

Spomladi čisto, poleti cvetoče

Posledice naselitve rib v Dvojno jezero

✍ Tina Leskošek, Anton Brancelj 📷 Tina Leskošek



FOTO: DAVORIN TOME

VDvojno jezero, ki leži v Dolini Triglavskih jezer, so pred 18 leti iz neznanih razlogov naselili nekaj ribjih mladice jezerske zlatovčice. Te so se začele uspešno razmnoževati in kmalu so povsem porušile prehranjevalno verigo v njem. Stanje jezera se je slabšalo iz leta v leto, človeškim očem vidne spremembe pa so se začele dogajati šele zadnjih nekaj let.

NARAVA SESTAVI PIRAMIDO ...

Visokogorska jezera so za človeške pojme precej neprijazen življenjski prostor. Pol leta jih prekriva led, pa tudi poleti se voda le redko segreje preko 12 °C. Vreme je nestabilno, količina razpoložljive hrane majhna, UV sevanje pa močno. Zato v takih jezerih najdemo malo živalskih vrst, vendar je število osebkov lahko vseeno veliko. Prehranjevalne verige so kratke, združbe pa aktivne predvsem poleti. Dvojno jezero (1670 m) se je skozi tisočletja, po stalitvi ledenika, izoblikovalo kot uravnotežen, občutljiv ekosistem. Prehranjevalna veriga je bila kratka. Začenjala se je z algami, končni člen pa so bili rastlinojedi plavajoči ceponožni raki (veliki nekaj milimetrov), na dnu jezera pa vodne bolhe in

ličinke žuželk, ki so s pašo nadzirale rast alg. Na dnu so bile še živali, ki se prehranjujejo z odmrliimi organskimi snovmi in redke plenilske ličinke žuželk. Z razpadom organskih snovi so se sproščala hranila za enocelične alge, ki so jih spet porabile za rast in tako je bil krog sklenjen. Vsa visokogorska jezera v Evropi so bila prvotno brez rib.

... IN ČLOVEK JO PORUŠI

V več gorskih jezer so bile v preteklosti naseljene ribe, in sicer pisanci (Dupeljsko jezero, Črno jezero, Krnsko jezero), jezerske zlatovčice (Dvojno jezero, Krnsko jezero), klani (Jezero na Planini pri Jezeru) in koreslji (Jezero na Planini pri jezeru). Julija 1991 so neznanci v Dvojno jezero vložili okoli 25 jezerskih zlatovčic. Dokler se ribe niso drstile, niso povzročile velike škode. Prva drst se je zgodila v oktobru 1994 in nato vsako jesen. Število rib je začelo strmo naraščati in plenilski pritisk na ostale živali v jezeru je bil vse večji. Zlatovčice so hitro in temeljito zmanjšale število planktonskih rakov. Do leta 1998 so iztrebile dve vrsti. Zaradi zmanjšane števila rastlinojedov so se namnožile nitaste zelene alge in večje vodne rastline, ki sedaj že na

gosto zaraščajo dno in bregove jezera. Vsako leto odmre več rastlinske mase, ki konec sezone začne razpadati na jezerskem dnu, ob tem pa porablja v vodi raztopljen kisik. To vodi k večjemu sproščanju hranilnih snovi za rastline, ki naslednje leto še bolj bujno rastejo – in ta spirala se stalno vrti. Do leta 1999 je število rib že močno naraslo. V novembru 1999 je potekal prvi poskus izlova z lebdečimi mrežami in v štirih urah se je ujelo blizu 200 rib. Naslednji izlov so izvedli spomladi leta 2000 in ulovili 240 rib. Nadaljnjih poskusov izlova ni bilo. V jezeru je ostalo neznano število rib.

K slabšanju stanja v jezeru prispevata tudi planinska koča v neposredni bližini in množični poletni obisk turistov. Ko se ljudje kopajo in mečejo ostanke hrane v vodo, vnašajo hranila, ki sicer ne bi prišla v jezero. Koča pri Triglavskih jezerih spušča odplake v greznico. Zaradi kraškega terena podzemna pot odpadne vode ni znana. Meritve nitratov, fosfatov in kisika jasno kažejo na poslabšanje kakovosti jezerske vode: vrednosti nitratov in fosfatov so se povišale, koncentracija kisika pa je padla.



Pobiranje vzorcev rib je bilo pozimi kar naporno.

Dvojno jezero je odličen živi laboratorij za raziskovanje človekovih posegov v naravo. Mi smo se osredotočili na vpliv rib v jezeru. Glede na to, da so ribe dokazano iztrebile dve vrsti ceponožcev, število rib pa ni upadlo, nas je zanimalo, s čim se hranijo 15 let po naselitvi. To je bil razlog za izbor teme diplomske naloge v okviru Nacionalnega inštituta za biologijo.

