

7

Červenec 2017

Ročník 12

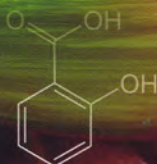
Agromanuál[®]

Profesionální ochrana rostlin



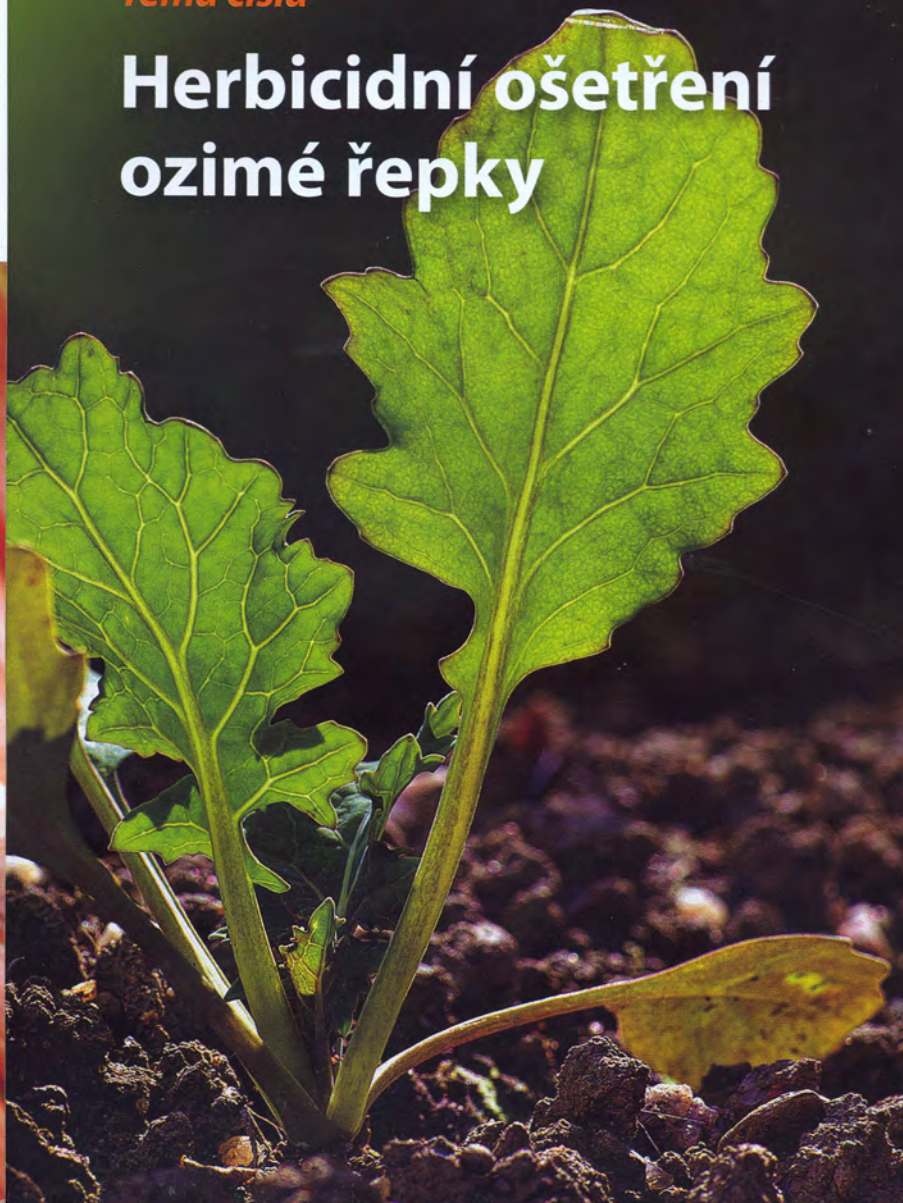
MOŘENÍ PŠENICE

CHEMAP
AGRO[®]



Téma čísla

Herbicidní ošetření ozimé řepky



chemapagro.cz

Výzkum a praktické využití travní biomasy jako obnovitelného zdroje energie

Ing. Jan Frydrych, Ing. Ilona Gerndtová, Ing. Pavla Volková; OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. Zubří
Ing. David Andert, CSc.; Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i, Praha
foto: J. Frydrych

Významnou součástí obnovitelných zdrojů energie je travní biomasa. Pěstování trav pro energii rozšiřuje možnosti potenciálu jejího využití pro průmyslové účely. Dosavadní poznatky nabízejí možnost využít suchou biomasu trav spalováním a vlhkou zpracovat anaerobní digescí na bioplyn a hnojivý substrát.

