

Energetická biomasa z polních kultur

[Vlasta Petříková](#)

Abstract

The importance of biomass lies not only in direct utilization of the energy but above all in an ecological importance. Production of energy biomass has also high importance for the farmers. In CZ. R. there is about 1 million ha soils, not needed for food production. The energetic crops can be grown up there. We have tested several crops for energy, e.g. fodder mallow, some energetic grasses and so on. The most economic are the perennial crops. The best of them is the fodder sorrel, the variety of cultural crop. It has a strong plant 2 – 2,5 m high. Since the second year provides the yields about 8 - 10t/ha dry matter. Sorrel rips soon, at the beginning of July. The sorrel biomass has the very good quality as the fuel material in every forms : straw, brikets, pellets. The growing up of this sorrel is perspective way for the developing of fytoenergy.

1. Úvod

V současné době se začíná usilovně hledat náhrada za fosilní energetické zdroje, jejichž vyčerpání se blíží. Jedním z důležitých příspěvků obnovitelných zdrojů energie je [biomasa](#). Její význam nespočívá jen v získání nového zdroje energie, ale [biomasa](#) pěstovaná má daleko širší souvislosti: **přispívá k omezení [skleníkového efektu](#), její intenzivní zeleň zlepšuje ekologii krajiny, umožňuje efektivní využití půdy a v neposlední řadě má i významné sociální aspekty, neboť přispívá k vytvoření nových pracovních příležitostí.** Ze zemědělského hlediska je tento program zvláště výhodný, neboť umožní produkovat netradiční komodity, které neslouží pro potravinářské účely. To znamená, že místo potravin může zemědělství určitým podílem produkovat energii. Pro pěstování energetických rostlin lze s výhodou využít půdu, která není potřebná pro produkci potravin nebo krmiv a která se v ČR rozlohou blíží téměř 1 mil. hektarů (465 tis. ha orné půdy a 523 tis. ha luk a pastvin).

2. Zdroje biomasy

Energetická [biomasa](#) se nejčastěji využívá ve formě nejrůznějších odpadních hmot organického původu, nebo vedlejších produktů. Jedná se především o dřevní či lesní [odpady](#), nebo [slámu](#): obilní, řepkovou, kukuřičnou apod. [Biomasa](#) nyní slouží především k vytápění budov, nebo k výrobě [bioplynu](#), zpravidla s následnou produkcí elektřiny. Tradiční topení [dřevem](#) je rovněž jedna z nejvýznamnějších forem využívání energetické [biomasy](#). Využívání odpadních hmot je nejlevnější zdroj [biomasy](#). S rostoucím počtem nově vybudovaných biokotelen se ale již vyskytují signály o nedostatku lesních a dřevních [odpadů](#). S tím souvisí obvykle i jejich vzrůstající cena. Stává se, že tolik žádoucí rozvoj využívání [biomasy](#) je tímto způsobem omezován. Samozřejmě, že dostatečná zásoba a stálý přísun paliva je pro výstavbu fytoenergetického zařízení (kotelny, peletárny, briketárny) rozhodující a bez této záruky o nich nelze uvažovat.

Z posouzení potenciálu energetické [biomasy](#) (zpracovaného v r.2003 [CZ Biom](#)) přitom vyplývá, že pro zadané cíle do r. 2010 je nezbytné téměř z poloviny získat [biomasu](#) záměrným pěstováním, jak je zřejmé z připojeného přehledu:

druh biomasy	energie v %	celkem PJ	z toho teplo PJ	elektřina GWh
dřevo a dřevní odpad	24	33,1	25,2	427
sláma obilnin a olejnin	11,7	15,7	11,9	224
energetické rostliny	47,1	63	47,7	945
bioplyn	16,3	21,8	15,6	535
celkem	100	133,6	100,4	2231

