

Fyziologie rostlin



ÚVODNÍ POZNÁMKY k přednášce Bi4060 FYZIOLOGIE ROSTLIN

Fyziologie rostlin je nauka o procesech či funkcích, které probíhají v rostlinách a zajišťují jejich přežívání a reprodukci. Právě tyto *procesy*, rozvinuté v průběhu evoluce u autotrofních rostlin do jedinečné podoby, umožňují velmi efektivně přeměňovat energii slunečního záření na energii chemickou, využívat ji k syntéze obrovského množství energeticky bohatých organických látek ze zcela jednoduchých anorganických sloučenin uhlíku, dusíku a dalších biogenních prvků. Tyto suroviny pro svoji syntetickou činnost jsou schopny si opatřovat i z velmi omezených a těžko dostupných zdrojů v půdním prostředí. Rostliny mají proto naprosto *prvořadé postavení ve všech terestrických ekosystémech* - na jimi produkované biomase je bezprostředně závislá existence ostatních (heterotrofních) organismů včetně člověka. Poznatky o procesech probíhajících v rostlinách, shromažďované v oboru fyziologie rostlin mají tudíž dalekosáhlý význam jak pro pochopení a predikci změn probíhajících v přírodních ekosystémech, tak i pro další racionalizaci a intenzifikaci zemědělské výroby, která je nutná pro zajištění dostatku potravin pro stále rostoucí počet obyvatel naší Země.

I přes tyto obecně známé skutečnosti jsou rostliny, ve srovnání s živočichy, značně *přehlíženou skupinou organismů*, a to nejen laiky, ale i mnoha studenty se zájmem o biologii. Je to dáno nejen jejich zvláštní stavbou, přisedlým způsobem života a zdánlivou neschopností komunikovat s okolím, ale i jejich masovým výskytem v přírodě, kde vytvářejí jakýsi trvalý krajinný rámeček, u lidských obydlí zase plní funkci jakýchsi pomalu se měnících dekoračních předmětů. Až teprve při bližším náhledu do vnitřního života rostlin s údivem zjišťujeme, že ta jejich "cizorodost" není zas tak velká - vždyť celá řada základních životních funkcí na buněčné úrovni probíhá u rostlin vcelku shodným způsobem jako v našem těle a jsou do nich zapojeny zcela shodné enzymy a metabolity. Mají ale ještě ve své výbavě řadu věcí navíc - například složité metabolické komplexy pro asimilaci anorganických forem uhlíku a dusíku. Pravda, na druhé straně nemají nervovou soustavu - to ale vůbec neznamená, že by neměly jiné, alternativní systémy pro vnímání a přenos signálů i na dlouhé vzdálenosti, schopnost velmi jemně koordinovat aktivity všech svých orgánů a provádět složité rozhodovací procesy směřující k optimalizaci svých funkcí pod vlivem náhlých změn vnějšího prostředí. A také k přežití i za krajně nepříznivých podmínek na svých stanovištích, ze kterých na rozdíl od živočichů nemohou uniknout do příjemnější skrýše.

K bližšímu pochopení vnitřního života rostlin, a snad i k probuzení jistého zájmu o jeho další pozorování i po ukončení studia, by právě měly přispět přednášky z fyziologie rostlin. Není to ale jednoduchý úkol. Během dlouhého vývoje, kterým obor fyziologie rostlin prošel, rozrostl se v mimořádně *rozsáhlou vědní disciplínu* s řadou samostatně se rozvíjejících podoborů (např. fyziologie fotosyntézy, fyziologie minerální výživy, fyziologie růstu a vývoje, stresová fyziologie, aj.), přičemž každý z těchto směrů má vlastní okruh specializovaných odborných časopisů, knih a vědeckých konferencí. A také každý z nich by k uspokojivému představení vyžadoval samostatný přednáškový cyklus.

