

Posudek na Bakalářskou práci Kristiny Felcmanové: Heterogenita fotosyntetické odezvy fytoplanktonu.

Bakalářská práce se zabývá heterogenitou fotosyntetické fluorescenční odpovědi jednotlivých druhů fytoplanktonu a má za cíl zjistit a popsat její sezónní dynamiku.

Práce se skládá z kapitol Cíle, Použité zkratky, Úvod, Metodika, Výsledky, Diskuze, Závěr, Citovaná literatura a Přílohy.

Celkem má práce i s přílohami 48 stran, 30 obrázků a 11 tabulek.

Cíle práce jsou jasně stanoveny. V Úvodu autorka přehledně uvádí historii vývoje použité metodiky a dále teoretické principy měření, vztah fotosyntézy a fluorescence a principy využití Variabilní fluorescence pro hodnocení fotochemie pomocí dlouhého zhášecího protokolu. Jsou popsány rovněž odvozené parametry jako kvantový výtěžek fotochemických procesů, fotochemické zhášení a celkové nefotochemické zhášení.

Následuje kapitola Fytoplankton kde je zjednodušeně popsána dynamika a hlavní faktory ovlivňující výskyt a distribuci řas a sinic ve vodním sloupci. Je zde uvedeno rozdělení fotosyntetických komplexů podle evolučních souvislostí. K této části autorka uvádí mezi skupiny které jsou ve sladkovodním fytoplanktonu ruduchy, které se velice dobře hodí do evolučního schématu, ovšem v našem fytoplanktonu bychom je velice těžko hledali.

V následující kapitole je přehledně uvedeno složení pigmentů u jednotlivých skupin řas a sinic. Zde postrádám literární zdroj i když pro zasvěcené bude zřejmý.

V kapitole Metodika jsou popsány dvě odběrové lokality. Autorka uvádí, že rybník Rod má vysoký obsah živin a zároveň sousedí s rašelinítem, což by indikovalo dystrofní, málo úživné podmínky. Na druhé straně rybník Rod má větší míru eutrofizace, což znamená ještě větší obsah živin. Hodnoty živin však zde nejsou uvedeny, což by spolu s dalšími informacemi vyjasnilo situaci.

Dále je popsána metodika krok po kroku: odběr vzorku, příprava média, agarosového gelu a příprava vzorku pro měření. Byly vyřešeny problémy se zachycením vzorku a vytvořením vhodného měřicího prostředí pomocí měřicí komůrky. Vznikla tak poměrně složitá aparatura doplněná peltierovým článkem pro udržení teploty. Všechny části a sestavení je dobře zdokumentováno včetně vlastního mikroskopu a zdrojů osvětlení.

Následuje popis měření. Měření trvalo 120 s a před měřením byl vzorek jednu minutu zatamněn. Nejen, že 120 s je poměrně krátká doba pro zhášecí protokol, ale jedna minuta na předzastínění se zdá být nedostatečná (běžně se používá 10 min pro řasy a sinice a i 20 min pro vyšší rostliny). Je zde popsán protokol jak jdou saturační pulsy, ale není zde uvedena intenzita záření. Její stanovení je velice jasně popsáno v další části Metod. Hodnota AL je $30 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ a SP je $153 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. Toto světlo mi nepřipadá saturující ale zřejmě bylo odvozeno na základě pokusů? Elektronický shutter by měl být na minimu, aby měřící (Modulované) světlo bylo minimální, ovšem tím ztrácíme i signál způsobený AL. Tato kontroverze zde není vyřešena ale zřejmě přesahuje rozsah této práce.

Ve výsledcích je uvedena tabulka pozorovaných taxonů (druhů) které byly fluorometricky zkoumány. Dále jsou přehledně uvedeny výsledky fluorescence pro pět vybraných druhů spolu s některými fotografiemi fluorescence Fm nebo IR.

Z předložených dat nelze posoudit rozdíly mezi lokalitami a sezónní změny u jednotlivých druhů jsou zřejmě odrazem jejich celkového stavu v nádrži. Vzhledem k neexistenci referenčních hydrobiologických informací, není možno tyto křivky interpretovat. Za hlavní výsledek považuji informaci, že zde jsou významné rozdíly ve fluorescenční kinetice mezi druhy a že se vyskytují rozdíly během sezóny. Rovněž byly popsány hodnoty fluorescenčních parametrů charakteristických pro jednotlivé taxonomické skupiny. Pro hodnocení sezónních

změn by bylo třeba zahrnout celé spektrum druhů které byly pozorovány a vyhledat hlavní typy sezónních trendů a zároveň použít širší spektrum parametrů. Existence nedeterminovaných druhů v práci dokládá fakt, že práce byla opravdu dělána autorkou samostatně a jejím cílem nebyla determinace řas. Zběžný pohled hydrobiologa na zelené koule by mu připoměl Chlamydomonas a v případě vláknité řasy by' je situace složitější zřejmě rozsivka Aulacoseira, nebo Klebsormidium z Chlorofyt. Pro přesnou determinaci by bylo třeba fotografií v bílém světle nebo fázovém kontrastu.

