

# Biopaliva z pohledu ochrany životního prostředí

BIOFUEL FROM PERSPECTIVE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

Zdeněk Opršal – Univerzita Palackého v Olomouci

Vznikající biopalivový průmysl u nás ukazuje, že přes řadu objektivních problémů má velkou perspektivu rozvoje (1). Poskytuje pracovní místa nejenom přímo ve výrobě, ale také v navazujících oblastech zemědělství, dopravy a služeb. Biopaliva představují významnou možnost, kam zejména v rozvinutých zemích směřovat zemědělství a rozvoj venkova (2). Mezi další uváděné environmentální výhody biopaliv první generace patří: jsou obnovitelným energetickým zdrojem, pomáhají do určité míry snižovat závislost států na ropě a mohou za vhodných podmínek snížit objem emisí skleníkových plynů vypouštěných do ovzduší (3). Ceny nejdůležitějších zemědělských komodit v Evropě si udržují relativní stabilitu mimo jiné i díky postupně se rozvíjejícímu evropskému biopalivovému průmyslu, jak vyplývá ze zprávy Evropské komise „Vyhledky pro zemědělské trhy a příjmy v EU v letech 2013–2023“. Zmíněná zpráva Evropské komise předpokládá, že do roku 2020 mohou mít biopaliva až 8,5% podíl v kapalných palivech v evropské dopravě.

Spotřeba biopaliv využívaných v dopravě v Evropské unii však navzdory politickým proklamacím poklesla v roce 2013 přibližně o 1 mil. t ropného ekvivalentu (toe) resp. o 6,8 % oproti roku 2012 (4). V celkových číslech jde o pokles spotřeby biopaliv v EU ze 14,6 mil. t ropného ekvivalentu (toe) v roce 2012 na 13,6 mil. toe v roce 2013.

Z pohledu ochrany životního prostředí se jedná jednoznačně o negativní trend, byť možná krátkodobý. Na snížení spotřeby biopaliv v roce 2013 se nepochybně projeví i stále ne zcela ukončené diskuse na úrovni Evropského parlamentu ohledně omezení role první generace biopaliv (vyráběné z tradičních zemědělských plodin – z tzv. energetických rostlin) pro naplnění evropského cíle 10 % obnovitelné energie v dopravě. Součástí těchto diskusí jsou i otázky započítávání tzv. nepřímých změn ve využívání půdy (5), tedy jevu, který může ovlivňovat celkovou

uhlíkovou bilanci některých biopaliv. V rozvojových zemích se vysušením rašeliníšť pro získání ploch k pěstování energetických plodin každoročně uvolní do ovzduší množství uhlíku odpovídající 10–15 % všech emisí z fosilních paliv a v Amazonii by se světová produkce sójové bionafty vyrovnala množství CO<sub>2</sub> vzniklému vykácením původního deštného pralesa za účelem pěstování této sóji teprve za 319 let (6). Pokud se týká změn využití půdy pro pěstování energetických rostlin v EU, existuje odhad (7), že současný cíl EU nahradit do roku 2020 až 10 % fosilních paliv v dopravě biopalivy vyžaduje 15 % plochy orné půdy v EU. To se zdá zcela reálné i za předpokladu převodu některých ploch orné půdy na trvalé travní porosty z důvodů protipovodňové ochrany v údolních nivách v kontextu zvyšující se frekvence záplav na evropských řekách (8).

Máme tedy k dispozici konkrétní řešení, která by podporovala pěstování plodin na výrobu biopaliv a současně neohrožovala biodiverzitu? Naštěstí ano: podpora environmentálně šetrných technologií při výrobě biopaliv, certifikace biopaliv a používání standardů pro biopaliva na trhu, pečlivé a rozumné plánování využití produkčních ploch v zemědělské krajině při zachování protipovodňové i rekreační funkce území (9) a objektivní hodnocení možných dopadů pěstování energetických plodin na ekosystémy (10) – to všechno jsou efektivní environmentální nástroje, které mohou pomoci nalézt nezbytný kompromis mezi ochranou přírody a produkcí biopaliv.

