

PROTEUS

september 2007, 1/70. letnik
cena v redni prodaji 5,80 EUR, 1.440 SIT
naročniki 5,00 EUR, 1.200 SIT



mesečnik za poljudno naravoslovje

www.proteus.si

■
Zgodovina Proteusa

Sedemdeseti letnik našega Proteusa

■
Zoologija

Kaj vemo in kaj si mislimo o človeški ribici
Utrinki iz zgodovine in nekaj novosti

■
Endokrinologija

Sintetične snovi lahko motijo
delovanje endokrinega sistema
Saj ni res, pa je





Kaj vemo in kaj si mislimo o človeški ribici

Utrinki iz zgodovine in nekaj novosti

Boris Sket

Poklon imenitnemu piscu, kot se spodobi.

Ni ga med naravnimi čudesi naše ožje domovine, ki bi bilo njeno ime večkrat poneslo širom sveta, kakor slepi prebivalec kraških podzemskih jam, človeška ribica.

Zgodba njenega odkritja je polna zanimivih zapletljajev in se čita kakor roman.

Zgoraj: Vinjeta h Grošljevemu članku o človeški ribici iz prve številke Proteusa.

S temi besedami uvaja Pavel Grošelj prvi članek v prvi številki naše revije oktobra leta 1933. In se izkaže, da zna štorijo tudi zaplesti »kakor roman«. Seveda znanost z leti postaja vse manj romaneskna, vse bolj eksaktna, pa vendar še vedno – ali še bolj – polna presenečenj. Imenitni pisci so o nekaterih temah res že napisali romane. Če bi dodali še nekaj osebnih zgodb, bi bil kar napetega romana lahko resnično deležen tudi močeril. Kar nekaj zgodb je napletel in celo nekaj usod je zapletel. Škoda, da bodo šle prej ko slej v pozabo; škoda, čeprav niso bile ravno prijetne.

Spodaj:

*Risba živali iz prvega znanstvenega opisa vrste *Proteus anguinus* (po J. N. Laurenti, *Synopsis Reptilium*, 1768).*



V tem članku želim povedati kaj več o nekaterih podatkih in trditvah, s katerimi nas je »zabaval«² že Grošelj, morda malo bolj osvetliti tiste davne, zasenečene podrobnosti. In povedati, kaj vemo o močerilu danes, okroglega tričetrt stoletja pozneje. Ne nazadnje, povedati, koliko smo pri tem zaslužni protejevi rojaki. Neka-



Janez Vajkard Valvasor (iz *Slave vojvodine Kranjske*, 1689).

terim temam se bom skoraj ali povsem izognil, ker je bilo ali pa je zdaj že zapisano drugod v tej reviji.

Kako se je imenitnemu Valvasorju nekaj izpridilo.

Že nešteto krat smo prebrali, da o proteju prvič poroča Valvasor v svoji *Slavi vojvodine Kranjske* (1689). Ko so mu ga Vrhničani predstavili kot zmajevega mladiča, on pa ga je zavrnil kot »Erdwurm und Ungeziefer«, kot »črva in golazen, kakršne je tu in tam pač več«. S tem se je Valvasorju izmuznilo veliko odkritje in še večja slava – v sicer skromni speleobiološki srenji. Zanimivo ob takšni nezaupljivosti je, da je Valvasor brez zadržkov pisal o črnih racah, ki privro iz podzemeljskih jam. Ja, in tudi o čarovnicah prav tam. Davek času ... Kljub svojemu posebnemu nagnjenju do vsega jamskega temu možu seveda ne oporekam neminljivih zaslug. S svojo *Slavo* je postavil trajen spomenik sebi, pa svoji, in naši, deželi. In konec koncev, tudi ob proteju ga nikoli ne bomo pozabili omeniti.

Skrivnostna istovetnost slavljenca in njegovih botrov ali kako je žival pridobivala identiteto.

Če izvzamemo to zgodovinsko nerodnost, ki je proteja ponižala z zmaja v črva, pa ga prvi omenja v tisku Josephus Nicolaus Laurenti v svojem prikazu avstrijskih reptilov – reptilov v Linnéjevem smislu, o čemer pozneje. Delo je izšlo leta 1768. Misterij identitete se začne pravzaprav že pri piscu, saj imena pozneje ne morejo pripisati nikomur znanemu. Izkaže se, da se je najverjetneje pod njim iz bolj ali manj ob-

Človeški ribici v bazenu jamskega laboratorija Tular v Kranju.

Foto Gregor Aljančič.



Članek, ki ga je P. Grošelj napisal v reviji *Proteus* in govori o človeški ribici, lahko preberete na spletni strani www.proteus.si.

skurnih razlogov skrival dr. Winterl, profesor kemije v Pešti. Celo ime Laurenti naj bi bil le premetanka onega drugega; v starih dokumentih so menda pogosto *w* prepisovali z *au*. Sicer pa je Laurenti, kdor koli je to že bil, močerala razpoznavno opisal in narisal. Da je to prvi znanstveni opis naše živali, ni dvoma. Bolj zapleten je problem rodovnega imena *Proteus*, kar omenjam s slabo vestjo in v upanju, da tega ne bo bral kak taksonomski čistun ali sitnež. Zadeve bi utegnil zaplesti. A slovenščina je razmeroma dobra zaščita. Pod tem rodovnim imenom Laurenti namreč omenja v redu Reptilia Gradientia (Ordo II) tudi *Proteus tritonius* iz nekega alpskega jezera, za katerega takoj pravi, da je najbrž pupkova ličinka. Pa *Proteus raninus* iz Surinama, ki je, kot kaže, na pol v žabo preobraženi paglavec (»Pedes postici saltatorii«!) in ga tudi uvršča z žabami v drug red, Reptilia Salientia.

