

Travní biomasa pro produkci bioplynu

Hledání alternativních zdrojů energie se stává celosvětovou záležitostí. Se stoupající úrovní a produktivitou zemědělství se zvyšuje plocha půdy, která nemá využití pro produkci potravin. V souvislosti s přeměnami našeho zemědělství, nedostatečným odbytem zemědělské produkce a uváděním orné půdy do klidu došlo k rozšíření ploch trvalých travních porostů.

Podle posledních údajů ze Statistické ročenky České republiky 2008 pokrývala v roce 2007 území 4249 tis. ha zemědělská půda, tedy 53,9 % z celkové rozlohy státu.

Ve struktuře zemědělské půdy v roce 2007 zaujímal orná půda 3032 tis. ha a plocha trvalých travních porostů 978 tis. ha. Největší rozloha trvalých travních porostů (TTP) byla evidována v Jihočeském kraji (161 tis. ha), v Plzeňském kraji činila rozloha 106 tis. ha, nejnižší výměru vykazoval kraj Jihomoravský s 30 tis. ha.

Z geografického hlediska jsou v České republice TTP soustředěny převážně v horských a podhorských oblastech.

Ve srovnání s údaji z roku 2000, kdy zaujímal zemědělská půda 4280 tis. ha, tedy 54,3 % z celkové rozlohy území státu, vykazovala orná půda o 50 tis. ha vyšší rozlohu a naopak trvalé travní porosty zaujímal území o 17 tis. ha nižší.

Význam travních porostů

Kromě trvalých travních porostů, které jsou vhodným prostředkem k dočasnému uvádění půdy do klidu, mají velký význam i porosty víceletých pícnin pěstovaných na orné půdě. Nevyužití potenciálu travních porostů, ať trvalých či dočasných, je způsobeno také poklesem celkových stavů hospodářských zvířat.

Travní porosty vedle produkce píce plní oproti ostatním porostům nezastupitelné mimoprodukční funkce. Mezi významné z nich patří: funkce vodohospodářská – zadržování dešťové vody; protierozní – ochrana půdy před vodní a větrnou erozí; ochranná (ve vztahu k hydrosféře) – kořenový systém omezuje znečištění podzemních vod; estetická – travní porost jako krajinný prvek udržuje vzhled krajiny; hospodářská a sociální – vytváření pracovních příležitostí pro obyvatele marginálních oblastí.

Využití travní biomasy

V případě uvedení orné půdy do klidu, kdy je vhodné zatravnění, potřebují i tyto plochy obhospodařovat sečením. Podobně jako v okolních zemích vzrůstá tlak na majitele pozemků, aby prováděli pravidelnou údržbu veškerých travních ploch.

Využití travní fytomasy určuje způsob a doba sklizně, tedy v jaké růstové fázi, jakým způsobem a jak často je porost sklizen.

Pro výzkum využití trav pro produkci bioplynu byly vybrány travní druhy – psineček veliký (Rožnovský), kostřava rákosovitá (Kora), ovsík vyvýšený (Rožnovský), lesknice rákosovitá (Palaton, Chrifton a Chrastava – odrůda OSEVY PRO s. r. o., Výzkumné stanice travinářské Rožnov-Zubří), sveřep horský (Tacit), luční směs do vlhkých a do suchých podmínek.

Polní pokusy byly založeny na stanovišti v Zubří ve variantě bez hnojení dusíku a s minimálním vstupem 50 kg dusíku na hektar. Na těchto pokusných parcelách byl sledován výnos zelené hmoty, suché hmoty a sušiny u jednotlivých travních druhů a lučních směsí.

Postup stanovení výtěžnosti bioplynu

Pro výrobu bioplynu ze speciálních substrátů bylo upraveno laboratorní pracoviště

Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i, Praha (VÚZT). Z jednotlivých typů substrátů byly při různých režimech anaerobní fermentace zjišťovány produkce bioplynu a jeho chemické složení.

V laboratorních pokusech určujeme vhodné směsi biomasy pro výrobu bioplynu na malých zařízeních o objemu dvou litrů. Každý fermentor má pro odečet produkce plynojem nebo průtokový měřič bioplynu. Sada fermentorů je uložena v termoboxu. Tato malá zařízení slouží k variantním pokusům pro stanovení produkce bioplynu a dalších vlastností směsí fytomasy energetických plodin, kejdy, digestátu a neutralizačních činidel pro snížení kyselosti anaerobně zpracovávané směsi organických substrátů.

Současně je k dispozici dvojice větších reaktorů o objemu 100 l, sloužících k provádění srovnávacích měření metanogeneze. Směsi, odzkoušené s dobrými výsledky v malých fermentorech, jsou pak dále ověřovány v těchto větších laboratorních fermentorech. Dvojice reaktorů pak umožní optimalizovat složení fermentační směsi, lépe kontrolovat průběh procesu a sledovat vliv provozní teploty. Pro inokulaci procesu metanogeneze byla použita směs digestátu z bioplynové stanice a kejdy prasat.

Technologie minisenáží

Zejména v současnosti je v zemědělské praxi zájem o bioplynové stanice. Bioplynové stanice fungují bez problému, je-li k dispozici dostatek kejdy skotu či prasat a fytomasa je využita pouze v malých dávkách při kofermentaci. Vzhledem k radikálnímu poklesu stavů skotu i prasat jsou však často hospodářství bez živočišné výroby. Pro tato stanoviště je třeba nalézt vhodné celoroční složení vsázky bez nutnosti přídavku kejdy. Současný výzkum řeší rovněž vhodné způsoby konzervace rostlinné hmoty pro zabezpečení celoročního provozu, protože bioplynové stanice pracují nejúčinněji při vsázce s co nejmenším kolísáním poměru vstupních substrátů. V zemědělské praxi se jeví perspektivní využití travních senáží.