Formální poznámky:

- V druhém cíli práce by mělo být zřejmě (sledováno měsíčně) místo (sledovaných měsíců).
- Ve zkratkách chybí český text k „Charge-Coupled Device“, zároveň zde chybí zkratka ISPD a její vysvětlení.
- Citace v textu bych pozměnil na Autor a kol. místo Autor a spol.
- Citace k pomalé indukci fluorescence na str. 10 nahoře (Maxwell, Baker and Oxborough, Roháček) jsou bez uvedených letopočtů, případně spoluautorů.
- Šipky u obrázků by měly směřovat od názvu k objektu na obrázku.
- Papageorgiou and Govindjee 2004 chybí v literatuře, nebo tam chybí jenom Papageorgiou který je uveden bez letopočtu??
- Některé citace chybí v literatuře (Šetlíková et. al 2000) na straně 18. nahoře.,
- V textu není rozlišeno mezi citacemi Kuper et al 2004, které jsou uvedeny v literatuře správně dvě.

Opravy formulací

- Kap. 4. Str. 14 1. odstavec: jedná se o intenzivní obhospodařování rybníků (což je terminus technicus) a nikoliv obhospodařování intenzivních rybníků.
- Kap. 4.3.2. Str. 15: Agarosa měla být v roztoku zřejmě rozpuštěna a nikoliv rozbita jak je uvedeno.
- V tab. 5 jsou uvedeny Cantrální rozsivky, kde mají být zřejmě centrické, jak je správně uvedeno dále.
- Pro Modulované světlo by bylo srozumitelnější zvolit termín Meřící světlo, protože Aktinické světlo je rovněž modulované. (je to charakteristické pro přístroje firmy PSI)

Další poznámky a dotazy:

- Autorka uvádí, že nevhodnější hodnoty pro nastavení elektronické clony byly „0, 1 maximálně 2. V protokolu na konci práce v přílohách je ovšem uvedena hodnota 4.
- Dále je zde otázka IR záření, které bylo použito k pozorování objektů pro následné měření. Není zde uvedeno, jak bylo IR světlo použito, v jakém čase a s jakou intenzitou?
- Má autorka nějakou představu, jak by se dal vyřešit problém s vysokým měřícím (modulovaným) světlem?
- Byla použita průtoková komůrka a zároveň alginát na uchycení měřených objektů. Bylo také měřeno jak alginát ovlivnil průtokové parametry komůrky?

Hodnocení

Práce je přehledná, psána dobrou češtinou s minimem překlepů nebo pravopisných chyb. Práce je poměrně metodicky složitá a komplexní. Autorka musela zvládnout preparaci přírodního vzorku fytoplanktonu, jeho immobilizaci v zorném poli, úpravu podmínek vzorku a nastavení parametrů pro měření základních fluorescenčních parametrů. Dále bylo nutné stanovit parametry měření (ozáření vzorku a nastavení Shutteru). Tyto parametry jsou v mikroskopii poměrně problematické z důvodu značného zesílení světla objektivy. Minimální možnost manipulovat s intenzitou měřícího světla neumozňuje v současné době

optimalizaci protokolu. Proto je velice těžké hodnotit tuto část práce která je spíše technickým problémem celého systému. Autorka řešila problematiku, která vyžadovala vzhledem k obtížnosti velkou odvahu a vytrvalost. Téma měření fluorescence chl na přírodním materiálu je velice aktuální a i přes určitou tradici této metodiky na pracovišti autorky, vyžadovalo práci na nové kombinaci metod bez dostatečného zdroje informací. Autorka zvládla metodiku a naměřila základní sadu měření pro fluorescenční hodnocení fytoplanktonu. Metodika s určitými úpravami je jistě dobrým základem pro další práci při magisterském studiu. Doplnění práce hydrobiologickými daty by zřejmě umožnilo její publikaci.

Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji jako Velmi Dobrou.

Ondřej Komárek

Ondřej Komárek

V Českých Budějovicích dne 26.1.2009