Sele l. 1772. se oglasi Scopoli v svojem »Prirodnoznanakem letopisu« (Annus historico naturalis V.) in popiše svojega najdenčka v latinskem jeziku. Sicer kratko, toda toli značilno in strokovnjaško, da lahko imenujemo njegov popis prvi verodostojni rojstni list človeške ribice. Z nevarljivim znanstvenim instinktom jo takoj namesti med dvoživkami. In to ni bila nikaka malenkost za tiste čase. Saj je smatral celo sloviti Linné, ki mu je Scopoli doposlal sliko, našega proteja za ličinko kaknega kuščarja. Linné pa je veljal tedaj in še celo sledeče stoletje za prvega strokovnjaka na polju rastlinske in živalske sistematike. Skromno pripíše Scopoli Linnéjevi sodbi lastno mnenje: »... mihi videtur genus singulare«. »Zdi se mi, da predstavlja močeril samostojno živalsko plemo.«

Znanost je pozneje pritrdila Scopoliju.

Kako je pomembno za ocenjevanje poznati duha časa, nam priča prav ta odstavek. Ne da bi hotel jemati pomena in imenitnosti Scopoliju, velja vendar povedati sledeče. »Nevarljivi znanstveni instinkt« bi Scopolija tukaj le težko pustil na cedilu, saj je Linné skoraj vse, kar je imelo nekakšne kosti, pa ni bilo kosmato ali pernato, združil kot Amphibia; posebej so ostale le Pisces, recimo jim »prave ribe«. Amphibia danes prevajamo kot dvoživke, a tedanji, Linnéjevi »Amphibia« so vključevali Reptilia (ti pa želve, žabe*, kuščarje in še kaj), Serpentes (kače in vse druge vretenčarje brez nog) ter Nantes (v katerih lahko prepoznamo piškurje, nekatere hrustančnice in jesetre). Scopolijevemu »... mihi videtur genus singulare« je znanost pozneje res pritrdila, a dejstva bi ga lahko tudi pustila na cedilu. Za svojo domnevo namreč ni imel nobenega argumenta, le z željo podprto slutnjo. Čeprav je že Laurenti zažugal nejevernežem s svojo N.B.: *Qui pretendit, ingentem hunc nonnisi Gyrinum esse, ostendat animal nascens, non aliter sidem habiturus* ali »Kdor domneva, da ta posebež ni drugega kot paglavec, naj pokaže iz nje narojeno žival, sicer mu ne gre verjeti«.

(*Površen vedež bi rekel: le kako so mogli uvrstiti žabo med plazilce in plazilce med dvoživke?!)

Linné pa močerila očitno tudi ni imel ravno za ličinko kuščarja, kot to danes radi malce površno razumemo. Saj Scopoli pravi »*Ill(ustrissimus?)*. *Linnaeus ...habet pro larva Lacertae*«. »*Lacerta*« pa tedaj ni nujno pomenila ravno kuščarja. V rod *Lacerta* je Linné tedaj uvrščal tudi še krokodile (na primer *Lacerta Crocodilus*), pa pupke (na primer malega pupka kot *Lacerta vulgaris*), močerada (*Lacerta Salamandra*) in druge repate dvoživke. Število znanih vrst je bilo tedaj še premajhno, da bi jih bilo vredno razporediti po bolj številnih rodovih.

Še enkrat je proteju grozila izguba istovetnosti, tokrat le glede imena. O tem pozneje. Sicer pa je Laurentijevemu opisu sledil še Scopolijev (1772), posebej natanko pa ga je od zunaj in od znotraj popisal kustos dunajskega muzeja, ki je o njem predaval po svetu in kot Charles Schreibers (1801) objavil *A Historical and Anatomical Description* itd. itd. kar na 24 straneh londonskih *Philosophical Transactions*, če ne štejemo imenitne podobe in nekaj anatomskih skic. Še bolj temeljita sta bila Configliacchi in Rusconi s svojo monografijo leta 1819. Schreibers je dal izdelati tudi voščeni model proteja, ki ga je razposlal po muzejih.

Schreibersov podrobni anatomsko-bijološki popis je odprl človeški ribici vrata znanstvene literature. Njegov spis je ni samo otel posabljenosti, temveč je po njem zaslovela vseh svetov. Iz Indije, Južne Amerike in Afrike so prihajala naročila na človeško ribico. Vsak prirodopisec jo je hotel imeti...

Hochenwart poroča, da je Schreibers razposlal po svetu približno 300 osebkov v alkoholu, številne še Zois ali pa so jih odnesli popotniki. Tako je »po nastopanju v naravi (Vorkommen) najredkejša žival, postala najbolj razširjena v zbirkah«. Kot zgodovinsko zanimivost hranim zajeten šop pisem prav iz tamkaj najprej omenjene Indije, ki se mi je nabral ob dveh časovno razmaknjenih priložnostih. Na vsak način so hoteli priti do protejev, v prizadevanja so vključili tudi veleposlaništva. Seveda radi poskrbimo, da to sicer z zakonom zavarovano žival dobi vsakdo z resnimi raziskovalnimi nameni. Tu pa je šlo obakrat očitno le za nekakšno zbirateljstvo, saj deklariranih znanstvenih potreb niso znali resno utemeljiti. Kako bi bila korespondenca bogata danes, ko lahko v enem dnevu izmenjaš nekaj sporočil po elektronski pošti.

Voščeni model človeške ribice, kakršnega je Schreibers pošiljal naravoslovcem po svetu (ohranjen v Naravoslovnem muzeju na Dunaju). S tem je tudi zavaroval znani vir pred pretiranim plenjenjem.

