

Biomasa jako součást energetické strategie ČR a EU

ZEMĚDĚLSKÉ PLODINY PRO ENERGIÍ

Ing. Sergej Ust'ak, CSc.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha-Ruzyně

Produkce a využití obnovitelných zdrojů surovin a energie je klíčovou otázkou udržitelného hospodářského rozvoje společnosti. Vyčerpatelnost fosilních zdrojů surovin pro průmysl a paliva pro energetiku a obšírné ekologické problémy doprovázející jejich těžbu a využití nutí lidstvo přeměřovat svoji pozornost na obnovitelné zdroje, především na biomasu.

Z principiálního hlediska lze biomasu jako obnovitelný zdroj surovin a energie rozdělit dle způsobu získání do dvou základních kategorií: 1) **odpadní** - využití odpadů z rozličných odvětví hospodářské činnosti, především ze zemědělské, potravinářské a lesní výroby;

2) **vyprodukovanou** - cílená produkce a využití biomasy jako výsledek výrobní činnosti. Základními společnými vlastnostmi různých druhů biomasy jsou vysoký obsah organických látek, tj. sloučenin na osnově uhlovodíků a v čerstvém stavu i vody - nosném médiu života. Největším producentem vyprodukované a odpadní biomasy je zemědělství spolu s lesnictvím. Využití této biomasy je velmi důležitou částí udržitelného rozvoje a řeší celou řadu ekonomických, sociálních a ekologických problémů společnosti, zejména:

- 1) snížení emisí CO₂ a zmírnění skleníkového efektu;
- 2) substituce fosilních paliv a surovin obnovitelnými zdroji surovin a energie;
- 3) udržitelné využití přebytku půd vzniklého nadprodukcí potravinářské zemědělské produkce;
- 4) rozvoj venkovských oblastí a snížení úrovně nezaměstnanosti;
- 5) inovace zemědělského trhu a rozšíření sortimentu zemědělských komodit;
- 6) zvýšení národní energetické soběstačnosti využitím domácích energetických zdrojů.

Biomasa představuje relativně nejlevnější a největší část z celkového potenciálu využití obnovitelných zdrojů energie v ČR, a proto její podíl dosahuje 75 % na celkové produkci energie z obnovitelných zdrojů. Biomasa spolu s bioplynem, kapalnými biopalivy a biologicky rozložitelnou složkou komunálních odpadů (tj. biopaliva celkem) dokonce dosahuje 85-88 % podílu na energii z obnovitelných zdrojů.

V souladu se státní energetickou koncepcí a politikou ochrany životního prostředí ČR, vypracovaných na základě směrnic EU, by měl podíl obnovitelných energií na celkové spotřebě PEZ v roce 2010 dosáhnout 6 %, tj. zhruba 105 PJ. Navíc, podíl obnovitelné elektřiny by měl ve stejném období překročit 8 % z celkové hrubé spotřeby elektřiny. Tyto cíle jsou poloviční ve srovnání s obdobnými závazky EU (12 % podíl na celkové energii a 20 % podíl na spotřebě elektřiny). Jak v ČR, tak i v ostatních státech EU je hlavním zdrojem nárůstu využití obnovitelné energie právě biomasa (cca 75-80 %).

V současné době se v ČR využívá především odpadní biomasa, ale dosažení ambiciózních cílů zhruba třináásobného zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie do roku

2010 se bez cíleně pěstované biomasy neobejde. Bohužel se v tomto směru, bez ohledu na rozsáhlou proklamaci podpory biomasy ze strany státu, doposud mnoho neudělalo: celková rozloha rychle rostoucích dřevin je v ČR cca 100 ha a energetických zemědělských plodin – cca 1000 ha, což je zanedbatelná hodnota z hlediska realizace plánu národního programu využití obnovitelných zdrojů, který vyžaduje desítky až stovky tisíc hektarů energetických plodin.

Nejvhodnější způsob využití biomasy k energetickým účelům je do značné míry předurčen souhrnem jejích fyzikálně-chemických a technicko-energetických vlastností. Mezi rozhodující vlastnosti vhodné pro energetické využití biomasy řadíme:

- Fyzikální charakteristiky: rozměry a forma, zrnitost, hustota, sypaná hmotnost, soudržnost, sypanost, sklon ke klenbovosti, otěruvzdornost, tvorba prachu atd.
- Chemické charakteristiky: obsah vody, elementární složení, obsah popele, mikrobiální odbourávání.
- Energetické charakteristiky: spalné teplo, výhřevnost, hustota energie.
- Technické spalovací charakteristiky: obsah hořlaviny, podíl prchavé a neprchavé hořlaviny, teploty měknutí, tavení a tečení popelovin, korozní poměry, tvorba aerosolu, emise.
- Hygienické charakteristiky: obsah škodlivých mikroorganismů, především tvorba hub a spór při skladování, obsah patogenních mikroorganismů, ohrožujících personál při manipulaci s biomasou.

