



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Toto číslo, věnované vztahu chemie, zemědělství a potravinářství, navazuje na čísla 7/2003, 7/2002 a 10/2001. Stejně jako uvedená předchozí čísla je vydáváno za finanční podpory Ministerstva zemědělství České republiky.

Nový úkol pro chemický průmysl – zpracování pšenice na technický ethanol

Technický ethanol vyráběný ze zemědělských produktů je někdy označován názvem „bioethanol“, podobně, jako jsou složky motorové nafty vyráběné z řepkového oleje nazývány „bionafta“. Bioethanol má být použit jako složka motorových benzínů či jako chemická surovina, má tedy nahrazovat produkty běžně vyráběné z ropy. Současná výroba bioethanolu ve světě je odhadována na 500 mil tun za rok. Hlavní surovinou je kukuřice a pšenice. Ekonomické a sociální důvody a hlediska ochrany životního prostředí vedou k zvyšování tlaku na výrobu bioethanolu. Státem, o němž je známo, že využívá ethanol jako pohonnou hmotu, je Brazílie, ale i v USA je v současné době v 67 závodech vyráběno okolo 4,5 mil tun ethanolu za rok, což odpovídá průměrné výrobní kapacitě jednoho závodu 70 000 t za rok, tj. asi 200 t za den.

Tlak na výrobu bioethanolu roste i v Evropě. Podle direktivy EU jsou členské státy vázány zvyšovat postupně podíl ethylalkoholu nebo přísad odvozených od ethylalkoholu v motorovém benzínu, a to tak, aby bylo k 1. lednu 2006 dosaženo minimální hodnoty 2 %, v roce 2010 podíl 5,75 % a roku 2020 podíl 20 %. Česká republika přistoupila k plnění závazku tak, aby v roce 2006 byl podíl 5 %, 2010 10 % a 2020 20 %. Surovinou bude přebytečná produkce pšenice, pro kterou není využití v potravinářském průmyslu a ve výrobě krmiv.

Na výběr procesu pro výrobu jsou kladeny vysoké požadavky. Výrobu není účelné řešit využitím klasických postupů výroby potravinářského ethanolu, kdy hlavním cílem je dosažení žádané kvality potravinářského ethanolu a aspekty úspor energie a recyklování vody jsou méně významné. Výroba ethanolu ve výrobní kapacitě, která je nutná pro splnění uvedených hodnot, je svým charakterem blíže výrobám základních chemických a petrochemických produktů, je proto účelné na ni nahlížet jako na velkokapacitní výrobu.

Ze skutečnosti, že jsou zpracovávána velká množství, plynou požadavky na postup výroby:

Využití všech složek suroviny. Při velké kapacitě i malý podíl odpadu představuje velká množství odpadu. Neškrobové součásti zrn (otruby, klíčky, vláknina, atd.) musí být proto zpracovány na krmivo. Protože krmivo bude produkováno velké množství, musí být krmivo dlouhodobě skladovatelné, tj. suché. Biomasa kvasinek musí být zpracována na krmné droždí. Speciální součásti pšenice je lepek, který představuje cennou surovinu pro potravinářský průmysl. Lepek z pšenice může být buď izolován, sušen a prodáván jako potravinářská surovina nebo ponechán ve směsi a veden do krmiva. V USA se jako surovina pro výrobu bioethanolu používá kukuřice nebo tvrdá pšenice s obsahem lepku okolo 3 %. Proto se lepek často neizoluje. Druhy pšenice pěstované v České republice obsahují okolo 13 % lepku a izolace lepku může být účelná, i když zvyšuje energetické nároky výroby.

Recyklování procesní vody. Specifickým problémem výroby je práce se silně zředěnými vodnými roztoky. Produktem fermentace je asi 10% roztok ethanolu, což znamená, že na 1 kg ethanolu prochází zařízením asi 10 kg vody. Významným problémem je tedy systém recyklování procesní vody, např. s využitím membránových technologií.

Recyklování tepla. Důležitým kritériem výroby je energetická účinnost. V procesu je nutné ohřívat, chladit a rektifikovat velké objemy zředěných roztoků. Podobné problémy byly již řešeny v rafinériích ropy. Řešením je instalace výměňkových sítí a propojení procesů, kde jsou horké proudy využity k ohřevu jiných proudů nebo k odpařování kapalin. Jinou možností jak zvýšit tepelnou účinnost procesu je instalace tepelných čerpadel. Při výrobě bioethanolu je účelné tyto metody využít. Metody regenerace tepla jsou snáze aplikovatelné v kontinuálním procesu. Ve vsádkovém procesu je využití tepla horkých výstupních

proudů k ohřevu proudů studených složitější, někdy neschůdné. Výroba však může mít kombinovanou strukturu, např. fermentace může být vedena vsádkovým způsobem v sérii fermentorů, které pracují ve střídavém taktu. Rektifikace může pak být řešena kontinuálně. Toto řešení má tu výhodu, že vsádková fermentace se snáze řídí než fermentace kontinuální.

Bilance oxidu uhličitého. Jedním z argumentů, jímž je zdůvodňována účelnost výroby bioethanolu, je skutečnost, že uhlík v bioethanolu pochází z atmosférického oxidu uhličitého, který byl zachycen během růstu rostliny. Z tohoto hlediska se tedy zdá, že spalováním bioethanolu není nepříznivě ovlivněna bilance oxidu uhličitého, protože oxid uhličitý odebraný z ovzduší se do něj po spálení vrací. Toto zdůvodnění není tak zcela oprávněné. Naznačuje to analýza spotřeby energie na výrobu 1 kg ethanolu zahrnující všechny fáze výroby, obdělávání půdy, pěstování pšenice, sklizeň a dopravu a pak vlastní výrobní proces. Ve všech těchto fázích se spotřebovává energie, dodávaná zpravidla spalováním fosilních paliv. Odhady spotřeb energie na výrobu 1 kg bioethanolu naznačují, že při běžně vedeném výrobním procesu výroby bioethanolu je energie vložená do výroby srovnatelná s energií získatelnou spálením bioethanolu. Což znamená, že spálením ethanolu se

sice uvolní jen oxid uhličitý oddělený z atmosféry, ale během výroby byl do atmosféry uvolněn oxid uhličitý spalováním fosilních paliv. Aplikací pokročilých metod separace, metod recyklování tepla, přečerpávání tepla je možné dosáhnout stavu, kdy je proces spojen s jistým energetickým ziskem. Energetický přínos může dosahovat až 25 % vložené energie.

Krajinotvorná a sociální funkce zemědělství. Asi každý z nás si v současné době uvědomuje, že zdrojem tvorby úhledné české krajiny byla skutečnost, že o každý kout půdy někdo pečoval, že všechny louky, včetně horských, byly pravidelně koseny, že chalupníci vyhledávali zdroje sena, vysekávali louky kolem vod, cest. Nyní zájem o seno poklesl a kolem vod, lesů v méně přístupných lokalitách vznikají plochy nesekaných a neobdělávaných ploch, na kterých časem vyroste jakási džungle. Nепrostupná, nevzhledná, která je zdrojem semen plevelů pro okolní pole. Kvalita půdy na neobdělávaných plochách se mění. Výroba bioethanolu představuje jednu z možností, jak podpořit zaměstnanost v zemědělství a jak zajistit, aby byla půda obdělávána. Tuto skutečnost je asi nezbytné si uvědomovat i při výstavbě výroben bioethanolu.

Josef Horák