

# **Globální změny, fotosyntéza a trvale udržitelný rozvoj**

Lubomír Nátr

Katedra fyziologie rostlin Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze

E. mail: [natr@natur.cuni.cz](mailto:natr@natur.cuni.cz).

## **Abstrakt**

Trvale udržitelné zemědělství produkující potraviny, krmiva suroviny, fytofarmaka, degradovatelné bioplasty i biomasu jako zdroj energie je nezastupitelným předpokladem trvale udržitelného rozvoje lidské společnosti. Studenti biologických oborů mají mít možnost získat základní znalosti jak obecných principů trvale udržitelného rozvoje, tak i mnohočetných funkcí, které rostliny zabezpečují při pokusech lidstva o přeměnu stávajícího trvale neudržitelného rozvoje v udržitelný.

Klíčová slova: hlad, globální změny klimatu, nedostatek vody.

## **Abstract**

Global changes, photosynthesis and sustainable development.

Sustainable agriculture producing food, feed, raw materials, phytomedicals, degradable plastics, and biomass for energy represents an irreplaceable prerequisite for sustainable development of mankind. Biology students should be offered the opportunity to acquire basic knowledge on both general principles of sustainability and the manifold roles plants play in human attempts to transform the present non-sustainable development into a sustainable one.

Key words: Hunger, global climate changes, water shortage.

V průběhu uplynulých dvou dekad se ve vědecké literatuře experimentální biologie rostlin stále častěji objevují poznámky, úvahy a varování vztahující se k problematice vzájemné interakce přírody a člověka. Přitom se často jedná o publikace analyzující velmi specifické otázky biologie rostlin v oblasti fotosyntézy a

produktivity, vodního provozu a závlah, stability ekosystémů a biodiverzity apod. Při studiu teoretických biologických základů fotosyntetické produkce rostlin jsem tak stále častěji narážel na odkazy mnohem obecnější povahy. To mě postupně přivedlo k systematictějšímu sledování nejen antropogenních vlivů na změny globálního klimatu, ale i koncepcí trvalé udržitelnosti. A pro vysokoškolského učitele to znamenalo také rozhodování, do jaké míry a v jaké podobě se mají tyto poznatky a názory projevovat i ve výuce. Konkrétním projevem posledního roku je pak návrh nového předmětu pro studenty biologických oborů Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze pod názvem odpovídajícím názvu tohoto příspěvku.

### **Dvě složky trvalé udržitelnosti**

Uvedený název přednášky možná neumělým způsobem v sobě kombinuje obě hlediska, která považuji za důležitá pro specialisty přírodovědných oborů:

- (1) Obecné
- (2) Odborné ve smyslu specifické pro daný přírodovědný obor.

Ad (1) Zde mám na mysli základní informace vztahující se k samotnému pojmu trvale udržitelného rozvoje včetně nástinu historie a významných osobností, které formulovaly nebo jinak zásadně ovlivňovaly nazírání a chápání trvalé udržitelnosti. Jsou to tedy jisté zcela obecné informace o trvale udržitelném rozvoji.

Ad (2) Specificky odbornými označuji tu část poznatků, které charakterizují daný vědní obor. Základní strukturu znalostí daného vědního oboru je potřeba doplnit a současně využívat pro formulaci možných cest pro dosahování trvalé udržitelnosti ve zcela konkrétních postupech nebo lokalitách. Jedná se tedy spíše o určitý významový posun předkládaných nebo získaných poznatků.

### **Význam rostlin**

Pro lidské společnosti na jakékoli hospodářské úrovni je nepochybným základem úspěšné existence zabezpečení dostatku potravin. A na samém počátku potravního řetězce stojí rostliny, které i člověku zprostředkovávají prakticky všechny potraviny a krmiva, mnohé suroviny a do budoucna i stále více fytofarmak, bioplastů či biomasy jako zdroje energie. Proto se mi jeví jako oprávněné považovat trvale udržitelné zemědělství za zcela nezbytný atribut trvale udržitelného rozvoje. Tím i biologie rostlin – aniž bych chtěl jakkoliv zpochybňovat význam jiných vědních oborů

– má ve vztahu k trvale udržitelnému rozvoji svoje výsadní postavení. Pokud chceme usilovat o trvale udržitelný rozvoj lidské společnosti na naší planetě, musíme zákonitě usilovat nejen o rozvoj zemědělství k zajištění výživy obyvatel Země, ale také o udržení ostatních podmínek života, které s mírným zjednodušením můžeme považovat za výsledek služeb ekosystémů (viz např. Moldan, 2003).

