

OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Ing. Dagmar Bulánková: Studium tlakových membránových procesů při separaci pšeničného hydrolyzátu

Předložená disertační práce Ing. Dagmar Bulánkové je zaměřena na možnosti aplikace membránových procesů při výrobě ethanolu z obilí. V současné době je produkce bioethanolu z různých sacharidických surovin v centru zájmu řady oborů od zemědělství, přes zpracovatelský průmysl a výzkum až po energetické využití. Exponenciálně rostoucí výroba bioethanolu ve světě a z toho vyplývající další problémy, např. rostoucí množství odpadů vede k hledání nových nebo optimalizaci stávajících procesů i celých technologií. Membránové procesy nesporně patří mezi nové potenciální řešení uvedené problematiky. Téma disertační práce je velmi správně a aktuálně zvoleno. Kladně hodnotím i zaměření práce nejen na získání a rozšíření inženýrských poznatků daného oboru, ale i na možnosti transformace výsledků práce do konkrétního vývoje průmyslových procesů.

První část rešerše je věnována základnímu popisu problematiky včetně základních schémat výroby bioethanolu-biopaliv a surovin. Rozsah 7 stran nedává možnost komplexněji a hlouběji popsat současný stav. Zejména není zachycen vývoj výroby palivového ethanolu v ČR a EU v posledních letech (doplnit při obhajobě), současné technologické zařízení a z toho vyplývající problémová místa, která by bylo možné nahradit či vylepšit nasazením membránových technologií. Bylo by účelné při oponentuře ukázat současný stav (tj. hlavní suroviny, objemy výroby, hlavní problémy v technologiích, trendy a pod...) výroby bioethanolu v ČR, EZ i ve světě.

Práce se orientuje na pšeničnou surovinu, ale žádná pozornost není věnována obsahu bílkovin, což patří k jednomu z hlavních problémů, zejména pokud jde o separaci. Tady bych očekával popis současného reálného stavu v technologiích a zdůvodnění očekávaného přínosu zaváděných membránových procesů.

Další připomínky a dotazy k této části práce:

Obecně: střídají se názvy ethanol-líh-bioethanol, má to nějaké odůvodnění?

Str.15, ř.14 : „problematický lepek“ – souhlasím, ale není vysvětleno jeho složení a jaký vliv má na separační procesy

str.18 : ř. 3 a 4. znamenají totéž

ř.9 : „škrobno“ je nějaký termín ?

poslední odst.: současný stav je odklon od brambor, v Evropě stoupá význam kukuřice,

str.19, ř.11-12 : co znamená formulace „ působení enzymů tvořenými buňkami“ ?

ř.13 : proč je provzdušnění na počátku fermentace žádoucí – vysvětlit

str.20, ř.4 : co znamená „mechanická předúprava škrobových zrn“

vysvětlit složení přiboudliny

str.21, ř.18-19 : jaké způsoby odvodňovacích procesů se používají v ČR

kap.1.3.2.2 : jak je charakterizován sirob B ?

2.ods. 2.věta... „Hlavní cukernou ...“ nutno upravit,

3.věta : vysvětlit důvod rychlejší fermentace

Stav výroby ethanolu z cukrovky se v posledních 10 let výrazně změnil,

odkazy 18 a 19 jsou správné, ale nutno doplnit současný stav.

str.22, 3.ods.: opravit „ použití enzymu celulosy“ !

Rozhodující částí teoretického rozboru je popis membránových procesů včetně jejich matematického popisu. Tato část má 30 stran a velmi dobře shrnuje potřebné informace nutné k popisu procesů a jejich výpočtů. Příslušné odkazy jsou řádně uvedeny v seznam literatury. Doktorandka zde prokázala hluboké znalosti studované problematiky a tato část práce může sloužit i jako cenný studijní materiál pro další řešitele uvedených dějů a procesů.

Na úvod by asi měla autorka uvést rozdělení membránových procesů, neboť např. pro mikrofiltrační membrány na str.29 uvádí interval 0,05-10 μm ? Nutno vysvětlit. Podobně jsou procesy označovány i v kap.1.5.

Při diskusi na str.30-32 je nutno u bodu e), tj.vliv teploty, brát více v úvahu filtrovaný materiál. Změny škrobu a bílkovin mohou být nevratné a zcela zásadním způsobem mohou zvrátit průběh děje.

Další připomínky a dotazy k této části:

Obecně: pokud se používá nějaký enzym, nutno uvést výrobce-zdroj

str.27, tab. 1.3 : opravit hustotu

str.31 : chybí bod „ f) „, ač na další stránce je na něj odkazováno

str.44 : najednou se objeví kapitola s řešením diafiltrace – proč ?

str.46 : jak se liší složení amylosy a amylopektinu ?

str.48 : 2.odst.: jak pracoval uvedený membránový reaktor (imobilizovaný enzym nebo ?)

str.49 : Jaká je funkce Finizymu W ? Výsledkem byl poloviční obsah bílkovin v permeátu?