Z mnoha existujících způsobů využití biomasy k energetickým účelům je zatím nejvýznamnější její přímé spalování, případně výroba metylesteru řepkového oleje (MEĚO). V posledním období v důsledku schválení zákona č. 180/2005 Sb., na podporu produkce obnovitelné elektřiny, nabírá na významu produkce a využití bioplynu, což má za následek velký zájem o výstavbu a projekci nových bioplynových stanic. V projekci a zkušebním provozu jsou rovněž různé typy pyrolýzních bioelektráren.

Pro výrobu biopaliv k přímému spalování je možné mimo tradičních plodin rovněž využít speciálně pěstované víceleté plodiny s roční produkcí, jako jsou rákos, sloní tráva, křídlatka, slézy, šťovíky atd. Lze využít rovněž rychle rostoucí dřeviny, jako jsou topoly, vrby a osiky s několikaletým obmětním obdobím, případně dlouhověkové stromy. Zavedení těchto plodin řeší celou řadu ekologických, hospodářských, ekonomických a sociálních problémů současného českého zemědělství a je jednou z hlavních podmínek jeho setrvalého rozvoje.

Šlechtění a selekce nových perspektivních plodin a druhů je nejdůležitější podmínkou pro úspěšný rozvoj zemědělské produkce biomasy pro průmyslové a energetické účely. Na základě dlouhodobých zkušeností jsme vytipovali následující základní požadavky na perspektivní energetické plodiny:

- vysoké výnosy nadzemní biomasy za přijatelnou cenu;
- možnost uplatnění jednoduchých nízkonákladových zemědělských technologií;
- rozmnožování setím je více preferované než sadbou;
- vytrvalé plodiny mají přednost před jednoletými;
- nízká náročnost na hnojení a ochranu;
- možnost využití běžné zemědělské techniky má přednost před použitím úzce specializovaných strojů;
- poskytnutí vhodných technologických podmínek pro sklizeň a zpracování biomasy;
- bezpečnost plodiny z hlediska ochrany životního prostředí.

Na závěr uvádím několik svých úvah ohledně rozvoje fytoenergetiky a využití energetických plodin v ČR a EU.

Co brání úspěšnému rozvoji fytoenergetiky v ČR a ostatních státech EU ?

- nedostatečný sortiment druhů a odrůd energetických plodin vhodných pro fytoenergetiku;
- nedostatečný produkční potenciál existujících druhů energetických plodin, který se projevuje v záporných číslech ekonomiky jejich pěstování a využití;
- nedostatečná podpora výzkumu v oblasti selekce a šlechtění nových energetických plodin;
- nedostatečná podpora výzkumu v oblasti pěstování a zpracování energetických plodin;
- nedostatek praktických zkušeností a znalostí v oblasti pěstování energetických plodin;
- malé rozlohy energetických plodin, což znemožňuje aplikovat drahé specializované stroje;
- potřeba drahých specializovaných strojů pro efektivní a ekonomicky přijatelné „zahuštění“ energie z biomasy za účelem optimalizace logistiky biopaliv;
- absence kategorie „energetické plodiny“ v evropském systému registrace odrůd a odrůdových práv;
- skrytý a otevřený odpor lobistů velkého energetického průmyslu a fosilních paliv, včetně rozsáhlých mediálních útoků (např. v roce 2007 – hlad versus bioenergetika), nasměrovaných proti energetické biomase;
- vyčerpání levných odpadních zdrojů biomasy dosavadním rozvojem bioenergetiky;
- ekonomický tlak sousedních vyspělých států (především Rakouska a Německa) na ceny a dostupnost biopaliv v ČR.

Jaké jsou základní úkoly pro zemědělský výzkum v oblasti fytoenergetiky?

- rozšíření sortimentu druhů a odrůd energetických plodin podporou jejich introdukce, selekce a šlechtění včetně GMO postupů;
- zvýšení produkčního potenciálu energetických plodin na 1,5-2-násobek současného stavu do 15-25 tun suché hmoty z 1 ha a tím zlepšení ekonomiky jejich pěstování a využití (bez dotace!);
- snížení nákladovosti pěstování energetických plodin zavedením nových druhů a odrůd nenáročných na agrotechniku, hnojení a ochranu;
- vývoj nových a zdokonalení existujících technologií pro pěstování, sklizeň, skladování a zpracování energetických plodin.

