

## Výsledky výzkumu trav pro energetické využití

The research results grasses for energy use

Frydrych J.<sup>1</sup>, Andert D.<sup>2</sup>, Gerndtová I.<sup>2</sup>, Volková P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. se sídlem v Zubří

<sup>2</sup>Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Praha 6 – Ruzyně

### Abstrakt

Nepotravinářské využití zemědělské půdy a její konzervace travními porosty je v současné době rozšířeným tématem. Na pokusných pozemcích OSEVY PRO s.r.o. Výzkumné stanice travinářské v Rožnově - Zubří byly sledovány u vybraných travních druhů výnosy a obsah sušiny. Vliv na zvýšení produkce travní hmoty vykazuje hnojení dusíkem v dávce 50 kg.ha<sup>-1</sup>. Zemědělské bioplynové stanice hledají možnosti přidání biomasy do vstupních substrátů. Konzervovaná travní hmota obsahuje dostatečný podíl vody a je vhodným materiálem pro výrobu bioplynu.

**Klíčová slova:** výnosy, sušina, travní senáž, bioplyn

### Abstract

Non-food use of agricultural land and the conservation of grassland is currently a widespread issue. In experimental plots OSEVA PRO Ltd., Grassland Research Station Rožnov - Zubří were monitored yields and dry matter content at selected grass species. Nitrogen fertilization (50 kg.ha<sup>-1</sup>) has an important impact on production of the grass. Agricultural biogas plants are looking to add biomass to input substrates. Preserved grass material contains a sufficient amount of water and is a suitable feedstock for biogas production.

**Keywords:** yields, dry substance, grass silage, biogas

### Úvod

Se stoupajícím nárůstem plochy trvalých travních porostů se výzkum zaměřil na energetické využití travních druhů a smíšených porostů. Podle údajů Statistické ročenky došlo k výraznému nárůstu ploch trvalých travních porostů, především v horských a podhorských oblastech. Produkce travní hmoty je ovlivňována obhospodařováním porostů. Frekvence sečí ovlivňuje kvalitu travní hmoty a procento sušiny určuje její vhodné využití (Hrabě a Buchgraber, 2004). Obecně je vhodné pro produkci bioplynu používat travní hmotu v raném stádiu zralosti (Frydrych, 2013, Fuksa a Hakl, 2009). Zvýšený počet bioplynových stanic nabízí další možné energetické využití fytomasy trav. Kofermentace travní senáže s kejdou je vhodným doplňkem vsázky pro bioplynové stanice, které zpracovávají především kukuřičnou siláž (Straka, 2006).

### Materiál a metodika

Pro sledování výnosu a obsahu sušiny byly vybrány psineček veliký Rožnovský, kostřava rákosovitá Kora, ovsík vyvýšený Rožnovský, sveřep horský Tacit, chrastice rákosovitá Chrastava, hybridy Perun, Lofa, Bečva a jetelotrávní směs. Uvedené travní druhy byly pěstovány na pokusných pozemcích OSEVY PRO s.r.o. Výzkumné stanice travinářské Rožnově - Zubří. Lokalita se nachází v CHKO Beskydy, nadmořská výška 570 m, dlouhodobý průměr teplot 7,6°C, dlouhodobý úhrn srážek 903 mm. Travní porosty byly ve variantě hnojené (50 kg N.ha<sup>-1</sup>) a bez hnojení. Porosty trav byly sklizeny v 5 termínech.

Laboratorní stanovení produkce bioplynu ze substrátů s fytomasou se uskutečnila na pracovišti Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i., Praha. Jednostupňová anaerobní digesce byla sledována ve třech opakováních v pokusných fermentorech o objemu dvou litrů, uložených v termoboxu. Teplotní režim byl nastaven na 37°C, tj. mezofilní oblast. Hmotnost



směsné vsázky s travní hmotou byla jeden kilogram, s obsahem sušiny 4 - 8 %. Jako inokulum byla použita kejda prasat a digestát z reaktoru bioplynové stanice. Pokus byl sledován po dobu 35 dnů.