Můžete to vysvětlit?

Vzhledem k tomu, že autorka řeší velmi „horký“ a rychle se měnící problém, je třeba pro úplnost doplnit při obhajobě současný stav, zejména co se týče tématu disertace, tj. výroby ethanolu z obilí.

Stanovení cílů práce pokládám za správné a podložené literární rešerší. Pro doplnění formulace problému bych požadoval následující informace:

- a) Jak se v ČR v současnosti vyrábí pšeničný škrob? Jakým způsobem (kap 3.1) se v ČR v současnosti vyrábí ethanol z obilovin? Vysvětlit a porovnat s vlastními navrhovanými postupy.
- b) Jaký je očekávaný přínos navržených postupů proti současným postupům?
- c) Jaké lze očekávat vedlejší problémy – odpadní vody, uplatnění výpalků – upotřebitelnost, energie na zpracování (s očekávanou bilancí)
- d) Existuje nějaké průmyslové nasazení membrán v produkci ethanolu z obilí?

Vlastní experimenty a výsledky práce jsou rozsáhlé a dokumentují značné úsilí doktorandky. Výsledky jsou prezentovány graficky i tabelárně a vždy diskutovány a zhodnoceny. Tento přínos pokládám za hlavní, jež práce přináší. Získaná data i jejich interpretace budou určitě zdrojem cenných informací pro další výzkumníky, příp. uživatele.

Vzhledem k tomu, že se pracuje s velmi složitým a nestálým koloidním systémem, je nutné pečlivě sledovat jeho složení. Všeobecně u mouk mi chybí údaje o obsahu bílkovin, které mohou být rozhodující pro separační procesy. Má je autorka k dispozici? Pro bioethanol jsou vybírány mouky s min.obsahem bílkovin – otázka: jaké jsou současné požadavky výrobců ethanolu na tyto látky. Dále bych očekával údaje o obsahu solí, což je charakteristický znak mouk. Při posuzování dosaženého stupně hydrolyzy bych očekával změřené sacharidické spektrum, např. na HPLC – měřili jste tyto hodnoty?

Diskuse je velmi rozsáhlá, ale je málo porovnání vlastních výsledků s jinými autory. Nejsou k dispozici?

Další otázky a připomínky:

str.67 : modelová hydrolyza byla prováděna podle nějakého standardního postupu? (reference)

Jak je definováno „celkové množství cukrů“ ?

str.71, 2.ř. : podle čeho byl nastaven průtok 5 m/s ?

Výsledky by byly kvalitně podpořeny úplnou bilancí všech složek. Jsou k dispozici?

str.73, 3.ř. : částice jaké látky byly měřeny ? Je to po hydrolyze.

str.76 : v tab.5.1 je uvedeno množství sedimentů. Jaké by bylo jejich množství v plnokapacitním provozu? Je to reálné?

str.77, ř.11 : o jaké „technologii“ se mluví? – reference

Obecně: jsou dosažené výkony 10-80 resp. 10-40 l/m².h dostatečné pro provoz?

Obecně: jsou představy o nákladech na čištění membrán a množství odpadních vod ?

str.86 : co je to „problematická“ látka ?

str.89 : Mikrofiltrace škrobu? - Jaké látky chcete oddělit ? Vysvětlete.

Co je to „čistý škrob“ ?

str.91 : v tab.5.6 (i v dalších) je „ příliš mnoho platných míst“ – kolik je reálně?

str.96 : zařazení reverzní osmosy je nutno ekonomicky zdůvodnit. Máte údaje - odhad?

str.107 : „vliv zpracovávaného materiálu“: porovnávali jste více typů mouk s různým složením a obsahem bílkovin a škrobu ... ?

Práce je napsána přehledně a až na několik uvedených připomínek srozumitelně postihuje zadanou problematiku. Formální úprava práce má velmi dobrou úroveň a vyhovuje požadavkům kladeným na tento typ vědecko-výzkumné práce. Uvedené dotazy a připomínky vyplývají ze značného rozsahu prací zasahující do více oborů Požaduji je zodpovědět, příp. vysvětlit.

Stanovené cíle disertační práce byly splněny a práce přináší nové kvalitní vědecké poznatky, které jistě budou uplatňovány na vědeckých konferencích i časopisech.

Vzhledem k tomu, že Ing. Bulánková prokázala schopnost samostatné výzkumné práce a předložila celou řadu původních výsledků,

doporučuji v souladu s §47, odst. 4 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách přijmout její disertační práci k obhajobě.



prof. Ing. Zdeněk Bubník, CSc.

VŠCHT Praha

Ústav chemie a technologie sacharidů

Technická 5

16628 Praha 6

V Praze 15.11.2010