Záměrné pěstování rostlin pro energetickou [biomasu](#) má stále větší význam. Poměrně známé jsou plantáže rychle rostoucích **dřevin**, které jsou i u nás zakládány, ale jsou rozšířeny hlavně v zahraničí. Méně známé jsou **energetické rostliny bylinného charakteru**. S tímto typem rostlin se v zahraničí rovněž zabývali a to již před více než 15 lety. V té době (a někde až dosud) byl nejvíce doporučován *Miscanthus*, tzv. „sloní tráva“. Proto jsme se o tuto rostlinu také začali zajímat, ale výsledky nebyly povzbudivé: téměř všechny vysázené rostliny během zimy vymrzly, což vedlo k závěru, že ji u nás nelze doporučit pro široké uplatnění (případně jen do teplejších oblastí).

Na základě zmíněných zkušeností jsme se dále věnovali jen takovým rostlinám, které jsou vhodné do našich půdně–klimatických podmínek. Využíváme jednak vysoce vzrůstné krmné plodiny, nebo další netradiční robustní rostliny, včetně některých rostlin okrasných, které vytváří velké množství nadzemní hmoty. Pro přímé [spalování](#) jsou efektivní rostliny, které dosahují výnosu kolem 10 t suché hmoty z 1 ha.

Pěstování rostlin k energetickým účelům jsme zahájili jednoletými plodinami. Postupně jsme se začali věnovat především rostlinám víceletým a zejména vytrvalým. Na základě výsledků z pokusů ve VÚ rostlinné výroby byly později vybrány perspektivní druhy [energetických bylin](#), které byly i podkladem pro podporu jejich pěstování pro zemědělce. Pro letošní rok je příspěvek na pěstování a ošetřování [energetických bylin](#) 2000 Kč/ha, v dotačním titulu označeném U.1 („Zásady, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotací pro rok 2005 na základě § 2 a § 2d, zákona č.252/1997 Sb. o zemědělství“) Dotace jsou poskytovány na rostliny, které jsou v níže uvedeném seznamu.

1. Jednoleté až dvouleté:

- a. [laskavec](#) *Amaranthus L.*
- b. [konopí seté](#) *Cannabis sativa L.*
- c. [světlice barvířská](#) *Carthamus tinctorius*
- d. sléz přeslenitý (krmný) *Malva verticillata*
- e. komonice bílá (jednoletá s dvouletá) *Melilotus alba*
- f. pupalka dvouletá *Oenothera biennis*
- g. hořčice sarepská *Barsica juncea*

2. Víceleté a vytrvalé (dvouděložné)

- h. mužák prorostlý *Silphium perfoliatum L.*
- i. jestřabina východní *Galega orientalis*
- j. topinambur *Helianthus tuberosus L.*
- k. čičorka pestrá *Coronilla varia L.*
- l. šťovík krmný *Rumex tianshanicus x Rumex patientia*
- m. sléz vytrvalý *Kitaibelia*
- n. oman pravý *Inula helenium L.*

o. bělotrn kulatohlavý *Echinops sphaerocephalus*

3. Energetické [trávy](#)

p. sveřep bezbranný *Bromus inermis* Leyss. ([odručda](#) Tribun)

q. sveřep horský (samužníkovitý) *Bromus carharticus* Vahl. ([odručda](#) Tacit)

r. psineček veliký *Agrostis gigantea* L.

s. lesknice (chrastice) rákosovitá *Phalaris arundinacea* L.