O možnostech rozvoje další výroby biopaliv první generace vypovídá asi nejlépe skutečnost, že dnes na biopalivo využíváme v celosvětovém měřítku jen asi 5 % zemědělské produkce biomasy. Environmentálně perspektivní jsou především biopaliva získaná z druhově rozmanitých směsek původních víceletých druhů rostlin travinných společenstev, která vyžadují nižší vstupy lidské energie, poskytují více využitelné energie, více omezují produkci skleníkových plynů a méně znečišťují prostředí agrochemikáliemi na jednotku plochy než kukuřice a sója (11). Kulty takových rostlin pěstovaných pro výrobu biopaliv mají vysoký potenciál do budoucna i v České republice (tab. I. a II.). V tomto směru vynikají vysokou produkcí biomasy především rychle rostoucí dřeviny z biotopu tzv. měkkého luha, jako jsou např. vrby a topoly (12). V objektivním hodnocení růstového potenciálu energetických rostlin (zejména dřevin) mohou navíc velmi napomoci růstové simulační modely, které se prozatím široce aplikují zejména v lesnictví, kde jsou považovány za velmi efektivní nástroj managementu produkce dříví (13).

Potenciální environmentální rizika ze samovolného rozšiřování energetických rostlin z produkčních ploch do přírodních ekosystémů v krajině lze eliminovat nastavením konkrétních pravidel a přesným monitoringem na bázi geografických informačních systémů (14). Mezi rostliny, o nichž se uvažuje jako

Tab. I. Energetické rostliny, využitelné v podmínkách ČR: autochtonní druhy

Český název	Vědecký název
chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>
sveřep bezbranný	<i>Bromus inermis</i>
ovsík vyvýšený	<i>Arrhenatherum elatius</i>
srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>
vrba bílá	<i>Salix alba</i>
vrba košíkářská	<i>Salix viminalis</i>
topol černý	<i>Populus nigra</i>

Tab. II. Energetické rostliny, využitelné v podmínkách ČR: geograficky nepůvodní druhy

Český název	Vědecký název	Poznámky
Ozdobnice	<i>Miscanthus</i> sp.	Vytrvalá tráva z východní Asie; v Evropě nejvíce pěstován klon <i>M x giganteus</i> . Kromě velkých výnosů (od 3. roku pěstování cca 20–30 t.ha <sup>-1</sup> sušiny) je pozitivem minimální riziko šíření do krajiny.
Šťovík	<i>Rumex</i> OK 2 (Uteuša) – kříženec š. zahradního ( <i>Rumex patientia</i> ) a š. tjanšanského ( <i>R. tianschanicus</i> )	V ČR se pěstuje provozně od roku 2001. Od 2. roku od založení porostu dosahuje výnosu 5–10 t.ha <sup>-1</sup> sušiny. Není vhodný pro pěstování ve směsích, a proto se předpokládá, že i přes značnou produkci semen se nemůže udržet v přirozeném porostu a nehrozí tak jeho šíření do krajiny.
Japonský topol	(J-105) – kříženec domácího topolu černého ( <i>Populus nigra</i> ) a východoasijského t. Maximovičova ( <i>P. maximowiczii</i> )	Snáší i méně vlhká stanoviště a poskytuje vysoký výnos (cca o 15 % vyšší než u t. černého). První plantáž byla v ČR založena již v roce 1994. Plantáže se sklízejí každých 3–6 let, jsou zakládány nejčastěji na dobu 20 let.

o možném zdroji biopaliv, patří řada invazních nepůvodních druhů. Zřejmě nejvíce problémovou se z tohoto hlediska jeví křídlatka (*Reynoutria* sp.), která je pro svou enormní produkci biomasy, nenáročnost na kultivaci a odolnost vůči podmínkám prostředí považována za ideální energetickou rostlinu. Vyhláška MŽP č. 482/2005 Sb. o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy obsahuje přílohu č. 2. Tato vyhláška mimo jiné zahrnuje i soupis invazních a expanzních druhů vyšších rostlin, které na území ČR narušují funkci ekosystémů a mohou způsobovat hospodářské škody, kde jsou uvedeny i všechny tři druhy křídlatek. Biomasa těchto rostlin není předmětem podpory – subvencována je pouze energie vyrobená z rostlinné hmoty vzniklé odstraněním těchto rostlin z jejich stávajících stanovišť.

Velké naděje do blízké budoucnosti se vkládají do biopaliv druhé generace. Významné investice začínají proudit do výstavby provozů pro výrobu druhé generace bionafty z živočišných tuků a použitých olejů (např. v Nizozemsku či Portugalsku). Na trhu se rovněž objevují noví hráči investující do výroby bioetanolu z celulosy (investice v Itálii, Dánsku, Velké Británii či Finsku). Pro výrobu biopaliv z celulosy můžeme využít několikaleté rychle rostoucí traviny s menším nárokem na hnojiva a celkově širšího spektra biomasy, jejíž produkce nekonkuruje potravinovým plodinám. Jestliže by se podařilo technologicky dobře zvládnout zpracování biomasy, bylo by možné vyrábět biopaliva druhé generace i ze zemědělských a průmyslových celulosových odpadů, jako jsou zbytky rostlin po sklizních, lodyhy, stébla, listy, odpad při zpracování dřeva v podobě kůry, větví nebo pilin a také vhodný organický odpad z domácností. Rozmanitost vstupního celulosového materiálu však vyžaduje i rozmanité způsoby zpracování. A ve srovnání s výrobou biopaliv první generace musí při produkci biopaliv druhé generace probíhat technologicky prozatím ještě obtížné předzpracování, ve kterém se štěpí lignocelulosy na jednodušší cukry.

