

PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

Ured za odnose s javnošću

Institut Ruđer Bošković / +385 1 457 1269 / [@info@irb.hr](mailto:info@irb.hr)

Plitvička jezera: čuvari slatkovodnih ekosustava i biološke raznolikosti

Plitvička jezera su jedinstveni slatkovodni sustav koji se sastoji od međusobno povezanih jezera, slapova, rijeka i potoka. Istraživanje mikrobnih zajednica u Plitvičkim jezerima važna su za očuvanje prirode.

ZAGREB, 19. srpnja 2023. - Multidisciplinarni istraživački tim, predvođen znanstvenicima s Instituta Ruđer Bošković (IRB) proveo je istraživanje mikrobnih zajednica u Plitvičkim jezerima s ciljem očuvanja prirode i slatkovodnih ekosustava. [Rezultati istraživanja, objavljeni u časopisu mSphere](#), pružaju važne spoznaje o dinamici i stabilnosti mikrobnih zajednica te njihovom utjecaju na održavanje slatkovodnih ekosustava i zaštitu prirode.

Suradnja znanstvenika s IRB-a, Hrvatskog geološkog instituta, Znanstveno-stručnog centra 'Dr. Ivo Pevalak' pri Nacionalnom parku Plitvička jezera te Centra za mikrobiologiju i znanost o okolišnim sustavima Sveučilišta u Beču pružila je multidisciplinarni pristup istraživanju, te omogućila detaljnu analizu mikrobnih zajednica i njihove povezanosti s okolišnim uvjetima. Istraživanje je obuhvatilo prikupljanje uzoraka vode s različitih dijelova slatkovodnog sustava tijekom tri godišnja doba u razdoblju od dvije godine.

Otkrivanje nevidljivog svijeta Plitvičkih jezera

Nacionalni park Plitvička jezera posebna su geološka i hidrogeološka krška pojava. U šumovitom planinskom kraju Plitvičkih jezera najistaknutija atrakcija su šesnaest kaskadnih jezera različitih veličina međusobno spojena slapovima.

Kaskadna jezera nastala su biodinamičkim procesom rasta sedrenih barijera koje su blokirale izvornu rijeku i omogućile njihovo stvaranje. Interakcijom vode, zraka, geološke podloge i organizama te zahvaljujući posebnim fizikalno-kemijskim i biološkim uvjetima omogućeno je nastajanje sedre.

Osim istaknutih kaskadnih jezera, slatkovodni sustav Plitvičkih jezera obuhvaća brojne pritoke, koji opskrbljuju cijeli jezerski sustav vodom. Upravo zbog prisutnosti različitih vodnih tijela, od potoka do jezera u jedinstvenom sustavu, Plitvička jezera predstavljaju jedinstven primjer slatkovodnog mrežnog ekosustava.

"Pored mikrobnih zajednica, hidrokemijski faktori vode poput temperature, pH vrijednosti vode, koncentracije hranjivih tvari, soli, kisika i brojnih drugih fizičkih i kemijskih čimbenika imaju veliki utjecaj na formiranje sedre. Stoga je važno razumjeti kako promjene u okolišnim uvjetima i promjene u sastavu mikrobne zajednice utječu na funkcioniranje slatkovodnih ekosustava s razvijenim sedrenim barijerama", objašnjava **Andrea Čačković**, doktorandica u Laboratoriju za procese taloženja na IRB-u te prva autorica na radu.

Naime, prirodnim tokom niz rijeke i potoke, mikroorganizmi putuju s jednog mjesta na drugo. Ulijevanjem vode u jezera, mikroorganizmi dopiru do istih te se, prilagođavajući okolišnim uvjetima, događaju promjene u sastavu mikrobnih zajednica. Kako bismo bolje razumjeli kako se mijenjaju mikrobne zajednice u novoj okolini, potrebno je proučiti njihov prostorni sastav (ovisno o lokaciji uzorkovanja) i vremenski sastav (ovisno o godišnjem dobu, odnosno o protoku vode).

Procesi koji dovode do promjena u mikrobim zajednicama mogu biti planirani ili slučajni, a njihov utjecaj mijenja raznolikost mikroorganizama i način obavljanja bioloških funkcija.