Etapy výzkumu

Výzkum energetických trav se uskutečnil ve třech etapách. V první části výzkumu byly ze skupiny vybraných druhů trav vybrány a sledovány trávy nejvhodnější pro energetické účely z hlediska výnosu zelené hmoty, suché hmoty a sušiny, spalného tepla a výhřevnosti.

Ve druhé etapě výzkumu byly ověřeny **výnosové parametry** (výnos zelené hmoty, suché hmoty, sušiny a její obsah) u vybraných travních druhů a lučních směsí zařazených do výzkumu v období jednoho až dvou měsíců před sklizňovou zralostí trav na semeno a v termínu do dvou měsíců po sklizňové zralosti trav na semeno s cílem stanovit nejvhodnější termín pro sklizeň energetických trav a travní druh s nejvyšším výnosem sušiny. Do výzkumu druhé etapy energie-



tických trav byl zařazen psineček veliký Rožnovský, kostřava rákosovitá Kora, ovsík vyvýšený Rožnovský, lesknice rákosovitá Palaton, Chrifton a Chrastava (odrůda OSEVA PRO s.r.o., Výzkumné stanice travinářské Rožnov - Zubří), sveřep horský Tacit a luční směs do vlhkých a do suchých podmínek (pozn.: lesknice rákosovitá - aktuální botanický název - chrastice rákosovitá). Pro výnosové účely byly založeny polní pokusy s jednotlivými

mi travními druhy o velikosti parcel 10 m² s úrovní výživy dusíkem bez hnojení a s minimální dávkou dusíku 50 kg/ha. Současně proběhlo ověřování spalování travní biomasy v technických zařízeních v malých (tepelný výkon do 50 kW) i velkých kotlích (500 kW až 2 MW tepla). Cílem této části výzkumu bylo zjistit nejvhodnější energetické zařízení (kotel), ve kterém lze spalovat travní biomasu.

Ve třetí etapě výzkumu energetických trav byla sledována **produkce bioplynu** u cíleně pěstovaných travních druhů. Produkce bioplynu ze substrátů s travní fytoomasou se uskutečnil v laboratorním pracovišti VÚZT, v.v.i.. U vstupního materiálu byly stanoveny obsahy sušiny a pro výpočet výtěžnosti těž organické sušiny. Jednostupňová anaerobní digescce byla sledována ve třech opakováních v pokusných fermentorech o objemu dvou litrů. Fermentory byly uloženy v termo-boxu, s teplotním režimem 37 °C, tj. mezofilní oblast. Jako inokulum byl použit digestát z bioplynové stanice a kejda. Pokus byl sledo-

ván po dobu 35 dnů. Hmotnostní procento sušiny výchozí směsí namíchaných substrátů bylo mezi 4–8 %. Výsledná produkce bioplynu v m³ byla vztažena na hmotnost 1 t sušiny vzorku.

Výsledky I. etapy výzkumu energetických trav

V první etapě výzkumu byly sledované trávy hodnoceny z hlediska výnosu zelené hmoty, suché hmoty a obsahu sušiny. Na základě výsledků byly stanoveny tři druhy trav nejvhodnější pro energetické využití: psineček veliký Rožnovský, kostřava rákosovitá Kora a ovsík vyvýšený Rožnovský. Výnos u těchto tří travních druhů se pohyboval v průměru 8–10 t/ha sušiny v podmínkách Zubří ve hnojené variantě. Pro porovnání travních druhů byly provedeny rozborů na spalné teplo a výhřevnost (tab.).

Zároveň byla posouzena i ladem ležící půda, tzv. spontánní úhory. U této půdy bylo provedeno botanické hodnocení. Výnos sušiny u spontánních úhorů byl nízký (do 2 t/ha).

