



Fitobentos – alge rečnega in jezerskega dna

// Gorazd Kosi

1: Planktonske kremenaste alge vrste *Cyclostaphanos dubius* pod elektronskim mikroskopom
foto: Kazimir Drašler

2: Fitobentoške kremenaste alge pod svetlobnim mikroskopom
foto: Gorazd Kosi

3: Intenzivna rast zelenih nitastih alg v novo zgrajenem kanalu ob Muri
foto: Gorazd Kosi

4: Fitobentos na spodnji Savi pozimi leta 2011, ko so prevladoval kremenaste alge
foto: Nada Rotar

5: Bujna rast jarmastih alg v spodnjem toku reke Dragonje poleti leta 2011
foto: Gorazd Kosi

Po svetu zavzema preučevanje in poznavanje alg vse pomembnejše mesto – predvsem na področju biotehnologije v povezavi s pridobivanjem energije in hrane. V Sloveniji imamo zlasti na področju ekologije alg in spremljanja onesnaženja rek in jezer daljšo tradicijo.

Fitobentos je danes uveljavljen izraz za pritrjene alge, ki pa se je v preteklosti le redko uporabljal. Najpogosteje so uporabljali izraz perifiton (nemško »Aufwuchs«), ki je združba pritrjenih avtotrofnih in heterotrofnih organizmov na jezerskem ali rečnem dnu ali na drugih potopljenih podlagah. Bentoške alge ali fitobentos so alge, ki živijo na ali v povezavi s podlago, medtem ko so fitoplanktonske alge razporejene v vodnem stolpcu. Posamezna alga je lahko bentoška ali planktonska, vendar je večina vrst vezana samo na en življenjski prostor. Perifiton je torej izraz, ki se nepravilno uporablja kot sinonim za fitobentos. Opredeljuje celotno združbo, pritrjeno na podlago, fitobentos pa le alge.

Šele z vstopom Slovenije v Evropsko unijo je postalo poznavanje alg neogibno za uresničevanje direktiv EU, ki so jih dolžne izpolnjevati vse članice. Predvsem sta pomembni Vodna direktiva (Direktiva 2000/60/ES) in Direktiva o kopalnih vodah (Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2006/7/ES). Prva se nanaša na monitoring rek in jezer in zajema, kot enega izmed bioloških elementov, vrednotenje fitoplanktona v primeru jezer in fitobentosa v primeru rek in jezer. Kopalna direktiva pa zahteva spremljanje pojavljanja

toksičnih cianobakterij (modrozelenih alg) na kopalnih območjih v morju, jezerih in rekah. V nadaljevanju se bomo osredotočili na uporabo fitobentosa kot biološkega elementa pri vrednotenju ekološkega stanja rek.

Skladno z Vodno direktivo potekajo od leta 2004 intenzivnejše raziskave fitobentoških združb in makrofitov* slovenskih rek. Fitobentos in makrofiti sestavljajo enega od štirih bioloških elementov za vrednotenje ekološkega stanja rek. Vrednotenje opravljamo z merili, ki jih uporabljajo tudi v drugih državah članicah EU, predvsem srednjeevropske države - Nemčija, Avstrija, Češka itd.

Pri vrednotenju fitobentosa upoštevamo v Sloveniji le kremenaste alge ali diatomeje, ker so se pokazale kot dobri indikatorski organizmi za kakovost vode (saprobnost in trofičnost) in se vedno pojavljajo v zadostnem številu. Druge alge so mnogokrat zastopane z manjšim številom vrst, tako da izračun indeksov pogosto ni možen. V Sloveniji uporabljamo t.i. saprobnostni indeks, ki vrednoti organsko obremenitev tekočih voda, ter trofični indeks, ki zajema anorgansko obremenitev, predvsem s fosfati in nitrati.

Na podlagi vrstnega sestava in številčnosti alg v posameznem vzorcu s pomočjo šifranta alg v Sloveniji, ki vsebuje trofične in saprobne vrednosti za posamezne vrste, določimo vrednost saprobnega in trofičnega indeksa. Nato upoštevaje tip vodotoka določimo vre-



dnosti REK (razmerje ekološke kakovosti – razmerje med referenčno vrednostjo določenega tipa vodotoka in izmerjeno vrednostjo kakovosti) biološkega elementa fitobentos za vsako lokacijo.

Istočasno z vrednotenjem ekološkega stanja rek in jezer v Sloveniji z opisanimi postopki pridobimo tudi podatke o biotski pestrosti alg. Ta je v primerjavi z nekaterimi drugimi evropskimi državami zaradi geografske raznolikosti Slovenije dokaj visoka. Vendar Vodna Direktiva ne upošteva potokov z zlivnim območjem manj kot 10 km², tako da so podatki o biodiverziteti na teh območjih (kraški izviri, panonski potoki) pomanjkljivi.

In kako fitobentos vidijo nebiologi?

To je nekaj sluzastega, gnijočega in smrdečega v rekah in jezerih ter spodrsaljivega, ko hodimo po dnu. Ob zdrsu lokomotive v Ljublanico so nekateri opozarjali na kopičenje nafte ob bregovih Save proti hrvaški meji. Izkazalo se je, da je šlo le za intenzivno rast kremenastih alg, ki so dno obarvale temnorjavo, ob zniževanju vodne gladine pa so propadale na suhem prodišču (slika 4). Za kremenaste alge je značilno, da se močno razvijejo v zimsko spomladanskem obdobju in ob nizkih vodah. Šele ob obilnejšem deževju močan vodni tok odstrani alge s podlage, prodišča so spet bela, nesluzasta in »čista«.

V mediteranskih in kraških rekah Slovenije se v poletnih obdobjih razbohotijo zelene nitaste alge, pogosta je *Cladophora glomerata*, in jarmaste alge (*Spirogyra*, *Mougeotia*, *Zygnema*). Kraške reke (npr. Pivka) poniknejo dokaj onesnažene, obremenjene z organskimi snovmi. Zaradi pomanjkanja svetlobe v podzemlju prihaja le do bakterijske razgradnje organskih snovi. Ko podzemne



vode vnovič pritečejo na površje (Unica, Ljublanica, Bistra), so vode bogate z anorganskimi hranili, kar omogoča bujno rast fitobentosa in makrofitov (slika 5).

V primeru močnejšega organskega onesnaženja se poleg fitobentosa pojavijo tudi bakterije (npr. *Sphaerotilus natans*) in praživali, poleg avtotrofnih alg tudi heterotrofni organizmi; takšno mešano združbo pravilno imenujemo perifiton (slika 6).

Podrobnejša navodila o vrednotenju ekološkega stanja s fitobentosom so dostopna na spletni strani MOP-a (Ekološko stanje površinskih voda). ●

* Makrofit - velika vodna rastlina, opazna s prostim očesom, na primer beli lokvanj, rumeni blatnik ipd

6: Masovno pojavljanje bakterije *Sphaerotilus natans* na nitastih algah in makrofitih v reki Cerkniščici pod čistilno napravo (poletje 2010) foto: Gorazd Kosi