KOPAČKI RIT
JUČER, DANAS, SUTRA

1. i 2. 10. 2026.

# Utjecaj željeza na fotosintetsku aktivnost u slatkovodnim zelenim algama *Parachlorella kessleri* i *Desmodesmus communis*: preliminarno istraživanje

## (Effect of iron on photosynthetic activity in the freshwater green algae *Parachlorella kessleri* and *Desmodesmus communis*: preliminary study)

**Elena Gazdek, Lorena Crnjak, Jasenka Antunović Dunić, Vesna Peršić**
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Cara Hadrijana 8/A, Osijek, Hrvatska
elena.gazdek@biologija.unios.hr · lorena.crnjak@biologija.unios.hr · jantunovic@biologij.unios.hr · vpersic@biologija.unios.hr

## Uvod

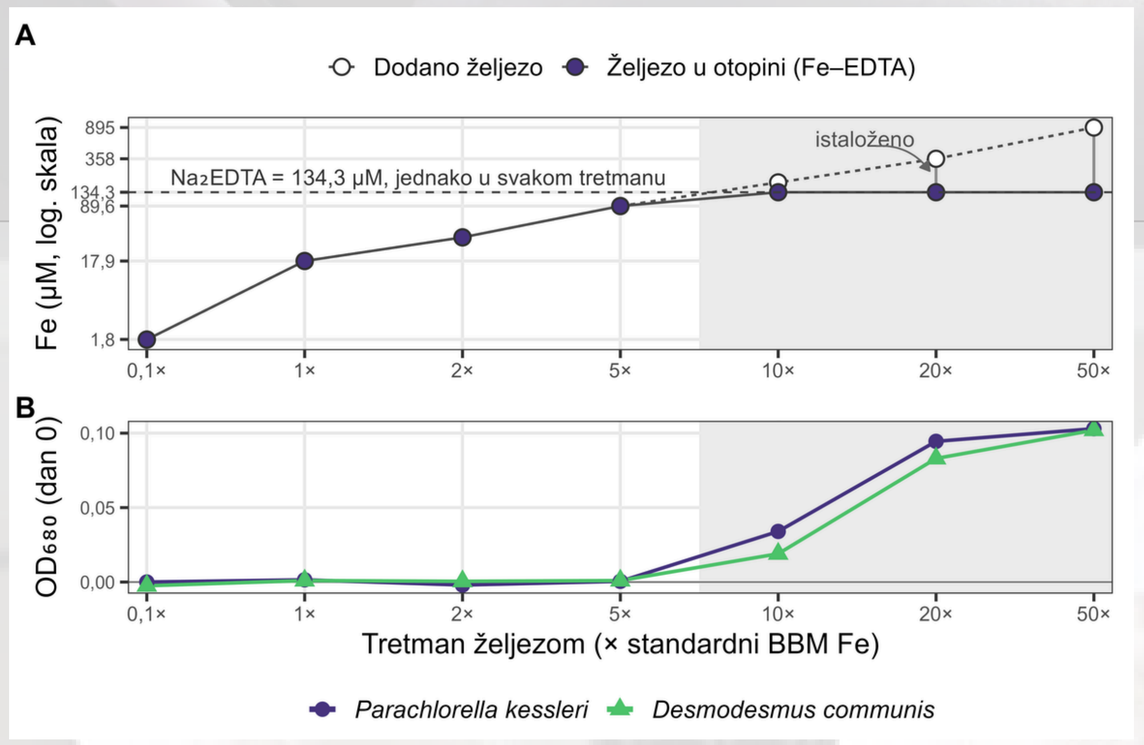
Željezo je esencijalan mikronutrijent, ali i čest sastojak industrijskih otpadnih voda (Abdelfattah i sur., 2022), zbog čega je za učinkovitu fikoremedijaciju važno ispitati toleranciju algi na povišene koncentracije željeza (Abdul-Raouf i sur. 2012; John, 2003). Cilj ovog preliminarnog istraživanja bio je utvrditi prikladan raspon koncentracija dodanog željeza i uvjete za daljnje istraživanje bioakumulacijskog potencijala slatkovodnih zelenih algi. Stoga su u laboratorijskim uvjetima uzgajane dvije slatkovodne zelene alge u standardnom hranjivom mediju uz dodatak željeza.