Měření kumulativní produkce bioplynu bylo prováděno samostatným plynojemem nebo průtokovým měřičem plynu. Složení produkovaného bioplynu bylo analyzováno přístrojem AIR LF (firma ASEKO, s.r.o.), který je určen pro rozbor skládkového plynu a bioplynu. Měřené hodnoty analyzátoru AIR LF: CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO.

Vzorky sklizených trav byly konzervovány formou tzv. minisenáží. Navážka jednoho kilogramu pořezané fytomasy byla stlačena a ovinuta folií. Jedná se o simulaci konzervování fytomasy senážováním ve velkoobjemových válcových balících. Standardní doba fermentace byla 90 dnů při teplotě 25°C.

### Výsledky a diskuse

Termíny sečí travní hmoty uvádí tabulka 1. Posunutím sklizně první seče byl sklizen porost ve vyšším stádiu zralosti, což dokumentuje procento sušiny.

**Tab. 1: Procento sušiny ve sklizené travní hmotě**

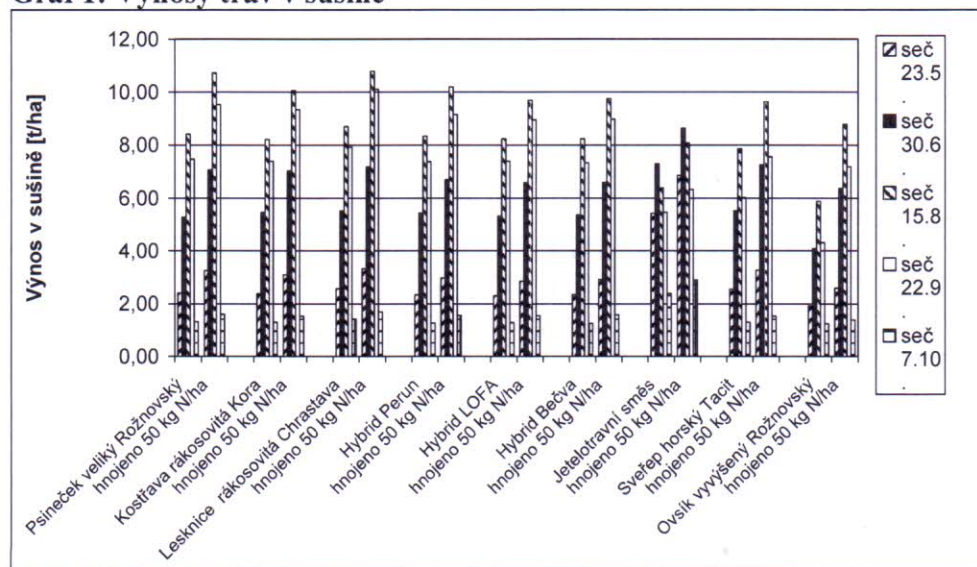
Datum sklizně	23.5.	30.6.	15.8.	22.9.	7.10.
Pořadí seče	1.	1.	1.	1.	2. <sup>x)</sup>
Monokultury trav	21,73	39,07	48,67	52,91	31,37
Jetelotravní směs	19,64	27,07	34,64	39,75	27,88

<sup>x)</sup> druhá sklizeň pozemku sklizeného 23.5.