t. kostřava rákosovitá *Festuca arundinacea*

u. ovsík vyvýšený *Arrhenatherum elatius*

v. ozdobnice čínská (sloní [tráva](#)) *Miscanthus sinensis*

V seznamu jsou všechny potenciálně vhodné druhy, ale ne všechny jsou již ověřené v provozních podmínkách, což je pro praktické využití nezbytné. Z těchto rostlin jsou nejdůležitější rostliny víceleté a vytrvalé. Jejich výhodou je snížení nákladů na pěstování a na každoroční zakládání [porostů](#), včetně úspor za nákup [osiv](#). Další nesporná výhoda vytrvalých rostlin, obdobně jako při zatravňování, je jejich protierozní působení, které se jinak při každoroční orbě může velmi negativně projevit. Zajímavé jsou i vysoce vzrůstné [trávy](#), včetně nově vyšlechtěných [odručů](#) sveřepů. Tyto [trávy](#) zde plní navíc funkci zatravňování, takže jejich pěstování pro energii je i z tohoto hlediska velmi výhodné. Také [osiva](#) těchto [trav](#) jsou u nás běžně ke koupi, což je podstatná podmínka pro zakládání těchto [porostů](#). U některých výše uvedených druhů rostlin je ale třeba [osivo](#) začít zajišťovat, neboť není dosud všeobecně k dispozici.

Ze seznamu vytrvalých rostlin je nejvíce propracovaný **krmný šťovík (*Rumex tianshanicus* x *rumex patientia*)**, který se jeví jako nejperspektivnější. Je to kulturní plodina, vyšlechtěná na Ukrajině původně jako krmná a to křížením šťovíku zahradního a tjanšanského, označeného Rumex OK 2, pod názvem [odručdy](#) – UTEUŠA. Tato plodina je krmivářsky vysoce kvalitní a lze ji sklízet na zeleno 3 až 5x do roka. Pokud se nesklízí na zeleno, dorůstá do vysoké silně rozvětvené [lodyhy](#) až do 2 – 2,5 m. Rumex OK 2 může vydržet na svém stanovišti 8-10 let, což je z hlediska [fytoenergetiky](#) bezpochyby velmi výhodné. V prvním roce se nesklízí, ale již od druhého roku po založení kultury dosahuje výnosu kolem 8 -10t/ha suché hmoty (i více). U nás je šťovík známý jako nepříjemný plevel. Šťovík Uteuša však nemá s tímto plevelem nic společného, neboť se jedná o řádně vyšlechtěnou zemědělskou plodinu. Také se často namítá, že jej nelze už nikdy z pole odstranit. To bylo vyvráceno při provozním ověřování, kdy po 3letém pěstování byl pěkný vitální [porost](#) šťovíku zaorán a následně byly bez problému pěstovány běžné zemědělské plodiny. Technologie pěstování šťovíku pro energetické účely je tudíž v ČR již do značné míry propracována a zásadní agrotechnické postupy lze již předat zájemcům o jejich pěstování. Potvrzuje to i zájem přemýšlivých zemědělců, neboť během posledních 3 let bylo v ČR zaseto již téměř 1000 ha této [energetické plodiny](#).

[Biomasu](#) šťovíku, stejně jako jiných energetických rostlin ([bylin](#)) lze využívat nejen v suchém stavu k přímému [spalování](#), ale rovněž jako přísada do fermentoru, pro výrobu [bioplynu](#). Šťovík Uteuša je k těmto účelům zvláště výhodný, protože velmi rychle obrůstá a může se sklízet několikrát během vegetace. Pro přímé [spalování](#) se sklízí suchý začátkem července, kdy dozrává. Po této hlavní sklizni šťovík opět rychle obrůstá a lze jej proto podle potřeby sklízet i na podzim, ale nejdéle do začátku září, aby mohl ještě dostatečně do konce vegetace obrůst a byl tak zárukou plného obrůstání v následném roce.

Je potěšitelné, že se již začíná i v oficiálních kruzích vnímat potřeba pěstované energetické [biomasy](#) z rostlin bylinného charakteru. Je to dost významný pokrok oproti období před 6-8 lety, kdy se tato možnost považovala jen za neskutečnou fantazii. Projevuje se to mimo jiné i v přednáškách oficiálních představitelů na různých seminářích či konferencích i představitelů některých významných státních institucí, kteří si již uvědomují potřebu zajištění dostatku [biomasy](#) pro energii i z cíleného pěstování energetických rostlin. Významné je rovněž rozhodnutí Ministerstva zemědělství, že je třeba začít provozně ověřovat další druhy podporovaných [energetických bylin](#). V letošním roce bude poprvé poskytnuta podpora přímo z MZe na provozní ověřování 3 dalších druhů [energetických bylin](#). Ověřování šťovíku bylo totiž zajišťováno zatím pouze v rámci soukromých firem. Jedná se o tyto druhy [bylin](#): Amaranthus, [saflor](#) a sveřep bezbranný. Je vítané, že se začíná na resortu zemědělství prosazovat pozitivní posun v nazírání na [fytoenergetiku](#) a pěstování nepotravinářských plodin se začíná považovat za určitou alternativu pro naše zemědělce. Rozšíření sortimentu pěstovaných [energetických bylin](#) je významné nejen pro získání stabilní produkce [biomasy](#), ale rovněž pro posílení biodiversity rostlinných společenstev v krajině.