Názory na to, kolik půdy v ČR by produkce biopaliv I., resp. II. generace vyžadovala, se různí. Optimistické odhady hovořily o tom, že celková požadovaná osevňovací plocha pro zajištění roční výroby 200 kt metylesteru řepkového oleje (MEŘO) a 2 mil. hl bioetanolu z pšenice představuje 330 tis. ha, tj. asi 7,8 % celkové výměry zemědělské půdy v ČR. Je však třeba zmínit, že naprostá většina produkce bioetanolu v ČR pochází z cukrové řepy. V současnosti se určitá část produkce řepky vyváží. Pokud ale budeme brát v úvahu konkrétní stanovištní nároky bioenergetických plodin I. a II. generace, zjistíme, že produkční potenciál naší zemědělské krajiny pro výrobu energetické biomasy je

omezený ekologickými požadavky konkrétních druhů rostlin na nadmořskou výšku, klimatické a půdní podmínky a vodní režim, a to samozřejmě zejména v nížinách a středních polohách.

Pokud jde o biopaliva třetí generace, jejich budoucnost je zatím zřejmě dosti vzdálená – např. současné technologie zatím produkují kilogram řas za zhruba devětkrát vyšší cenu, než za jakou by se tento druh biopaliva uplatnil na trhu (15).

## Souhrn

Článek přibližuje problematiku produkce biopaliv a energetických rostlin v zemědělství z pohledu ochrany životního prostředí. V kontextu rozvoje biopalivového průmyslu jsou široce diskutovány jeho environmentální aspekty včetně uhlíkové stopy a dopadů na přírodní ekosystémy a biodiverzitu v zemědělské krajině. Za nejvýznamnější environmentální nástroje, které mohou pomoci nalézt nezbytný kompromis mezi ochranou přírody a produkcí biopaliv v zemědělské krajině, jsou považovány postupy k certifikaci biopaliv a rozumné plánování využívání území zemědělské krajiny včetně rozvíjení metod objektivního hodnocení možných dopadů pěstování plodin na výrobu biopaliv na ekosystémy.

**Klíčová slova:** biopaliva, energetické rostliny, environmentální nástroje, invazní nepůvodní druhy, krajina.

## Literatura

- REINBERGER, O.: Podpora rozvoje a užití bioetanolu v České republice. *Listy cukrov. řepář.*, 125, 2009 (7–8), s. 234–235.
- DOORNBOSCH, R.; STEENBLINK, R.: *Biofuels: Is the cure worse than the disease?* Paris: OECD, 2007, 57 s.
- MACHAR, I.; DROBILOVÁ, L.: *Ochrana Přírody a Krajiny v České Republice, Vols I and II.* Olomouc: Palacky University, 2012, 853 s., ISBN 978-80-244-3041-6.
- EurObserv'ER: Spotřeba biopaliv v EU v loňském roce poklesla. *Biom.cz*, [online] <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/spotreba-biopaliv-v-eu-v-lonskem-roce-poklesla>>, cit. 15. 11. 2014.
- BUČEK, A.; MACHAR, I.: *Application of Landscape Ecology in the Assessment of Anthropogenic Impacts of the Landscape.* Olomouc: Palacky University, 2012, 153 s., ISBN 978-80-244-3093-5.
- HOOIJER, A. ET AL.: *PEAT-CO2. Assessment of CO<sub>2</sub> emissions from drained peatlands in SE Asia.* Wageningen: ALTEIRA, 2006, 41 s.
- EAA: *Estimating the environmentally compatible bioenergy potential from agriculture.* Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007, 134 s.
- MACHAR, I.: *Changes in Ecological Stability and Biodiversity in a Floodplain Landscape.* In: *Applying landscape ecology in conservation and management of the floodplain forests (Czech Republic).* Olomouc: Palacky University, 2012, s. 73–87, ISBN 978-80-244-2997-7.

