

● AKTUÁLNÍ TÉMA

Ministerstvo zemědělství schválilo v listopadu Akční plán pro biomasu pro ČR na období 2009-2011, na jehož tvorbě se podílelo i České sdružení pro biomasu CZ Biom. Následně bude tento dokument předložen Vládě ČR ke schválení.

Ministerstvo zemědělství schválilo Akční plán pro biomasu pro ČR

Akční plán pro biomasu pro ČR byl zpracován na základě Akčního plánu pro biomasu EU COM(2005)628 a doporučení Evropské komise členskými zeměmi zpracovat národní akční plány, a potřeb ČR v oblasti využívání biomasy k energetickým účelům. Jedním z hlavních cílů tohoto Akčního plánu je pomoci naplnit závazky ČR pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů k roku 2010, resp. 2020, vyplývající z přístupové dohody k EU. Podíl elektřiny z obnovitelných zdrojů na hrubé domácí spotřebě elektřiny k roku 2010 je stanoven na 8 %, podíl kapalných biopaliv na 5,75 %.

„Tento dokument si klade za cíl vyhodnotit stávající možnosti využívání biomasy a navrhnout způsoby a řešení pro optimalizaci procesů energetického i materiálového využívání biomasy s ohledem na strukturu národního hospodářství, aktuální vývoj v zemědělství, existenci tržních a podpůrných mechanismů i kvalitu životního prostředí. Stejně tak ale pomoci nastartovat

investice do čistého způsobu získávání energie a zpřístupnění biomasy pro co nejširší cílovou skupinu“, vysvětlil hlavní cíle Akčního plánu pro biomasu pro ČR ministr zemědělství Petr Gandalovič.

Využívání obnovitelných zdrojů energie stále nezaznamenalo reálný rozvoj a udržitelné využívání biomasy pro výrobu elektřiny a tepla z OZE neroste žádoucím a požadovaným tempem, zatímco potřeba energie se zvyšuje a s ní i ochota k investicím do obnovitelných zdrojů energie a do udržitelných zemědělských činností a energetických systémů. Tato skutečnost je obzvláště patrná v oblasti energetického využívání biomasy a bioplynu, v níž je současně skryt největší a relativně rychle mobilizovatelný potenciál stabilních dodávek energie z OZE.

„Účelem Akčního plánu je právě usměrnit a upravit stávající opatření tak, aby se v průběhu nejbližších tří let zefektivnily přístupy k využívání biomasy a v absolutní hodnotě se zvýšilo její využití. Součástí dokumentu je mimo jiné přehled aktivit a doporučení pro naplňování cílů Akčního plánu pro biomasu, které vyplývají z dvouleté spolupráce zainteresovaných organizací a odborných pracovišť při přípravě tohoto dokumentu a několika připomínkových řízení a veřejných projednávání“, uvedl Petr Gandalovič. Navržená opatření reagují přímo i nepřímo na aktuální stav a bariéry a navrhuji zlepšení, která mají jediný společný cíl – zefektivnit a posílit rozvoj využívání OZE – biomasy v podmínkách České republiky.

Tisková zpráva MZe

● ODBORNÉ TÉMA

Výběr vhodného stanoviště pro založení plantáže rychle rostoucích dřevin

Pokud zemědělci, majitelé, nájemci či jiní uživatelé zemědělské půdy uvažují o pěstování rychle rostoucích dřevin jako je vrba

či topol pro energetické účely, prvotním krokem je pro ně výběr stanoviště. Na rozdíl od jednoletých plodin bude plantáž RRD ovlivňovat krajinu a ekonomiku zemědělského podniku po řadu let a musí se brát v potaz i počáteční náklady. Životní cyklus RRD v evropských podmínkách je kolem 20 až 30 let. Výběr vhodného stanoviště je proto zásadním krokem, jelikož má do bu-

(dokončení na straně 3)

● OBSAH

Aktuální téma 1

Ministerstvo zemědělství schválilo Akční plán pro biomasu pro ČR

Slovo úvodem 2

Portrét 2

Ing. Petr Tluka

Odborné téma 1, 3, 4, 7

Výběr vhodného stanoviště pro založení plantáže rychle rostoucích dřevin

Využití energetické plodiny *Miscanthus Giganteus* je rentabilní

Využívání energetické biomasy

Informace 2, 5, 6, 8

Konference Biomasa & Bioplyn 2008

Poděkování

Obchod s dřevní štěpkou stoupá

Bionafta ze dřeva norské společnosti Xynergo

Budoucnost trhu s peletami v Evropě

Konference *Jatropha World*

Pěstování biopaliv v Etiopii

Bionafta škodí řepce

Akce 8



● SLOVO ÚVODEM

Vážení příznivci biomasy, máme za sebou hektický podzim naplněný řadou konferencí a přípravou důležitých legislativních změn.

Mnohé z nás také naplňovalo očekávání nového cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu, které ovlivňuje především sektor výroby elektřiny z biomasy. Energetický regulační úřad nás bude ještě chvíli napínat, neboť finální verzi cenového rozhodnutí dosud nevydal. Byl nám však poskytnut návrh, který očekávání mnohých uspokojil, ale jiných poněkud zklamal.

Relativně uspokojeni se, myslím, mohou cítit investoři a provozovatelé zdrojů na pevnou biomasu a provozovatelé určených (zemědělských) bioplynových stanic, kde nárůst ceny alespoň částečně reflektuje nákladovost tohoto odvětví a udržuje návratnost projektů v „dohledné době“.

Naprostu však nebyly reflektovány argumenty směřující k ostatním (komunálním) bioplynovým stanicím. Nové legislativní předpisy si v minulých letech vyžádaly zvýšení investičních nákladů těchto staveb na téměř dvojnásobek v porovnání s BPS zemědělského typu. Ačkoli je možné u komunálních bioplynových stanic očekávat určitý příjem za zpracování odpadu, za ceny na úrovni 3,55 Kč/kWh je návratnost těchto staveb v dalekém nedohlednu

a současní i budoucí investoři mohou být zcela oprávněně konsternováni. Spolu s nenaplněným očekáváním potenciálních i současných investorů hrozí, že nebude naplněn důležitý cíl vyplývající ze směrnice Evropské unie „o skládkování“, který požaduje snížit množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů na skládky. Tam kde končí nenaplněná očekávání, začíná reálná hrozba pokuty ze strany Evropské komise za nenaplnění stanovených cílů. Jediné, co tedy budeme dále naplňovat, jsou tělesa skládek, které budou následně – naplněny biologicky rozložitelnými odpady – zdrojem skleníkových plynů do atmosféry.

Očekávání mnoha z nás směřují také k intenzivnější podpoře cíleně pěstované biomasy. Dotace na její pěstování jsou stále nedostatečné a administrativně velmi náročné, ačkoli po schválení akčního plánu lze očekávat, že se situace zlepší. Půjde-li realizace doporučení formulovaných v akčním plánu stejně „rychle“ jako jeho dvouletá příprava, budeme očekávat ještě dlouho.