## Materijali i metode

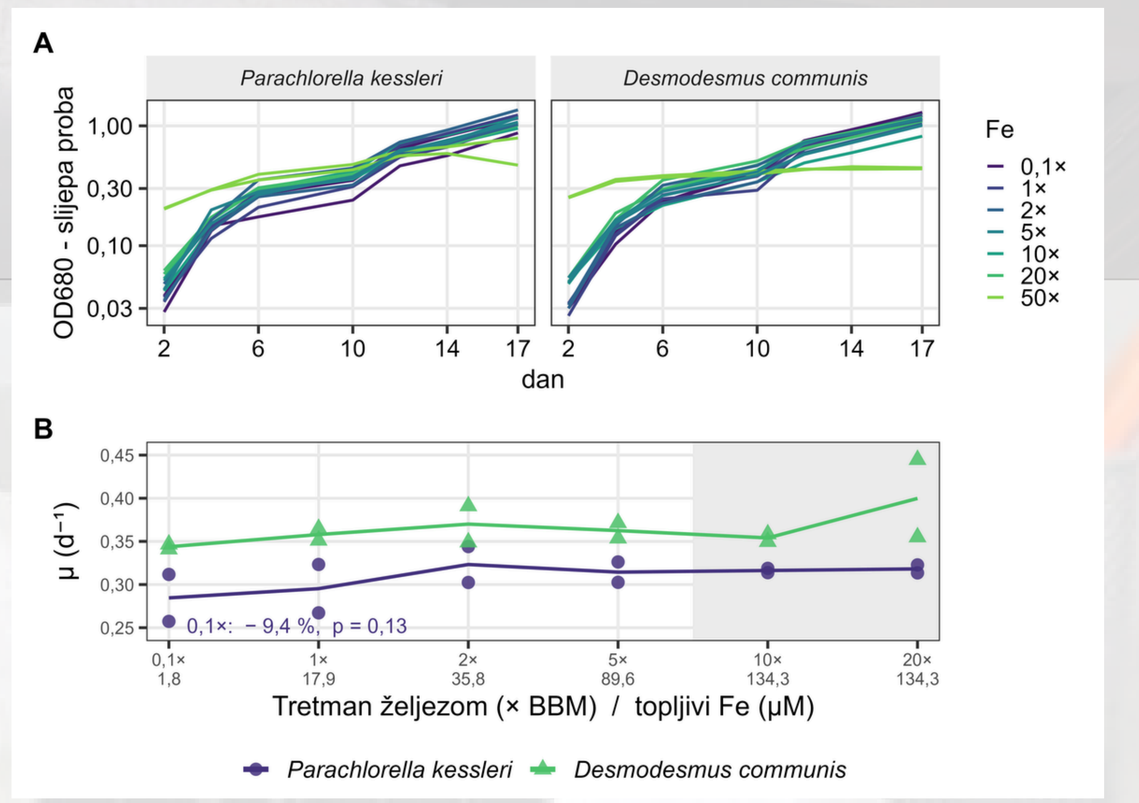
Slatkovodne zelene alge *P. kessleri* LARG/1 i *D. communis* RUZICKA 1962/17 uzgajane su u BBM-u, u tikvicama od 250 mL sa 100 mL medija, pri 22–24 °C, fotoperiodu 16:8 h (svjetlo:tama) i intenzitetu svjetlosti 100 µmol fotona $m^{-2}$ $s^{-1}$. Tikvice su svakodnevno ručno protresane i nasumično premještane. Primijenjeno je sedam koncentracija Fe: 0,1, 1 (kontrola), 2, 5, 10, 20 i 50 puta standardna koncentracija u BBM-u (17,91 µM). Koncentracija $Na_2EDTA$ (134,3 µM) i ostalih sastojaka bila je stalna. Svaki tretman imao je dvije neovisne tikvice po vrsti (ukupno 28 tikvica). Optička gustoća mjerena je na 680 i 750 nm tijekom 17 dana. Rast je izražen kao ODcorr(t) = OD680(t) − OD680(0), uz korekciju za početni optički doprinos dodanog željeza. Specifična stopa rasta (µ) izračunana je linearnom regresijom logaritamski transformiranih vrijednosti od 2. do 6. dana. Fluorescencija klorofila a mjerena je 17. dana uređajem Handy PEA (Hansatech), nakon razrjeđivanja na OD680 ≈ 0,3 i prilagodbe tami 10–15 minuta, u tri tehničke replike po tikvici.

