



## Posudek oponenta diplomové práce

<b>Katedra:</b>	agroekologie
<b>Student:</b>	Jiří KOSTROUN
<b>Studijní obor:</b>	M4101 Zemědělské inženýrství, studijní program Všeobecné zemědělství
<b>Název diplomové práce:</b>	Využití chemické spotřeby kyslíku a biochemické spotřeby kyslíku k vyjádření kvality biomasy k anaerobní digesci a srovnání se současnými metodami hodnocení
<b>Oponent diplomové práce:</b>	Ing. Milan BUMERL, CSc.
<b>Povolání oponenta:</b>	učitel na Střední odborné škole pro ochranu a tvorbu životního prostředí, Veselí nad Lužnicí

### Hodnocení práce:

**Volba tématu práce a její význam:** (3) běžné téma

Komentář: Problematika využití fytomasy jako alternativního zdroje energie je velmi aktuální problém v ČR i EU. Hodnocení kvality fytomasy pro její využití k anaerobní fermentaci spojené s výrobou bioplynu jednoduchými metodami je tedy aktuální. Otázkou však je, zda využití BSK-5 (tedy aerobní metody) je vhodné pro hodnocení surovin pro anaerobní fermentaci, děj velmi výrazně odlišný.

**Formulace cílů práce:** (3) cíle byly formulovány dostatečně

Komentář: Cíle práce jsou formulovány stručně, ale srozumitelně. Mírný nedostatek spatřuji v nesprávném označení BSK (jedná se o biochemickou, nikoli biologickou spotřebu kyslíku), opakuje se i na dalších dvou nebo třech místech práce. Bylo by vhodné zdůvodnit, proč autor předpokládá nejvyšší biodegradibilitu u siláže a naopak nejnižší u jetele. V posledním odstavci na straně 3 je logický nedostatek „Vyšší methanogenní aktivitu předpokládám u všech substrátů,.... Pouze u jetele očekávám aktivitu nižší.“.

**Metodika zpracování:** (3) částečně vhodně zvolena a formulována

Komentář: Metodika práce velmi stručná, v některých bodech málo přehledná. V kapitole 4.1.5 jsou používány odkazy na přípravu suspenze podle kroku 3 nebo 2, ale v metodice žádné takovéto body nejsou uvedeny. Není jasně uvedeno, proč je BSK-5 stanovováno dvěma metodami. Stanovení CHSK podle metodiky využívá suspenzi připravenou podle kroku 3 (navážka 1,25 g), ale v tabulkách 20, 22, 24 a 26 je uváděna navážka jiná (1 g). U metody CHSK není uvedeno, že se jedná o CHSKCr (modifikovanou dichromanovou mikrometodu). V kapitole 4.1.7 jsou uvedeny chybné jednotky, jedná se o  $[\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{O}_2]$ . Psaní  $\text{O}_2$  do jednotky není správné. Výpočet methanogenní aktivity také není zcela jednoznačný, nelze posoudit bez přímé znalosti použitého přístroje.

**Práce s daty a informacemi:** (3) data zastaralá, práce s informacemi dostatečná

Komentář: Práce s daty a informacemi podle citované literatury byla zaměřena především na zdroje starší. Kapitola 3.6.4 odbočuje od tématu, humifikace je zcela jiný proces a s anaerobní fermentací nemá souvislost.

**Celkový postup řešení:** (3) postup řešení vykazuje některé chyby a opominutí

Komentář: Celkový postup řešení je, obdobně jako metodika, místy málo jasný. (BSK-5 zjišťované pomocí oxitopu. Pro odhad ředění by bylo vhodnější odhadnout si je z CHSKCr). Data získaná z laboratorních měření, především týkající se BSK-5 a CHSKCr je možno využít. Hodnocení postupu methanogenní aktivity není možné bez znalosti konkrétního přístroje a metody zodpovědně hodnotit.

**Teoretické zázemí autora:** (2) autor některé významné autory opomněl a zná teorii dané problematiky

Komentář: Teoretická část práce je zpracována na standardní úrovni, ale chybí více neaktuálnějších zdrojů, odkazy na výrobce fermentorů a jejich technické údaje. Některé metody hodnocení jsou podávány chaoticky a nejsou vzájemně porovnány.

**Práce s odbornou literaturou (citace, norma):** (2) autor dodržel citační normu - s výjimkami

Komentář: Práce s odbornou literaturou po formální stránce je většinou na dobré úrovni. V některých kapitolách chybí odkaz v textu, v seznamu literatury by cizí autoři neměli být řazeni pod Ch.

**Úroveň jazykového zpracování:** (2) práce je jazykově zpracována na standardní úrovni

Komentář: Jazyková úroveň je na odpovídající úrovni, počet překlepů není velký, v práci se nevyskytují hrubé pravopisné chyby. Nejčastější chybou je nejednotnost psaní methan X metan.

**Přesnost formulací a práce s odborným jazykem:** (2) autor má dostatečný pojmový aparát

Komentář: Práce s odborným jazykem je na odpovídající úrovni. V některých bodech však autor neuvede správný český ekvivalent a užije překlad. Používá se pufrací kapacita ne pufrovací. Kombinace „stanovení zbytku po spálení a popele“ je zbytečná, jedná se o stejné stanovení. Používá se biochemická a ne biologická spotřeba kyslíku, organický uhlík může být spíše vyluhovatelný než vylouhovatelny. V češtině se používá výraz nerovnováha a ne disbalance, z překladu vznikl zbytek po zažehnutí atd. Výše uvedené chyby však nezpůsobují nesrozumitelnost textu nebo nezpůsobují nesprávné vyznění textu.