RAZISKAVE RIBJEGA JEDILNIKA

Leta 2005 in 2006 smo poleti enkrat mesečno in nato še februarja iz vsakega jezera izlavljali ribe. Pri tem smo si nemalokrat prislužili očitajoče poglede planincev, češ, a ne veste, da je to prepovedano, uboge ribe ... Še bolj zanimivo je bilo pozimi. Dostop do jezera iz katerekoli smeri je pomenil najmanj pet ur boja z novim snegom. Brez krpelj in smuči ne bi šlo. Pa brez sekire in lopate tudi ne – prebiti smo morali namreč meter in pol debel led. Počutili smo se kot Eskimi s svojim jezerom in luknjo ... Vsebinsko ribjih želodcev smo nato analizirali v laboratoriju. Pregledali smo tudi vzorce živali z dna jezera, ki so jih sodelavci inštituta pobirali vsako jesen od leta 1988 naprej. Tudi ta jesenska vzorčenja triglavskih jezer so po navadi zabavna. Za pobiranje vzorcev se je potrebno z majhnim napihljivim čolnom odpeljati prav na vsako jezero. Ker zgornja triglavska jezera ležijo relativno blizu skupaj, vmes čolna ne praznimo, ampak nosimo – po planinski poti s Triglava ... Na začudene poglede mimoidočih smo se že navadili.

Od maja do avgusta so se ribe najpogosteje hranile z žuželkami, ki so padle iz zraka na jezersko gladino. Poleg njih so jedle še vodne bolhe, ceponožce, ličinke žuželk in v manjši meri ostale manjše bentoške živali. Nasploh so imele ribe poleti dokaj pestro prehrano. Jeseni, ko je postalo ozračje za intenzivnejše letanje žuželk prehladno, je ta vir hrane usahnil. Ribe so se zato preusmerile na razmeroma revno ponudbo hrane, ki so jo našle na jezerskem dnu: ličinke žuželk, vodne bolhe in celo podzemne postrance, ki so jih verjetno nalovile v okolici majhnega izvira na bregu Petega jezera. Od decembra do maja je jezero pokrito z ledom. Ribe se takrat niso veliko gibale in so se večinoma zadrževale pri dnu, kjer je temperatura najvišja. V želodcih rib, ki smo jih ulovili februarja, smo našli skoraj izključno eno vrsto ceponožnih rakov (preko 75 % vsega plena). Močno so prevladovalle samice z jajčnimi vrečkami.



Takšna je bila podoba Triglavskih jezer letos.

Analize bentoških vzorcev so le potrdile vpliv plenjenja rib na ostale jezerske živali. Leto 1998 je bilo že prelomnica v obstoju dveh vrst. Opazili smo tudi vedno redkejšo pojavljanje ostalih vrst ceponožnih rakov. Ličinke žuželk so postale zelo redke. Poletja v visokogorju so kratka in dovoljujejo živalim precej manj generacij letno kot tistim v nižinah. Če upoštevamo še plenjenje, vrste zelo težko obnavljajo svoje število.

Ribe imajo poleti dovolj hrane, saj je velik del pade iz zraka na jezersko gladino, pa tudi številčnost živali na dnu je takrat največja. Jeseni in pozimi plenijo živali na dnu jezera, vendar je hrane tam premalo za tako število rib. V želodcih nekaj rib, ujetih novembra, smo našli tudi ikre, kar nakazuje na kanibalizem. Novembra je namreč drst rib v Dvojnem jezeru na višku. Še bolj pa se pomanjkanje hrane odraža v masi rib. Od leta 1999 se je povprečna masa rib zmanjšala za približno 35 %. Ribe očitno zaradi omejene hrane spolno dozori pri manjših telesnih dolžinah in »normalnih« velikosti sploh ne dosežejo, temveč energijo in snov namesto v telesno rast usmerijo v potomstvo. Podobne oblike »visokogorskih« zlatovčic so znane tudi iz tujine. Še ena zanimivost se je pojavila pri analizi prehrane rib. Izkazalo se je, da so posamezni osebki, vsaj za obdobje enega obroka, izraziti specialisti. Ribe, ujele ob istem času v istem jezeru, so imele med seboj precej različen jedilnik in so neredko dajale prednost le eni vrsti plena.

ENO JEZERO ALI DVE?

Čprav sta jezera ob visoki vodi povezani med seboj, obstaja med njima kar nekaj razlik. Peto jezero (bližje koči) je večje, globlje in hladnejše od Šestega – na površini občasno celo za 5–8 °C. Razlike so tudi v bentoških združbah. V Petem smo v bentoških vzorcih našli več ceponožnih rakov, v Šestem pa več ličink trzač. Ribe v Petem jezeru so se pogostejše hranile z letječimi žuželkami, ceponožci in ličinkami trzač, njihove sosede pa z vodnimi bolhami. Posledično se je število vodnih bolh v vzorcih prej začelo zmanjševati v Šestem jezeru.