RYCHLE ROSTOUCÍ DŘEVINY JAKO ENERGETICKÉ PLODINY 2. GENERACE A JEJICH POTENCIÁL V ČR A EU

Ing. Jan Weger, Ph.D.

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Průhonice,
Odd. fytoenergetiky

Rychle rostoucí dřeviny (RRD), zejména tedy topoly a vrby (čeleď vrbovité *Salicaceae*), jsou ve světě pěstovány intenzivním „plantážnickým“ způsobem na více než 8 mil. ha, a to převážně na zemědělské půdě v tradičních vysokokmenných lignikulturách určených pro produkci dřevní suroviny (stavebnictví, nábytkářský a papírenský průmysl atd.). V posledních třiceti letech se zejména vlivem opakovaného nedostatku fosilních paliv vytvořil nový způsob jejich pěstování pro produkci energeticky využitelné dřevní suroviny - tzv. výmladkové plantáže (short rotation coppice). RRD jsou řazeny mezi lignocelulózní energetické plodiny tzv. 2. generace, které mají oproti 1. generaci (např. řepka, obilí) výrazně lepší energetický zisk (poměr vložené a získané energie). V Evropě, kde byl tento způsob pěstování vytvořen, se dnes pěstuje více než 20 000 ha. U nás bylo doposud vysazeno přes 200 ha výmladkových plantáží a 25 ha matečnic (pro produkci sadebního materiálu). Topolových lignikultur resp. silvikultur (na lesní půdě) je u nás asi 10 000 ha. Ty byly zakládány převážně v 50. letech minulého století pro produkci užitkového dřeva (nábytek, celulóza, sirky).

Ve výmladkových plantážích severní části Evropy se pěstují převážně vrby (15 000 ha) a v jižní hlavně topoly (5000 ha). Podle výsledků testování širokého sortimentu RRD (probíhá od roku 1994) pro výmladkové plantáže má Česká republika poměrně vhodné podmínky pro pěstování topolů i vrb, i když zatím dosti převažuje pěstování jednoho klonu topolů (tzv. japan).

Pro efektivní pěstování výmladkových plantáží v pestrých přírodních resp. agronomických podmínkách ČR je v první řadě rozhodující volba vhodného stanoviště. Vhodné jsou zejména půdy s vyšší hladinou spodní vody a nebo oblasti s roční sumou srážek nad 550 mm do nadmořské výšky 600 m.n.m.

Kromě zahraničních odrůd je možné u nás pěstovat i tzv. nechráněné klony topolů a vrb z domácích sbírek, které byly povoleny MŽP a doporučeny MZe. Některé z těchto klonů jsou výběry z populací domácích druhů, příp. jejich spontánních kříženců.

Výmladkové plantáže mohou mít podle místních podmínek významné přínosy pro zemědělskou krajinu, a to zejména pro zvyšování biodiverzity, hydrologický režim a další „neprodukční“ funkce krajiny.

Důvodem současné relativně malé pěstební plochy výmladkových plantáží u nás byly zejména administrativní bariéry vyplývající z nejednoznačnosti rezortních politik a dotací na zakládání a pěstování. V současné době jsou to například fakticky nedostupné dotace na založení plantáží z dotačního programu EAFRD. Přesto bylo v minulém roce vysazeno nejvíce výmladkových plantáží (60 ha) v historii, což svědčí o zájmu zejména větších firem o rozšiřování jejího pěstování. Pěstební a energetický potenciál výmladkových plantáží v ČR je odhadován na 60 000 ha resp. 11,7 PJ/rok.

VYUŽITÍ BIOMASY Z POHLEDU ČEZ, a. s.

Mgr. Markéta Řízková

ČEZ, a. s.

V loňském roce vyrobila Skupina ČEZ v domácích elektrárnách téměř 327 000 MWh elektřiny z biomasy, což znamená meziroční nárůst 31,2%. Zvýšené objemy spalované biomasy jsou současně příspěvkem Skupiny ČEZ k ohlášenému Akčnímu plánu pro biomasu v ČR na období 2009 až 2011. Vzhledem k potenciálu různých typů obnovitelných zdrojů jsme přesvědčeni, že biomasa je z pohledu České republiky klíčová a bez výraznějšího rozvoje trhu s biomasou a zvláště trhu s energetickými plodinami nelze splnit cíl České republiky dosáhnout 13% podílu energie z obnovitelných zdrojů do roku 2020. V rámci koncepce energetické strategie obnovitelných zdrojů je nutné klást větší důraz právě na podporu rozvoje energetických plodin a vytvoření dlouhodobé podpory jejich pěstitelům. Skupina ČEZ je připravena v rámci tohoto konceptu zaujmout aktivní roli.