Tab.: Výsledky stanovení spalného tepla a výhřevnosti ve 100% sušině (průměr za 3 užitkové roky) u trav zařazených v první etapě výzkumu

Tráva	Spalné teplo (kJ/kg)	Výhřevnost (kJ/kg)		
		průměr	max.	min.
Bezkolenc rákosovitý	18 233	17 625	17 890	17 357
Kostřavice bezbranná	18 577	17 968	18 205	17 654
Kostřava rákosovitá	18 849	18 245	18 554	17 984
Lesknice rákosovitá	18 120	17 504	17 905	17 085
Lesknice kanárská	17 979	17 361	18 005	17 065
Ovsík vyvýšený	17 596	16 987	17 356	16 354
Ozdobnice čínská (Misc.)	19 669	19 066	19 186	18 830
Proso seté	19 321	18 716	19 078	18 510
Psineček veliký	19 270	18 661	18 825	18 432
Rákos obecný	18 469	17 852	18 154	17 542
Sveřep vzprámený	18 516	17 890	18 056	17 468
Třtina křovištní	18 895	18 281	18 745	17 958



Výsledky II. etapy výzkumu - polní pokusy

Trávy a luční směsi zařazené ve druhé etapě výzkumu byly sklizeny jako celé rostliny v měsíčních intervalech květen až září. Nejvyšších výnosů sušiny ve všech třech sklizňových letech dosahovala ve třetím užitkovém roce lesknice rákosovitá Palaton (11,89 t/ha), lesknice rákosovitá Chrastava (11,76 t/ha), lesknice rákosovitá Chrifton (11,2 t/ha), psineček veliký Rožnovský (11,12 t/ha) a kostřava rákosovitá Kora (10,69 t/ha). Všechny tyto výnosy byly dosaženy ve hnojené variantě 50 kg N/ha s posunutím první seče na měsíc srpen 2007.

Nejvyššího výnosu sušiny dosahovaly trávy při sklizni celých rostlin v období měsíců červenec až srpen, tzn. v období sklizňové zralosti na semeno a měsíc po této sklizňové zralosti na semeno.

Na základě dosažených výsledků lze doporučit sklizeň energetických trav v období sklizně trav na semeno u všech zařazených travních druhů v druhé etapě výzkumu. Snížení výnosu sušiny u travních porostů sklizených v pozdním letním a podzimním období v první seči je způsobeno zejména opadem listů a polehnutím u náchylných druhů trav (např. ovsík vyvýšený). Pozdější sklizeň lze doporučit pouze u lesknice rákosovité Palaton, Chrifton, Chrastava, kde ztráty sušiny i dva měsíce po termínu sklizně trav na semeno (v září) byly nevýznamné. Z hlediska ekonomického je vhodná kombinace sklizně trav na semeno pro tržní účely a současné využití vymláčené travní slámy pro energetické účely.

V průběhu řešení výzkumného projektu druhé etapy výzkumu probíhaly zkoušky spalování travní biomasy v malých (tepelný výkon do 50 kW) i velkých kotlích (500 kW až 2 MW tepla). Pro zkoušky v malých kotlích byla travní biomasa peletována. Na základě provedených spalných zkoušek ve velkých kotlích je možné doporučit spalování sena trav předně v kotlích určených pro spalování slámy. Jde o velké kotle Verner Golem s výkonem nad 900 kW. Dalším topným zařízením, které bylo úspěšně odzkoušeno, byl kotel LIN-KA dánské firmy Danstoker o výkonu 190 kW.

Výsledky III. etapy výzkumu - stanovení produkce bioplynu

Ve třetí etapě výzkumu byly zařazené tyto travní druhy: psineček veliký Rožnovský, kostřava rákosovitá Kora, ovsík vyvýšený Rožnovský, lesknice rákosovitá Chrastava, sveřep horský Tacit. Pro sledování produkce bioplynu z travní fytomasy byly do pokusů přiřazeny travní hybridy Lofa, Bečva, Perun a jeteletravní směs pro konzervaci půdy.

Pro zkoušení směsí do bioplynového reaktoru byly vzorky trávy (s obsahem sušiny 30 až 40 %) konzervovány technologií minisenáží. Technologie je registrována jako užitečný vzor, jehož přihlašovatelem je VÚZT, v. v. i.