Pěstování energetických rostlin je aktuální právě v době, kdy je v ČR obrovský přebytek – téměř 2 mil. tun zásob obilí, které je stále obtížnější prodat a uplatnit na evropském trhu. Náklady na prodej těchto zásob jsou přitom nemalé. Proč tedy nezačít pěstovat rostliny, které nekonkurují na trhu potravin a zaměřit se na netradiční druhy, např. pro účely energie a podpořit jejich produkci na úkor neefektivně vynaložených nákladů na export přebytečného obilí?

3. Energetické vlastnosti biomasy

Z cíleně pěstovaných energetických rostlin jsme se při zjišťování vlastností [biomasy](#) zaměřili především na šťovík. [Sláma](#) šťovíku byla podrobena příslušným analýzám v Ústavu pro výzkum a využití paliv v Běchovicích a jejich výsledky vyplývají z následujícího souhrnného přehledu:

Energetické vlastnosti šťovíkové [slámy](#)

vzorek	%		MJ.kg ⁻¹	
	voda	popel	spalné teplo	výhřevnost
původní	12,51	1,85	16,77	15,35
bezvodý	-	2,11	19,17	17,89

Tyto laboratorní výsledky byly potvrzeny též v provozních zkouškách. [Sláma](#) šťovíku byla spalována v nových kotelnách ve Žluticích a v Bouzově v kotli Verner „Golem 1800“ a porovnáním s dalšími palivy byly získány následující údaje:

palivo	teplota v komíně	výkon kotle
dřevo	230 °C	1800 KW
šťovík	225 °C	1900 KW
sláma	180 °C	1400 KW

K výsledkům měření byl doplněn tento komentář:

- šťovík se chová jednoznačně jako velice kvalitní palivo a oproti [slámě](#) dosahuje vyššího výkonu a lepšího [spalování](#)
- vykazuje lepší vlastnosti při drcení na rozdrůžovadle, je křehčí
- je vhodnější pro šnekovou dopravu, neucpává šneky
- je dobře spalitelný i při vyšší vlhkosti cca do 30 % (při zachování kvality [spalování](#)). [Sláma](#) je spalitelná do 20 % vlhkosti.

Ze závěrů těchto provozních spalovacích zkoušek vyplývá, že se jedná o velice zajímavé a perspektivní palivo.

Dobré zkušenosti se [spalováním](#) šťovíkové [biomasy](#) byly získány dokonce i Rakousku. Spalovací zkouška se uskutečnila letos, 9.března na kotli Kohlbach v Dobersbergu, prostřednictvím firmy Schiestl. Z informační zprávy o výsledku spalovací zkoušky cituji : „Jedná se zatím o orientační zkoušku. Přesto se ale ukazuje, že speciální kotle na balíkovanou [slámu](#) by se pravděpodobně bez velkých úprav a potíží daly využít pro [spalování](#) šťovíku. Zůstává také otevřená možnost sklízet šťovík technikou, která jej přímo naseká na drobné kousky (např. kombajn na sklizení kukuřice) a pak spalovat samostatně nebo ve směsi s dřevním [odpadem](#) na klasických kotlích Kolbach. I tímto směrem byl učiněn první krok, když jsme loni spálili v kotli o výkonu 6 MW asi 28 tun nasekaného šťovíku přímo z pole aniž jsme v pozorovali nějakou významnou změnu oproti klasickému dřevnímu odpadu“.