Povprečna masa rib v Petem jezeru je večja kot v Šestem, kar kaže na nekoliko boljše življenjske razmere v hladnejšem in večjem Petem jezeru. Kot izrazito severnjaška riba je zlatovčica v toplejšem okolju bolj v stresu kot v hladnejšem, kar se pozna tudi na njeni rasti. V obdobjih, ko sta jezera

Slovarček manj znanih **besed**:

bentos – živali, ki živijo na dnu voda

plankton – drobne rastline in živali, ki lebdi v vodi

ceponožci – od 0.5–3 mm veliki rakci; lahko plavajo v vodi ali pa živijo na dnu

trzače – skupina žuželk iz skupine dvokrilcev, po videzu so podobne komarjem

evtrofnost – stanje voda s povečanim deležem anorganskih snovi, predvsem dušika in fosforja; pogosto je povezano s pomanjkanjem kisika

povezani, se ribe sicer lahko selijo iz enega jezera v drugo, vendar razlike med njimi kažejo na to, da se posamezni osebki po vsej verjetnosti zadržujejo le v enem od jezer. Ena od možnih razlag je vezana na izbiro oz. obrambo primernih drstnih mest v pozni jeseni. Za uspešno drst mora samica odložiti ikre v plitvo jamico vrodu, ki jo ves čas obliva hladna in s kisikom bogata voda. Takih mest pa je v Dvojnem jezeru le malo. V času drsti lahko opazujemo večje število samic, ki negibno ležijo na plitvem dnu le okoli izvira pod veliko skalo na severnem delu Petega jezera in na dnu v smeri proti Šestemu jezeru. V Šestem jezeru je edino mesto, kjer priteka vanj izvirna voda, melišče tik pod potjo.

ZELO SLABO TRENUTNO STANJE

Jezero je zaradi nitastih alg vedno bolj zeleno in se bliža stanju evtrofnih jezer, to so po navadi zelo zaraščena jezera z velikim presežkom hranil (nitrata in fosfatov) v vodi, ki je neprosojna. Jeseni alge na dnu jezera odmrejo in gnijejo, kar zaradi velike količine odmrle biomase povzroči pomanjkanje kisika. To bi utegnilo imeti hude posledice tako za bentoške živali kot za ribe. Močnejšega pomanjkanja kisika v Dvojnem jezeru zaenkrat nismo zabeležili. Alge na dnu za zdaj še predstavljajo nekakšen filter, saj prestrežejo hranila, ki izhajajo iz sedimenta. A v zadnjih letih niso prisotne le alge na dnu jezera, ampak so se zelo razrasle večje rastline ob bregovih. Če se bodo razmere v jezeru poslabšale do te mere, da svetloba ne bo več prodirala do dna, se bo vloga alg na dnu kot filtra izgubila in obstaja velika verjetnost, da se bodo še bolj namnožile planktonske alge, kakor se je to zgodilo v Jezeru na Planini pri jezeru ali v Krnskem jezeru.

Nič kaj prijetno za
obiskovalce jezer.



FOTO: STANE KLEMENC

Vrnitev nekaterih iztrebljenih vrst živali je zaradi rib in drugih sprememb vprašljiva. Ceponožni raki sicer ležejo trajna jajčeca, ki lahko na dnu jezera čakajo tudi več let, vendar je zaradi plenilskega pritiska obnovitev vrste iz teh jajčec malo verjetna. Več verjetnosti je, da bi izginule vrste znova prišle v jezero iz višje ležečih jezer, čeprav so podzemne povezave z njimi dokaj slabe. Izkušnje iz tujine kažejo, da je jezera z motenim naravnim ravnovesjem zaradi naselitve rib možno vrniti v prvotno stanje, in sicer v 11 do 20 letih po odstranitvi rib. V primeru Dvojnega jezera bi vsekakor morali zmanjšati tudi vpliv bližnje koče, tako neposredni (vpliv odpadnih vod) kot tudi posredni (obisk jezerskih bregov).

Že nekaj let proti koncu poletja postane Dvojno jezero zeleno, alge na bregovih odmirajo in širi se

neprijeten vonj. Predvsem letos so ljudje »zagnali paniko«. Še na začetku julija je bilo jezero videti čisto, en mesec pozneje pa povsem zaraščeno. Kako je to mogoče? To ni posledica večjega »izpusta« odplak v jezero. Tak je pač naravni cikel rastlin v jezeru – v tem času bujno rastejo in cvetijo. Stanje v jezeru se vztrajno slabša že od leta 1991, in to poleti in pozimi, vsako minuto. Žal ljudje opazimo le zelo očitne spremembe (cvetenje alg). Cvetenje poneha, pride jesen, planinci gredo v dolino in forumi potihnejo. In glej, naslednjo pomlad je jezero spet videti čisto ... Zakaj bi se torej sekirali ...? ●

*Prispevek je prirejen po članku,
objavljenem v 71. letniku Proteusa
(št. 9–10, str. 398–408, www.proteus.si).*