## Rezultati

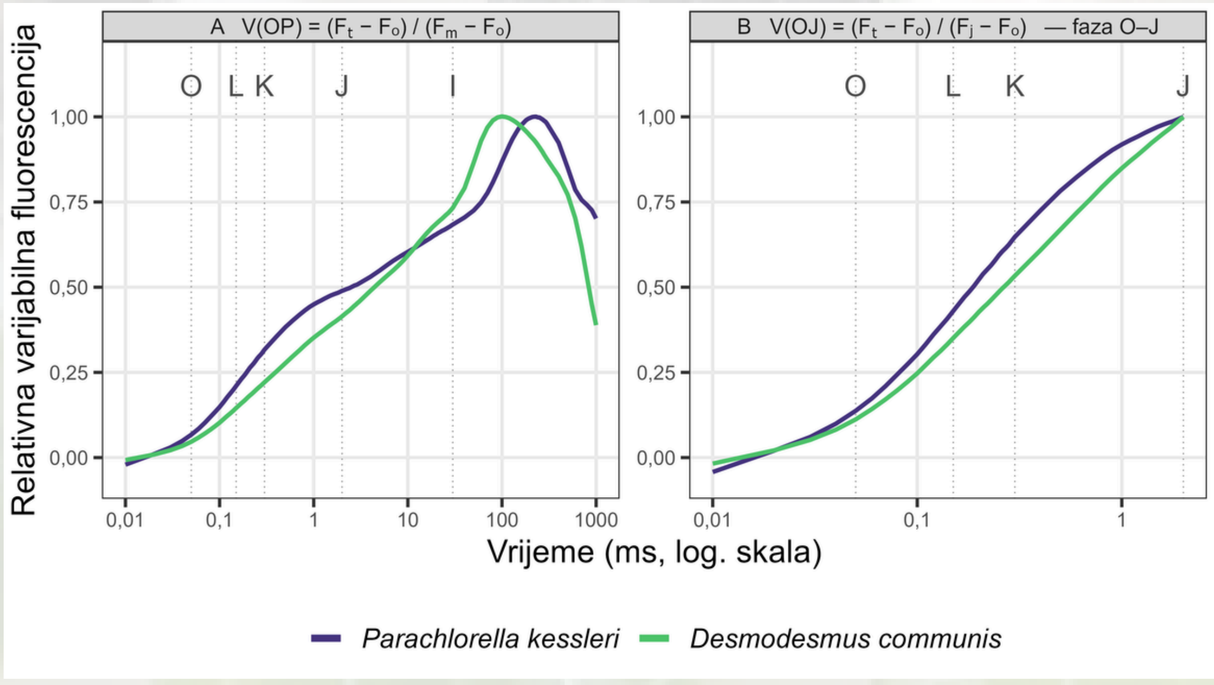
$Na_2EDTA$ je ograničio dostupnost Fe na 7,5 × u odnosu na kontrolu; tri najviša tretmana su zapravo bili jedna primijenjena doza zbog taloženja Fe (Slika 1a). | Taloženje Fe je značajno utjecalo na OD680 (Slika 1b) | Nema razlike u fiziološkom odgovoru na izloženost Fe između 1 i 20 × standardne koncentracija BBM kod obje alge (Slika 2b i 4a) | Rast nepromijenjen; granica detekcije rasta 25–37 %, fluorescencije 2–3 % (Slika 2) | Kvantni prinos fotsustava II φPo ↓ 6,3 % pri 0,1 × kod *P. kessleri* (q = 0,0004); W(OJ) ↑ 7,7 %; *D. communis:* bez odgovora (Slika 4).