Vážení čtenáři, dočítáte slovo předsedy a jste doufám stále ještě plni očekávání, co se v tomto čísle dočtete a čím vás toto číslo naplní. Nezbyvá, než vám popřát příjemné čtení a na závěr slíbit, že mnohokrát zmíněné slovo „naplňovat“ se v ostatních příspěvcích téměř nevyskytuje.

Jan Habart
předseda CZ Biom

● PORTRÉT

Ing. Petr Tluka

vedoucí sekce mezinárodních vztahů Českého sdružení pro biomasu CZ Biom

Petr Tluka se narodil v roce 1981 v Praze. Po ukončení gymnasia GJM v Praze strávil rok v Texasu v USA dalším studiem v posledním ročníku high school, kde rovněž získal diplom uzavírající tamější středoškolské studium. Po návratu studoval v letech 2000–2005 na Fakultě agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze obor Zahradní inženýrství. Diplomovou prací na katedře chemie se specializoval na abiotické stresové vlivy na rostliny máku. Tuto problematiku zde následně prohlubuje v doktorském studiu tématem „Mechanismus vlivu abiotického stresu těžkými kovy (kadmium a zinkem) na kvantitu a kvalitu alkaloidů v máku (*Papaver somniferum* L.)“.

V roce 2006 spojil své aktivity s CZ Biomem, nejdříve v sekci kompostování a ná-

sledně v pozici vedoucího mezinárodních vztahů. Vedle této práce je rovněž zaměstnancem Výzkumného ústavu rostlinné výroby, čímž propojuje mimo jiné aplikovaný a základní výzkum. Příkladem zde může



být práce na projektech výzkumu a vývoje při Ministerstvu životního prostředí ČR. Dalšími významnými projekty, na kterých se Petr Tluka podílel, jsou Akční plán pro biomasu a evropský projekt Biopros. V rámci mezinárodní sekce se věnuje především přípravě a zpracování evropských projektů a prezentaci CZ Biomu v zahraničí.

Již šest let žije střídavě v České republice a v Drážďanech v Německu. Zajímá se o literaturu a filozofii.

● INFORMACE

Konference Biomasa & Bioplyn 2008

Čtvrtý ročník konference představil aktuální vývoj legislativy, změny ve způsobech podpory využití biomasy a v neposlední řadě představil mnoho technologických inovací. První den konference byl již tradičně věnován pevné biomase a kapalným biopalivům. Dopoledne pak z velké části připravované směrnici o obnovitelných zdrojích energie, která by měla být schválena ještě letos. Dokonce kvůli této směrnici bude možná 27. prosince zasedat Evropský parlament.

Tradičně vzbudily velkou pozornost energetické plodiny a dřeviny. Jejich ověřování v praxi přináší nové poznatky i pokrok.

Tématem druhého dne byl bioplyn. Byly zde představeny nové projekty výroby a využití bioplynu. Pozornost vzbudil nový způsob využití bioplynu, tedy čištění na kvalitu zemního plynu a jeho následná injektáž přímo do distribuční sítě zemního plynu. V Německu je v provozu již několik projektů a tato technologie se rychle rozmáhá.

Již tradičně byl na této konferenci zveřejněn návrh cenového rozhodnutí energetického regulačního úřadu pro výkupní ceny elektřiny z biomasy a bioplynu na příští rok. Tentokrát byl doplněn také představením návrhu novely vyhlášky 482, na kterou cenové rozhodnutí navazuje.

Poděkování

Z pohledu hlavního zpracovatele bych chtěl poděkovat všem kolegům, kteří se na vypracování českého Akčního plánu pro biomasu podíleli, především vedoucím pracovníkům Odboru environmentální politiky a obnovitelných zdrojů energie Ministerstva zemědělství ČR. CZ Biom se podílel na zpracování AP od samého počátku, který je datován již od jara 2007 a byl CZ Biomem dokončen na konci srpna 2007. S akčním rádiusem 2008–2010 byl předán MZe k dalším schvalovacím procesům. Nynější Akční plán je tak v podstatě druhou verzí původního dokumentu, který byl aktualizován s logickým posunem akčního radiusu na období 2009–2011. Věřím, že se tento dokument dočká svého schválení Vládou ČR, jako tomu je v mnohých ostatních členských státech EU a přeji našemu Akčnímu plánu pro biomasu ČR dlouhý život, resp. naplnění cílů, jež si vytyčil s další návazností obdobných prostředků pro smysluplný rozvoj fytoenergetiky a souvisejících odvětví v ČR.

Vladimír Stupavský
místopředseda CZ Biom

● ODBORNÉ TÉMA

Výběr vhodného stanoviště pro založení plantáže rychle rostoucích dřevin

(dokončení ze strany 1)

doucna velký ekonomický vliv a je téměř nemožné napravit dřívější mylné rozhodnutí. Systém produkce biomasy z vrby a topolů by měl být realizován za účelem dosažení maximální produkce biomasy za současného udržení dobrého stavu půd a zajištění koloběhu živin.

Půdní úrodnost

Plánované nařízení Evropské unie COM (2006)231, týkající se environmentálních strategií pro ochranu a udržitelné využívání půd si dává za hlavní cíl zabránit další degradaci půd, uchovat jejich přirozenou funkci a obnovit poničené půdy. Přímou uvádí, že: „členské státy zajistí, aby uživatel půdy, jehož činnosti ovlivňují půdu způsobem, u něž lze očekávat, že významně omezí přirozené funkce půdy, jako je např. produkce biomasy, je povinen učinit preventivní opatření, jimiž se takovým nepříznivým účinkům zabrání nebo se minimalizují“.

Klimatické podmínky

Je všeobecně známo, že vrby, které jsou považovány za jedny z nevhodnějších dřevin pro plantáže RRD ve střední a severní Evropě, jsou velmi snášenlivé k řadě klimatických a půdních faktorů. Některé odrůdy vrby mohou růst ve sněhu na horách či v arktických oblastech, což z vrby dělá velmi tolerantní dřevní druh v Evropě. Klimatické omezení v případě tohoto druhu není příliš podstatné.

Topoly mají rozdílné klimatické a vodní požadavky, lépe rostou v teplejších oblastech a mají menší nároky na vodu. Topol je mnohem více náchylný vůči mrazu než vrba, proto nemůže růst ve všech klimatických podmínkách. Podzimní a jarní mrazy mohou na topolech způsobit rozsáhlé škody. Ačkoliv topoly pochází ze severní Ameriky, nemohou dobře růst v podmínkách severní a střední Evropy, protože jejich růst začíná brzy na jaře a jsou ohroženy jarními mrazy. Klimatické podmínky proto omezují umístění plantáží rychle rostoucích dřevin více než půdní vlastnosti.