### **Priority lidstva v 21. století.**

Řada autorů se domnívá, že v 21. století musí lidstvo vyřešit především následující tři problémy (viz např. Nátr, 2002):

- (1) Hlad
- (2) Změny globálního klimatu
- (3) Nedostatek vody.

Opět chci opakovat, že neřešení těchto problémů je zřejmým a nevyvratitelným indikátorem trvale neudržitelného rozvoje lidstva. Současně jsou to problémy, na jejichž řešení musí mít biologie rostlin v tom nejširším smyslu tohoto označení svůj rozhodující podíl. A konečně tyto tři problémy představují i určitá cílová témata, k nimž stojí zato orientovat i vzdělávání studentů biologie.

Ad (1) Obyvatelé Evropy a Severní Ameriky si snad ani nedovedou představit, že doslova stamilióny lidí na Zemi trpí hladem a milióny dětí hladem umírají. Stejně tak v našich civilizovaných zemích s rizikem postupného vymírání vůbec nedoceňujeme, že i na počátku 21. století ročně přibude na naší planetě přes 70 milionů lidí. Přitom po neuvěřitelném vzestupu výnosů a produkce hlavních polních plodin – obilnin v 2. polovině minulého století tyto hodnoty stagnují. A neexistují kvalifikované prognózy, podle nichž by se vzestup produkce hlavních potravin mohl vrátit na tolik potřebné hodnoty minulého století. Naopak: zvyšování hospodářské úrovně nejlidnatějších států světa – Číny a Indie naznačuje rostoucí spotřebu potravin nejen rostlinného ale i živočišného původu, což násobí potřebu rostlinných produktů.

Ad (2) V průběhu několika set tisíců let historie Země nikdy nedocházelo k tak rychlému nárůstu koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře Země a nikdy nedosáhly tyto hodnoty současných téměř 400 ppm. Společně se vzrůstem koncentrace dalších skleníkových plynů to znamená zásah nejen do globálního cyklu uhlíku, ale

nepochybně i do klimatu naší planety. Prokazatelné důsledky se zatím projevují relativně mírným způsobem: zvyšováním teploty, táním vysokohorských i polárních ledovců, zvyšováním hladiny moří, větší frekvencí mimořádných výkyvů počasí projevujících se záplavami i vlnami veder, změnami nástupu fenologických fází rostlin i geografického rozšíření organismů atp.

Ad (3) V tomto bodu si dovoluji citovat slova generálního tajemníka Světové meteorologické organizace, profesora Obasiho (převzato ze Simonovice, 2002), která pronesl u příležitosti Světového dne vody 2000: „*Water for the twenty-first century :will be scarce; will be under increasing threat from pollution; there will be increasingly severe periods of flood and drought; and should be the concern and responsibility of all*“. A dva údaje: roční celosvětová spotřeba vody stoupla z 768 km<sup>3</sup> v roce 1950 na 2074 km<sup>3</sup> v roce 1995 (viz také [www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org)).

### **Naděje či beznaděj?**

Existuje mnoho definicí trvale) udržitelného rozvoje. Připomenu tu, z níž se obvykle vychází a která byla poprvé použita ve zprávě Naše společná budoucnost (Our Common Future) vypracované zvláštní komisí OSN pod vedením norské političky Gro Harlem Brundtlandtové v roce 1987 ([http://www.doc.mmu.ac.uk/aric/eae/Sustainability/Older/Brundtland\\_Report.html](http://www.doc.mmu.ac.uk/aric/eae/Sustainability/Older/Brundtland_Report.html)). Podle této zprávy trvale udržitelný rozvoj je „*development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs*“.

A ještě definice formulovaná v našem zákoně č. 17/1992: „*trvale udržitelný rozvoj společnosti je takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů*“.

