



Oponentský posudek diplomové práce

Jméno a příjmení: Bc. Vít Pulec

Oponent: doc. Ing. Martin Zlámal, Ph.D.

Diplomová práce Bc. Víta Pulce s názvem „Optimalizace přípravy hybridních hydrogelů s močovinou a jejich charakterizace“ náleží do oblasti vysoce aktuální problematiky zadržování vody v zemědělské půdě a postupným uvolňováním hnojiv pro optimalizovanou výživu hospodářských plodin. Práce obsahuje z formálního pohledu všechny náležitosti diplomové práce, jednotlivé kapitoly jsou logicky řazené a jsou doplněny vhodnými doprovodnými obrázky, grafy a tabulkami. Z pohledu jazykové úrovně se však autor relativně často dopouští gramatických chyb, které narušují jinak vcelku příjemnou četbu práce.

Z úvodní části je zcela jasně pochopitelný záměr práce. V teoretické části jsou obsírně a v některých případech možná až příliš podrobně představeny jednotlivé typy hydrogelů a jejich aplikace a vlastnosti. Zde je jasně definováno (kap. 1.1.1 a tab. 1), že „...hybridní hydrogely jsou vyráběny z přírodních a syntetických látek.“ V celém zbytku práce jsou však systematicky označovány jako hybridní hydrogely pouze ty, obsahující močovinu, zatímco hydrogely bez močoviny autor označuje jako „analogické“, přestože jsou připraveny ze škrobu a akrylátu. Odlišná terminologie v práci a v již publikované literatuře vnáší do práce pro případného čtenáře zbytečnou nejistotu. Bylo by vhodné uvést jaké nebezpečné látky vznikají při rozkladu čistě syntetických hydrogelů, což je jeden z hlavních důvodů přípravy přírodních či hybridních hydrogelů.

Experimentální část popisuje vcelku výstižně jak vlastní přípravu HG, tak způsoby a metody testování. V následující kapitole jsou pak uvedeny zjištěné výsledky. Pozitivně hodnotím systematickosti a rozsah experimentů. Mám k nim však i několik výhrad a připomínek, které mohou sloužit jako podněty k případné diskuzi při obhajobě práce:

- a) Bez zdůvodnění je v kap. 2.3.1.1 uvedeno použití dvou rozdílných (100 a 250 ml) trojhrdlých baněk pro syntézu.
- b) Nemůže použití kapalného dusíku a mletí HG modifikovat použitý škrob (viz tab. na obr. 16)? Nebylo by možné měřit připravený HG přímo např. pomocí ATR krystalu?
- c) V práci není nikde zdůvodněno, proč je HG vysoušen právě při 75 °C.

Obecně v práci postrádám tabulku s naměřenými hodnotami hmotností HG v různých stádiích:

- d) Ze vzorce (1) pro stanovení Bobtnavosti (BP) není zcela zřejmé, zda hmotnost m_2 je hmotnost vysušeného HG před zbobtnáním, nebo až po zbobtnání a následném vysušení. V druhém případě by byly ve stanovovaném BP obsaženy i ostatní zjišťované parametry jako rozpustnost HG ve vodě a uvolňování močoviny.
- e) Jsou uvedeny rozdílné hodnoty BP u stejných vzorků na obr. 25 a v tab. 6 (tj. škrob z kukuřice voskové, 3 g močoviny bez síťovacího činidla, 24h sušení). Není to právě použitím rozdílných hmotností vysušeného HG před/po bobtnání, jak je uvedeno v předchozím bodě?

- f) Z práce není zřejmé, jaká je reprodukovatelnost přípravy HG z hlediska některých studovaných vlastností (např. BP).
- g) Ve vzorci pro Rozpustnost (2) se objevuje proměnná m_1 , která má zde ale jiný význam než ve vzorci (1). Obecně i u ostatních vzorců se vyskytují m_1 a m_2 s různými významy. Zde by bylo určitě vhodné uvádět relativní hodnotu rozpustnosti nezávislou na konkrétní navážce HG spíše než absolutní.
- h) U rozpustnosti HG je evidentně počítáno i s močovinou, která se z HG s močovinou rozpouští. To ale vnáší další nejasnost. Z výsledků FTIR „Bylo dokázáno, že při této syntéze nedochází k zabudování močoviny do struktury a není tedy chemicky vázaná.“ – je tedy diskutabilní, zda se tento parametr dá označit jako rozpustnost HG.
- i) Ve vztahu (4) pro výpočet procentuálního uvolnění močoviny z HG je jednou z proměnných w_h – hmotnostní zlomek močoviny v HG. Hodnoty této proměnné však nejsou nikde v práci uvedeny. Na základě v práci uvedených dat se lze dopočítat k teoretické hodnotě $w_h = 3(M) / [2(KA) + 1(AM) + 2(\text{škrob}) + 3(M)] = 0,34$ při zanedbání iniciátoru a síťovacího činidla. Jak se tato hodnota liší od hodnot vypočtených z hmotností HG, které se používají pro výpočet rozpustnosti R dle vzorce (2)?
- j) Z popisu metody stanovení dynamického testování uvolňování močoviny z HG (kap. 2.3.2.4) není jednoznačné, zda je vzorek HG oplachován, nebo dochází k jeho opakovanému zaplavování až do objemu 8 ml. Pokud byl veškerý objem jímán a stanovována koncentrace močoviny, je použití integrace přímky (kap. 2.3.2.4) průběhu koncentrací v čase nejenže nepřesné, ale i nesprávné a mělo by se jednat o prostou sumu stanovených množství močoviny v jednotlivých frakcích.
- k) U obrázku 24 není uvedeno měřítko a v seznamu přístrojů není uveden typ mikroskopu.
- l) Měřítka snímků ze SEM (obr. 45) jsou vlivem komprese nezřetelná a nelze přečíst (při velikosti stránky A4) jejich popis. V textu označené zvětšení 348x neodpovídá skutečnosti (při velikosti stránky A4 je zvětšení 47,5x).
- m) V kapitole 3.2.2 se chybně ve 3., 4. a 5. odstavci vyskytuje jednotka „g vody na g močoviny“ místo zamýšlených „g vody na g hydrogelu“.
- n) Není zdůvodněno co tvoří zbytek po TGA HG, proč jsou výpaly HG s a bez močoviny rozdílné (obr. 39), ani proč nejsou u DSC patrné žádné endotermní píky tání močoviny a sublimace kys. kyanurové, chybí TGA/DSC čisté močoviny.

I přes tyto připomínky však mohu konstatovat, že předložená práce systematicky, na základě velkého počtu experimentů, řeší cíle vytyčené v zadání práce a splňuje nároky kladené na diplomovou práci. Oceňuji snahu autora diskutovat a vysvětlit výsledky své práce i přes mnohdy komplexní provázanost jednotlivých parametrů.

Předloženou práci klasifikuji stupněm C a doporučuji ji k obhajobě.