Existuje několik zpráv ze Švédska, že těžký vlhký sníh stlačuje výhonky vrby, což může vést ke zlomení kmenů. Pokrytí kmenů ledem, ke kterému dochází ve specifických podmínkách, může též poničit mladé rostliny (na rozdíl od starších, které jsou silnější a odolnější). Toto nebezpečí je nut-

né brát v potaz, pokud chceme plantáž založit v místech s velkým množstvím sněhu.

Dostupnost vody

Produkce biomasy je vysoce závislá na vodě, a to i ve vlhkém klimatu severní Evropy. Vrby jsou velmi citlivé na vodní stres a je známo, že vykazují vysoké procento evaporace a nemají proto problém odolávat sezónním povodním. Na druhou stranu kořeny vrby nemohou po dlouhou dobu přežít v anaerobním prostředí, a proto nejsou často zatopované oblasti vhodným stanovištěm. Vrba může poskytnout velké množství biomasy, pokud jsou srážky vyšší než 575–600 mm za rok. V případě možnosti využívání odpadních vod k zavlažování mohou být i sušší půdy vhodné pro zakládání plantáží, protože nízká srážková aktivita bude vyvážena dobrým zásobením základními živinami.

Podzemní vody

Hladina podzemní vody pro udržení dobré produkce biomasy nesmí být nižší než 120–150 cm. Lehké písčité půdy jsou proto k pěstování RRD nevhodné. Do jisté míry závlaha odpadní vodou umožňuje pěstování RRD i v místech, kde je nízká hladina podzemní vody, navíc na těchto stanovištích hrozí menší nebezpečí znečištění podzemních vod škodlivinami, pocházejícími z aplikace kalů.

Nevhodnost rašelinných půd

Rašelinné či humusové půdy nejsou zcela vhodné pro pěstování RRD. Navzdory faktu, že mnoho druhů vrby roste na rašelinných půdách, dnešní moderní kultivary nedokáží na těchto místech vyvinout dostatečně silný kořenový systém, i když mají vysoký kmen. Dalším negativem těchto půd je, že na nich nemůže pracovat těžká technika. Přírodní procesy, které probíhají v rašelinných půdách, často vedou k anaerobním podmínkám, které jsou nevhodné pro dobrý vývoj kořenů RRD.

Z pohledu pedologie

Pro růst RRD jsou ideální především půdy bohaté na živiny a organický materiál v rovinatém terénu. Nejlepší jsou hlinitopísčité či lehké jílovitohlinité a dobře provzdušněné kvalitní zemědělské půdy s dobrou vodní retencí. Vzhledem k tomu, že takto kvalitní půdy jsou vhodné též pro pěstování potravinářských a krmivářských plodin, se musí učinit určitý kompromis, které plodiny zde pěstovat.

Největší výhodou zakládání plantáží RRD – co se týče životního prostředí – je jejich rychlý růst a krátká doba obmýtí, takže mohou přijímat nadbytek dusíku a fosforu ze zemědělské činnosti, které jinak

bývají odplavovány. Část živin se odstraní při sklizni, ty však mohou být doplněny aplikací odpadních vod a kalů.

Divoká zvěř

Divoká zvěř může na jaře okusovat mladé listy topolů a vrby, které je v tomto období velmi jemné a chutné. Ztráty (okusem, pošlapáním) způsobené zvířaty (např. různé druhy vysoké zvěře, jeleni, zajáci a další býložravci) při zakládání, mohou v některých případech vést až ke zničení celého porostu. Pokud je v plánu vybudovat plantáž v blízkosti lesa, je nezbytné konzultovat s místní lesní správou možnost oplocení pěstební plochy.

Infrastruktura a dostupnost pro vozidla

Existující infrastruktura je další faktor, který musí být brán v úvahu při výběru stanoviště, jelikož ve většině zemí jsou výnosy z RRD závislé na použití těžké mechanizace. To zahrnuje síť cest, umožňujících vhodný pohyb po celé plantáži po celou dobu pěstování, od předvýsadbové přípravy, dopravy sádkového materiálu, v případě potřeby transportu živin a závlahy, až po sklizeň a odvoz biomasy. Následná distribuce dřevní biomasy ovlivňuje ekonomiku celého systému.

Je též důležité, aby dráty vysokého napětí byly ve výšce min. 8 m nad povrchem, jelikož topoly a vrby, které jsou sklizeny ve tři- až čtyřletých cyklech, mohou dorůst až 6 m.

Vzdálenost od spotřebitele

Existuje určitá doporučená maximální vzdálenost od plantáže ke spotřebiteli biomasy. Závisí na mnoha faktorech, jedním z nich je dopravní dostupnost a existující silniční systém, rozhodující je stejně tak cena paliva. Obecně doporučovaná je maximální vzdálenost 40 až 80 km mezi plantáží a spotřebitelem. Blízkost energetického zdroje (tepelná či elektrárna) je velmi výhodná z hlediska pozdějšího prodeje/nákupu biomasy.

Velikost plantáže

Pěstitelská a ostatní zemědělská sdružení si často pokládají otázku, týkající se minimální rentabilní velikosti plantáže. Odpověď však není jednoznačná, jelikož to závisí na řadě faktorů, zejména na vhodnosti pozemku a na existující poptávce po biomase, ale obecně je pokládána za minimum plocha o velikosti 1 ha (založeno na dotační politice).

Vladimír Stupavský

Článek byl uveřejněn v rámci projektu BIOPROS (<http://biom.cz/biopros/>)

● ODBORNÉ TÉMA

Vzhledem ke značnému a neustávajícímu nárůstu cen energií z neobnovitelných zdrojů, jako jsou ropa, zemní plyn a další fosilní paliva, se v posledních letech jeví stále přijatelněji vytápění biomasou. Pozvolný nárůst využívání pevných, resp. tvarových biopaliv však může v některých lokalitách

Využití energetické plodiny *Miscanthus Gigantheus* je rentabilní

způsobovat přechodný nedostatek vybraného biopaliva, popř. může jeho cena s narůstající poptávkou stoupat. Jedním z elegantních a ve většině případů udržitelných východisek je cílené pěstování biomasy k energetickým účelům pro vlastní využití nebo jako producent fytohmoty pro další prodej a energetické využití, či prodej oddenků k další výsadbě.

V České republice je již známo několik druhů perspektivních energetických plodin s dobrými výnosovými vlastnostmi, jako je konopí, safnor, šfovík a některé travní odrůdy, mezi něž patří i ozdobnice čínská s botanickým označením *Miscanthus*. Nejvyšších hektarových výnosů společně s dobrými palivovými vlastnostmi dosahuje odrůda *Miscanthus Gigantheus*. V následujícím textu budou nastíněny dva modelové příklady ekonomické stránky pěstování této energetické plodiny.

Pěstování *Miscanthu* za účelem získání kořenových oddenků

Pokud bychom *Miscanthus* pěstovali za účelem získání kořenových oddenků pro další výsadbou či prodej, vložená investice se nám během několika let vrátí nazpět dle zajištění kontraktů na odběr vyprodukovaných oddenků, či rozšíření vlastních výměr s pozdějším energetickým využitím vypěstované fytohmoty.

