

Fotosyntéza – potraviny a energie 21. století. Úvodem seriálu

Pod názvem Zabezpečení produktů fotosyntézy ve formě potravin a energie v 21. stol. a s podtextem Fotosyntéza před r. 2009 a po něm uspořádala katedra fyziologie rostlin Přírodovědecké fakulty UK v Praze ve spolupráci s Českou společností experimentální biologie rostlin v červnu 2009 seminář k 75. narozeninám prof. RNDr. Lubomíra Nátra, DrSc. (Živa 2009, 2: XX–XXI). Kolegové z Čech i Slovenska představili v tematické šíři pohledy na oslavencem pěstovanou disciplínu. Fotosyntéza listu a její fylogenetický vývoj, cytologická rozmanitost chloroplastů, nové pohledy na architekturu porostů plodin, jak fotosyntetizují lesy a jak plní úlohu úložiště uhlíku.

Žijeme v době, jež nutí jednotlivce i organizace neúprosně válčit o vědecké projekty. Ty kromě poznání přinášejí publikace a body, které v konečné míře rozhodují o dobrobytu či dokonce přežití. Ocenění zasluží tedy náročný čin, jenž bilancuje (bez nároku na body) výsledky v domácím prostředí pěstovaného oboru, naznačuje jeho další směřování a zároveň připomíná osobnost, která k jeho rozvoji výrazně přispěla. Ano, máme se někdy zastavovat, abychom neztráceli měřítko a kontinuitu. Připomeňme v tomto kontextu úspěšný seminář zorganizovaný katedrou při příležitosti jubilea prof. Bohumila Němce (Živa 2006, 6: LXXXI; 2007, 5: 199–202), který inventarizoval především hormonálně pojatou problematiku regenerací rostlin, geotropismu a některých problémů cytologických. Stejně úspěšné bylo setkání věnované problematice konvenčního a ekologického zemědělství pořádané v lednu 2009. Věříme, že současný počín katedry již znamenal vykoření k tradici. Téma i okolnosti jsou v případě semináře o fotosyntéze natolik závažné, že se redakce Živy rozhodla uveřejnit na pokračování příspěvky, které na něm zazněly.

Seminář připomněl, že studium fotosyntézy patří v českém i slovenském prostředí k solidně etablovaným disciplínám a historicky začíná již v polovině 19. stol. pražským pobytem Julia Sachse, zakladatele rostlinné fyziologie, který měřil váhové přírůstky listů asimilujících v různém prostředí. Fotosyntéza patřila, společně s blízkým příbuzným – vodním režimem, k nově zakládaným kmenovým oborům, když v 50. letech 20. stol. vznikla Československá akademie věd a objevily se nové ústavy i vědní směry. Doba spojená se jmény Jiřího Čatského, Štěpána Kubína, Bohdana Slavíka, Zdeňka Šestáka, Ivana Šetlíka a v paměti současníků fixovaná i řadou metodických monografií.

Fotosyntéza. Vstupme apoteózou procesu, který umožňuje rostlinám využívat nevyčerpatelný zdroj energie slunečního

záření k produkci organických látek a navíc uvolňovat kyslík. Princip života a do budoucna také udržitelný zdroj energie. Hodně starý princip, zvolíme-li za start fotosyntézu, jak ji provozují zelené řasy stromatolity známé ze Žraločí zátoky v Austrálii již 2,6 miliardy let. Snad posuneme startovní pásku ještě o miliardu let, pokud se naplní oprávněnost nálezů indikující existenci „fotosyntetického kyslíku“ ještě v temnějším, doslova, dávnověku. Renaissance současného zájmu o fotosyntézu, která na jedné straně představuje pro lidstvo školu efektivního přenosu energie a na druhé vybízí k řešení zatvrzelého problému, jak se podílit na výnosech plodin parametry fotosyntetické produkce. Od molekul k porostům. Dovedeme zviditelnit buněčnou cestu elektronů zprostředkovanou cytochromovým komplexem u cyanobakterií a současně rozhojňujeme počet styčných bodů mezi fotosyntézou a produktivitou výnosu. Na semináři se objevila ovšem jen některá témata široké fotosyntetické nabídky.