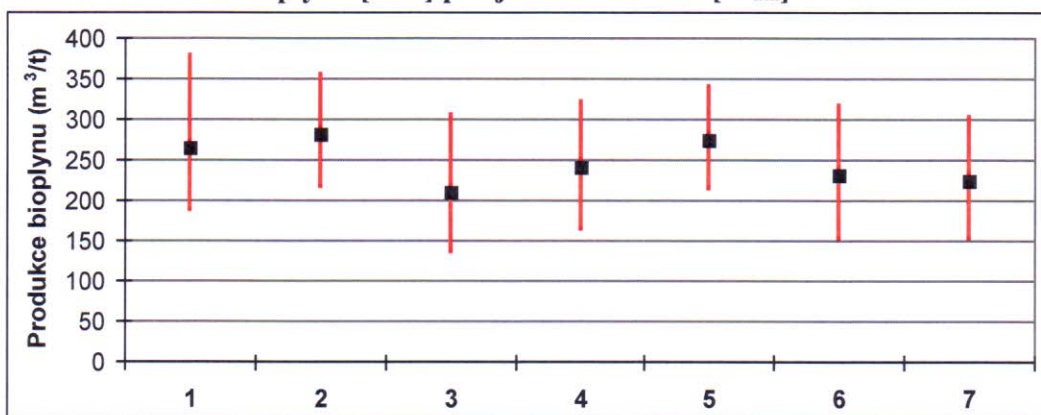
Vliv hnojení dusíkem v dávce 50 kg.ha<sup>-1</sup> se projevil ve srovnání s variantou bez hnojení zvýšením výnosu sušiny u monokultur trav o 21,3 až 24,2 %, u jetelotravní směsi se zvýšil výnos o 21,7 % (Graf 1).

Produkcí bioplynu směsí s vybranými druhy senáží dokumentuje graf 2. Hodnoty jsou srovnatelné s produkcí bioplynu z kukuřičné siláže 400 až 710 m<sup>3</sup>.t<sup>-1</sup> sušiny (Diviš, 2013). Vzorky travní senáže pro stanovení bioplynu vykazovaly sušinu v rozmezí 33 až 45 %. Nejvyšší produkce bioplynu byla dosažena ve směsi s psinečkem 380 m<sup>3</sup>.t<sup>-1</sup> sušiny.

**Graf 1: Výnosy trav v sušině**



**Graf 2: Produkce bioplynu [m<sup>3</sup>/t] pro jednotlivé směsi [%<sub>hm</sub>]**



Legenda:

1. psineček veliký 50 % + kejda 40 % + digestát 10 %
2. ovsík vyvýšený 50 % + kejda 40 % + digestát 10 %
3. kostřava rákosovitá 50 % + kejda 40 % + digestát 10 %
4. psineček veliký 50 % + kejda 25 % + digestát 25 %
5. ovsík vyvýšený 50 % + kejda 25 % + digestát 25 %
6. ovsík vyvýšený 50 % + kejda 40 % + digestát 10 %
7. ovsík vyvýšený 50 % + kejda 25 % + digestát 25 %

Pro zkoušení směsí do bioplynového reaktoru byly vzorky trávy (s obsahem sušiny 30 až 40 %) konzervovány technologií minisenáží, která je registrována jako užitečný vzor jehož přihlašovatelem je VÚZT, v. v. i.. Měrná hustota vzorků byla 405 až 514 kg.m<sup>-3</sup> (požadovaná minimální měrná hustota při konzervaci je 200 kg.m<sup>-3</sup>). V průběhu fermentace činily hmotností ztráty 2 až 5 %. Konzervované vzorky trávy ve formě minisenáží byly po fermentaci skladovány při teplotě 15 až 20°C po dobu 365 dnů. V této prodloužené době skladování činily ztráty max. 11 %<sub>hm</sub>.

V praxi je potřeba zajistit vhodně konzervovaný materiál, který lze využít do substrátů pro produkci bioplynu. Bioplynové stanice pracují bez problémů při dostatku kejdy a přidávaného materiálu (Straka, 2006).