Nyní bych rád připomněl některé důsledky mimořádné schopnosti člověka tak, jak se také projevují (viz např. Nátr, 1998):

- (1) Lidstvo odnímá přírodě téměř polovinu primární fotosyntetické produkce, která dříve sloužila i ostatním miliónům druhů.
- (2) Lidstvo změnilo podstatnou část povrchu pevnin, takže milióny druhů musejí ustoupit do zbylých oblastí nebo vyhynout.

(3) Extinkce druhů organismů je logickým důsledkem expanse člověka a projevuje se i snižováním biodiverzity.

(4) Existuje dostatek dokladů doslova z denního života, že ani nejvyspělejší civilizace nesnížily svou závislost na přírodě. Přitom člověk svými aktivitami ohrožuje služby ekosystémů, které zajišťují podmínky pro život nejprimitivnějších i nejvyspělejších lidských společností (dýchací vzduch a jeho cirkulace, úrodnost půdy, čištění a recyklace odpadů, koloběh vody a ostatních látek, atd).

(5) Získávání energie, na níž závisí rozvoj průmyslu i intenzivního zemědělství, a tedy blahobyt, je založeno na nenahraditelné spotřebě neobnovitelných zdrojů fosilních paliv.

(6) Lidstvo produkuje zcela jedinečné množství odpadu, který znehodnocuje vzduch, půdu i vodstva.

(7) Koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře vzrostla za poslední 2 století o celou třetinu a roční nárůst dosahuje 1,2 až 2 ppm.

(8) Atd.

Je tedy možné považovat stávající aktivity lidstva za takové, že zanechají tuto planetu budoucím generacím v podobném stavu v jakém ji naše generace převzala? A kromě toho: Potřeby které generace máme na mysli: životní úroveň občanů USA nebo Bangladéše? Ironicky bych mohl dodat, že patrně a zase stávající průměr, který se bude mírně zvyšovat rostoucí rychlostí růstu úrovně stále menšího podílu lidstva při stejně postupném snižování úrovně většiny ostatních. Ale tím bych se dostal k problematice spíše ideologické, politické, hospodářské či třeba náboženské, k čemuž jako přírodovědec nemám žádnou kompetenci. Přitom si uvědomuji, že právě tyto aspekty mohou být pro další rozvoj lidstva zcela rozhodující.

### **Dvousekvenční dilema.**

Závěrem se vracím na jedné straně k obecným otázkám trvale udržitelného rozvoje, ale současně i ke zcela konkrétním dilematům jednoho přednášejícího.

První dilema: Je moje pesimistické nazírání reality aktivit lidstva v současném světě, které jsem si nevymyslel, ale nastudoval v pracích mnoha jiných autorů,

správné, tedy pravdivé, nebo se mýlím zejména v odhadech možných pozitivních změn?

Pokud se mýlím, studenti mě určitě opraví, neboť se jedná o jejich budoucnost.

Pokud se nemýlím (a se mnou spousta dalších exaktních pozorování a měření), tak vyvstává

Druhé dilema: Jsem oprávněn tlumočit tento pesimistický výklad studentům či ostatní veřejnosti? Nebo mám v tomto případě a v zájmu i duševního zdraví a pohody svých posluchačů či čtenářů sám sebe zapřít a líčit růžově podbarvené vlastnosti lidí a jejich trvale udržitelného rozvoje?

Ty poslední 2 otázky jsou nepochybně jen akademické. Svým příspěvkem určitě dávám najevo svůj názor, že stávající lidstvo nežije způsobem, který by umožňoval trvale udržitelný rozvoj. Ale kromě svého rozumového nazírání, které svoje poznatky i v tomto případě odvozuje z poznatků mnoha povolanějších, mám i já svou nerozumovou mysl: ta věří, že ti ostatní i já se ve svém pesimismu snad přeci jen mýlíme.

### **Literatura**

Moldan B.: (Ne)udržitelný rozvoj. Ekologie, hrozba i naděje. Nakl. Karolinum. Praha. 2003.

Nátr L.: Rostliny, lidé a trvale udržitelný život člověka na Zemi. Nakl. Karolinum. Praha. 1998.

Nátr L.: Fotosyntetická produkce a výživa lidstva. ISV nakl. Praha. 2002.

Simonovic S. P.: World water dynamics: global modeling of water resources. Journal of Environmental Management (2002) 66: 249-267, 2002.