BIOMASA Z MIKROŘAS JAKO POTENCIÁLNÍ ZDROJ BIOPALIV

Doc. RNDr. Jiří Masojídek, CSc.

Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Třeboň

Mikrořasy jsou jednobuněčné organismy, jejichž fotosyntetický aparát je podobný vyšším rostlinám. Díky jednoduché buněčné struktuře a růstu ve vodním prostředí, kde mají optimální přístup k vodě, CO₂ a výživě, jsou v homogenních, dobře míchaných masových akvakulturách obecně daleko efektivnější při přeměně sluneční energie na biomasu než vyšší rostliny. Mají také výhodu velmi rychlých reprodukčních cyklů, větší toleranci k vysoké ozáření a vyšší účinnost přeměny energie na biomasu díky malým nárokům na vedlejší metabolické funkce.

Výzkum v oblasti řasových biotechnologií byl v Laboratoři řasových biotechnologií Mikrobiologického ústavu AV ČR v Třeboni zahájen kolem r. 1960 postavením první venkovní kaskádové kultivační jednotky pro produkci zelených mikrořas (rody *Scenedesmus*, *Chlorella*). Mikrořasová biomasa se využívá především jako nutriční doplněk pro potraviny a krmiva, kde je zdrojem proteinů, lipidů, vitaminů, minerálů a důležitých bioaktivních látek (antioxidantů, nenasycených mastných kyselin, potenciální zdroje léčiv). V současnosti se kultury mikrořas využívají např. jako doplněk lidské zdravé výživy, v akvakulturách vodních živočichů (ryby, koryši, měkkýši), případně pro zlepšení vlastností půdy či při bioremediacích. V souvislosti s ubýváním zdrojů fosilních paliv a vzrůstem spotřeby a tím i ceny energie nabývá na aktuálnosti otázka alternativních, především obnovitelných zdrojů energie. Rostlinná biomasa je jedním ze zdrojů, jejichž využití se v posledních letech velmi rozšiřuje. Mikrořasy představují vhodné producenty biomasy, protože některé akvatické kmeny mají ve srovnání s rostlinami o řád vyšší účinnost přeměny solární energie a fixace CO₂ na biomasu.

V posledních deseti letech je problematika biopaliv (bioplyn, biodiesel, bioláh, biometan) z mikrořas široce studována na řadě výzkumných pracovišť, protože celosvětová snaha směřuje ke snížení spotřeby fosilních paliv. Hlavním problémem jsou dosud vysoké produkční náklady biomasy, které způsobuje především nízká produktivita, nedostatečná technická vyspělost kultivačních zařízení, vysoké provozní náklady (energie na provoz – elektřina, teplo) a cena vstupních surovin (voda, CO₂ jako zdroj uhlíku, živiny – fosfáty, dusičnany, železnaté soli a další). Snížení nákladů na produkci biomasy v masových kulturách je možné dosáhnout u rychle rostoucích kmenů mikrořas využitím „odpadní“ energie některých průmyslových zařízení (elektrárny, spalovny), které mohou být též zdrojem „levného“ odpadního CO₂, případně i nutrietů.

Druhým přístupem je vývoj uzavřených kultivačních systémů – mikrořasových fotobioreaktorů směřujících k vysoce produkčním systémům. Ve srovnání s „energetickými“ plodinami (např. řepka, čirok) jsou velkoobjemové kultury mikrořas výhledově schopné vysoké produkce biomasy na jednotku plochy. U polních plodin i akvatických mikrořas se v současnosti dosahuje výtěžků 1–2 g biomasy na m² za hodinu. Předpokládá se však, že ve výkonných produkčních systémech mikrořas bude možné dosáhnout výtěžků až o řád vyšších – kolem 100 g biomasy na m² za hodinu. Toho lze docílit v účelně navržených kultivačních systémech za použití pulzního režimu světla (vysoce účinné fotovoltaické články napájející světelné diody) v oblasti obratu fotosyntetického aparátu (v řádu mikrosekund), využitím transgenních kmenů s malou světlosběrnou anténou, která zvýší účinnost přeměny energie na biomasu při pěstování husté kultury v tenké „optické“ vrstvě suspenze.

V oblasti kapalných biopaliv lze uvažovat o využití kmenů mikrořas s vysokým obsahem lipidů pro produkci biooleje pyrolýzou nebo termochemickým zkapalňováním, nebo je možné zpracovat biomasu mikrořas na bioplyn fermentací v bioplynových stanicích spolu s rostlinnou biomasou, komunálními a zemědělskými odpady.