Snad překvapí, že charakter a počet průduchů na listu může sloužit i k rekonstrukci paleoklimatu a že sám vznik plochého listu odráží situaci před zhruba 360 miliony let. Tehdy nastal pro rostliny kritický pokles koncentrace oxidu uhličitého a musely se s ním vyrovnat. Dozvíme se, jak na genové úrovni rostlina „registruje“ změny CO_2 ve vnějším prostředí a reaguje morfo- a genetickými projevy diferenciací průduchů. Dokonce s takovou citlivostí, že z listu „přečteme“ i antropogenní vlivy zvyšující koncentraci CO_2 během posledních 150 let. Čekají na nás i pozoruhodné portréty stavby chloroplastů v různých situacích ontogenetického vývoje rostliny a proměnlivosti podmínek, v nichž se nachází.

Les je nejen významnou ekologickou i estetickou složkou a výkonnou klimatickou jednotkou naší krajiny. Počítá se s ním vážně i jako s nástrojem eliminujícím antropogenní změny klimatu. Proč a jak účinným úložištěm CO_2 zachyceného



1 Lány obilí – fotosyntéza v praxi i složitý objekt produkční biologie. Foto L. Nátra

fotosyntézou jsou druhově rozdílné typy lesa, se dozvíme na základě v Beskydech prováděných pokusů.

Rodné širé lány. Konstanta naší kulturní krajiny a zároveň skrytý problém. Odpovídá jejich architektura optimálním podmínkám pro fotosyntézu a další základní funkce, o něž se jako správci a tvůrci musíme starat? Řada námětů k inovacím.

Zbývá podstatné, oslovit L. Nátra, středoobdob semináře. Na domácí půdě představuje ohrožený, vzácný druh vědce. Je tím, kdo si osvojil a udržel široké měřítko úrovní složitosti badatelských přístupů a zároveň domýšlí společenské důsledky i směřování získaných poznatků. Od transportu elektronů při fotosyntéze až po její účinnost ve zlatých lánech pšenice a též zdvižený prst mementa. Varování před konzumním plýtváním, které rozhoupává křehké rovnováhy ekologických i energetických bilancí země. Na jednom pólu filozofující úvahy od Quo vadis domine?, biblicky opravdově míněné otázky směřování lidského druhu, odkaz na každodenní činnosti, kterými si nevědomky podřezává větev, na níž je usazen. V tomto kontextu i humánní étos poslání vědy zachycený v citátu: „Let science be a field to explore with the sole aim of bringing benefit to humanity (Nechť věda objevuje s jediným cílem, přinést prospěch lidstvu),“ Françoise Barré Sinoussi, laureát Nobelovy ceny za fyziologii a lékařství 2008. Na druhém pólu badatelská vize nových prostředků a postupů, které nesměřují k výrobě dalších publikací, ale mají přinést nové ideje, zobecnění. Vizualizovaná představa rozhojnění rodiny dosud využívaných -omik (těch stávajících od genomiky až po metabolomiku) o nutriomiku a fyziomiku. Vždy integrace různých úrovní složitosti strukturální a chronologického průběhu. Třešnička na dortu, spojení simulačních matematických modelů s trojrozměrnými komponenty rostliny. V takto vymezeném prostoru se našlo i místo na historii objevu fotosyntézy, na vyprávění o domácím rozvíjení oboru počátkem druhé poloviny 20. stol. Podrobněji o tom L. Nátra napíše v posledním příspěvku seriálu. A závěrem? Jen houšť takových setkání i poděkování Janě Albrechtové, která katedru vede a o seminář se tolik zasloužila.