

MOŽNOSTI VÝROBY ETANOLU Z REPY CUKROVEJ

ETHANOL PRODUCTION FACILITIES FROM SUGAR BEET

Ing. Štefan Žák, CSc. – Ing. Zuzana Lehocká

*Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu – Výskumný ústav rastlinnej výroby,
921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122*

V Zelenej správe MP SR za rok 2006 sa uvádza, že Slovenskej republiky ako členského štátu Európskej únie sa dotýkajú všetky smernice, uznesenia a nariadenia Európskeho parlamentu z oblasti využívania obnoviteľných zdrojov energie (OZE) a podpory pestovania plodín určených na nepotravinárske účely. Medzi novšie dokumenty sa radí Smernica 2003/30/ES – o podpore využívania biopalív, Návrh správy Európskeho parlamentu o podpore pestovania plodín určených na nepotravinárske účely 2004/2259(INI) a Analýza vplyvu platnej legislatívy na podporu využívania biomasy na energetické účely a návrh na ďalšie riešenie. Tieto dokumenty obsahujú fakty týkajúce sa uvedenej problematiky, ktoré dokazujú dôležitosť a výhody využívania obnoviteľných zdrojov energie:

- obnoviteľné suroviny prispievajú k zníženiu energetickej závislosti EÚ nahradením fosílnych zdrojov energie, čím minimalizujú politické a ekonomické riziká vyplývajúce z dovozu,
- biomasa je stabilný energetický zdroj, ktorého cenu a objem produkcie paliva je možné dostatočne presne predpovedať do budúcnosti,
- výroba energie z biomasy sa nepodieľa na tvorbe skleníkových plynov emitovaných do atmosféry, naopak prispieva k stabilizácii meniacej sa klímy, k ochrane ozónovej vrstvy a k znižovaniu tvorby odpadov,
- obnoviteľné zdroje energie predstavujú nezanedbateľný potenciál pre ekonomický rast vidieckych regiónov, pre tvorbu nových stabilných pracovných príležitostí a rozvoj malého a stredného podnikania,
- pestovanie energetických plodín môže mať pozitívny vplyv na biodiverzitu, pôdu i vodné zdroje,
- obnoviteľná energia má tvoriť do roku 2010 12 % z vyrobenej energie.

Materiál a metóda

Pol'ný pokus bol založený na experimentálnej báze v Borovciach pri Piešťanoch v kukurično - jačmennej výrobnjej oblasti, v nadmorskej výške 172 m.n.m. Pôda je hlinitá, hnedozemná černoziem vytvorená na hrubom sprášovom nánose so stredným obsahom fyzikálneho ílu. Obsah humusu v profile ornice je stredný. Pôdna reakcia vo vrchných vrstvách je neutrálna a smerom do hĺbky sa mení na mierne zásaditú. Dlhodobý zrážkový normál je 625 mm a priemerná ročná teplota 9,2 °C.

Cukrovú repu odrody Terano (Strube Dieckmann, SRN) sme pestovali po pšenici letnej forme ozimnej. Polyfaktoriálne pokusy boli založené blokovou metódou, v štyroch opakovaniach. Fyzikálno - chemickými analýzami na automatickej linke VENENA (Selekt Bučany) bola stanovená cukornatosť (Dg) v °S a podľa údajov Čvančaru (1967) sme vypočítali možný výťažok 100 %-ného etanolu v litroch z hektára.

VARIANTY POKUSU:

b1 - hnojenie maštal'ným hnojom, bez chemickej ochrany rastlín (simulácia ekologického systému), 2x za rotáciu osevného postupu (dávka 40 t.ha⁻¹). Regulácia burín pri okopaninách plečkami resp. ručne, okopávkou.

b2 - hnojenie maštal'ným hnojom, bez chemickej ochrany rastlín (simulácia ekologického systému), 2x za rotáciu osevného postupu (dávka 40 t.ha⁻¹). Regulácia burín mechanickými spôsobmi, pri okopaninách ručne, okopávkou. Fosfor a draslík bude aplikovaný na základe výsledkov rozborov pôdy.

b3 - hnojenie pozberovými zvyškami + 10 kg N na 1 tonu slamy pšenice (zapravenie slamy do pôdy). **Minerálne hnojenie. Dávka N** = podľa normatívu vo forme LAV. Dávky P, K podľa priemerného odberu z pôdy (Bujnovský, Ložek, 1996). Chemická ochrana proti chorobám, škodcom, burinám štandardným spôsobom. Dvakrát za rotáciu zaradenie vymrzajúca medziplodiny facélie vratičolistej na zelené hnojenie.

b4 - Bez hnojenia maštal'ným hnojom i NPK. Chemická ochrana proti chorobám, škodcom, burinám štandardným spôsobom.

b5- hnojenie MH dvakrát za rotáciu (40t.ha⁻¹) + minerálne hnojenie - dávka dusíka podľa normatívu použité hnojivo LAV. Dávky P, K podľa rozborov pôdy a podľa odberu z pôdy. Korekcia živín vzhľadom na 1 t aplikovaných organických hnojív. Chemická ochrana proti chorobám, škodcom burinám štandardným spôsobom.

b6- hnojenie MH dvakrát za rotáciu (40t.ha⁻¹) + minerálne hnojenie - dávka dusíka podľa normatívu použité hnojivo DASA. Dávky P, K podľa rozborov pôdy a podľa priemerného

odberu z pôdy. Korekcia živín vzhľadom na 1 t aplikovaných organických hnojív. Chemická ochrana proti chorobám, škodcom burinám štandardným spôsobom.

