

# Zajímavá alternativa produkce bioetanolu z okřehku

INTERESTING ALTERNATIVE OF BIOETANOL PRODUCTION FROM DUCKWEED

Vladimír Scholtz – Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Bioetanol, jakožto možná náhrada neobnovitelných zdrojů energie, především ropy, se jeví jako jedna z možných alternativ motorových paliv. Jeho celosvětová produkce roste v posledních letech meziročně přibližně o 10 % a podobný vývoj se předpokládá až do roku 2015 (1). Vstupní surovina pro výrobu bioetanolu je v USA převážně kukuřice, v Brazílii cukrová třtina a v Evropě je jeho produkce zaměřena především na obilí a cukrovku. V jiných zemích, ve kterých výroba bioetanolu představuje mnohem menší objemy produkce, je zaměřena pozornost i na možnosti použití alternativních vstupních surovin. Tyto země stále hledají vhodnou surovinu pro výrobu bioetanolu, která by se dala lehce a rychle sklízet ve velkém množství a měla dostatečnou výtěžnost při produkci bioetanolu. Toto úsilí je zaměřeno na zemědělské zbytky a přebytky. Například práce KIM A DALE (2) popisuje globální možnosti produkce bioetanolu ze zemědělských produktů z nadúrody nebo ze zbytků, práce VAITHANOMSAT ET AL. (3) se pak zabývá již konkrétnější možností využití stonků slunečnice. Zajímavý však je nápad produkce bioetanolu z nezemědělských rostlin. Práce SHARMA ET AL. (4) popisuje možnosti produkce bioetanolu z okřehku hrbatého (*Lemna gibba*), který se vzhledem k jeho vlastnostem jeví jako vhodná surovina.

Okřehek řadíme mezi krytosemenné jednoděložní rostliny z čeledi árónovité (*Araceae*). Je to drobná, extrémně redukováná vodní rostlina s jedním lístkem a jedním kořínkem, která volně plave na hladině stojatých nebo pomalu tekoucích vod. Velice účinně absorbuje a akumuluje sloučeniny dusíku, fosforu a těžké kovy. Většinou se rozmnožuje vegetativně, čímž vytváří známé zelené plochy na povrchu rybníků. Případná laboratorní kultivace je nenáročná. Ojedinele se používá jako krmivo v rybnících, při větším rozšíření však snižuje obsah kyslíku ve vodě a stíní slunečnímu záření, jinak je okřehek ekonomicky bezcený. Je to extenzivní vodní rostlina rozšířena kromě Antarktidy po celém světě. V ČR je hojně rozšířený okřehek menší (*Lemna minor*), okřehek hrbatý (*Lemna gibba*) a okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*), obr. 1. Okřehek roste obecně velice rychle a v porovnání

s jinými vodními rostlinami obsahuje vysoké množství sacharidů, celulosy a hemicelulosy a tudíž může představovat vhodný zdroj biomasy (5). Při vhodných podmínkách je možné vyprodukovat z jednoho hektaru 10–30 tun sušiny okřehku za rok. Samotný okřehek obsahuje také dostatečné množství minerálů, aminokyselin i proteinů, a tudíž není nutné do procesu fermentace tyto látky přidávat. Pro samotnou produkci etanolu ze sušiny okřehku je vhodná i běžná kvasinka *Saccharomyces cereviceae*. Ta je schopna zpracovat sacharidy, celulosu i hemicelulosu a rozložit je na jednoduché cukry, které pak mohou být za anaerobních podmínek fermentovány na ethanol. Jak uvádí již citovaná studie (4) z 1 kg sušiny okřehku je možné získat po desetidenní fermentaci až 330 ml ethanolu, což odpovídá výtěžnosti asi 20 %.

Vzhledem k nenáročnosti pěstování okřehku, který roste na hladině stojatých nebo pomalu tekoucích vod a vytváří až kontinuální povlak, a taky pro jeho obecné rozšíření a jinak žádnou ekonomickou hodnotu, je možné jej považovat za další vhodnou surovinu pro produkci bioetanolu prakticky na celém světě.

## Literatura

1. Číž, K.: Bioetanol – světový rozvoj jeho využití jako motorového paliva. *Listy cukrov. řepář.*, 126, 2010 (1), s. 31–32.
2. KIM, S.; DALE, B.: Global potential bioethanol production from wasted crops and crop residues. *Biomass and Bioener.*, 26, 2004, s. 361–375.
3. VAITHANOMSAT, P.; CHUICHULCHERM, S.; APIWATANAPIWAT, W.: Bioethanol Production from Enzymatically Saccharified Sunflower Stalks Using Steam Explosion as Pretreatment. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 49, 2009, s. 140–143.
4. SHARMA, D.; SUBRAMANIAN, B.; ARUNACHALAM, A.: Bioethanol production from *Lemna gibba* L. *Curr. Sci. India*, 98, 2010 (9), s. 1162–1163.
5. CARRANCO, M. E. ET AL.: Chemical composition, leaf protein extraction and amino acid profile of seven aquatic plants. *Cuban J. Agric. Sci.*, 36, 2002 (3), s. 237–248.

Obr. 1. Okřehek menší (*Lemna minor*), okřehek hrbatý (*Lemna gibba*) a okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*)

(foto autor)