Foto Marko Aljančič.



Danes uvrščamo človeško ribico, močerila oziroma proteja kot rod in vrsto nekako takole:

Proteus anguinus Laurenti 1768, je edina vrsta

rodu Proteus Laurenti 1768;

družina močerilarji, PROTEIDAE, sodi med

repatе dvoživke (repatе krkone) URODELA (ali CAUDATA), ti so vključeni v

dvoživke AMPHIBIA, ki so del

vretenčarjev, VERTEBRATA.

Močeril ni sirota brez sorodstva.

Proteus ima sorodnike. Pogosto omenjamo, da je najbližji protejev sorodnik ameriški *Necturus maculosus*, a pri tem se navadno ustavimo. Dodajmo tokrat še par besed. *Necturus* je poleg proteja edini sedaj živeči rod družine močerilarjev. Nekturi so prav tako vse življenje vodne živali z zunanjimi škrgami, so pa kar zelo zajetni, nič močerilasti, nič kačasti (*anguinus*). Seveda so temnih barv, celo nekoliko pisani, oči pa nimajo nič večjih od našega črnega močerila. Danes, ko poznamo proteja bolj intimno, lahko povemo, da je tudi spolno vedenje nekturov zelo podobno protejevemu. *Proteus* in *Necturus* imata tudi enako število kromosomov, $n = 19$ (Kezer, 1962), a ti so sicer drugačni. Oba imata zelo velike rdeče krvničke, vendar so protejeve, z daljšim premerom nad $60 \mu\text{m}$, med največjimi v živalskem svetu.

Rod *Necturus* ima kar pet vrst. Doma so v jezerih, rekah, mlakah, v vodotokih »vseh deskripcij«. Velik kos Združenih držav in nekaj Kanade, med Quebecom in Louisiano, poseljuje mudpuppy, *Necturus maculosus*. Druge vrste, z manj ljubkimi imeni, so bolj ozko endemne v raznih območjih Združenih držav. To so še Alabama waterdog, *N. alabamensis*, Gulf coast waterdog, *N. beyeri*, Neuse river waterdog, *N. lewisi*, in dwarf waterdog, *N. punctatus*. Jamskih proteidov torej zunaj Dinaridov in Evrope ni. Je pa v ZDA cela kopica vrst (in kar nekaj rodov) jamskih pupkov, tudi visoko troglomorfnih, iz družine Plethodontidae.

Nekateri raziskovalci niso priznavali sorodnosti med protejem in nekturom, češ da je podobnost le posledica neotenije. Tega delikatnega vprašanja sta se lotila kolega Peter Trontelj in tedaj mlada raziskovalka Špela Gorički (2003) kar z naj-sodobnejšimi sredstvi. Prebrala sta del mitohondrijskega gena 12S rDNA nekaj protejevih populacij, dveh vrst nekturov in devetih drugih vrst repatcev ter izdelala filogenetsko drevo; v njem se najtesnejša sorodnost proteja z nekturi kaže kot zelo verjetna.

Našega močerila izumrli sorodniki.

Od kod se je dotični vzел.

Ima pa močeril tudi izumrle sorodnike. Že leta 1935 je Herre opisal »starega proteja«, paleoproteja *Palaeoproteus klatti*, čigar ostanke so našli v eocenskem rjavem premogu v

srednji Nemčiji. Ker je o njem obsežno poročal Albin Seliškar v naši reviji (1949; *Proteus*, 12(3)), se bom tokrat vzdržal. Povejmo le, da je bil paleoprotej tudi po postavi podoben našemu močerilu in da so našli kar nekaj sto osebkov, deloma zelo lepo ohranjenih. Moramo dodati, da danes paleontologi zanikajo bližnjo sorodnost obeh »protejev«, podobnost naj bi bila posledica konvergence zaradi neoteničnosti. Edina koščica, ki jo pripisujejo sodobnejši fosilni vrsti *Proteus bavaricus*, je iz pleistocenskih naplavin v neki frankovski jami in je skrajno vprašljive identitete. Pač pa je v miocenu in pliocenu poseljeval zelo obsežno območje med sedanjo Francijo in Kazahstanom *Mioproteus*, morda ena, morda več vrst, verjetno je z njim identična tudi *Orthoptychia* iz Nemčije. Odkrivali so jih v sedemdesetih in devetdesetih letih minulega stoletja. Na ozemlju Dinaridov kaj podobnega niso našli. Od kod se je torej vzela človeška ribica? Prav gotovo je številna in obsežna subtropska terciarna jezera na sedanjem dinarskem ozemlju poseljevala bogata favna dvoživk. Med njimi je morala biti tudi današnjemu črnemu močerilu podobna vrsta. Ko je ozemlje začelo zakraševati, ko so nastale jame in jamske vode, je ta pramočeril uspel prodreti tudi tjakaj; očitno so se nekatere populacije prilagodile podzemlju. Ko so se razmere na površju dovolj poslabšale, je vrsta tamkaj postopoma izumrla, ohranile so se le jamske populacije in odtlej je močeril le »jamska žival«. No, tako nekako si danes nekateri predstavljamo nastanek večjega dela podzemeljske favne. Kot bomo videli pozneje, ni dvoma, da se je proteus vselil v podzemlje na več mestih ločeno. Živi namreč v več ločenih območjih, ki med seboj nimajo podzemeljskih vodnih povezav; širjenje podzemeljske živali iz enega žarišča bi bilo povsem nepredstavljivo.

Proteja neotenična narava.

