

Kukuřičná siláž jako surovina pro bioplynové stanice

Ve srovnání kukuřice s ostatními energetickými plodinami je především výnos metanu na hektar u kukuřičné siláže vysoce nadprůměrný, což je patrné z první tabulky. Projevuje se zde výhoda v podobě fotosyntézy efektivnějšího typu C4 zajišťující u této skupiny plodin vysoké přírůstky biomasy.

V tabulce 2 je pro kukuřičnou siláž uvedeno průměrné zastoupení jednotlivých stravitelných živinových složek a jejich příspěvek k celkové produkci bioplynu a metanu. Je zřejmé, že v tomto případě jsou majoritním zdrojem bioplynu stravitelné sacharidy představované vlákninou a bezdusíkatými látkami výtahovými (BNLV), které jsou zastoupeny především škrobem. Jejich obsah a stravitelnost daná fenotypem hybridů a jeho interakcí s prostředím jsou hlavními faktory ovlivňujícími efek-

tivnost výroby bioplynu na bázi kukuřičné siláže.

Příklad stanovení specifické produkce metanu u kukuřičné siláže

Ve spolupráci s AgroDigest s. r. o. a MONSANTO ČR s. r. o. byly v provozních podmínkách v roce 2011 odebrány a následně zpracovány vzorky celé rostliny kukuřice hybridů specializovaných na výrobu bioplynu. Po odběru z určené plochy byly rostliny

Tab. 1 – Rozpětí hodnot specifické produkce metanu a výnos metanu na hektar u různých energetických plodin (Amon et al., 2010)

Plodina	Specifická produkce metanu (l/kg org. hmoty)	Výnos metanu (m ³ ha)
Řepkové pokruty	428	796
Kukuřičná siláž	250 – 430	4 200 – 7 800
Travní siláž (luční)	330 – 420	3 500 – 4 400
Jeteloviny	260 – 325	2 400 – 4 000
Obilná siláž (GPS)	212 – 350	1 500 – 4 100

zváženy, pořežány a po homogenizaci byl odebrán jednokilogramový vzorek na rozbor. Zbýlý podíl vzorků (asi 7 kg) byl fermentován v mik-

rotubech po dobu zhruba dvou měsíců. Poté byl z mikrotubusu odebrán vzorek, který byl po zamražení dále zpracován ve Výzkumném ústavu

Tab. 2 – Průměrné hodnoty produkce bioplynu a metanu z jednotlivých živinových složek kukuřičné siláže (Biogasgewinnung und -nutzung, 2006)

Stravitelná živinová složka kukuřičné siláže	Obsah stravitelných živin (% suš.)	Specifická produkce bioplynu (l/kg org. hmoty)	Specifická produkce metanu (l/kg org. hmoty)
Stravitelné N-látky	5,2	34,7	25,2
Stravitelný tuk	3,4	43,3	30,5
Stravitelná vláknina	11,7	454	238
Stravitelné BNLV	49,0		
Celkem	69,3	513	294

Tab. 3 – Porovnání vybraných parametrů u bioplynových kukuřičných hybridů

Hybrid	FAO	Nadmořská výška (m)	Skliznová sušina (%)	Výnos sušiny (t/ha)	Obsah škrobu (%)	Specifická produkce metanu (l/kg org. hmoty)	Výnos metanu (m ³ /ha)
DKC 3409	250	480	33,7	17,4	31,6	254	4 246
DKC 4190	300	350	35,6	22,9	31,6	339	7 440
DKC 5542	350	238	34,7	27,0	33,7	330	8 539

zemědělské techniky, v. v. i., v Praze -Ruzyni. Vzorky byly vyhodnoceny pomocí tzv. batch testů za účelem stanovení specifické produkce metanu. Vybrané parametry u tří vzorků hybridů jsou uvedeny v tabulce 3, jde o předběžné hodnoty.