9. MACHAR, I.: The effect of landscape character change on the recreation function of a water management construction in the landscape. Case study: Bata canal. South Moravia (Czech Republic). In FIALOVA, J.; KUBICKOVA, H. (eds.): *Public recreation and landscape protection – with man hand in hand*. Conf. Proc., 2013, s. 190–195.
10. PLESNIK, J.: Ecosystem Ecology Contribution for Conservation Biology. In *Ochrana přírody a krajiny v České republice*, vols. I and II, 2012, s. 13–21.
11. TILMAN, D.; HILL, J.; LEHMAN, C.: Carbon-negative biofuels from low-input high-diversity grassland biomass. *Science*, 314, 2006, s. 1598–1600.
12. MADĚRA, P.; PACKOVÁ, P.: Primary succession of white willow communities in the supraregional biocorridor in the middle water reservoir of Nove Mlýny. *Ekológia – Bratislava*, 23, 2004 (suppl. 1), s. 191–204.
13. SIMON, J. ET AL.: Linking the historical research with the growth simulation model of hardwood floodplain forests. *Polish Journal of Ecology*, 62, 2014 (2), s. 273–288.
14. MACHAR, I.; PECHANEC, V.: Applying GIS to Conservation Education: Case Study Litovelske Pomoravi PLA (Czech Republic). *Advances in Education Research*, 28, 2013, s. 67–72.
15. CHISTI, Y.: Biodiesel from microalgae beats bioethanol. *Trends Biotechnology*, 26, 2008, s. 126–131.

### Opršal Z.: Biofuel from Perspective of Environmental Protection

The article addresses the issue of biofuel production and the cultivation of energy crops from the perspective of environmental protection. Widely discussed in the context of the development of the biofuel industry are its environmental aspects, including carbon footprints and its impacts on natural ecosystems and biodiversity in the agricultural landscape. Regarded as the most important environmental tools in the search for the necessary compromise between environmental protection and production of biofuels in the agricultural landscape are methods for certifying biofuels and prudent planning of the use of agricultural land, including the development of methods for the objective evaluation of the potential impacts of cultivating crops for the production of biofuels on ecosystems.

**Key words:** biofuels, energy crops, environmental tools, invasive alien species, landscape.

### Kontaktní adresa – Contact address:

Mgr. Zdeněk Opršal, Ph. D., Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra rozvojových studií, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc, Česká republika, e-mail: zdenek.oprsal@upol.cz

## Mezinárodní konference Polysacharidy

Ve dnech 7. až 8. října 2015 proběhla v Praze již 11. mezinárodní konference Polysaccharides-Glycoscience, jejíž organizátory byla Česká společnost chemická (ČSCH) a Ústav sacharidů a cereálií VŠCHT Praha.

Konference se letos zúčastnilo téměř 70 účastníků, příspěvky dodali badatelé z Brazílie, Česka, Estonska, Finska, Itálie, Polska, Ruska a Slovenska. Konferenci sponzorovaly firmy, které se zabývají zpracováním polysacharidů nebo dodávkami instrumentační techniky v této oblasti. Bylo předneseno 17 ústních prezentací

(více než vloni) a bylo přihlášeno 40 posterů, sborník plných textů konference obnášel 198 stran anglického textu.

Konferenci zahájil místopředseda ČSCH prof. Drašar. První dvě tematické sekce nazvané „Syntéza, modifikace a aplikace polysacharidů“ řídila prof. Čopíková (VŠCHT Praha). Klíčovou přednáškou na téma syntézy a čištění funkčních fruktanů zahájila prof. Alamäe (Tartu, Estonsko). Zvaná přednáška prof. Matricardiho se věnovala nanohydrogelům v léčivech. Další sekce nesla název „Škrob: chemie a vlastnosti“ a vedl jí prof.

Surówka (Krakow, Polsko). Klíčová přednáška doc. Bertofta (Turku, Finsko) nesla název Struktura amylopektinu: stavební blok páteřního modelu. Následující den konference byl zahájen sekcí pod názvem „Stravitelnost škrobu“, vedl jí doc. Šárka (VŠCHT Praha). Klíčovou přednášku týkající se nedávných poznatků o pomalu stravitelném a rezistentním škrobu prezentoval prof. Y.-C. Shi z Kansaské státní univerzity. Poslední sekce nesla název „Izolace a charakterizace polysacharidů“ a byla řízena dr. Hirschem (SAV Bratislava). Zaujala zde např. přednáška Ekateriny Baeva (VŠCHT Praha) „Izolace a strukturní charakterizace polysacharidů z plodnic houby *Pleurotus sp.*“, tato přednáška zvítězila v soutěži mladých badatelů.

Příjemným zpestřením konference byla hodinová plavba účastníků po Vltavě.

Obr. 1. Prof. Čopíková v živé diskusi s prof. Alamäe (foto: Ivan Jablonský)



Evžen Šárka