Močeril je prav razvpit primer neoteniije. Neotenična pravimo tisti živali, ki doraste in spolno dozori v podobi ličinke. Ali ki v podobi ličinke doraste in spolno dozori. In ker imajo ličinke mnogih dvoživk zunanje škrge, normalne odrasle živali pa ne, označujejo močerila za neoteniika. Vendar tu ne gre le za ohranitev zunanjih škrg. Posledice neoteniije se kažejo tudi na lobanjskem ogrodju. Neotenična je tudi zgradba kože, v njej so posebne Leydigove celice, ki jih odrasle dvoživke sicer nimajo. Tudi pupki neredko dorastejo in se plodijo v takšni neotenični podobi. Pri nas smo na primer imeli neotenično populacijo planinskega pupka v jezeru na Planini pri jezeru. Ker se je nekemu ribiču zdelo nujno tjakaj naseliti »športne« ribe, smo te posebnosti danes oropani. Vendar, je proteus res neoteničen? Vse sorodstvo ima takšno

podobo, mar ni to morda neka prapodoba, nekaj prvobitnega, arhaičnega, predamfibijskega? O tem je razpravljal naš prof. Jovan Hadži pod naslovom *Človeška ribica je neotenična ali pa ni dvoživka*. Če ga prav razumem, je Hadži mnenja, da je proteus vendar neotenična, torej drugotno škrgáta, dvoživka. Seveda pa ostane odprto še vprašanje, ali so imeli vsi proteidi že trajno »neoteničnega« prednika (oznaka tako seveda postane protislovna) ali pa so se vzporedno razvili v tej smeri. Vsekakor so poskusi pokazali, da se močeril sploh ne more več razviti v normalno obliko brez škrig. Njegovo telo ni več zmožno reagirati na hormon žleze ščitnice, ki pri dvoživkah sproži preobrazbo. Poskusi so kazali, da se lahko preobrazi močerilova koža, če jo transplantiramo na telo pupka. Vendar pa sta naša profesorja Hubert Pehani in Albin Seliškar (1941) pokazala, da je ta ugotovitev slonela na pomoti. Očitno so namesto presadka pregledali kar pupkovo kožo, ta namreč med razvojem postopoma izpodrine transplantat.

Naravna razširjenost človeške ribice (Proteus anguinus Laurenti) v mreži UTM. Podoba proteja po Schreibersu (MDCCC1). Kratice IST – HED označujejo zaključene skupine nahajališč.

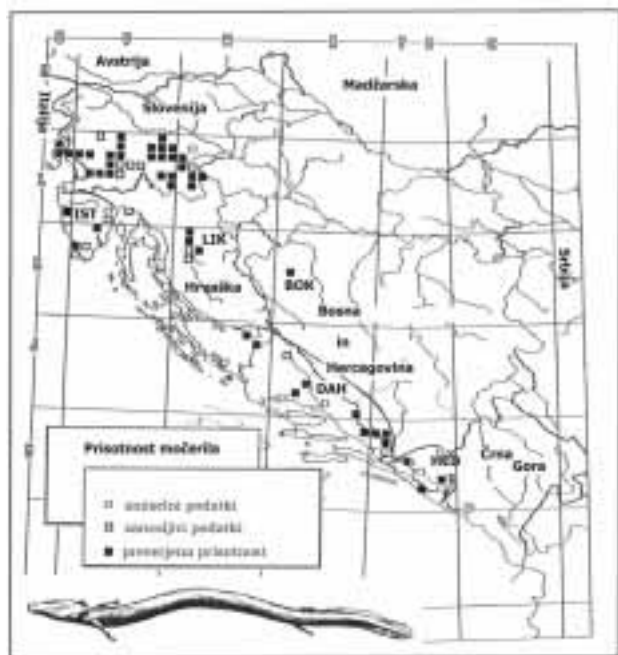
Prirejeno po B. Sket, 1997: Distribution of Proteus (Amphibia: Urodela: Proteidae) and its possible explanation. Journal of Biogeography 24: 263-280. Z dovoljenjem Wiley-Blackwell Publishing Ltd., Oxford.

Kje je nenavadne živali pravo domovanje.

Prve, čeprav posredne vesti o močerilu torej prihajajo iz izvira Lintvern pri Vrhniki. To je izvir v bregu nad dolino Bele, kake 4 km zahodno od vrhniškega cityja. Še danes je precej odmaknjen od civilizacije, pa vendar obbetoniran, iz njega pa je speljan tudi vodovod. Kolikor mi je znano, poznejših poročil o močerilih iz Lintverna ni. Je tudi v takšnem ob-

močju, kjer ga nekako ne bi pričakoval. Ilustrisima Valvasorja, ali pa njegove poročevalce, imam na sumu, da so nekako miselno povezali te nenavadne zmajeve mladiče z nenavadnim izvirom po imenu Lintvern (kar je pravzaprav Lindwurm in pomeni zmaj), dejansko pa jih je izbruhal kak vrhniški izvir manj strašnega imena. A take sume je težko prav utemeljiti.

Laurenti za izvor svojega tipskega osebka jasno pove: »Habitat verno tempore in lacu Tlchirnicenli Carnioliae«. Tisto čudo pomeni kranjsko Cerkniško jezero, kjer naj bi bival spomladi. A nekaj dvomov se je porodilo tudi okoli tega. Scopoli je namreč pozneje zapisal »PROTEVS Anguinus. LAVRENTI, non in lacu Zirchizenli (in tudi to je





Risba jajc človeške ribice, ki jih je aprila 1882 opazovala gospodična von Chauvin (a – normalno jajce, b – dvojček; po M. von Cauvin, *Die Art der Fortpflanzung des Proteus anguineus*, 1883).