Kouzlo této plodiny je v tom, že za 2 až 3 roky je možno z každého vloženého kořenového oddenku získat 10 až 20 nových oddenků, které mohou být následně po sklizni nadzemní hmoty (březen – duben) vyorány a využity k založení dalšího porostu, případně k prodeji. Po sazenicích *Miscanthu* a po energetických plodinách obecně se v blízké době očekává zvýšená poptávka a v současné době již lze tvrdit, že poptávka po *Miscanthu* převyšuje nabídku.

Na následujícím příkladu je jednoduchou formou popsán ekonomický cyklus výsadbky jednoho hektaru *Miscanthu* za účelem získání kořenových oddenků k dalšímu prodeji.

Tabulka 1 – Náklady na pěstování ozdobnice na kořenové oddenky (1 ha)

ZKRÁCENÝ POPIS	POČET CYKLŮ	NÁKLADY/ /CYKLUS	NÁKLADY
Příprava pole pro vysazení	1	4 800 Kč	4 800 Kč
Nákup kořenových oddenků	1	100 000 Kč	100 000 Kč
Výsadbba	1	4 600 Kč	4 600 Kč
Zaválcování	1	2 100 Kč	2 100 Kč
Postřiky (odplevelení)	1	3 900 Kč	3 900 Kč
Sklizeň nadzemní hmoty	1	3 600 Kč	3 600 Kč
Sklizeň kořenových oddenků	1	12 300 Kč	12 300 Kč
Zpracování kořenových oddenků	1	18 600 Kč	18 600 Kč
CELKOVÉ NÁKLADY			149 900 Kč

Pro založení porostu je uvažován nákup 10 000 ks kořenových oddenků pro hustotu výsadbky 1 rhizom/m². (Tabulka 1)

Při sklizni po dvouletém vegetačním období je možno kalkulovat s rozmnožením kořenových oddenků min. desetinásobně. Při zisku 100 000 ks kořenových oddenků a prodejní ceně 10 Kč/ks je teoretický hrubý zisk v řádu 1 mil. Kč. Po odečtu nákladů, režie a dalších rezerv (celkem tedy asi 200 000 Kč) je čistý zisk 800 000 Kč. Dříve není možno samozřejmě určit, za jakou cenu se budou kořenové oddenky prodávat za několik let, i když zatím jejich cena pouze narůstala, každopádně je velmi pravděpodobné, že se vložená investice vrátí několikanásobně.



Rhizom *Miscanthu*

Pěstování *Miscanthu* pro energetické účely

Při produkci *Miscanthu* pro účely energetického zhodnocení, nejčastěji vytápění ve

formě tvarových biopaliv (řezanky, pelet, briket nebo slisovaných balíků), se fytohmota vyplácí sklizeň po dvou až třech letech, kdy dosáhne rostlina výšky 3–4 m. Za příznivých podmínek může po tomto období *Miscanthus* dosáhnout výnosu až 30 t sušiny na hektar. Průměrný výnos bývá za stejné období kolem 18 až 20 t/ha suché hmoty. Fytohmota ozdobnice má při asi 15% podílu vlhkosti výhřevnost okolo 14,5 MJ/kg, jež je standardně dosažitelná při brzké jarní sklizni (únor až březen).

Pro porovnání, čerstvě pokácené dřevo má vlhkost okolo 50 % a výhřevnost asi 8 MJ/kg

Poměr vstupní a výstupní energie u *Miscanthu*:

- vstupní energie (rhizomy) = 9,2 MJ/ha
- výstupní energie (sklizené palivo) = 261 GJ/ha za vegetační období

Následující příklad znázorňuje ekonomický cyklus pěstování jednoho hektaru *Miscanthu* při hustotě výsadbky 1 rhizom/m² pro vytápění rodinného domu, popř. menší zemědělské usedlosti. Palivo se sklízí jednou za tři roky a vystačí na tři topné sezóny (tedy do další sklizně). Ve výpočtu se uvažuje s pěstováním ozdobnice po dobu 15 let. (Tabulka 2)

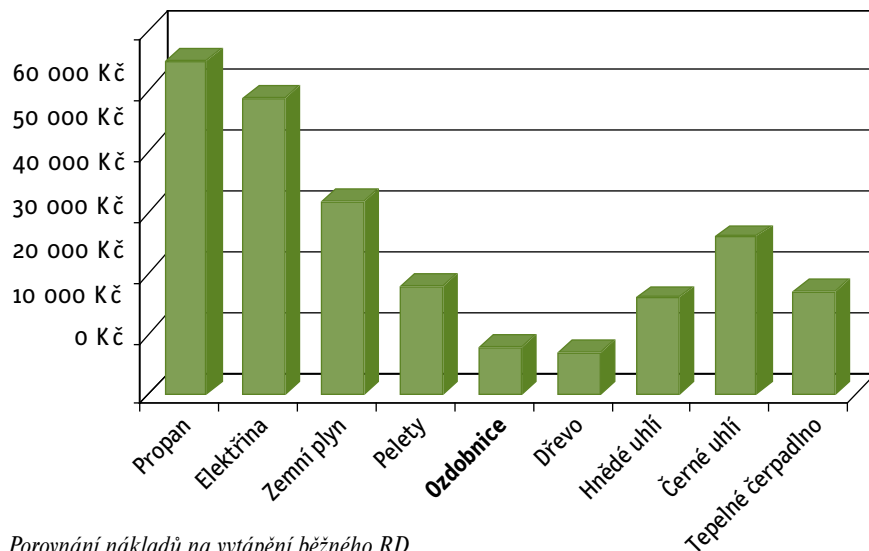
Celkové náklady odpovídají zisku minimálně 90 tun biomasy, náklady na jednu tunu jsou tedy 1482 Kč. Celkový výpočet je spíše konzervativního rázu a výnosové hodnoty, resp. ekonomické zisky mohou být reálně vyšší. Za příznivých podmínek je možno

Tabulka 2 – Náklady na vypěstování a sklizení jednoho hektaru ozdobnice jsou:

ZKRÁCENÝ POPIS	POČET CYKLŮ	NÁKLADY/ /CYKLUS	NÁKLADY
Příprava pole pro vysazení	1	4 800 Kč	4 800 Kč
Nákup kořenových oddenků	1	100 000 Kč	100 000 Kč
Výsadbba	1	4 600 Kč	4 600 Kč
Zaválcování	1	2 100 Kč	2 100 Kč
Postřiky (odplevelení)	1	3 900 Kč	3 900 Kč
Sklizení biomasy	5	3 600 Kč	18 000 Kč
CELKOVÉ NÁKLADY			133 400 Kč

Miscanthus sklízet v jednorocích i dvouletých cyklech s průměrným výnosem až 10 tun sušiny/rok. Toho se dá dosáhnout při zachování dobrých půdních vlastností a dostatku živin a vláhy během vegetačního období.