Laboratorní zkoušky potvrdily, že pro produkci bioplynu jsou vhodné trávy sklizené v rané fázi růstu, alespoň měsíc před technickou zralostí na semeno. Na základě výsledků je možné použít do vsázky vysoký podíl např. psinečku velikého. Podíl sušiny fytomasy se pohyboval kolem 50 % ve směsi. Produkce bioplynu ze směsí s psinečkem byla plně srovnatelná s produkcí bioplynu pouze z kejdy. V pokusu dosahoval průměrné výnosy 260 m³/t org. sušiny při dosaženém maximu 370 m³/t org. suš. u psinečku velikého. Zde se jednalo o psineček sklizený jeden měsíc před technickou zralostí na semeno.

Pokusy dále prokázaly, že travní fytomasa v pozdní fázi růstu je zpracovatelná anaerobní digestcí. Výtečnost bioplynu podstatně klesá a v 40denním intervalu, například u sena z psinečku, dosahuje pouze 60 %. Produkce bioplynu ze směsí s travní fytomasou uvádí graf.

Použití řezanky do 40 mm je požadováno pro urychlení procesu anaerobní digestce v bioplynových stanicích, ale zároveň je nutné z důvodů čerpatelnosti materiálu. Na zvýšení produkce bioplynu má pozitivní vliv mechanické rozrušení rostlinných buněk, nazývané lyzátování. Mechanické rozrušení travní fytomasy se rovněž projevuje rychlejším nárůstem produkce bioplynu, zejména v prvních deseti dnech fermentace. V laboratorních pokusech např. přidání mixované fytomasy trav do substrátu zrychlilo nárůst produkce o 6–8 % oproti fytomase pořezané. Rozbory trav



Kostřava rákosovitá - Kora



Lesknice rákosovitá - Chrastava

Robustní balíček za zvýhodněnou cenu

1 balení = 20 hektarů

25 l Autor
+
4 l Cirrus



Dow AgroSciences

Info: 602 275 038

na stanovení uhlíku a dusíku potvrdily pozitivní vliv poměru C:N. U rostlin v rané fázi růstu se pohyboval v blízkosti optima (30:1) tj. v červnu a při druhé seči v říjnu.

Praktické využívání trav jako obnovitelných zdrojů energie v oblasti Beskyd

Bioplynová stanice ve Valašském Meziříčí

Bioplynová stanice ve Valašském Meziříčí je umístěna v průmyslovém areálu firmy Agropodnik a. s. na okraji místní části Krásno. Jedná se o oblast s vyšším zastoupením trvalých travních porostů. Od počátku byla bioplynová stanice koncipována pro zpracování většího podílu travní senáže ve vstupní surovině.

S ohledem na tuto skutečnost byla z nabídek renomovaných dodavatelů vybrána technologie od firmy agriKomp Bohemia s. r. o. Celkový elektrický výkon bioplynové stanice je 1 MW. Hlavními dodavateli vstupních surovin jsou zemědělské podniky z okolí dodávající siláž, senáž a kejdu. Další surovinou je v bioplynové stanici využívána čerstvě posečená tráva z veřejných prostranství Valašského Meziříčí a okolních obcí. Veškeré vstupní suroviny musí být upraveny na vhodnou délku (max. 50 mm).

Stanice nemá vlastní skladovací kapacity, proto jsou vstupní suroviny 3x týdně naváženy na manipulační plochu stanice. Dodavatelé se zároveň starají o veškerý odběr vyprodukovaného digestátu, který aplikují jako organické hnojivo na své zemědělské plochy. Tímto dochází k uzavřenému

koloběhu surovin a navrácení živin zpět do půdy. Za účelem efektivního vývozu digestátu pořídila bioplynová stanice dvě velkoobjemové (20 m³) převozní cisterny Annaburger, které jsou odběratelům pronajímány. Denně je tak možné vyvézt a aplikovat až 650 t digestátu. Odpadné teplo z bioplynové stanice je pomocí nově vybudovaného teplovodu rozváděno do přilehlého průmyslového areálu mateřské společnosti Agropodnik a. s. Vytápí se správní budova, výrobní haly kovovýroby, vrátnice a výrobní a administrativní prostory firmy Termolux s. r. o. Realizačním opatřením se areál stal zcela nezávislým na dodávkách zemního plynu.