Při studiu a výuce problematiky procesů v rostlinách se navíc neobejdeme bez znalostí a vhodné aplikace moderních poznatků z jiných oborů, zejména z biofyziky, biochemie a z molekulární biologie. Přitom ale je stále nutné neztrácet ze zřetele, že konečným cílem a nezastupitelnou úlohou oboru fyziologie rostlin by mělo být uspokojivé vysvětlení *chování rostliny jako celku* (tedy komplexního biologického systému na úrovni individua), a to nejlépe formou kvantitativního popisu všech jeho dílčích složek, vzájemných vazeb a regulačních mechanismů. K naplnění tohoto cíle však máme bohužel ještě daleko.

V této souvislosti je potřeba uvést, že v současné době je největší úsilí (měřeno počtem vědeckých pracovníků, projektů a publikací) soustředěno na *stále hlubší analýzu mechanismu* (hlavně na buněčné úrovni) některých *dílčích fyziologických procesů* v rostlinách. Především

díky masivní aplikaci molekulárně biologických metod se daří získávat obdivuhodné výsledky, zcela zásadně důležité pro pochopení určitých funkčních komplexů. Bohužel jsou to stále jen drobné, byť velmi cenné fragmenty celkového obrazu fungování rostliny. Pro jejich žádoucí syntetickou interpretaci, spočívající ve správném zasazení do složité mozaiky systémových vazeb, je nutné mít znalosti o *obecných principech chování rostlin na vyšších organizačních úrovních* (orgánové, organismové). Ty lze získávat i vhodně volenými *experimenty* na těchto úrovních. Pouhá *pozorování* chování rostlin za měnících se podmínek prostředí či v průběhu ontogeneze mohou být sice inspirativní, ale nemohou sloužit ke stanovení skutečně příčinných (kauzálních) vazeb.

Semestrální přednáška Bi4060 pro studenty biologických oborů na přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně je koncipovaná s cílem podat vyvážený přehled všech významných oblastí oboru fyziologie rostlin. Zahrnuje tedy:

- a) transportní procesy (příjem a transport vody, rozpuštěných látek a plynů),
- b) metabolické procesy (fotosyntéza, respirace) a minerální výživa,
- c) růstové a vývojové procesy,
- d) stresové procesy a biotické interakce.

K těmto částem přednášek budou postupně dávány na IS i odpovídající čtyři části aktualizovaných *učebních textů* s kontrolními otázkami. Tyto texty lze považovat za jistý *minimální* souhrn znalostí, který by si měl student z přednášek odnést. Je nutno důrazně upozornit, že *studium těchto učebních textů nemůže plně nahradit návštěvu vlastních přednášek*, ve kterých jsou jednotlivá témata rozebíraná detailněji a s bohatší názornou dokumentací (obrázky, grafy, schémata, animace).

K hlubšímu studiu lze doporučit zejména následující *učebnice*:

Procházka, S. et al. (1998): Fyziologie rostlin.- Jediná novější česká učebnice, v rozsahu a členění jednotlivých kapitol se sice poněkud liší od přednášky, ale obsahuje řadu doplňujících materiálů.

Teiz, L., Zeiger, E. (1998): Plant Physiology.- Asi nejlepší (americká) učebnice klasického typu s vyváženým obsahem a členěním podobným přednášce. Obsahuje velmi detailní informace a obrázky, velmi vhodně doplňující přednášku. Lze si ji vypůjčit ve fakultní ústřední knihovně.

Buchanan, B. B., Gruissem, W., Jones, R. L. (2000): Biochemistry and Molecular Biology of Plants.- Špičková americká učebnice obsahující (kromě jiného) i velmi detailní a bohatě ilustrovaný výklad některých témat „klasické“ fyziologie rostlin, které budou probírány na přednášce.

Vřele doporučuji ke shlédnutí internetové stránky <http://5e.plantphys.net/>, na kterých je systematicky prezentováno velké množství zajímavých doplňků k novému vydání shora uvedené učebnice (Teiz, L., Zeiger, E. (2010): Plant Physiology).

Zkouška z předmětu Bi4060 bude prováděna na konci semestru formou písemného testu, v případě potřeby doplněného ústním zkoušením. Kladené otázky budou rovnoměrně pokrývat *všechny hlavní části probrané látky*. Při zkoušce budou vyžadovány znalosti svým rozsahem a mírou podrobností odpovídající látce vysvětlené na přednáškách.

V Brně dne 15. února 2011.

Jan Gloser.