Následující graf znázorňuje aktuální cenový poměr různých typů paliv k vytápění vlastního objektu. V grafu jsou započítány náklady na vytápění a ohřev teplé vody rodinného domu. Průměrná sklizeň z jednoho hektaru postačí k vytápění a ohřevu



Porovnání nákladů na vytápění běžného RD

teplé vody běžného rodinného domu na tři roky.

Pro výpočtový model byly zvoleny záměrně nejméně příznivé podmínky:

- zpracování pouze jednoho hektaru,
- pěstování paliva pouze pro jeden menší objekt,
- nakoupen veškerý sadební materiál (vyplatí se nakoupit např. poloviční dávku kořenových oddenků a postupně si je rozmnožit).

Pokud uvažujeme úrodu 18 tun suché fytohmasy z 1 ha, znamená to zisk při přímém prodeji k účelům vytápění asi 30 000 Kč, resp. 10 000 Kč/rok.

Provozní zkušenosti

Miscanthus je možno pěstovat na méně kvalitních půdách, je zde však velmi důležitá kvalitní příprava pole před výsadbou, obzvláště při využití mechanizace při výsadbě. V první fázi nesmí být opomenuta dostatečná ochrana proti zaplevelení vytrvalými plevele. V prvním roce se doporučuje aplikovat postřik proti vyrůstání plevelu mezi rašícími výhonky Miscanthu selektivními herbicidy 1 až 2 měsíce po výsadbě, 1× až 2× dle potřeby. To se provádí pouze

Při výsadbě se doporučuje kořenové balý sazenic navlhčit, hloubka výsadby rhizomů se obecně uvádí 5 až 12 cm. Pokud chceme zamezit vymrzání rhizomů, doporučuje se provést výsadbu hlouběji okolo 10 až 12 cm, maximálně však 15 cm. Rostlině trvá o něco déle, než vyraší na povrch, je však odolnější proti vymrzání a hloubka výsadby nemá v konečné fázi vliv na výnosový potenciál porostu. Velmi důležité je po výsadbě zaválcování.

Informativní cena pro založení 1 ha porostu Miscanthu

Příprava pozemku (orba, povlácení, popř. podmítka) stojí do 5000 Kč/ha. Zde je důležité provést přípravné práce kvalitně, aby následná výsadba sázecím strojem probíhala bez problémů. Veškeré ceny jsou samozřejmě přímo závislé na úplatě obsluhy traktoru. Jednou z variant „nizkonákladové“ výsadby je úprava a použití staré sázecíky brambor (viz. foto), či obdobného stroje. Pro informaci činily náklady na úpravu (převážně svářecí práce) této sázecíky brambor asi 2000 Kč.

Osázení jednoho hektaru Miscanthem trvá asi půl dne při ceně do 5000 Kč. Dal-



Úprava sázecíky brambor pro výsadbu Miscanthu

ší náklady je nutno uvažovat na zaválcování (asi 2000 Kč) a postřiky (asi 4000 Kč). Celková cena na výsadbu 1 hektaru Miscanthu by neměla převyšit 18 000 Kč.

Lukáš Sovák

info@energetickeplodiny.cz

SWHG s. r. o., www.energetickeplodiny.cz

první rok porostu, neboť v dalších letech opadané listy Miscanthu vytvářejí vrstvu mulče a brání tak vyrůstání plevelu.

Prvním rokem se porost nedoporučuje hnojit, lze hnojit jednorázově asi do konce května, pozdější hnojení může způsobit vymrzání. V dalších letech se hnojí podle dosahovaných výnosů a množství živin v půdě. Je možno standardní použití N, P, K (dle potřeby hnojiv s mikroelementy) nebo organických hnojiv, např. kejdy skotu, čistírenských kalů odpovídajících předpisům pro aplikaci na zemědělskou půdu, apod.

Hustota výsadby v řádu 1 rhizom/m² je dostatečná, porost zahušťuje během počátečních let postupně, za tři roky je obvykle problém porostem projít.

● INFORMACE

Obchod s dřevní štěpkou stoupá

Celulózkám v Evropě a na Pacifickém pobřeží dodávají pily dřevo z plantáží rychle rostoucích dřevin. Dle Wood Resource Quarterly (WRQ) to v poslední době vyústilo ve velký rozvoj celosvětového obchodu s dřevní štěpkou a celulózkou.

V posledních 20 letech se obchod s dřevní štěpkou více než zdvojnásobil, v roce 2007 dosáhl 30 milionů tun.

Největší nárůst importu nastal ve Finsku, Rakousku, Turecku, Kanadě a Číně. Nejživější obchod stále probíhá v oblasti Pacifického pobřeží, kde import dřevní štěpky do Japonska, Taiwanu,

Jižní Korey a Číny pokrývá 55 % z celkového světového trhu a 95 % lodní dopravou.

Dodávky z Jižního Pacifiku

Největší dodavatelé do Asie v roce 2007 byly Austrálie, Jižní Afrika, Chile a Vietnam, které dohromady exportovaly přes 12 milionů tun, většina z nich byla štěpka z eukalyptového dřeva, určená pro zpracování v japonských celulózkách.

Vietnam je dnes díky stoupajícímu postavení lodní dopravy čtvrtým největším dodavatelem dřevní štěpky do Japonska, v roce 2007 exportoval 1,73 milionů tun. Před šesti lety to bylo pouze 390 000 tun.

Z Bioenergy International připravila Zuzana Kratochvilová

● INFORMACE

Bionafta ze dřeva norské společnosti Xynergo

Xynergo je nově vznikající společnost, jejímž hlavním cílem je budovat modelový podnik pro produkci náhražkové nafty z norské dřevní biomasy.

Taková nafta bude prakticky CO₂ neutrální. Produkce paliva založená na dřevní biomase navíc nekonkuruje potravinářským plodinám.

Ted' vstupujeme do slibné fáze výroby biopaliv druhé generace. Naším cílem je též vytvořit souhru mezi průmyslovou výrobou biopaliv a trvale udržitelným lesním hospodářstvím.

Správní ředitel Xynergo Klaus Schöffel uvedl: „Musíme vést dialog s úřady kvůli zavedení technologií a nového udržitelného průmyslu.“

Cílem je uvést nově vybudovaný podnik do provozu do konce roku 2010. „Užívání nafty z dřevní biomasy bude důležitý krok pro dosažení norských cílů CO₂,“ dodává Schöffel.

Budoucnost trhu s peletami v Evropě

26. června 2008 zorganizoval AEBIOM workshop „Pellets Roadmap for Europe“, při němž se setkali členové zabývající se peletami, kteří prezentovali své názory a doporučení.

Cílem workshopu bylo vypracování plánu, jak naplnit stanovený cíl (75 milionů tun v roce 2020 pro výrobu elektřiny a tepla)

a jasných pravidel, která určí, jak se tento slibný trh může rozvíjet v následujících letech.

V rámci workshopu byla vytvořena doporučení, týkající se odvětví trhu s peletami, která budou šířena mezi odpovědné zástupce pomocí právě vydané brožury „Pellets Roadmap for Europe“.

