

Spruce versus Arabidopsis: different strategies of photosynthetic acclimation to light intensity change

Michal Štroch, Václav Karlický, Petr Ilík, Iva Ilíková, Monika Opatíková, Lukáš Nosek, Pavel Pospíšil, Marika Svrčková, Marek Rác, Pavel Roudnický, Zbyněk Zdráhal, Vladimír Špunda, Roman Kouřil

Photosynthesis Research (2022) <https://doi.org/10.1007/s11120-022-00949-0>



V srpnu se nám podařilo publikovat novou práci, která se zabývá specifickou odezvou fotosyntetického aparátu smrku ztepilého při aklimaci na různou intenzitu světla. Naším cílem bylo popsat odlišnou aklimační strategii smrku (jakožto zástupce čeledi borovicovitých) v porovnání s modelovou krytosemennou rostlinou *Arabidopsis thaliana* (huseníček rolní), a to v přesně definovaných podmínkách růstových komor.

Práce vznikla ve spolupráci s biofyziky z Univerzity Palackého v Olomouci a kolegy z pracovišť Ústavu experimentální botaniky AV ČR a CEITEC.

Při studiu aklimace rostlin na různou intenzitu světla jsme se zaměřili na změny zastoupení fotosyntetických proteinových komplexů a na důsledky těchto změn v regulaci transportu elektronů v tylakoidní membráně. Aklimace je spojena s reorganizací fotosyntetického aparátu – změnami velikosti periferních anténních komplexů fotosystému (PS) II a změnami stechiometrie PSII/PSI – které vedou ke změně poměru chlorofylu *a* ku chlorofylu *b* (Chl *a/b*). Naše dřívější studie však ukázaly, že u smrku se Chl *a/b* nemění při aklimaci na různou intenzitu světla. Díky analýze proteinů pomocí hmotnostní spektrometrie jsme prokázali, že na rozdíl od *A. thaliana* se u smrku při aklimaci nemění jak velikost antén PSII, tak poměr PSII/PSI. Zjistili jsme, že smrk má nezvykle velké antény PSII, které jsou tvořeny mnoha slabě vázanými proteinovými komplexy představující efektivní centra pro vyzáření nadměrné energie ve formě tepla. Tato vlastnost smrku je klíčová pro fotoprotekci jeho fotosyntetického aparátu při aklimaci na vysokou intenzitu světla, spolu s redukcí komplexů jader PSII a PSI a syntézou stresových proteinů. Podobná odezva byla popsána také u monstery skvostné - stálezelené tropické rostliny. Domníváme se, že strategie, jak se vyrovnat se změnami intenzity světla, kterou jsme popsali u smrku a která je odlišná od jednoletých rostlin jako je *A. thaliana*, by mohla být společná pro všechny stálezelené neopadavé rostliny „tolerantní vůči stinným podmínkám“. Charakteristickým znakem této strategie by přitom mohl být stabilní poměr Chl *a/b*.

Co to je?

aklimace fotosyntetického aparátu rostlin – rostliny nemohou utéct před nepříznivými faktory prostředí, proto se jim musí přizpůsobit (aklimovat se), a to tak, že mění složení a funkci komponent fotosyntetického aparátu

fotosyntetické proteinové komplexy – pigment-proteinové komplexy, které jsou zabudované v tylakoidní membráně chloroplastů a účastní se primárních reakcí fotosyntézy – absorpce světelné energie a transportu elektronů a protonů; patří mezi ně fotosystém (PS) II a I, komplex cytochromů *b₆f* a ATP syntáza

chlorofyl a, chlorofyl b – zelené pigmenty vázané ve PSII a PSI, které absorbují energii světelného záření (modrou a červenou část světelného spektra) a mění ji na energii chemickou potřebnou k tvorbě sacharidů a kyslíku

antény PSII – periferní pigment-proteinové komplexy fotosystému II, které zajišťují absorpci světelné energie a následný přenos energie do tzv. reakčních center, kde je využita pro fotosyntetický transport elektronů v tylakoidní membráně