Pro výzkum trav konzervovaných touto technologií byly realizovány takzvané minisenáže (technologie minisenáží je registrována jako užitný vzor: přihlašovatel/majitel: VÚZT). Měrná hustota vzorků byla 405–514 kg/m³ (minimální požadovaná měrná hustota je 200 kg/m³). Standardní doba fermentace byla 90 dní při teplotě 25 °C. Sledování prokázalo, že všechny materiály měly poměrně malé ztráty mezi 2 a 5 % hm. Vzorky minisenáží byly skladovány při běžných podmínkách (15 až 20 °C) až do celkové doby 365 dnů. I při tomto dlouhodobém skladování se ztráty organické hmoty pohybovaly do 11,4 %.

Pro výzkum produkce bioplynu z travní fytomasy byly do projektu zařazeny vedle již zmíněných energetických trav (psineček veliký Rožnovský, ovsík vyvýšený Rožnovský, kostřava rákosovitá Kora, lesknice rákosovitá Chrastava, sveřep horský Tacit) i rodové hybridy Lofa, Perun a Bečva. Všechny tyto hybridy mají dobrou silážovatelnost, která je důležitou vlastností charakterizující plodiny vhodné pro produkci bioplynu. Hybridy Perun a Bečva jsou šlechtěny na vyšší obsah cukrů v píce.

Ke sledovaným porostům byla zařazena pro srovnání jetelotravní směs, která se projevila jako nejvhodnější na základě zkušenosti autorů projektu pro půdu dočasně vyřazenou z intenzivní zemědělské produkce. Zejména v horských a podhorských oblastech lze produkci z této „konzervované“ půdy zatravněním využít pro energetické účely.

Závěr

U jednotlivých lučních směsí a travních druhů zařazených do projektu se projevil rozdílný obsah sušiny v zelené hmotě, který se zvyšuje zejména stárnutím porostu a oddalováním doby první sklizně. Obsah sušiny byl nejvyšší u porostů sklizených v září (u sveřepu horského u hnojené varianty dosáhl obsah sušiny v zelené hmotě 63,21 %).

Jednotlivé luční směsi i travní druhy reagují rozdílně i z hlediska výnosu sušiny a optimálního termínu sklizně pro biomasu a její využití pro energetické účely v průběhu sklizňového roku s cílem dosažení maximálního výnosu sušiny. Snížení výnosu sušiny u travních porostů sklizených v pozdním letním a podzimním období v první seči je způsobeno zejména opadem listů a polehnutím (například luční směsi nebo ovsík vyvýšený).

Na základě prvních výsledků lze doporučit pro sklizeň luční směsi do vlhkých a suchých podmínek v měsíci červnu a červenci s případně vícesečným využitím. Zejména u těchto směsí lze využít vysoký výnosový potenciál zelené hmoty v raných sečích.

Již první měření prokázala možnost použít do vsázky vysoký podíl psinečku. Podíl sušiny se pohyboval kolem 50 % ve směsi. Produkce bioplynu ze směsi s psinečkem byla plně srovnatelná s produkcí bioplynu ze směsi s kukuřicí. Je dosahováno průměrných výnosů 265 m³/t org. suš. při dosaženém maximu 378 m³/t org. suš. Šlo o psineček měsíc před technickou zralostí.

Velmi dobrých výsledků bylo dosahováno rovněž u ovsíku, kde rozpětí mezi maximální a minimální produkcí bylo nejmenší. Velmi dobrých výsledků bylo rovněž docíleno u směsi pro vlhčí stanoviště. Při prodloužené reakční době dochází po 28 dnech ke stagnaci tvorby bioplynu a poklesu obsahu metanu, což ukazuje na vyčerpání substrátu ve fermentoru.

U sledovaných směsí byla prokázána vhodnost použití plodin nejlépe dva měsíce před technickou zralostí (graf). Při použití zralého porostu s vyšším obsahem sušiny je produkce bioplynu výrazně nižší. Další pokusy budou zaměřeny na vliv struktury travin.

Poděkování: Výsledky byly získány za přispění grantového projektu NAZV QI101C246 „Využití fytomasy z trvalých travních porostů a z údržby krajiny“.

Klíčové informace

- Jedna z možností využití travní hmoty je její zpracování anaerobní fermentací s následným energetickým využitím bioplynu.
- Zájem o technologii výroby bioplynu se výrazně zvyšuje i v České republice. Z pohledu na provozované bioplynové stanice ve světě je teoreticky možné konstatovat, že výroba bioplynu je zvládnuta již desítky let, avšak v popředí zájmu je vedle výroby energie také složení zpracovávaného substrátu. Proto je potřeba znát vlastnosti technologického procesu anaerobního zpracování každého materiálu a jejich vzájemnou kombinaci.
- Promíchání jednotlivých složek může mít synergický nebo inhibiční účinek.

Ing. Jan Frydrych

OSEVA vývoj a výzkum s. r. o. Zubří

Ing. Ilona Gerndtová

Ing. David Andert, CSc.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i., Praha