**Formální zpracování - celkový dojem:** (3) práce vykazuje několik drobných formálních chyb

Komentář: Po formální stránce předložená práce vykazuje určité nedostatky. - při číslování kapitol číslo nekončí tečkou (3.2.1 Název kapitoly). - některé jednotky nejsou správně uvedeny (CHSK i BSK se uvádí v  $[mg \cdot l^{-1}]$  ne  $mg O_2 \times l^{-1}$ ). - není jasná jednotka uvádějící výsledky DRI ( $mg O_2 \times kg VS^{-1} \times h^{-1}$ ). - používá se spíše výraz termodynamická teplota a ne absolutní, navíc její jednotkou je K ne  $^{\circ}K$  - označení tabulek a kapitol je víceméně logické. Po formální stránce je práce vyhovující

**Splnění cílů práce:** (4) cíle práce byly jen částečně splněny

Komentář: Cíl práce byl splněn částečně s výhradami. Autor udělal chybu ve výpočtech BSK-5 v tom, že nesprávně odečetl „slepý pokus“ (BSK ředící vody) a tím uvedl chybné výsledky. Samozřejmě se změnil i tzv. faktor stability vypočítaný z BSK a CHSKCr. Vzhledem k přesnosti měření, reprodukovatelnosti výsledků a homogenitě suspenze nelze rozdíly FS pro jednotlivé suroviny považovat za průkazné. Spíše se dá předpokládat, že vhodnější bude využití stanovení methanogenní aktivity. I zde by stálo za to se zamyslet, je-li použitá metoda zjišťování vhodná a postup výpočtu tvorby methanu správný, jsou-li správné předpoklady, ze kterých zadané cíle vycházejí a zda by nebylo vhodnější sledovat jiné, vhodnější závislosti. To je ale otázkou pro zadavatele práce, zvolení vhodné metodiky a použitých měřících přístrojů. Výsledky produkce methanu až na jednotku (správná jednotka by měla být  $[dm^3 \cdot kg^{-1}]$  a ne  $dm^3 \times g^{-1}$ ) jsou reálné.

**Formulace závěrů práce:** (4) závěry jsou částečně formulovány, avšak nejsou významné pro další

využití

**Komentář:** Závěry uvedené jsou formulovány příliš obecně a na základě nesprávných výsledků. Po přepočítání budou závěry významnější.

**Odborný přínos práce a její praktické využití:** (4) práce není po odborné a praktické stránce méně využitelná

**Komentář:** Práce je po odborné stránce méně využitelná, což je částečně způsobeno i nepříliš šťastně zvoleným zadáním tématu práce a použitou metodikou. Využitelné může být stanovení methanizační aktivity substrátů, které by však vyžadovalo doladit metodiku stanovení i cíle sledování. Hlavním problémem zůstávají nesprávně provedené výpočty.

## **Celkové hodnocení práce**

**Návrh hodnocení práce známkou:** dobře

**Doporučuji práci k obhajobě:** ANO

## **Otázky k obhajobě**

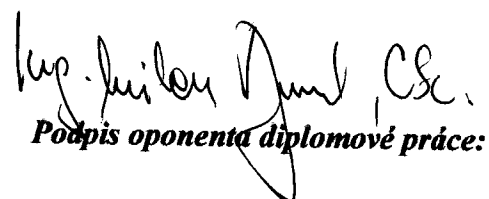
**Otázka 1:** Na jakých dalších faktorech může záviset rychlost tvorby methanu z použitého substrátu a jakým způsobem lze urychlit tvorbu a zvýšit produkci methanu?

**Otázka 2:** Vysvětlíte postup měření methanizační aktivity substrátu pomocí použité sady OXITOP a navrhnete postup sledování závislosti methanizační aktivity na teplotě.

**Další připomínky, vyjádření a náměty k obhajobě práce resp. k jejímu dalšímu využití:**

Přestože problematika biopaliv a využití biomasy pro energetické účely je velmi atraktivní, téma diplomové práce není stanoveno nejšťastněji. Použití aerobních metod pro hodnocení vhodnosti suroviny pro anaerobní digesci není příliš vhodné. Dá se usuzovat, že vzhledem k velmi podobnému složení fytomasy bude aerobní rozklad u všech posuzovaných vzorků velmi podobný, což autor svými měřeními víceméně prokázal. Methanogeneze je opět u všech vzorků dosti podobná. Vhodnější by bylo posuzovat časovou závislost tvorby methanu u jednotlivých vzorků, popř. rychlost tvorby methanu v závislosti na teplotě nebo na přidávku dalších látek (minerálních živin, jiných substrátů atd.). Posuzovaná práce obsahuje poměrně dobře vypracovanou teoretickou část, která by měla být doplněna o nejnovější technologická zařízení. V praktické části spatřuji problém ve zpracování výsledků (výpočtech) především při stanovení tzv. faktoru stability, kde postup výpočtu byl nesprávný. Přes výše uvedené připomínky a výhrady doporučuji předloženou práci k obhajobě a hodnotím stupněm dobrý.

**Datum:** 12. 05. 2008

  
**Podpis oponenta diplomové práce:**