Z hlediska spalovacích procesů jsou důležité též teploty tavitelnosti popele. Výsledky získané analýzami v Ústavu pro využití paliv jsou velmi příznivé, neboť vykazují všeobecně vysoké hodnoty:

- teplota spékání (sintrace) t_S - 1191 °C
- počátku deformace t_A - 1306 °C,
- tání t_B –nad 1500 °C
- tečení t_C – nad 1500 °C.

Vysoké hodnoty tavitelnosti popele i příznivé výsledky měření energetických vlastností šťovíku svědčí o tom, že toto palivo je výhodné, neboť se podobá parametrům tradičního [dřeva](#). Vysoká teplota tavitelnosti popele je důležitá pro bezproblémové [spalování biomasy](#), která se v topeništi nespéká a nepoškozuje vnitřní prostory kotle.

4. Uplatnění biomasy v praxi

Prosazení a plné uplatnění programu „fytoenergetiky“ není snadné, protože se promítá do několika resortů. Nejdůležitější je odbyt vyprodukované [biomasy](#). Pěstitelé musí předem získat přehled o zařízení k využívání [biomasy](#) ve svém okolí, jako jsou biokotelný, briketárny či peletárny nebo takové zařízení postavit – nejlépe ve spolupráci s obcí či jinými subjekty. Velmi zajímavé a efektivní je využívání vypěstované [biomasy](#) přímo ve vlastním zemědělském podniku. Je řada případů, kdy dožívá stávající starý uhelný kotel na zemědělském středisku či obdobném provozu a je třeba jej nahradit. Nejlepší rozhodnutí je jeho **náhrada za kotel na [biomasu](#) a palivo si pěstovat na poli**. Někteří progresivní zemědělci již tento způsob realizují a jsou velmi spokojeni. Jsou zcela nezávislí na palivovém zdroji a mají i do budoucna po starostech o případné postihy za emise vznikající [spalováním](#) uhlí. **Bohužel, ke škodě věci většina zemědělců o této možnosti vůbec neví, nebo ji považují za fantazii**. Snažíme se v maximální míře podávat objektivní informace

zemědělské i laické veřejnosti o těchto možnostech, ale pořád ještě většina lidí neví nic, nebo jen velmi málo. Je proto nezbytné i nadále pokračovat v intenzivní propagační kampani.

Zásadní rozvoj „fytoenergetiky“ závisí rovněž na nezbytné koordinaci programů dalších resortů, včetně Ministerstva průmyslu a obchodu. Samotní zemědělci tento problém nevyřeší. **Je nezbytné hledat současně co nejefektivnější využití produkce energetické biomasy i v oblasti průmyslu. K tomu je nutné najít nový přístup soustředěné celostátní podpory, promítající se do všech zúčastněných resortů.** Přispěje k tomu nepochybně i velmi důležitý, nyní projednávaný zákon o podpoře energie z obnovitelných zdrojů. Je ale třeba, aby byl co nejdříve definitivně schválen a zajistil tak stabilní podnikatelské podmínky na tomto úseku a tím i žádoucí rozvoj [fytoenergetiky](#) v ČR.

5. Souhrn a závěr

Využívání [biomasy](#) pro energii má nesporný význam nejen pro získání obnovitelných energetických zdrojů, ale rovněž z celé řady dalších důvodů. Dostatečné zásoby tohoto [biopaliva](#) lze u nás úspěšně zajistit. Je třeba důsledně využívat veškeré lesní a dřevní [odpady](#) a současně využívat přebytečnou zemědělskou půdu pro produkci energetických rostlin, z nichž největší význam má krmný šťovík. Pěstování energetických rostlin má pro zemědělce nespornou výhodu, neboť nekonkurují na trhu potravin a tato „zelená energie“ zajišťuje plynulý odbyt vypěstované produkce.