Toto odvětví představuje 3 % z celkového využívání biomasy (3,3 Mt výroby elektřiny a 3 Mt pro teplo), do roku 2020 by podle plánů AEBIOM mohlo tvořit 14% podíl.

Tento rozvoj může být způsoben zvyšováním cen za fosilní paliva a díky tomu, že pelety jsou jednou z nejlepších možností náhrady fosilních paliv v teplárenství – zejména v domácnostech.

Požadavek na teplo v Evropě je okolo 50 % z celkového energetického požadavku, přičemž vytápění domácností tvoří 46 %.

Nicméně tento rozvoj bude vyžadovat určité úsilí na evropské a národní úrovni. Pelety měly být součástí Národního akčního plánu pro obnovitelnou energii, který bude vyžadovat novela směrnice o obnovitelných zdrojích. Standardy na kvalitu pelet, označování pelet a související služby musí být definovány na evropské úrovni.

Ačkoliv jsou pelety (na teplo) levnější než fosilní paliva (na teplo), přechod na ně vyžaduje vysoké investiční náklady.

V minulosti způsobil nárůst obchodování s peletami jejich nedostatek a následné zvýšení cen. Toto období je za námi, v současné době je pelet dostatek. Nicméně je do budoucna nutné vytvořit vhodný obchodní prostor. Tento plán poskytne doporučení jak zajistit dodávku pelet a jejich distribuci.

Prezentace AEBIOM workshop jsou dostupné na webových stránkách v sekci Events, www.aebiom.org.

Konference Jatropha World

V termínu 20.-21. 10. proběhla v Hamburku dvoudenní konference Jatropha World Hamburg 2008, organizovaná společností Center For Management Technology, která přinesla další informace o Jatrophě jako alternativním palivu. Toto setkání je třetí tohoto druhu – v lednu a červnu 2008 proběhly úspěšné konference Jatropha World Jakarta a Jatropha World Miami, kterých se zúčastnilo kolem 800 účastníků z 55 zemí. Konference v Hamburku se zabývala budoucím vývojem pěstování Jatrophy z technologického a socio-ekonomického hlediska.

Pro více informací navštivte www.futureenergyevents.com/jatropha. Informace o této rostlině najdete také v časopisu Biom 4/2007.

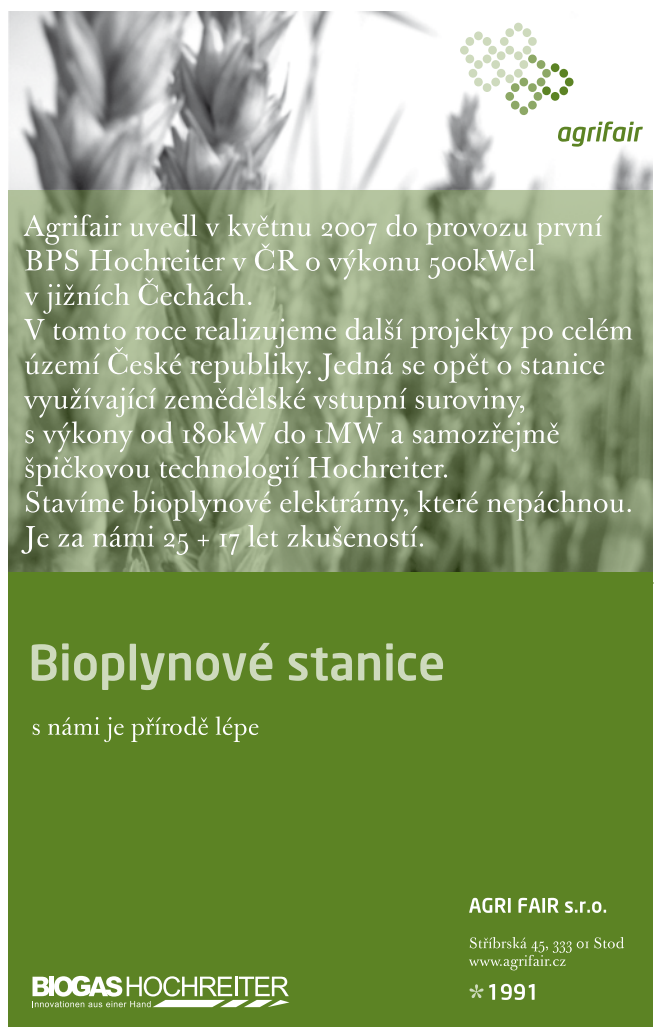
Pěstování biopaliv v Etiopii

Společnost Emami Biotech začíná v Etiopii na 10 000 ha pěstovat Jatrophu pro výrobu biopaliv. Plánem je pokrýt 40 000 hektarů Jatrophou (*Jatropha curcas*) a skočcem obecným (*Ricinus communis*) v průběhu tří let. Ty budou dle pana Vinthala R. Karoshi, hlavního manažera společnosti Emami Biotech, během pěti let převedeny na 10 000 tun biopaliv za rok. Emami Biotech v Kalkatě (Indie) v současnosti ročně produkuje 100 000 tun biopaliv z Jatrophy. Tři roky po zasazení se semena mohou přeměnit na biopalivo a dávají stejný výnos po dobu asi 45 let.

Etiopská vláda poskytla 24 milionů hektarů půdy společně s Global Energy a dvaceti dalším mezinárodními organizacím, zabývajícím se biopalivy. Šest z nich již započalo s pěstováním Jatrophy a dalších nepotravinářských plodin.

Etiopská vláda opakovaně uvedla, že daná půda určená pro pěstování biopaliv nebude konkurovat potravinářským plodinám.

Z Bioenergy International připravila Zuzana Kratochvílová



agrifair

Agrifair uvedl v květnu 2007 do provozu první BPS Hochreiter v ČR o výkonu 500kW v jižních Čechách.

V tomto roce realizujeme další projekty po celém území České republiky. Jedná se opět o stanice využívající zemědělské vstupní suroviny, s výkony od 180kW do 1MW a samozřejmě špičkovou technologií Hochreiter.

Stavíme bioplynové elektrárny, které nepáchnou. Je za námi 25 + 17 let zkušeností.

Bioplynové stanice

s námi je příroda lépe

AGRI FAIR s.r.o.
Stříbrská 45, 333 01 Stod
www.agrifair.cz
* 1991

BIOGAS HOCHREITER
Innovationen aus einer Hand

● ODBORNÉ TÉMA

Využívání energetické biomasy

Biomasa pro vytápění objektů je nejvýznamnější nejen proto, že se využívá v místě, kde se vypěstuje, bez dalšího nákladného transportu. Je tedy třeba hledat všechny způsoby, jak její využívání co nejvíce uplatňovat a také podporovat.

Praktické zkušenosti s ověřováním energetických plodin v provozu

Z níže uvedených druhů energetických plodin je nejdůležitější krmný-energetický šťovík, který se u nás ověřuje na ploše 20 ha už plných 9 let.

