



: rozhovory

s přírodovědci

**Publikace k 85. výročí
Přírodovědecké fakulty
UK v Praze**



Lubomír Nátra

Fyziologie rostlin: Historie a současnost



V odpovědích profesora Lubomíra Nátra se odráží kombinace vědce-praktika, myslícího na rostlinné zdroje lidské obživy, a zároveň vizionáře a člověka s nadhledem, který ví o naléhavosti globálních změn klimatu a hrozícím ohrožení. To vše na pozadí dlouholeté učitelské zkušenosti.

Pane profesore, můžete stručně popsat svůj obor?

Fyziologie rostlin je jedním z biologických oborů, které studují struktury a funkce živých organismů. V užším smyslu patří tento obor do oborů botanických, jejichž předmětem bádání jsou rostliny: od těch mikroskopických sinic a řas, až po ty největší stromy. Fyziologie rostlin spolupracuje s jinými botanickými obory, které jsou zaměřeny na studium evoluce rostlin a jejich příbuzenských vztahů (systematická botanika, floristika aj.) nebo popisují rostlinné struktury (anatomie, cytologie). Fyziologie rostlin usiluje o poznání všech procesů, které v rostlinách probíhají v průběhu jejich života. Většina lidí si uvědomuje z vlastní zkušenosti, jak složité jsou procesy probíhající v lidském těle. Není žádný důvod domnívat se, že životní pochody rostlin jsou jednodušší. Je sice pravda, že rostliny nemají nervový systém. Naopak však mají jedinečnou schopnost poutat energii slunečního záření a využívat ji k tvorbě organických a energeticky bohatých látek. Kromě toho je zřejmé, že existují statisíce druhů rostlin, které se mohou lišit v doslova nepřeborném množství svých životních projevů.

Jak je organizačně začleněno studium fyziologie rostlin na Přírodovědecké fakultě UK?

V rámci biologické sekce se celá jedna katedra – katedra fyziologie rostlin – věnuje tomuto oboru. Jakkoliv je Univerzita Karlova slavné starobylé vysoké učení, tak samostatná Přírodovědecká fakulta vznikla

teprve ve 20. letech minulého století. Ovšem Ústav pro anatomii a fyziologii rostlin vznikl již v roce 1901 a jejím prvním vedoucím byl jeden z největších českých biologů 20. století, profesor Bohumil Němec, který je, mimo jiné, spoluobjevitelem „čidel“ zemské tíže (statolitů) v kořenech rostlin. Po něm pak tento ústav dlouhá léta vedl další významný český rostlinný fyziolog – profesor Silvestr Prát. A tak jak to v historii institucí bývá, úspěšné roky se střídaly s nezday. A jakkoliv jsou rostliny politicky neutrální, tak na úrovni katedry fyziologie rostlin se nejvíce nepříznivě projevovalo období nacistické okupace, kdy činnost všech vysokých škol byla násilně zastavena, i léta komunistického režimu, kdy řadě vynikajících specialistů nebylo dovoleno na katedře pracovat.

Mohu z vaší odpovědi vyvodit, že fyziologie rostlin je vědní obor mimořádně mladý?

Ale vůbec ne. Počátky bádání v oblasti fyziologie rostlin nelze sice přesně určit nějakým letopočtem. Ale již v 16. století se objevují práce popisující některé významné životní projevy rostlin. Zcela mimořádné pak bylo století devatenácté, kdy se například již v jeho polovině definitivně prosadilo poznání, že rostliny z půdy přijímají vodu a jednoduché minerální sloučeniny.

Čím vlastně byl podmíněn tento rozvoj takového teoretického oboru, jaký představuje fyziologie rostlin?

Doufám, že vaše zdůraznění teoretické podstaty bádání ve fyziologii rostlin není zdvořilým vyjádřením názoru o zbytečnosti tohoto oboru! Leč k podstatě otázky. Domnívám se, že hnacími silami rozvoje fyziologie rostlin – obdobně jako většiny jiných vědních disciplín – bylo několik faktorů. Jejich následné pořadí neznámá, že by to bylo pořadí podle jejich důležitosti. Nejprve to byla lidská zvědavost, která bývá u zrodu mnohých disciplín. V neposlední řadě také přišla praktická potřeba, neboť rostliny jsou základem výživy lidstva i všech živočichů. Zvyšování počtu lidí na planetě bylo umožněno zvýšením produkce rostlinné biomasy. A člověk měl a stále má zájem na dalším zvyšování výnosů i kvality všech potravin. Záhy tedy pochopil, že lepší poznání toho, „jak rostlina žije“, umožní cílevědomé zásahy do produkce zahradních a polních plodin i lesních porostů. Bez základního pochopení minerální výživy bychom dodnes měli k dispozici jen malou část toho, co zemědělci a zahradníci produkují.

