

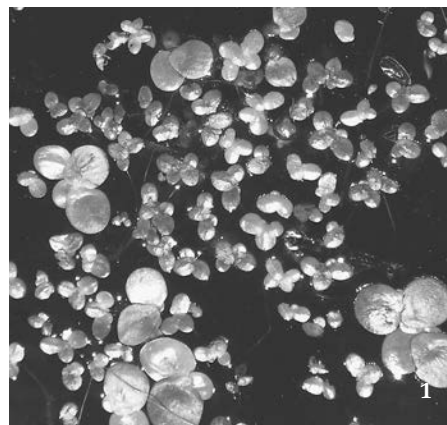
Volně plovoucí vodní rostliny na hladině ovlivňují svou pokrývností ponořené rostliny ve vodním sloupci

V ekologických studiích vodních rostlin byla vždy velká pozornost věnována vztahům mezi volně plovoucími rostlinami, nejčastěji okřešky (*Lemna* spp.), závitkou mnohoakořennou (*Spirodela polyrhiza*), vzácněji nepukalkou vzplývající (*Salvinia natans*) a vodankou žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*), a ponořenými rostlinami, které se velmi často vyskytují společně ve stojatých vodách. Dostupnost světla, koncentrace minerálních živin a oxidu uhličitého jsou obecně hlavní abiotické faktory, které rozhodují o růstu ponořených rostlin i jejich druhovém bohatství a hustotě porostů. Ovlivněním těchto hlavních ekologických faktorů určují porosty volně plovoucích rostlin i koncentraci fytoplanktonu a epifytních řas (perifytonu – společenstva řas a sinic přisedlých na listech rostlin), a tím i výskyt a růst ponořených rostlin. Epifytní řasy nejen zastíní listy rostlin, ale vytvářením difuzní bariéry na povrchu listů i zvýšením pH výrazně snižují dostupnost minerálních živin včetně CO_2 . Je známo, že v malých vodních nádržích chráněných částečně před větrem může vysoký obsah živin ve vodě (eutrofie, hypertrofie) vést k rozvoji hustých porostů volně plovoucích druhů, nejčastěji okřehek. Pod jejich porosty potom vzniká silně zastíněná a hypoxická až anoxická prostředí (s nízkou koncentrací až úplně bez kyslíku), které výrazně omezuje růst a přežívání ponořených rostlin. Jde o jeden z mechanismů přispívajících k mizení ponořené vegetace v důsledku eutrofizace vody. Tolerance ponořených rostlin k zastínění může být klíčovou vlastností pro přežívání v těchto podmínkách. Mírné stínění volně plovoucími rostlinami však nemusí být pro růst kořenujících ponořených rostlin vždy nepříznivé, neboť současně dochází k potlačení rozvoje fytoplanktonu i epifytních řas a je podpořeno

prodlužování prýtu, zvyšování obsahu chlorofylu v listech a následně i fotosyntéza.

Sándor Szabó z Univerzity v Nyíregyháze v Maďarsku se spolupracovníky se snažili potvrdit hypotézu, že při střední pokrývnosti volně plovoucích rostlin v hypertrofních podmínkách může být podpořen růst ponořených rostlin v důsledku potlačení růstu epifytních řas. Ve dvacetidenním růstovém pokusu v osvětlené klimatizované místnosti pěstovali v dvoulitrových akváriích prýtu dvou druhů ponořených rostlin – bezkořenného růžkatce ostnitého (*Ceratophyllum demersum*) a kořenujícího vodního moru amerického (*Elodea nuttallii*) – v koncentrovaném živném roztoku, v němž v některých variantách pokusu měnili stupňovitě koncentraci dusičnanu amonného (NH_4NO_3) jako zdroje dusíku. Do poloviny akvárií přidali biomasu okřešku hrbatého (*L. gibba*), který definované rostlinám stínil.