Bioplynová stanice ve Valašském Meziříčí umožňuje zpracovat v používaných vstupech větší podíl travní senáže. S ohledem na tuto skutečnost byla vybrána technologie od firmy agriKomp Bohemia s. r. o.. Stanice je tvořena sestavou dvou fermentorů o průměru 20 m a pracovním objemu 2 x 1630 m<sup>3</sup> a dvou dofermentorů o průměru 22 m a pracovním objemu 2 x 1970 m<sup>3</sup>. Fermentory i dofermentory mají integrované membránové jímače plynu o celkové kapacitě 9740 m<sup>3</sup>. Stanice je osazena míchacím systémem Paddelgigant. Jedná se pomaluběžná míchadla osazená ve fermentorech a dofermentorech po dvou proti sobě, která spolehlivě promíchávají celý profil hmoty v nádrži i při vysokém obsahu sušiny okolo 13 %. Ve sledovaném období od 1. 12. 2012 do 30. 11. 2013 dosáhla bioplynová stanice využití instalované kapacity na úrovni 98,4 %. Z tohoto množství tvoří el. energie dodávaná do sítě 95,14 %, rozdíl mezi vyrobenou a dodanou el. energií (4,86 %) je dán vlastní technologickou spotřebou stanice a ztrátami na trafu. Ve sledovaném období spotřebovala 14135 t kukuřičné siláže, 2254 t travní senáže, 8764 t kejdy, 501 t čerstvé travní hmoty. Roční podíl kukuřičné siláže je 83,7 % pevných vstupů, 13,4 % tvoří travní senáž, 2,9 % čerstvá travní hmota.. Nejvyššího podílu travních senáží bývá dosaženo v letních měsících (až 45 % denní dávky pevných vstupů).



### **Závěr**

Posunutím sklizně první seče byla sklízena travní hmota ve vyšším stádiu zralosti. Zvýšení výnosu v sušině pěstované travní hmoty ovlivnilo hnojení dusíkem v dávce 50 kg.ha<sup>-1</sup>. Jednotlivé travní druhy a jetelotravní směs reagují rozdílně ve výnosu sušiny v době sklizně. Konzervace travní hmoty senážováním řeší plynulé zásobování bioplynových stanic vhodným substrátem pro výrobu bioplynu. V pokusech byla travní senáž zastoupena hmotnostním podílem 50 %. Travní senáže jsou vhodným doplňkem substrátu do bioplynových stanic, využívajících převážně kukuřičnou siláž.

### **Literatura**

- Diviš, J. (2013). Pěstování kukuřice a čiroku pro výrobu bioplynu. In: Výstavba a provoz bioplynových stanic. Sborník referátů z konference v Třeboni (10.-11. října 2013), s.61-65.
- Frydrych, J., (2013). Energetické využití trav se zaměřením na produkci bioplynu. In: Pícninářské listy, ročník XIX, 2013, s. 20 – 23. ISBN 978-80-87091-39-5
- Fuksa, P., Hakl, J. (2009). Využití pícních plodin pro výrobu bioplynu. Biom.cz.[on line], 2009-11-25. [2012-12-10]. Dostupné z www: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vyuziti-picnich-plodin-pro-vyrodu-bioplynu>. ISSN: 1801-2655
- Hrabě, F., Buchgraber, K. (2004). Pícninářství – travní porosty. MZLU v Brně. Brno. s. 151. ISBN: 8071578169.
- Schulz, H., Eder, B. (2004). Biomass-Praxis. Ökobuch Verlag GmbH, Staufen bei Freiburg/Breisgau. 168 p. ISBN:8086167216.
- Straka, F., (2006): Bioplyn. GASS s. r. o.. Říčany. s. 706. ISBN:8073280906.

### **Poděkování**

Článek vznikl v rámci projektu NAZV QJ1510342 „Zplyňovač zemědělské biomasy“ a projektu NAZV QI101C246 „Využití fytomasy z trvalých travních porostů a z údržby krajiny“.

### **Kontaktní adresa:**

Ing. Jan Frydrych  
OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.  
Hamerská 698, Zubří 756 54  
[frydrych@oseva.cz](mailto:frydrych@oseva.cz)