I ve vašem oboru hraje velkou roli technický pokrok, je to tak?

Jistě. Dnes už vůbec neplatí představa, že biolog je trochu nenormální člověk, který sbírá broučky nebo chytá motýly či popisuje rostliny vyskytující se na mezi. Ve fyziologii rostlin to platí zvláště nápadně. Rostliny se velmi často pěstují v klimatizovaných komorách, kde je vnitřní klima řízeno počítači. Fyziologové studují vztah struktur a procesů, které se na nich odehrávají, na úrovni nejen celé rostliny nebo kousku pletiva, ale také jednotlivé buňky nebo dokonce i jejich vnitřních struktur. Potřebujeme doslova nejnovější technické prostředky, které mají jedinou trvale se zhoršující vlastnost: jsou stále finančně nákladnější. Ale zde platí i opačný vztah: konstrukce nových přístrojů, zpřístupnění nových metodických postupů zpravidla vede k objevení nových poznatků. A nejen to. S návazností na předchozí bod chci upozornit, že technický pokrok umožňuje provádět měření v rozsahu, který byl předtím doslova nepředstavitelný. Ovlivňuje nás také pokrok v jiných vědních oblastech. Toto je velmi zajímavý aspekt. Zřejmě je ve vědě obtížné, aby se dlouhodobě intenzivně rozvíjel jen jeden úzký obor. Celosvětové zaostávání oboru fyziologie rostlin by brzdilo například vytváření geneticky modifikovaných rostlin třeba jen proto, že by nebyla dostatečně zvládnuta technika kultivace rostlin v aseptických podmínkách (tzv. in vitro). Ale nápadný je i opačný proces. Nový poznatek v blízkém nebo i vzdálenějším oboru je vynikající stimulací pro ověření, jestli obdobný mechanismus je funkční i u rostlin.

V předchozím bodu jste naznačil základní faktory stimulující rozvoj fyziologie rostlin i některé aplikace. Mohl byste charakterizovat hlavní zaměření tohoto oboru pro nadcházející desetiletí?

Dovolím si mírnou nadsázku: Řada badatelů považuje za nejdůležitější úkoly, které musí lidstvo vyřešit v první polovině 21. století, tyto dva: zajištění výživy potravin pro lidskou populaci a zvládnutí změn globálního klimatu. A rostlinná fyziologie se zde musí silně angažovat. Dostatek potravin je podmíněn především optimalizací fotosyntetické fixace slunečního záření a atmosférického oxidu uhličitého. Zde se nepochybně uplatní nejen tzv. klasická fyziologie, ale také principiálně nové možnosti molekulární biologie. Antropogenní zásahy do globálního cyklu uhlíku na naší planetě jsou zase jedním z nejvýznamnějších spouštěcích faktorů změn globálního klimatu. Studium životních projevů rostlin a cílevědomá aplikace získaných poznatků je tedy nepominutelným předpokladem i pro řešení těchto doslova světodějných úkolů lidstva.

Chcete tím říci, že pracovníci vaší katedry sehrají rozhodující úlohu v dalším vývoji lidstva?

Samozřejmě nikoliv. Ale dovoluje příměr: Dá se určit, která z cihel použitých při stavbě domu je nejdůležitější? Zřejmě nikoliv. Každá správně umístěná cihla je důležitá, má-li mít postavený dům očekávané vlastnosti. Vědecká práce naší katedry je součástí světové vědy. Výsledky publikujeme v předních zahraničních časopisech, naši studenti i pracovníci dostávají četná pozvání na konference i krátké pobyty či dlouhodobé stáže ve vynikajících zahraničních ústavech, katedru na různě krátkou i delší dobu navštěvují zahraniční specialisté. Alespoň jeden příklad. Ze Spojených států u nás působili již dva profesori: Dr. B. Rock celé dva semestry a Dr. W. Becker jeden semestr. Jsme tedy oprávněni tvrdit, že patříme mezi kvalitní vědecká pracoviště, která se nesnaží izolovat v jakési pomyslné „české vědě“, ale v řadě oblastí si budují solidní mezinárodní renomé. A ještě jeden rys, který považují za cennou charakteristiku naší katedry. Kromě provázanosti s řadou zahraničních institucí máme vynikající vědeckou spolupráci s několika pracovišti Akademie věd ČR i některých dalších českých ústavů a vysokých škol. Jejich kolegové a kolegyně se podílejí na výuce našich studentů a zároveň spolupracujeme v řadě vědeckých týmů. Kdykoliv se tedy zmiňuji o naší katedře, mám na mysli i tyto spolupracovníky a spolupracovnice. Vyjmenuji zde alespoň Ústav experimentální botaniky a Botanický ústav, Vysokou školu chemicko-technologickou a další.