Kukuřice pro bioplyn musí být sklizená v optimální sušíně celé rostliny 29–34 % Foto autorský kolektiv

Jde o tři hybridy s rozdílným číslem ranosti FAO doporučené pro výrobu bioplynu. Hybridy byly sklizeny v optimální sušíně, tj. mezi hodnotami 30 až 35 %. Hybrid DKC 3409 (FAO 250) se stay green efektem je určen pro chladné klimatické podmínky a je vhodný i pro pěstování v okrajových oblastech s vyššími nadmořskými výškami (až do 500 m n. m.). Přestože hybrid byl pěstován na hraniční hodnotě doporučené nadmořské výšky, zjištěný výnos sušiny (17,4 t/ha) odpovídal hodnotě (17,2 t/ha) avizované pro obdobné podmínky v katalogu Kukuřice Dekalb® 2012. Specifická produkce (254 l/kg org. hmoty) a výnos metanu (4 198 m³/ha) byl u tohoto hybridu na spodní hranici rozpětí uvedeného

v tabulce 1 vzniklé kompilací velkého počtu dat v rámci rešerše autorů Amon et al. (2010).

V případě hybridu DKC 4190 se jedná o novinku na trhu. Jde o hybrid garantující dostatek hmoty pro bioplynovou stanici zajišťující nadstandardní výtěžnost metanu. Vzhledem k vyváženému podílu škrobu v zrnu je tak zajištěna další živinová složka zvyšující výkon bioplynové stanice. Specifická produkce metanu ve výši 339 l/kg organické hmoty se nachází ve středu intervalu u stejné komodity ve zmíněné tabulce 1. Vysoký výtěžek metanu z hektaru (7 316 m³/ha) blíží se horní hranici rozpětí uvedeného ve stejné tabulce byl zajištěn vysokým výnosem sušiny (22,4 t/ha) odpovídající hodnotě avizované ve výši 21,2 t/ha v uvedeném katalogu.

Třetí bioplynový hybrid DKC 5542 (FAO 350) se stay green efektem vhodný pro řepařskou a kukuřičnou výrobní oblast snáší i chladnější lokality. U tohoto hybridu jsou avizované stabilní vysoké výnosy silážní hmoty a metanu. Oba uvedené parametry byly v rámci tohoto experimentu potvrzeny. Hodnota specifické produkce metanu (330 l/kg org. hmoty) byla srovnatelná s předcházejícím hybridem, nadprůměrný výnos metanu (8 539 m³/ha) díky vysokému výnosu sušiny (27 t/ha) však v tomto případě značně přesáhl horní hranici příslušného rozpětí uvedeného v tabulce 1.

Závěr

Kukuřice se vzhledem k relativně vysoké specifické produkci metanu a především k vysokému výnosu biomasy jeví jako jedna z neekonomičtějších surovin pro bioplynové stanice v současnosti. Komplexnější pohled na celou problematiku hodnocení surovin pro bioplynové stanice bude představen firmou AgroDigest na sympoziu v Pohořelicích v červnu roku 2013.

Dr. Ing. Jiří Trínáctý¹,
Ing. Zbyněk Gazdík¹,
Ing. David Andert, CSc²,
¹AgroDigest s. r. o.,

²Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.

INNOVATION always on DEKALB

Bioplynové hybridy kukuřičné siláže

DKC 3409

...pro maximální výkon BPS
FAO 250

- Hustě olistěné, vysoké rostliny jako předpoklad velmi vysokého výnosu hmoty
- Rzyí stay-green s překvapivě rychlým počátečním růstem
- Snadná přizpůsobivost chladným klimatickým podmínkám

DKC 4190

...ideální krmivo pro „plechovou krávu“
FAO 300

- Vysoké, plně olistěné rostliny zajišťují dostatek hmoty pro bioplynovou stanici
- Nadstandardní výtěžnost metanu podpořená optimálním rozkladem organické hmoty
- Vyvážený podíl škrobu v zrně – důležitá složka energie stupňující výkon BPS

DKC 5717

...nová energetická bomba
FAO 330 NOVINKA

- Extrémně vysoký výnos hmoty
- Vysoký výnos metanu z hektaru (přes 57 tis. hl z ha)
- Výborná stravitelnost zbytku rostlin při pozdější sklizni i výborný výnos energie a škrobu v hmotě

MONSANTO www.dekalb.cz