Výsledky

V **úrode buliev** sme zistili rozdiely medzi rokmi aj medzi variantmi. V roku 2005 sa úroda buliev pohybovala od 61,95 t.ha⁻¹ na variante b3 po 51,05 t.ha⁻¹ na variante b2 a v roku 2006 sa úroda buliev pohybovala od 69,32 t.ha⁻¹ na variante b3 po 55,78 t.ha⁻¹ na variante b4. Za sledované obdobie rokov 2005 – 2006 sme zistili najvyššiu priemernú úrodu buliev pri variante b3 (65,64 t.ha⁻¹). Tento variant mal najvyššiu úrodu buliev v oboch hodnotených rokoch. Nasledovali varianty b6 (62,71 t.ha⁻¹), b5 (61,71 t.ha⁻¹), b1 (58,09 t.ha⁻¹), b2 (56,76 t.ha⁻¹) a b4 (56,72 t.ha⁻¹), čo je variant bez hnojenia maštal'ným hnojom a NPK.

V **cukornatosti** sme zistili rozdiely medzi rokmi aj medzi variantmi. V roku 2005 sa cukornatosť pohybovala od 13,7 °S na variante b2 po 15,6 °S na variante b4 a v roku 2006 sa cukornatosť pohybovala od 16,2 °S na variante b2 po 17,8 °S na variante b4. Za sledované obdobie rokov 2005 – 2006 sme zistili najvyššiu priemernú cukornatosť na variante b4. (16,7 °S). Tento variant mal najvyššiu cukornatosť v oboch hodnotených rokoch. Nasledovali varianty b3 (16,1°S), b1 (15,8°S), b5 (15,6 °S), b6 (15,5 °S) a b2 (15,0 °S).

V **produkcii 100 %-ného etanolu** z hektára sme tiež zistili rozdiely medzi rokmi aj medzi variantmi. V roku 2005 sa produkcia 100 %-ného etanolu pohybovala od 4732 litrov z hektára na variante b2 po 6291 litrov z hektára na variante b3 a v roku 2006 sa produkcia 100 %-ného etanolu pohybovala od 6689 litrov z hektára na variante b4 po 8047 litrov z hektára na variante b3. Za sledované obdobie rokov 2005 – 2006 sme zistili najvyššiu priemernú produkciu 100 %-ného etanolu na variante b3 (7169 litrov z hektára). Tento variant mal najvyššiu produkciu 100 %-ného etanolu v oboch hodnotených rokoch. Nasledovali varianty b6 (6626 litrov z hektára), b5 (6537 litrov z hektára), b4 (6390 litrov z hektára), b1 (6210 litrov z hektára) a b2 (5792 litrov z hektára), čo je variant simulujúci ekologické pestovanie repy cukrovej (maštal'ný hnoj 2 x za rotáciu osevného postupu, bez chemickej ochrany rastlín).

Tabuľka: Úroda buliev, cukornatosť a produkcia 100 %-ného etanolu pri variantoch pokusu

Table: Sugar beet root yield, sugar content and 100 % ethanol production at different experiment variants

Znak	Úroda koreňa (t.ha ⁻¹)	Cukornatosť (%)	Produkcia 100 %-ného etanolu z ha (l)
------	------------------------------------	-----------------	---------------------------------------

Rok	2005	2006	x	2005	2006	x	2005	2006	x
b1	54,05	62,12	58,09	15,1	16,4	15,8	5526	6893	6210
b2	51,05	62,47	56,76	13,7	16,2	15,0	4732	6852	5792
b3	61,95	69,32	65,64	15,0	17,2	16,1	6291	8047	7169
b4	57,65	55,78	56,72	15,6	17,8	16,7	6091	6689	6390
b5	55,10	68,31	61,71	14,5	16,6	15,6	5407	7667	6537
b6	56,60	68,82	62,71	14,2	16,8	15,5	5438	7813	6626
Priemer	56,07	64,47	60,27	14,7	16,8	15,8	5581	7327	6454

Záver

Za sledované obdobie rokov 2005 – 2006 sme zistili najvyššiu priemernú úrodu buliev pri variante b3 (65,64 t.ha⁻¹), teda pri variante s hnojením pozberovými zvyškami a minerálnym hnojením s použitím LAV. V cukornatosti sme zistili najvyššiu priemernú cukornatosť na variante b4 (16,7 °S), teda na variante bez použitia maštalného hnoja aj minerálnych hnojív. V produkcii 100 %-ného etanolu sme zistili najvyššiu priemernú produkciu na variante b3 (7169 litrov z hektára), teda pri variante s hnojením pozberovými zvyškami a minerálnym hnojením s použitím LAV.

Résumé

Sugar beet is considered to be the great source of ethanol production, but actually fodder beet even exceeds sugar beet. Free capacities in sugar refineries could be used for bioethanol production after the technical modifications. Thus Slovakia could fulfill the commitment that renewable energy has to represent 12 % from the energy produced in the Slovak Republic till the year 2010.

During the observed years 2005 – 2006 the highest average root yields (65.64 t.ha⁻¹) and 100 % ethanol production (7169 liters per hectare) were at variant b3, the variant where crop residues, mineral fertilization and LAV fertilizer was applied. The highest average sugar content was at variant b4 (16.7 °S) without manure and mineral fertilizers application.

Kontaktná adresa: Ing. Štefan Žák, CSc, SCPV – VÚRV Piešťany, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, e-mail: zak@vurv.sk, telefón: +421/33/7722311, -312

Citované literárne pramene sú k dispozícii u autorov.