival se ponuja z nočnimi dvigi tudi na par sto metrov globine in dnevnimi spusti na nekaj sto metrov. Poredko se zbira tudi v površinskih skupinah. In končno, to je najbolj množična bajkalska postranica, ki po oceni doseže 110.000 ton, je hrana ribicam golomjankam, tu in tam tudi tjušnjem nerpam.

Druga skupina bajkalskih vrst je čisto nekaj drugega, pestra je približno toliko, kot so

pestre vse morske postranice skupaj. Oblikovno in barvno. Od brezbarvnih do živo rdečih ali črnih, od enobarvnih do vzorčastih, od bogato rogljatih do nenavadno kroglastih. Od milimetrskih do centimetrskih velikosti. To je seveda posledica ekoloških in vedénjskih razlik, primerjano ekološki in vedénjski raznolikosti živali.

Na sliki smo že predstavili do 35 milimetrov velikega *Propachygammarus*, ki je velikan med postranicami, a ima še nekaj tekmecev v jezerskih globinah (in tudi že omenjeno v planktonu). Te imajo navadno dolge trnaste izrastke. Največja bajkalska postranica je globokovodni *Acanthogammarus grewingkii* z 90 milimetrov dolgimi samci. Skoraj decimeter! Ta pestrost je seveda posledica ekoloških in vedénjskih razlik, primerjano ekološki in vedénjski raznolikosti živali. Največje vrste so doma v globoki vodi. A tam najdemo tudi najmanjše. Drobni vrst je kar nekaj v obsežnem rodu *Micrurus* in najmanjši je *M. pusillus* z 1,5 do 2 milimetra dolgimi samci.

In tukaj se posloavimo. Oglejmo si samo še nekaj slik. S pripombo, da smo opisovali le postranice, a podobno pestre so nekatere



Propachygammarus dryshenkoi. Zlasti v globinah so številne vrste zaščitene s trnastimi izrastki. To je ena od večjih vrst. Za nestrokovnjake: glava je na levem koncu. Foto: N. Polákov, obdelal Matej Holcar.

re druge skupine ter tudi Bajkal sam. Kot nabor endemnih rib in ribic. Povejmo pa še enkrat: vse to bogastvo bajkalskih postranic ima skupnega prednika. Pravzaprav dva, a sta si dokaj blizu v sorodstvu. In tu je še tretji, tisti postopač *Gammarus lacustris*, ki so ga endemiti izrinili na obrobje jezera. Nekateri zoologi sploh le tej vrsti pripisujejo pripadnost družini Gammaridae, za druge

pa spadajo semkaj vse bajkalske vrste. No, pisca tega članka trdiva, da sva z molekulskimi sredstvi dokazala prav pravilnost slednje trditve.

Naslednje slike predstavljajo skromni izbor bajkalskih endemnih postranic.



Eulimnogammarus verrucosus, portret elegantno pisano obarvanega, gamariformnega pripadnika najobsežnejšega bajkalskega rodu. Je torej po postavi tudi podoben vsem nebajkalskim vrstam rodu.
Foto: Boris Sket.



Eulimnogammarus maacki, sorodnik prejšnjega. Foto: Boris Sket.



Eulimnogammarus cruentus nosi ime, ki ga lepo označuje. Namreč, pri živalih (in rastlinah) so znanstvena imena res le - imena. Zato je ime lahko res značilno, lahko pa celo zavajajoče. Foto: Boris Sket.

Brandtia latissima je zaščitena s ploščami in trnastimi izrastki. Foto: Boris Sket.





Gammarosphaera insularis, gamarid, ki se v nevarnosti zvije v kroglico, kar je tudi zaščita, odvisno pač od nasprotnika. Pa ne pozabimo, da so si raki in ribe lahko le nasprotniki, med njimi ni nobenega sovraštva in sovražnika.
Foto: N. Polákov.



Eucarinogammarus vagipallidus je lepo raščeni normalni gamarid, podoben stotnijam evropskib.
Foto: Boris Sket.