V letech 2013, 2014 a 2015 tvořil průměrný podíl senáží z trvalých travních porostů 27 % všech tuhých vstupů.

Z provedených fermentačních testů lze konstatovat, že výtěžnost bioplynu se u senáží pohybuje v rozmezí 160–180 Nm³ bioplynu z 1 t materiálu v původní hmotě. U kukuřičné siláže se tento parametr pohybuje na úrovni 210–230 Nm³.

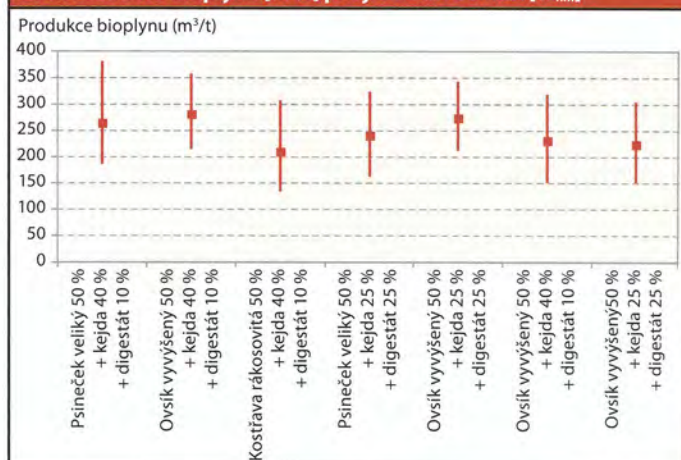
Z provozního hlediska nečiní zpracování daného podílu senáží problémy, je však nutné dodat, že bioplynová stanice disponuje dobou zdržení cca 115 dní. Důležité je dodržení maximální délky řezanky do cca 50 mm, aby nedocházelo k provozním problémům při čerpání a míchání substrátu ve fermentorech.

Z agrotechnického hlediska považuje stanice při výrobě senáže za nutné minimalizovat možnost



Sklizeň energetických trav - červen

Graf: Produkce bioplynu [m³/t] pro jednotlivé směsi [%_{o_{hm}}]



příměsí kamenů a zeminy, které mohou zařízení poškodit a sedimentují na dně fermentoru.

Senáže z trvalých travních porostů při dodržování základních pravidel tvoří dobrou alternativou k cíleně pěstovaným energetickým plodinám. Především se jedná o oblasti, kde je jejich pěstování omezeno, například s ohledem na protierozní opatření. V bioplynové stanici

budou mít nezastupitelný podíl i nadále.

Firma Biopelety s.r.o. ve Frenštátě pod Radhoštěm

Firma Biopelety s.r.o. vyrábí pelety ze sena, které jsou perspektivním fytopalivem. Pelety o průměru 6 až 20 mm a délce do 40 mm, jsou vyráběny na protlačovacích maticových lisech. Jsou vysoce komprimované, odolné proti nárazu, s hustotou do 1,4 kg/dm³, obsah vody cca 10 %, výhřevností cca 16 MJ/kg a obsahem popela 5 %. Mají nízké nároky na skladovací prostory.

Splňují požadavky na pohodlí při vytápění objektů, s náklady srovnatelnými s fosilními palivy. Pelety umožňují automatizaci procesů spalování. Pro spalování peletek se vyrábějí automatické kotle, které jsou určeny pro provoz po celou sezonu. Pro vytápění menších prostor lze pelety spalovat v krbových kamnech se zásobníkem, která při jednom naplnění hoří i několik dní. V současnosti firma dodává pelety zejména velkoobjemovým odběratelům, jaký-



Psineček velký - Rožnovský



Ovsík vyvýšený - Rožnovský

mi jsou např. elektrárny. Seno pro výrobu pelet je vykupováno od zemědělců.