Cerkniško jezero), t ed prope *Sittich e crypta t ubterranea*, a d tivo tempore una cum aquis exit quadonque«. Torej, poleti in pri Stični. Pozneje so o tem pisali še drugi, v začetku naj bi namreč večina znanih močerilov res bila iz stiških izvirov in bruhalnikov.

Hochenwart (1838) je prepričan, da je Vir pri Stični sploh rojstni kraj (Geburtsort), kotišče vseh protejev in da ti pridejo v druge jame po Kranjskem z občasnimi poplavami. Tej domnevi v prid navaja kar nekaj argumentov. Vendar pa so močerila vsaj pozneje res našli občasno v Cerkniškem jezeru in ni resnega razloga, da ga Laurenti ne bi mogel dobiti prav od tod. Danes seveda vemo, da se v tem območju tudi »koti«. Vsekakor je madžarski herpetolog dr. baron G. J. de Fejérváry prav po aleksandrovske presekale vozle prvobitnih nahajališč in določil za tipsko populacijo tisto iz Črne jame pri Postojni. Ker je v Planinski jami gotovo le del iste populacije, je naredil nadaljnjim raziskovalcem veliko uslugo. Tako razmeroma zlahka pridemo prav do – kot rečemo – topotip-skih osebkov vrste. In to je v nekaterih primerih zelo pomembno. Svoj poseg je opravičeval z določili 30. člena *Mednarodnega pravilnika zoološkega poimenovanja*.

Ob tem je treba povedati, da so močerilu očitno od vsega začetka pripisovali podzemeljsko naravo. Za Cerkniško jezero je moralo biti tudi Laurentiju znano, da se polni iz podzemeljskih votlin, Scopoli pa izrecno piše, da pride v stiškem območju z vodo iz podzemeljskih jam. Kljub temu je bil prvi, ki je močerile videl v podzemlju, Jožef Jeršinovič von Löwengreif, ki si je prislužil viteški naslov z zaslugami pri urejanju Postojnske jame. Do prvega srečanja med človekom in močerilom pri njem doma je prišlo leta 1797 v Črni jami, ki so jo tedaj imenovali Magdalena jama oziroma Magdalenen-Grotte in podobno. To srečanje je našlo pot v občila menda šele leta 1838, ko ga je F. Hochenwart vpletel v svojo obsežno razpravo. In prav iz te jame je pozneje bilo odpeljanih v suženjstvo nešteto močerilov. Nekaj za znanstvene namene, nekaj pa za salonske akvarije v Trstu in drugod po svetu. Ja, proteus je bil nekaj časa kar modna žival.

Ni vsakomur verjeti. Kje vse res živi močeril.

Ni še dolgo tega, kar so tamkajšnji vodniki označevali Postojnsko jamo kot edino nahajališče močerila. Pa če smo zelo natančni, je bil prav v Postojnski jami najden le zelo poredkoma v Tartarju, v strugi Pivke. No, danes lahko v Po-



Eno od najprej znanih nahajališč človeške ribice: Vir pri Stični ob visoki vodi. Foto Gregor Aljančič.

se območje proteja zelo natanko ujema z mejami Dinarskega krasa. Iz Slovenije in hrvaške Istre se območje razširjenosti močerila vleče skozi Liko in Dalmacijo v Hercegovino, kjer se konča skoraj natanko ob črnogorski meji. Nekoliko zunaj tega razmeroma strnjenegega območja je nekaj nahajališč v Lušci polju v Bosanski Krajini. Takšnemu vzorcu razširjenosti rečemo »holodinarski«, kaže pa ga še nekaj jamskih vrst: vrsta slepih postranic *Niphargus steueri*, jamski cevkar (*Marifugia cavatica*), Schmidtova jamska kozica (*Troglocaris anophthalmus*) in še kaj. Pred desetletji so se sicer razširile novice o najdbi močerila v krasu vzhodne Srbije, a naša nujna odprava v davnem letu 1960 jih ni mogla potrditi. Tako tudi nihče drug doslej. Pri zadnji jami, kjer smo ga iskali, so nas napotili v Postojno ...

Kolonijo močerilov imajo v neki nemški jami, v Harzu, menda čisto lepo delujočo populacijo pa v jami Grotta Parolini v italijanski Valbrenti. Tu so jih naselili postopoma po letu 1832; zadeva je na videz propadla, a se je končno izkazalo, da populacija lepo uspeva.

Je močeril le eden?

Že iz davnin se vsiljuje vprašanje, ali je *Proteus anguinus* enotna vrsta, ali ga lahko razčlenimo v več podvrst in ali je to morda celo več vrst. M. Fitzinger se je problema lotil že leta 1850, temeljito, pa ne preveč posrečeno. Najprej je proteja preimenoval v *Hypochthon*, a nihče ne ve, zakaj. Ob tem

stojnski jami in ob njej dobite kar zanesljive informacije o tej živali. Zlasti če se zaprete informacijskemu centru *Proteus*, ki so ga uredili v nekdanjem jamskem, speleobiološkem laboratoriju in ob njem.

Dejansko poznamo danes nekaj sto nahajališč močerila. Deloma so to jame, izjemoma vodnjaki, drugod ga izbruhajo narasli kraški izviri. Zaprte se pri Gorici na Laškem, v Sloveniji sega najbolj na sever na Idrijskem, sicer pa

ga je razčlenil kar na šest samostojnih vrst po Sloveniji in še eno v Dalmaciji. Kar po dve naj bi živele v Postojnsko-planinskem jamskem sistemu ter v okolici Stične. Tudi uporabljeni taksonomski znaki so bili že na prvi pogled vprašljivi. Vsekakor so poznejše raziskave vse Fitzingerjeve taksonove razvrednotile. V novejšem času smo se lotili variabilnosti proteja v naši hiši in sva s tedanjo (1981) diplomantko Nedo Kranjec, zdaj Cupin, prišla do kar zanimivih izsledkov. Podrobna morfomerična raziskava z nekaj osnovne statistike je pokazala, da so si vse populacije zelo podobne, le istrske so prepoznavno drugačne. Kljub vsemu istrska rasa doslej še ni »doživela« znanstvenega opisa in ni bila krščena kot podvrsta. Malo zaradi prezaposlenosti z res številnimi drugimi problemi, malo iz nemarnosti.