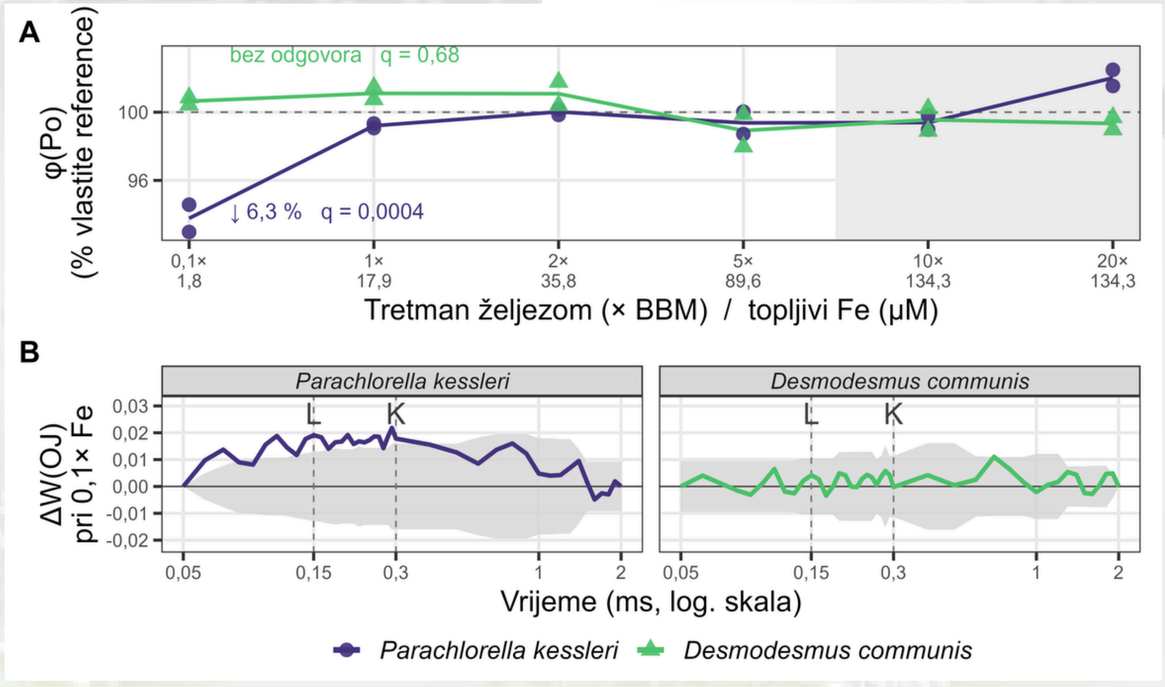

**Slika 1**. A) Nominalna koncentracija Fe u BBM mediju. Koncentracija Na2EDTA u svakom tretmanu bila je stalna (134,3 µM), Fe iznad te granice nije bilo dostupno algama. B) Optička gustoća neinokuliranog medija (raste točno pri prvom tretmanu koji prelazi granicu taloženja u obje vrste).




**Slika 2**. Rast kultura algi P. kessleri (14 tikvica) i D. communis (14 tikvica) u svim tretmanima praćen spektrofotometrijskim mjerenjem optičke gustoće na 680 nm. B) Srednji specifični prirast (linija) u eksponencijalnoj fazi rasta (1. – 6. dana)




**Slika 3**. Srednje vrijednosti normaliziranih OJIP krivulja za usporedbu odgovora dvije slatkovodne zelene alge. Faza OJ kod *P. kessleri* ima viši relativni prinos fluorescencije u odnosu na *D. communis*.




**Slika 4**. φ(Po) izražen kao % referentne vrijednosti za obje vrste slatkovnih zelenih algi u svim tretmanima Fe. B) Diferencijalna krivulja u OJ fazi između kontrole i tretmana s deficitom Fe (ΔWOJ) prikazuje izražen L i K band kod *P. kessleri*

## Zaključak

Koncentracija EDTA u BBM mediju (134 µM) ograničila je dostupnost željeza, zbog čega tretmani 10×, 20× i 50× nisu omogućili ispitivanje predviđenog raspona tolerancije algi. U daljnjim eksperimentima potrebno je uskladiti koncentracije željeza i kelatora te neovisno potvrditi stanično podrijetlo optičkih i fluorescencijskih signala zbog mogućeg utjecaja taloga.

STUDENTSKI ZBOR
SVEUČILIŠTA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
ODJEL ZA BIOLOGIJU
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
STUDENTSKI CENTAR U OSIJEKU

## Zahvale

Rezultati su dio FePhycoBoost studentskog projekta sufinanciranog sredstvima Studentskog zbora i Studentskog centra Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku izrađenog u Laboratoriju za staničnu i molekularnu biologiju Odjela za biologiju.

## Literatura

1. (Abdelfattah, A., Ali, S. S., Ramadan, H., El-Aswar, E. I., Eltawab, R., Ho, S.-H., Elsamahy, T., Li, S., El-Sheekh, M. M., Schagerl, M., Kornaros, M., & Sun, J. (2023)., *Environmental Science and Ecotechnology*, https://doi.org/10.1016/j.ese.2022.100205
2. Abdel-Raouf, N., Al-Homaidan, A. A., & Ibraheem, I. B. M. (2012)., *Saudi Journal of Biological Sciences*, https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2012.04.005
3. John, J. (2003). Phycoremediation. In R. S. Ambasht & N. K. Ambasht (Eds.), *Modern Trends in Applied Aquatic Ecology*, https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0221-0_6