Firma Ponast spol. s r.o. Valašské Meziříčí

Firma Ponast spol. s r.o. je výrobcem automatických teplovodních kotlů na dřevní pelety, které úspěšně uvádí do provozu nejen na českém trhu, ale i na trzích Evropské unie. Tyto kotle jsou prostředkem k ekologickému vytápění a využívají jako palivo obnovitelné zdroje energie. Vzhledem k této skutečnosti, svým tepelně technickým a emisním parametrům a certifikacím platným pro EU jsou kotle a související produkty vyhledávané i na zahraničních trzích a společnost je dlouhodobě konkurenčně schopná.

Firma Ponast ve spolupráci s firmou Verner SK s.r.o. uvádí na trh automatické kotle pro spalování dřevních, alternativních pelet a obilí Verner A602, Verner A492 a Verner A302. Automatické kotle Verner jsou určeny pro úsporné a ekologické vytápění více bytových jednotek, zemědělských budov, dílen, malých provozoven a obdobných objektů. Jsou vhodné pro vytvoření kaskádových kotelen do výkonu přes cca 200 kW. Kotle Verner A602, Verner A492 a Verner A302 patří ke kotlům III. generace Verner. Tyto kotle jsou charakteristické novým designem, vysokým komfortem obsluhy, jednotahovým výměníkem tělesa kotle, pohyblivým deskovým hořákem, moderním řídicím systémem s barevnou dotykovou obrazovkou, možností ovládní kotle přes internet, možností ovládní více topných okruhů, okruhů s akumulací nádrží, ohřevu teplé užitkové vody a ovládní solárního systému. Při spalování dřevních pelet jsou kotle zařazeny do 5. emisní třídy. Kotle na alternativní paliva v zemědělské výrobě umožňují využít materiál vlastní produkce pro vytápění budov a zařízení. Využitím vlastních obnovitelných zdrojů energie vytvářejí určitou nezávislost na monopolních dodavatelích energie.

Závěr

Výsledky polních pokusů a laboratorních testů prokázaly, že trávy jsou využitelné jako energetické plodiny pro spalování i bioplyn.

Pro spalování travní hmoty byl stanoven optimální termín skliz-

ně trav na semeno. Nejvhodnější energetické zařízení pro spalování travní biomasy byl kotel pro spalování obilní slámy ve formě balíků. Pro produkci bioplynu byly trávy testovány v zeleném stavu i jako travní senáže.

V laboratorních testech bylo dosaženo průměrné výtěžnosti bioplynu 260 m³/t org. suš. při dosaženém maximu 370 m³/t org. suš. u psinečku velikého sklizeného měsíc před sklizní na semeno.

Psineček byl testován v zeleném stavu.

Konzervace travní hmoty senážováním řeší plynulé zásobování bioplynových stanic substrátem. Travní senáže jsou vhodným doplňkem vsázky bioplynových stanic, které využívají převážně kukuřičnou siláž.

Praktické příklady využití travní hmoty pro výrobu energie představuje bioplynová stanice ve Va-

lašském Meziříčí, firma Biopelety s.r.o. ve Frenštátě pod Radhoštěm a firma Ponast spol. s.r.o. ve Valašském Meziříčí.

Publikace je realizována na základě podpory projektu NAZV ČR QJ1510342 - Zplynovač zemědělské fytomasy a projektu NAZV ČR č. QI101C246 Využití fytomasy z trvalých travních porostů a z údržby krajiny.

Použitá literatura je u autorů.

28





carboxin 200 g/l
thiram 200 g/l



DODÁVÁ PLODINÁM ENERGII PRO VZCHÁZENÍ

Používejte přípravky na ochranu rostlin bezpečně.
Před použitím si vždy přečtete označení a informace o přípravku.

- Vitavax nechrání jen osivo a vzházející rostliny, ale současně i podporuje růst
- dvě účinné látky – poskytují vysokou úroveň ochrany proti chorobám přenosných osivem i půdou
- na rozdíl od některých jiných mořidel SDHI mechanismus účinku Vitavaxu aktivně podporuje vzházení, což lze pozorovat při každém ošetření osiva
- mořidlo obilovin bez azolů = žádné omezení

Jan Čajka, tel.: 606 717 646, e-mail: jan.cajka@arysta.com
Jiří Gloser, tel.: 602 514 438, e-mail: jiri.gloser@arysta.com
www.arysta.cz