No, potem se nam je zgodil črni močeril. Z opisom je to postala nova podvrsta *P. anguinus parkelj*, bele populacije pa so s tem formalno avtomatično ostale kot tipska podvrsta *P. a. anguinus*.

Še temeljiteje smo se lotili problema belih močerilov s kolegom Petrom Trontljem in doktorandko (2006) Špelo Gorički. Doslej smo uspeli zbrati in rentgensko posneti kar blizu 200 osebkov, veliko za tako redko žival. Razen lastnih smo namreč dobili v študij zbirke muzejev, ki so nekoč obvladovali to območje, to je dunajskega in manj tudi tržaškega. Bistveno manj – pa vendar kar nekaj – je bilo osebkov, ki smo jim lahko sekvencirali, prebrali, nekaj genov. Izkazalo se je tisto, kar bi lahko po poznavanju razširjenosti pričakovali. Beli močeril je razčlenjen v več hidrografske ločenih ras, morda celo vrst, ki se med seboj komaj ali le malenkostno razlikujejo po zunanji podobi in po značilnostih okostja, nekoliko bolj pa genetsko. O tem, kako to ovrednotiti taksonomsko, se še nismo odločili. Vsekakor bo dobil rang samostojnega taksona istrski močeril, ki je diametralno nasprotje črnega. Če slednji sploh ni troglomorfen, pa je istrski bolj, kot so druge rase. Lobanjo ima nekoliko ožjo, zobe drobnejše in številnejše, trup krajši z manj vretenci, noge za spoznanje daljše. Vse to so lastnosti, ki napredujejo tudi pri ameriških brezpljučnih pupkih ob prilagajanje na podzemlje. In so, kot rečeno, pravo nasprotje na videz površinskemu črnemu proteju. Ki pa je kljub svoji podobi na podzemlje vezana žival, troglobiont. Veliko oblikovno podobnost med populacijami belih močerilov si razlagamo s konvergentnim razvojem ob prilagajanju na podzemlje. Čisto mogoče je, da so bili njihovi površinski predniki že bolj različni med seboj. Genetske razlike med linijami proteja so namreč enako velike ali večje kot med sestrskimi vrstami drugih dvoživk.

O parklju le še mimogrede. Srečna naključja se dogajajo – zlasti če se potrudiš

Valvazor se zadovoljno smehlja, skornigne z rameni in jezdi dalje. Pravičnica o zmaju pa mu vendar ne gre iz spomina.



Črni močeril iz Bele krajine. Dobro razvite oči, pa temna obarvanost, kratka glava, niso značilnosti jamskih dvoživk, in vendar je to troglobiont, saj ga ni v površinskih vodah.

Foto: Gregor Aljancič.

Ko ponovno prebiram tele vrstice, se spet spomnim, kako se je smehljalo meni, ko ... Pa začnimo od začetka. Vse, kar je o črnem močerilu (*Proteus anguinus parkelj*) in o njegovem odkritju bistvenega, sem povedal že v nekem prejšnjem članku (Sket, 1993, *Proteus* 56(1)). Zato tukaj le še »zgodovinska« podrobnost. Nekaj let po odkritju smo imeli v rokah še vedno le en osebek, s katerim nismo vedeli kaj početi. Tako sem spet prišel po nekem hujšem deževju, 25. novembra 1991 je to bilo, v Jelševnik pri Črnomlju iskat sreče. Iz travnate vzpetine ob izvirih »Na trati« je voda kar brizgala skozi luknje v ruši. Pokazalo se je, da je ta trata le tanka ruša čez špranjasto skalo. Kar začno iz lukenj lesti še črni močerili. Drug za drugim, kot gliste, blizu ducata se jih je nabralo. Ja, pobiral sem jih in se zadovoljno smehljajal (glej zgoraj). Potem smo lahko razrešili to nemajhno uganko.

Protejeva zalega ali kako so odkrivali toplo vodo

Za konec na pol razkrijmo še največji misterij močerila, razmnoževanje. Ne morem si kaj, da ne bi vpeljal tega poglavja kar s še vedno živim Grošljevim:

V popolni tajnosti podzemeljske noči, nedostopno zvedavemu očesu raziskovalca, se odigrava močerilovo življenje. Pa bi nas predvsem zanimalo vprašanje: kje in kako se pričene njegova tajinstvena življenjska zgodba?

Tolika je bila zadrega zoologov, da je razpisal Schreibers za prvo samico z godnimi jajčeci nagrado 20 goldinarjev, za tiste čase pač izredno vsoto. V znanstveno debato o plojenju človeške ribice je posegel tudi dolenjaki kmet. Šestindvajsetega junija leta 1825. prinese kmetaki posestnik Gek z Vrha uradniku Stratilu v Stično izredno lepega močerila. Sedemnajstega junija je vjel »sto belo ribo«, tako pripoveduje. Shranil jo je doma v steklenici in še isti dan mu je skotila živega mladiča. Vsa njegova družina in mnogo sosedov je prisostvovalo porodu. Poldrug palec da je bila dolga mlada ribica in po obliki še popolnoma enaka materi. Le na glavi je nosila dvojne črne očese, drobnih kot makovo zrno. Kmalu nato je izlegla mati še enega mladiča — in drugo jutro tretjega. Ženske so jih vrgle na gnojlišče. Zabavno pripoveduje kmetič, kako je snajžila mati mladičke, se z njimi igrala in nemirno lakala otroke, ko so ji jih bili odvzeli.