Víceúčelové využití krmného šťovíku

Dosud se u nás krmný šťovík osvědčil pro přímé spalování. Během devítiletého období jeho pěstování bylo zjištěno, že je nutné zvýšit výsev na 8–10 kg/ha, nebo doporučit i podzimní setí. Zimní vlaha je pak zárukou jarního úspěšného vzejití osiva. Nezbytné je i provzdušnění půdy, nejlépe lehkým diskováním. To pěstitelé bohužel mnohdy neprovádí, pak porost degraduje a poskytuje nízký výnos. Krmný šťovík není plevel, ale řádná plodina, vyžadující správné ošetřování, což je podmínkou jeho úspěšného pěstování. Tam, kde má řádné podmínky pro vegetaci, jsou výnosy kolem 9–10 t/ha suché biomasy (viz foto).



Krmný šťovík před sklizní začátkem července, určený pro vytápění

V poslední době se začíná krmný šťovík pěstovat i pro původně určené cíle, tedy ke krmení hospodářských zvířat, protože jde skutečně o kvalitní pícninu. Je to zřejmé i z připojeného příkladu – krmné hodnoty zeleného šťovíku při jarní sklizni (odběr vzorků dne 12. 5. – stanovil VÚŽV), obsah v % sušiny: NL (dusíkaté látky) – 19,82; vláknina – 17,9; cukry redukované – 11,41 %. Významný je vysoký obsah dusíkatých látek, ale překvapivě i cukrů, což je záruka mimo jiné i úspěšného konzervování. Při zkrmování tohoto šťovíku byla zaznamenána zvýšená doживost i vyšší přírůstky skotu na vý-

krm. Proto lze oprávněně předpokládat, že lze krmný šťovík využít také při výrobě bioplynu, podle zásady „co je dobré pro bachor krávy, je dobré i pro vývin bioplynu“. Bylo to prokázáno již v modelových testech a nyní se budou testy ověřovat přímo v bioplynové stanici.

Dosavadní výsledky s ověřováním dalších energetických plodin

Z jednoletých rostlin se jedná především o *Amaranthus* (laskavec), světlíci barviřskou (saflor) a hořčici sarepskou.

Amarantus (laskavec) je sice rostlina vysoce vzrůstná, ale vyžaduje intenzivní hnojení. Má dlouhou vegetaci, při sklizni na podzim je vlhký, potřebuje dosoušení. Proto byla odzkoušena i sklizeň na jaře. Obsah sušiny se zvýšil až na 91 %, ale výnos se snížil ze 14,5 t/ha na asi 6 t/ha, vlivem sklizňových ztrát v důsledku zimní povětrnosti. Pro přímé spalování není tedy *Amarantus* vhodný, ale může být využit jako přísada do fermentoru při výrobě bioplynu, což je třeba dále ověřovat.

Saflor byl ověřován s cílem spalování celkové nadzemní hmoty včetně semene. Výhřevnost safloru je díky olejnatým semenům vysoká a to až 20,5 MJ/kg, ale přesto je z ekonomického hlediska vhodnější sklízet semeno na osivo a slámu pak využít pro energii.

Hořčice sarepská byla hodnocena po dva roky na 2 lokalitách. Poskytuje výnos kolem 5–6 t/ha suché biomasy. I když se jedná jen o jednoletou plodinu, která má menší význam, než energetické plodiny vytrvalé, je ale důležitá pro rozšíření sortimentu plodin z hlediska biodiverzity a tím i pro posílení ekologické stability krajiny. Proto jí lze do sortimentu plodin pro energii doporučit.

Významnou skupinou energetických plodin jsou vybrané druhy vzrůstných trav, z nichž byly dosud provozně ověřeny tyto druhy:

Sveřep bezbranný (Tabrom) – víceletá statná tráva, byla sledována ve 2 vegetačních letech. Poskytuje výnosy kolem 8–9 t/ha suché hmoty, což je pro energetické účely vyhovující.

Ovsík vyvýšený je obecně doporučován pro sklizeň na semeno a slámu využít pro energetické účely. Při sklizni na celkovou hmotu dosahuje výnos asi 6–8 t/ha. Tyto výsledky se příliš neliší od konkrétních výsledků získaných přímo na šlechtitelské stanici v Zubří, kde byl ve hnojené variantě výnos až 8,5 t/ha, ve variantě nehnojené 6,4 t/ha.

Psineček veliký je doporučován pro využití v energetice pro své hrubé stéblo, ale rovněž v kombinaci se sklizni na semeno. Výnos celkové biomasy včetně semene se pohybuje od 7 do 9 t/ha suché hmoty.

Pro pěstování uvedených energetických trav lze využívat též praktické zkušenosti získané při zakládání a ošetřování semenářských kultur. Tím je zavádění cíleného pěstování těchto trav pro energetické účely do značné míry usnadněno.

Lesknice (chrastice) rákosovitá je vzrůstná tráva doporučovaná pro vytápění budov i ve Švédsku. Rovněž v našich podmínkách se jí daří dobře. Vytváří hustý vyrovnaný porost a koncem srpna dosahuje výška porostu až kolem 1,7 m. Po posklizňovém dosoušení dosahuje poměrně vysoký výnos, kolem 9 t/ha. Lesknici rákosovitou lze proto doporučit k cílenému pěstování pro energetické účely.

V zájmu zásadního rozvoje fytoenergetiky je nezbytné začít se tomuto úseku nepotravinářské produkce důkladně věnovat, také proto, že v ČR mají největší význam plodiny bylinného charakteru. K tomu je ale nutné přizpůsobit i systém dotační politiky v ČR i v celé EU.

Ing. Vlasta Petříková, DrSc.

Rozšířenou verzi tohoto článku naleznete na adrese www.biom.cz.

**pěstování a množení Ozdobnice čínské
výroba briket z energetických rostlin**

www.BIOBRIKETY.cz

baleno v papírových pytlích - 20 kg

nebo taškách (vzorek, dárek apod.)

cena od 90,- Kč za pytel (4,50 Kč/kg)

tel: 603 921 504, 603 208 981

vyrábí AP SERVIS Janovec, Pěčín

● INFORMACE

Většina lidí se domnívá, že bionafta, jako nové odbytiště tuků, zvyšuje ceny řepky. Mé přesvědčení je ale přesně opačné. Bionafta olejce škodí. Vysvětlení je třeba hledat ve faktech.

Bionafta škodí řepce

EU27 ročně spotřebuje kolem 28 mil. tun rostlinných a živočišných tuků. Z vlastních zdrojů pochází asi 18 mil. tun. Z toho asi 12 mil. tun se získá z domácí rostlinné produkce: řepka, slunečnice, oliva, okrajově sója a něco málo i z bavlníku. Mimo to přibližně 2 mil. tun oleje vyrobíme z dovozových sójových bobů. Sumárně tedy EU27 vyprodukuje kolem 20 mil. tun tuků a olejů. Zbytek spotřeby, to je 8 mil. tun, musí dovézt. Z těchto 8 mil. tun čistých importů případně na palmový olej asi 5 mil. tun, asi 0,7 mil. tun na olej sójový a stejné množství na palmojadrový tuk.