"Kako bismo istražili ulogu prostorno-vremenskih procesa u formiranju mikrobne zajednice i njihovog odgovora na različite okolišne uvjete u slivnom području, prikupili smo uzorke vode s različitim vodenim tokovima u površinskom slivu Plitvičkih jezera na dvadeset pet različitih lokacija tijekom tri različita godišnja doba u razdoblju od dvije godine. Područje interesa obuhvaćalo je tri različite vrste vodenih tokova: pritoke, međujezerske potoke i rijeku Koranu, koja je glavni izlaz cijelog jezerskog sustava. Koristili smo metodu amplikonskog sekvenciranja okolišne DNA kako bi okarakterizirali bakterijsku i zajednicu gljiva, a ionskom kromatografijom i TOC analizatorom odredili smo okolišne parametre.

Rezultati istraživanja pokazali su da se okolišni uvjeti i zajednice bakterija i mikrobnih gljiva razlikuju među različitim dijelovima slatkovodnog sustava, a te se razlike mijenjaju ovisno o dobu godine. Plitki pritoci pod jačim su utjecajem okolnog tla, dok su međujezerski tokovi sastavom sličniji jezerima. Rijeka Korana sastavom je slična međujezerskim tokovima, odnosno samim jezerima. Također smo pronašli razlike u mikrobnim zajednicama između mjesta uzorkovanja koja su bila bliže jedno drugom i onih koja su bila udaljenija", dodaje **Andrea Čačković**.

Osim toga, istraživači su primijetili da tijekom proljeća i zime dolazi do značajnog utjecaja na oblikovanje zajednica mikroorganizama zbog masivnog ulaska mikroorganizama iz drugih ekosustava, primjerice putem površinskog otjecanja tla u plitke potoke. Kretanje organizama između različitih dijelova ekosustava ima izraženiji utjecaj na mikrobne zajednice u tom periodu. S druge strane, tijekom ljeta veći utjecaj imaju okolišni uvjeti i sortiranje vrsta unutar istog ekosustava.

Također, otkrili su da su, na stvaranje bakterijskih zajednica, uglavnom utjecali planirani procesi, a na zajednice gljiva utjecali više slučajni procesi. Unatoč tim razlikama, otkrili su da je mikrobna zajednica u Plitvičkim jezerima ostala prilično stabilna zahvaljujući skupini mikroorganizama poznatoj kao jezgri mikrobiom, koji je prisutan u svim dijelovima sustava.

Rezultati istraživanja imaju implikacije za buduća istraživanja i napore u praćenju i očuvanju slatkovodnih ekosustava, posebno s obzirom na sve veći utjecaj čovjeka i klimatskih promjena. Razumijevanje mikrobnih zajednica i njihove dinamike ključno je za očuvanje ovih vrijednih prirodnih staništa i za održavanje ravnoteže u Plitvičkim jezerima.

"Naše istraživanje naglašava važnost proučavanja okolišne i mikrobne dinamike u ekosustavima slatkovodne mreže. Studija slučaja Plitvičkih jezera pruža neprocjenjiv uvid u ove složene sustave, pridonoseći našem razumijevanju zamršenih međusobnih veza između uvjeta okoliša, mikrobnih zajednica i funkcioniranja ekosustava. Rezultati istraživanja služe kao temelj za buduća istraživanja i inicijative praćenja usmjerene na očuvanje i zaštitu ovih vitalnih slatkovodnih ekosustava", zaključuje dr. sc. **Sandi Orlić**, dopisni autor na radu.

Ova studija naglašava važnost interdisciplinarnog pristupa istraživanju i suradnje među različitim znanstvenim institucijama. Samo kroz takvu sinergiju moguće je stvoriti cjelovitu sliku o mikrobnim zajednicama i njihovom utjecaju na ekosustave te razviti učinkovite strategije zaštite i održivog upravljanja slatkovodnim ekosustavima poput Plitvičkih jezera.

Istraživanje je podržano sredstvima u sklopu projekta STIM-REI koji financira Europska unija kroz Europski fond za regionalni razvoj i Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. te projekta 'Mikrobna ekologija jezerskih ekosustava - novi pristup' Hrvatske zaklada za znanost voditelja dr. sc. Sandija Orlića.