Stratil takoj preceni važnost te izpovedbe in napiše točen rojstni protokol. Dr. Michachelles ga je l. 1831. priobčil v časopisu »Ais«.

Ja, ta znani Stratilov zapisnik je zanetil vso zmedo in človeku še danes ne da miru. Sicer je menda že »postojnski višji jamski vodnik« Prelesnik leta 1875 nepobitno dognal, da leže močerilka jajca. Še prepričljiveje, v podobi dovolj obsežne znanstvene razprave, je takšno ugotovitev priobčila gospodična Marie von Chauvin leta 1883. Opazovala in s solidnimi risbami dokumentirala je svatovanjske spremembe na telesu in opisala vedenje obeh partnerjev v kočljivem času. Zanimivo pri tem je, da se raziskovalka ni posebno trudila za ustvarjanjem naravnih razmer. V akvariju je sicer zgradila manjšo jamo s kapniki — to so tedaj očitno imeli za najbistvenejšo sestavino jamskega okolja; nekako ga je tudi zatemnila, a očitno ne preveč, saj piše tudi o rastlinah v njem,

povrhu ga je odkrivala za pitanje živali. Morda so ji zato odlagale samice jajca le ponoči. Zanimivo, da so morali nekateri poznejši raziskovalci na zalego čakati leta, pa so močerilom ustvarili veliko bolj naravne razmere. Do podobnih rezultatov je prišel tudi Zeller (1888).

Za posrednika med vprašanji in dejstvi se je ponudil dunajski zoolog Paul Kammerer, ki

Eden od izvirkov pri Jelševniku po nalivih. Ob takšnem pritisku prinese iz podzemlja tudi močerile.

Foto: Gregor Aljancič.



Slovarček

Konvergenca – Zelo pogost pojav v evoluciji, ko dve različni, lahko tudi nesorodni vrsti postajata podobni, ker se prilagajata enakemu (podobnemu) okolju. Ta podobnost pa je lahko zelo »površinska« in ima tudi različno genetsko osnovo.

Mednarodni pravilnik zoološkega poimenovanja, International Code of Zoological Nomenclature, ICZN – Dovolj zajetna knjižica, katere številni členi služijo le zagotavljanju enoznačnosti in stalnosti taksonomskih (»latinskih«) imen. Povsem se izogiba teoretičnim vprašanjem. Izdaja in občasno obnavlja ga Mednarodna komisija za zoološko nomenklaturu. Podobni pravilniki so za botaniko in za mikrobiologijo.

Rasa – Populacija ali skupina populacij, ki je drugačna od drugih populacij iste vrste. Če se odločimo, da jo taksonomsko označimo in krstimo, bo to podvrsta. Rasa in podvrsta sta smiselni le v »biološki koncepciji vrste«, drugod ta koristna stopnja ne pride v poštev.

Sestrške vrste, sestrške linije – Načeloma par vrst ali razvojnih (filogenetskih) linij, ki imata skupnega prednika.

Speleobiologija, večinoma jo imenujejo biospeleologija – Vsestransko biološko raziskovanje podzemeljskih (ne samo jamskih!) habitatov in organizmov. Svojski je le predmet raziskav, sicer pa so

je leta 1912 objavil obsežno razpravo *Experimente über Fortpflanzung, Farbe, Augen und Körperreduction bei Proteus anguinus Laur.* Če se omejimo le na prvo, na razmnoževanje, naj bi Kammerer ugotovil, da samica pri temperaturah nad 15 stopinj Celzija leže jajca, pod to mejo pa koti žive mladiče. Ker je v celinskih dinarskih jamah temperatura vedno pod to mejo, je normalen način razmnoževanja kotenje. To je za dolga desetletja obveljalo kot aksiom. Besedilo spremljajo risbe kar lepe kakovosti, pa vprašljive verodostojnosti. Danes že lahko vidimo, da so risbe ličink močno drugačne od dejanskih. Dvome vzbuja že Kammererjev opis srečanja s protejem v Škocjanskih jamah, kjer naj bi se slednji zaril v blato. In še marsikaj drugega v tem in drugih razpravah tega avtorja. Mož je končal tragično.

Danes navadno pripisujemo odkritje protejevega razmnoževanja francoskim raziskovalcem in Nemcu Brieglebu. Vsa čast, res so zadevo temeljito raziskali, vendar naši poprejšnji dvomi nas ne opravičujejo, ko jemljemo prvenstvo sicer preprostemu Prelesniku in bolj študijozni Chauvinovi. Naš problem je, če smo o lepo dokumentiranih raziskavah dvomili. In če smo se pustili Kammererju speljati na led.