Z dovozů vykazuje největší dynamiku olej palmový. Každoročně se dováží asi o 5-7 % více. Růst u sóji činí jen 1-2 %. Dovoz palmového oleje kolem 5 mil. tun se téměř vyrovná domácí produkci řepky, suverénně nejvýznamnější olejnině EU. Z ní se totiž vyrobí jen asi 7 mil. tun, ze slunečnice kolem 2 mil. tun.

Přechod na bionaftu přivítaly všechny velké tukové závody i řada nových podnikatelů. Získali totiž nadhodnotu, kterou platí buď motorista v drahé naftě, nebo to „cáluje“ dotační systém z daní. To ale není všechno. Ty největší peníze přichází z potravinářských tuků. Za spálený řepkový olej se doveze olej palmový, který je oproti řepce o 24 % levnější a daleko více se hodí do margarínů. Nebo se dá využít i olej ze sóji, který je oproti řepkovému levnější o 14 %. Navíc má fabrika co dělat a získat z bobů extrahovaný šrot je báječné: loni byl šrot za asi 270 USD, letos již za 480 USD. Ten superzisk nesmaže ani více a více chřadnoucí dolar. Proto tukaři musí profitovat a s nimi supermarketi.

Světová produkce hlavních tuků a olejů v milionech tun. Upraveno z Oil World.

Rok/olej	Palmový	Sójový	Řepkový	Živočišné a rybí celkem	Celkem tuky rostlinné a živočišné
1997/8	16,9	23,2	12,2	19,9	101,4
2007/8	41,7	38,4	19,2	24,7	159,2
2008/9	44,5	39,6	19,8	25,2	166,1

Spotřeba u hlavních odbytišť tuků na světě v milionech tun. Upraveno z Oil World.

Rok/území	Evropa	Čína	Indie	Indonézie	USA	Brazílie	Pákistán
1997/8	20,0	15,0	9,8	3,1	13,1	3,9	2,4
2007/8	29,3	28,3	14,2	4,7	16,3	5,3	3,5
2008/9	29,6	29,8	14,8	5,1	16,9	6,0	3,6

Bionafta prospívá palmě

Tuky jako hlavní faktor chutnosti lidské stravy nechávají dynamikou každoročního přírůstku produkce za sebou všechny jiné komodity: obiloviny, cukrodárné plodiny, zeleninu, ovoce, hlízkaté plodiny. Rostlinná výroba je přirozeně nejvýhodnější v nejproduktivnějších oblastech světa, v tropickém pásmu. Pokud k tomu ještě přibude možnost trvalé plantážní kultury, je do budoucna rozhodnuto. To už cukrovce ukázala cukrová třtina. Stále více se prosazuje kukuřice a rýže. Pšenice, nedávno jednička světových polí, je až na třetím místě a bude dále slábnout. Maniok mění brambory na nevýznamnou zeleninu.

Velmi reálně, někdy kolem roku 2015 až 2020, se dá čekat přímý útok na řepku. V těch letech by dosud nenasyčený trh s oleji měl být již saturován. Konec konců produkce tuků se každoročně zvyšuje asi o 4 % a lidstvo přirůstá tempem 1,1 % ročně. Hlavním konkurentem bude palma olejnatá. Dá totiž z hektaru asi 3,5× více tuků než přinese řepka v EU. A to je EU na řepku nejvýhodnější oblastí světa. Cesta pro ochranu řepky je ve zvýšení výnosů semen asi na 5 t/ha. Reálně ale nevidím žádnou velkou naději, jak s výnosy zásadně hnout. Letošní rok v téměř celé EU ukazuje, že nikdo nepřišel s ničím novým a že Sclerotinia maže naděje na velmi dobré výnosy v celém regionu od Atlantiku až po Karpaty – ve Francii, SRN, ČR, stejně jako sucho v Polsku.

Dovoz levného palmového oleje a tzv. ekologické využití, ve skutečnosti likvidace řepkového oleje, neumožňují řepce ani dosáhnout vysoké ceny. Kdo čekal na 12 000 Kč, dočkal se 8 000 Kč/t. Navíc naše naftové motory dostávají díky řepce kvalitnější olej, než ten který koupíme v supermarketu.

V tabulce uvádím globální čísla, která ukazují na růst produkce palmy. Ale stejně bych přál nám i řepce více zdaru. Máme ještě čas 10 let. Dá se hodně udělat.

Prof. Jan Vašák, CSc.

Česká zemědělská univerzita v Praze

● AKCE

Energetika a biomasa 2009

18.–19. února 2009

Mezinárodní konference, pořádaná pod záštitou děkana Fakulty strojní ČVUT Prof. Ing. Františka Hrdličky, CSc.

Místo konání: Fakulta strojní ČVUT v Praze, Ústav mechaniky tekutin a energetiky, Odbor tepelných a jaderných energetických zařízení, Technická 4, Praha 6

Pořádá: Fakulta strojní ČVUT v Praze, www.3.fs.cvut.cz/web/index.php?id=keb

Podrobnosti o akci: <http://fermi.fsid.cvut.cz>, Jan.Hrdlicka@fs.cvut.cz, tel.: +420 224 352 535

Veterná energie v SR 2009

19. února 2009

Větrná energetika je v současné době nerychleji rostoucím energetickým odvětvím. Můžeme si za současné situace blížící se energetické krize dovolit tento obnovitelný zdroj energie nevyužít? Jak se k této šanci postaví Slovensko?

Pořádá: B.I.D. services s. r. o, www.bids.cz
Místo konání: areál Incheba EXPO Bratislava

Podrobnosti o akci: <http://www.bids.cz/cz/konference-energetika>, Marcela Faktorová, mfaktorova@bids.cz

Příští číslo časopisu Biom na téma **Bio-plyn** vychází 15. března 2009. V případě zájmu o publikaci článku na toto téma nebo inzerce neváhejte kontaktovat naši redakci (casopis@biom.cz). Uzávěrka pro toto vydání je 13. února 2009. Bližší informace a ceny inzerce najdete též na www.biom.cz.

REDAKCE

Odborný časopis a informační zpravodaj Českého sdružení pro biomasu CZ Biom

Redakční rada: Jan Habart, Vlasta Petříková, Antonín Slejška, Jaroslav Váňa, Václav Sladký, Miroslav Šafarik, Sergej Ustak
Šéfredaktorka: Hana Habartová

Kontaktujte nás:
tel.: 241 730 326
e-mail: casopis@biom.cz

Grafická úprava a sazba: MPN
Tisk: UNIPRINT, s.r.o.
Novodvorská 1010/14 B, 142 01 Praha 4

Tento časopis najdete též na www.biom.cz

ISSN 1801-2655
registrační číslo: MK ČR E 16224