

# Je fotosyntéza z nouze ctnost?

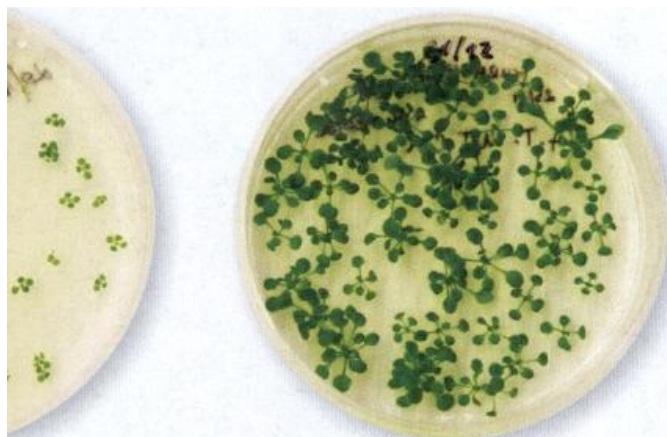
Rostliny a jejich fotosyntéza nám skýtají potravu, kyslík k dýchání i pocit krásna. Biomasa rostlin také dalece převyšuje biomasu všeho ostatního živého na Zemi. Tvzení, že autotrofie vznikla jako z nouze ctnost v (dávne) době, kdy začal být nedostatek volně dostupné organické látky, se zdá být téměř znevažující. Přesto je to tak. Evolucí fotosyntézy se však zabývat nebudu, rád bych jen upozornil na jeden její důsledek.

Fotosyntéza je velmi nákladný a nebezpečný proces. Rostliny pro její zdárný průběh vytvořily spoustu struktur, funkcí a typů chování. Příkladem jsou ploché listy se sítí na první pohled neviditelných vzduchových chodbiček. Buňky v těchto mezibuněčných prostorech mohou mít až 30krát větší plochu povrchu než samotný list a tento povrch je nezbytný k chytání oxidu uhličitého, který je ve vzduchu velmi naředěn (0,04 % objemu). Průduchy a nepropustná kutikula

zase regulují ztrátu vody z listu. Výpar vody z listu (transpirace) je přitom nevyhnutelný, pokud chceme zároveň zachovat přístup  $\text{CO}_2$  do listu. Navíc kořeny, které často váží více než nadzemní část rostliny, musí neustále růst a prozkoumávat nové horizonty půdy, aby zajistily dostatek vody, která se z velké části vypaří do atmosféry.

Další velkou daní za fotosyntézu je produkce reaktivních forem kyslíku a dusíku. Tyto radikály, ionty a spinově nestálé částice ovšem vznikají při jakémkoli energetickém metabolismu, tedy i při dýchání v mitochondriích. Ale jejich zdaleka největším producentem v rámci rostliny je fotosyntetizující chloroplast. Tyto radikály poškozují fotosyntetický aparát i jiné struktury a rostlina musí vynakládat nemalé úsilí, aby takové částice deaktivovala.

Možná čtenáře nad tímto seznamem „útrap fotosyntézy“ napadlo, zda by se rostlina ne-



chtěla raději žít jako my – požíváním organických látek. Jistě chtěla, ale právě kvůli velké poptávce se v biosféře moc volných a snadno využitelných organických látek nenabízí. Tuto překážku se daří překonávat masožravým rostlinám, parazitům a orchidejím (a jiným druhům rostlin, které žijí v těsné symbióze s houbami).

Jak ale ostatní, „běžné“ rostliny dokáží využívat organický uhlík, pokud jim je nabídnut? V tom se rostliny zřejmě dost liší, tato oblast je však bohužel prozatím velmi málo prozkoumána.

Růst nejvíce podporovala glukóza ve dvouprocentní koncentraci, a to až 39krát oproti čistě minerálnímu médiu! Fruktóza byla o něco horší „potravou“, ale i ona vedla k mnohonásobně rychlejší produkci rašeliníku než režim odkázaný jen na fotosyntézu. Stejně byly pěstovány v jeduprocentní glukóze i dvě zelené řasy: *Cylindrocystis brebissonii* a *Mougeotia* sp. U první z těchto řas byl růst 9krát větší, u druhé 1,7krát.

Z vlastní praxe mám zkušenost s huseňíčkem rolním (*Arabidopsis thaliana*), což je modelová rostlina často pěstovaná na agaru s přídavkem cukru. Experimentální biologové dobře vědí, že rostliny lépe klíčí a rychleji rostou, pokud je v médiu přítomen rozpustný organický uhlík (i v případě, že je rostlina pěstována na světle a jsou jí dodávány minerální živiny). Rozdíl ve velikosti stejně starých rostlin pěstovaných na minerálním médiu (WT) a na stejném médiu s přídavkem cukru (WT+Suc) ukazuje fotografie.

Z toho vyplývá, že i zelené čili fotosyntézy schopné rostliny jsou ochotny konzumovat organické látky, kterými si přilepšují a jejichž zpracování je pro ně jednodušší a bezpečnější než „vychytávání“ zředěného

Linda Grahamová se spolupracovníky pěstovala rašeliník tuhý (*Sphagnum compactum*) na čistě minerálním médiu a pro srovnání také na médiu s přídavkem jednoprocenní a dvouprocenní glukózy nebo fruktózy.

anorganického uhlíku ze vzduchu s rizikem oxidativního poškození světelnými reakcemi fotosyntézy. Zdá se, že přihnojování pokojových rostlin kostkou cukru, jak to dělaly naše babičky, má velice logický základ. ∞

Jiří Kubásek