Povejmo še, da v jamah doslej nismo našli niti jajc niti ličink, pa smo se trudili, tudi s potapljanjem. Le dva izvira sta nas z njimi obdarila. Najmlajši osebki, ki smo jih našli v jamah, so dolgi približno štiri centimetre in podobni odraslim. To bi se približno ujemalo z zgodnjim postlarvalnim stadijem iz gojitev. Kaj je torej s tistimi Gekovimi–Stratilovimi mladiči, katerih opis se povsem ujema z najmanjšimi osebki, ki smo jih doslej našli v jamah? Vsa druga pričevanja o živorodnosti so namreč manj prepričljiva. Nekaj časa sem še mislil, da bi utegnila biti živorodnost posebnost stiških populacij, pa nam je prav stiški izvir Vir kot nalašč (v dokaz svoje nevpletenosti) po nalivu izplavil čisto lepo jajce z naprednim zarodkom in še en zarodek ali pravkar sproščeno ličinko. Še ena možnost je, da se v izjemnih primerih, zaradi kakršnega koli stresa ali sploh kdo ve zakaj, zavre odlaganje in se zarodki naprej razvijajo v materinem telesu. Pri čemer je spet pomemben podatek, da omenjeni kmet Gek svoje nosečnice ni v nedogled mučil po kakšnih čebrih, saj je začela kotiti že dan po ulovu. Mladički so bili torej pripravljani že v naravnih razmerah. Seveda so izredne razmere možne tudi v naravi. Kaj več o tem ne vemo.

Našega proteja doraščanje in zrela leta

Od tod dalje pa gre vsa hvala francoskim raziskovalcem (A. Vandelu, M. Bouillonu, J. P. Durandu), ki so gojili močerila v Moulisu pod Pirineji, ter Nemcu Wolfgangu Brieglebu. Po njihovi zaslugi danes vemo, da se iz jajc v približno treh

to segmenti ekologije, fiziologije, sistematike, biogeografije in še kakšne biološke panoge.

Takson – Sistematska enota na kateri koli stopnji. Osnovni takson v zoologiji je vrsta, nižji le podvrsta, višji pa so rod, družina itd. (in še vmesni).

Tipaska podvrsta (ali vrsta, rod) – Po ICZN ima vsak takson svoj »tip«, ki ga formalno(!) predstavlja. Vrsta ali povrsta ima tipski osebek, rod tipsko vrsto, družina tipski rod. Tipski osebek je enakovreden in nič »bolj tipičen« pripadnik vrste. A če se izkaže, da je domnevno vrsto treba razdeliti, bo njeno prvotno ime obvezno ostalo skupaj s tipskim osebkom.

Topotipska populacija – Populacija iz tipske lokalitete, torej od koder je bila vrsta opisana. Topotipska populacija je najzanesljiveje res pripadnica te vrste, vse druge se lahko izkažejo za tuje.

Trogglomorfen – Z oblikovnimi značilnostmi na podzemlje prilagojene živali. Za troglomorfoze imamo npr. pokrnelost oči in kožnih barvil, pa podaljšanje okončin in trupa.

Zakraševanje, karstifikacija – Nastajanje krasa. Padavinska voda topi kamenino, širi špranje, pretakanje vode se s površja vse bolj seli v podzemlje.

mesecih izležejo močerili kot ličinke, se preobrazijo, začno pri sedmih letih spolno dozorevati in so spolno še dejavne vsaj pri štiridesetih. Kaže, da se pričakovana življenjska doba približuje stotim letom. Skratka, hočeš nočeš ta človeška ribica tudi po poteku življenja ni prav daleč od človeka.

Žrtvovani močerili – mučeniki naravovarstva

Po svoje zgodovinske se mi zdijo besede že omenjanega Hoehenwarta: »Wenn es uns ernst ist, und dies sollte uns doch seyn, nachdem wir erfahren haben, welches hohe Interesse die Protheen für die Naturforscher und Anatomen haben so müssen wir auch bedacht seyn, diese Thiere nicht ausrotten zu lassen ... Der Vandalismus, den man vorzüglich in der Magdalena-Grotte mit Auffangung aller Protheen treibt, begründet die Besorgniss, dass diese Thiere, die auf einen so engen Raum beschränkt sind, endlich aussterben müssen.« (Vandalizem, ki se zganja vsaj v Črni jami z odlovom vseh protejev, utemeljuje skrb, da bodo morale te živali, omejene na tako majhno območje, na koncu izumreti.) Temu pomisleku v podporo je izračunal, da naj bi tako odlovili več kot 4.000 (štiri tisoč) osebkov. So Hoehenwartove besede začetek naravovarstvene zavesti na naših tleh? Predhodnik prelomne *Spomenice* iz leta 1920? Je bil mar prav močeril povod? Je pa zanimivo, da Hoehenwart kot povod za svojo skrb navaja zanimanje znanstvenikov in potrebo po ohranitvi skrivnostne živali za njeno popolnejše spoznavanje. Zdaj je močeril že dolgo na seznamu zavarovanih živali. Poleg za zbiratelje zanimivih troglobiotskih hroščkov je to edina komercialno zanimiva in zato res tudi neposredno ogrožena jamska žival. Raziskovalci s svojo dejavnostjo pač ne ogrožamo populacij neuglednih rakcev in polžkov. Zato imamo zdaj modro posebej zavarovane hroščke in proteja, vse drugo pa je zavarovano z zakonskim varstvom vseh podzemeljskih habitatov. Resna grožnja jamskemu živalstvu je namreč le uničevanje okolja. Je pa seveda veliko težje varovati okolje kot živalce. Težje se je bosti z nesmisli in pretiranjem v urbanizaciji, poljedelstvu in industriji kot pa z nenevarnimi zbiralci.

Kot sem tu in tam že omenil, to seveda niso vsi vidiki protejeve narave, slave, zanimivosti. Pri nas se z njim ukvarja tudi prof. Boris Bulog s sodelavkami, ki bo v *Proteusu* zato posebej pisal prav o predmetu svojih raziskav: o močerilovih čutilih, o obremenjenosti močerilovega okolja. Naš absolvent Gregor Aljančič bo pisal še o dolgoletnih gojitvah močerila, ki jih je začel naš kolega in njegov oče Marko Aljančič; te so tudi pripeljale do zaroda. Posebej zaslužen pa je slednji za popularizacijo te živalce.