Přehlédla jsem ještě nějakou otázku, na niž byste také rád odpověděl?

Ano, děkuji. Rád bych doplnil aspoň jeden z dalších aspektů, a to je podíl pracovníků katedry na výuce studentů. Mám teď na mysli nejen studenty, kteří se v bakalářském, magisterském a v omezenějším počtu i doktorském studijním programu připravují na vlastní vědeckou kariéru. Chci připomenout naši výuku studentů – budoucích učitelů středních škol. Považujeme také tyto aktivity za velmi důležité, i když většinou nevedou k významnému vědeckému výsledku nebo publikaci. Obor fyziologie rostlin se rozvíjí mimořádně rychlým tempem. Vždyť většinu toho, co sám dnes přednáším studentům, jsem nemohl získat během vlastního vysokoškolského studia prostě proto, že ty poznatky ještě nebyly objeveny. Takže je nesmírně důležité, aby i budoucí učitelé našich dětí a vnoučat si co nejlépe osvojili principy vědeckého tvůrčího myšlení, což lze jen se zvládnutím solidní sumy poznatků. Tito budoucí učitelé budou do značné míry rozhodovat o tom, jací uchazeči se budou hlásit i ke studiu fyziologie rostlin v budoucích

desetiletích. Proto si myslím, že i tyto naše aktivity, jakkoliv bezprostředně obtížně kvantifikovatelné, jsou nenahraditelné.

Snad ještě dodatek k výuce?

Ano, ještě jeden. Je obecně známo, že lidská populace ve většině vyspělých zemí stárne. Nejinak je tomu v České republice. Prostě přibývá seniorů a seniorek. V mnoha zemích si tuto skutečnost uvědomují a vznikají různé programy na podporu aktivního života starších lidí. Jednou z těchto forem je i v České republice také univerzita třetího věku. Jsem velmi rád, že také naše katedra již po řadu let každoročně organizuje kurzy vybraných kapitol z anatomie a fyziologie rostlin pro seniory a seniorky. Tato aktivita téměř s jistotou nevede k novým vědeckým poznatkům. Ale poslání univerzity, a řekl bych že Univerzity Karlovy zejména, je také v obdobných osvětových aktivitách. Kurzy univerzity třetího věku nemají poskytovat jen nové poznatky nejstarší generaci obyvatel. Mají však obohatit jejich život. Mají umožnit činnou aktivitu až do vysokého věku. Mají zvát seniory a seniorky do svého tvůrčího a myšlenkami, nikoliv hmotnými statky, přebohatého prostředí.

Prof. RNDr. Lubomír Nátr, DrSc. (*1934) je dlouholetý člen katedry fyziologie rostlin Přírodovědecké fakulty a nyní emeritní profesor Univerzity Karlovy v Praze. Absolvoval (1958) studium biologie, specializace fyziologie rostlin, na tehdejší Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v Brně (nyní Masarykova univerzita) a poté působil ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži. Od roku 1976 je na Univerzitě Karlově. Kromě četných účastí na konferencích a seminářích v zahraničí dlouhodobě působil také na Univerzitě v Grenoblu, Univerzitě v Aberdeenu, Univerzitě v Hamburku a Výzkumném ústavu v Rothamstedu. Jeho vědecký zájem je soustředěn na fotosyntetickou produkci vyšších rostlin, a to včetně její úlohy v koncepci trvale udržitelného rozvoje lidstva a globálních změn klimatu. Kromě desítek vědeckých publikací i popularizujících článků je autorem 4 vysokoškolských skript a 3 knižních publikací (Koncentrace CO₂ a rostliny, 2000, Fotosyntetická produkce a výživa lidstva, 2002, Rozvoj trvale neudržitelný, 2005).