Autoři potvrdili očekávanou záporně exponenciální závislost mezi ozářeností pod vodou a pokrývností (biomasou) okřešku na hladině. Výsledky růstových pokusů prokázaly značné rozdíly v odpovědích obou druhů. Relativní růstová rychlost stanovená nedestruktivně z čerstvé hmotnosti se u růžkatce bez okřešku na hladině při rostoucí koncentraci N v médiu propadla až k nule, ale při polovičním pokrytí hladiny okřeškem byla mnohem vyšší. Kdežto vodní mor bez okřešku na hladině rostl rychleji až do koncentrace 5 mg/l N a při polovičním pokrytí hladiny okřeškem byla růstová rychlost výrazně nižší. Růst růžkatce také stoupal při zvyšování čerstvé hmotnosti okřešku až na vysokou hodnotu 1,0–1,5 kg/m² a významně se snižoval až při vyšších hmotnostech, zatímco růst vodního moru se lineárně snižoval s rostoucí hmotností okřešku už od nejnižších hodnot. Spojená řasová biomasa (sušina) fytoplanktonu



1 Příklad typického společenstva okřehek na třeboňském rybníce. Malé světlé lístky – okřehek menší (*Lemna minor*), malé tmavší (jinak načervenalé) lístky – o. červený (*L. turionifera*), velké lístky – závitka mnohoakořenná (*Spirodela polyrhiza*). Foto A. Kučerová

2 Společenstva okřehek rostoucí ve velmi mělkých a nemíchaných vodách zachovávají podobu jednodruhových mikropopulací. Stejně druhy jako na obr. 1 (barevnou verzi obou snímků najdete na webu Živy). Louže na sádkách v Blatné, červen 2024. Foto L. Adamec

a perifytonu z povrchu rostlin a stěn akvárií klesala výrazně exponenciálně s rostoucí biomasou okřešku na hladině a shodně u obou druhů rostlin. Pokrytí hladiny okřeškem mělo na konci pokusu zásadní vliv na chemismus vody v akváriích. Bez okřešku vystoupalo pH v důsledku fotosyntézy ponořených rostlin a fytoplanktonu až na 10,0 u vodního moru a 9,7 u růžkatce, ale už při střední pokrývnosti okřešku kleslo u obou druhů výrazně asi na 5,6. Stejně tak silně zvýšená koncentrace kyslíku ve vodě bez okřešku (12,5 až 17 mg/l) klesla při střední pokrývnosti okřešku na 5 mg/l.

Výsledky jasně potvrdily značné ekologické rozdíly mezi oběma ponořenými druhy. Zatímco růst stínomilného růžkatce je optimální při střední pokrývnosti okřešku na hladině, růst světlomilného vodního moru zpomalí i nízká pokrývnost stínícího okřešku. Spojená biomasa fytoplanktonu a epifytních řas při stejném stínění okřeškem byla přibližně dvojnásobná u růžkatce ve srovnání s vodním morem. Protože už při mírném stínění okřeškem se výrazně snižuje, autoři soudí, že nízké až poloviční pokrytí hladiny okřeškem potlačí výrazně růst fytoplanktonu i přisedlých řas, a tím podpoří růst růžkatce. Takže určité pokrytí hladiny volně plovoucími rostlinami může mít podpůrný i záporný vliv na růst ponořených rostlin podle jejich ekologických vlastností. Závěr o odlišném působení volně plovoucích rostlin podpořily i výsledky fytoecologických výzkumů v porostech obou studovaných druhů ponořených rostlin z Maďarska a Německa získané z literatury (např. Szabó a kol. 2022). Pokrývnost porostů růžkatce stoupala lineárně s pokrývností volně plovoucích rostlin, kdežto pokrývnost vodního moru záporně exponenciálně a výrazně klesala se zakrytím hladiny. [Hydrobiologia 2024, 851.11: 2749–2760]

Použitá literatura uvedena na webu Živy.

