

Posudek doktorské disertační práce Ing. Evelíny Erbanové

Předložená disertační práce se zabývá využitím biologické denitrifikace pro čištění průmyslových odpadních vod obsahujících dusičnany. Práce byla zaměřena na splnění konkrétního požadavku praxe, kde bylo nutno vyvinout technologii, kterou bude realizovatelná v areálu a technologických celcích, které byly k dispozici a kde bylo nutno respektovat požadavek na ekonomiku celého procesu.

Úvod přináší teoretické poznatky týkající se bakteriální denitrifikace a jejího využití v čištění odpadních vod. Tato část je sepsána dobře, i když se domnívám, že některé kapitoly jsou možná až příliš obecné, například výklad o uspořádání různých typů čistíren odpadních vod.

Je možno nalézt i některé nepřesnosti, nebo neobratné formulace. Například jsem měl dojem, že autorka naznačuje, že exkrementy zvířat obsahují dusík ve formě NO_3^- . Nesouhlasím rovněž s tvrzením, že: „Během posledních desetiletí se šířením „průmyslového zemědělství“ se zvýšil počet zvířat.“ Opak je pravdou. Na straně 22 a i dále v textu je používán pojem autotroph způsobem, který by mohl být pochopen tak, že autotroph je organismus, který získává energii oxidací anorganických látek, přičemž podstatná je schopnost autotropha fixovat CO_2 , nikoliv: „pomocí oxidace anorganických sloučenin dusíku a uhlíku (CO_2).“ Domnívám se rovněž, že není správný výrok: „(Str. 24) Čím větší je poptávka po elektronových donorech, tím větší je šance, že dojde k denitrifikaci a to i při aerobních podmínkách.“, nebo „(Str. 25) Avšak i značná část aerobních mikroorganismů může využívat pro oxidaci kyslík vázaný v dusitanech a dusičnanech, které redukuje převážně na elementární dusík.“

Jako ne úplně jasné, či účelné, se mi jeví rozdělení lahvoových pokusů na s uzavěrem a bez (str. 61). Domnívám se, že přestup kyslíku je v takových případech zanedbatelný, což myslím potvrdily i výsledky.

Kapitola shrnující metodiku je sepsána velmi dobře. Trochu mě mrzí, že práce nebyla metodicky o něco bohatší, na druhou stranu musím uznat, že použité metody jsou účelné, funkční a naplňují požadavky výzkumu.

Ne zcela jasné jsou některé detaily prezentace dat v grafech. Například je nevhodné bodová měření spojit hladkou čarou (např. Obr. 4.1). Nejsem si jistý, co znamená, pokud čárkovaná čára naznačující přídavek dusičnanu není zcela vertikální.

Velmi se mi líbí popis výsledků jednotlivých experimentů, jejich komentář s případným srovnáním výsledků s údaji z literatury. Jedná se o jeden z nejdůležitějších aspektů vědecké práce a zde je proveden velice dobře.

V případě experimentů uvažujících nutnou výši dodávky organického uhlíku by bylo vhodné porovnat dodávané množství s teoretickým stechiometrickým množstvím daného substrátu.

Ne příliš úspěšné bylo použití biopelet a sírového reaktoru. V případě biopelet by možná mohlo pomoci dodatečné zaočkování systému směsnou kulturou například kalem. V případě sírového reaktoru mě zarazilo pH 4, které je pro obvyklá bakteriální společenstva extrémně nízké. Bylo by tedy možné na těchto systémech ještě pracovat, nicméně chápu, že pro převedení do provozního měřítka by taková řešení byla patrně příliš nákladná.

V experimentech bylo porovnáváno v různých vyjádřeních především procento odstranění dusičnanu. Napadlo mě, zda by nebylo vhodnější pro porovnání hodnot mezi jednotlivými pokusy vyjadřovat spíše rychlost odbourávání dusičnanu, případně vztaženou např. na množství dodaného CHSK, objem reaktoru apod.

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce se mi velmi líbila, je kvalitně zpracovaná, snaží se vědeckými přístupy řešit konkrétní praktický problém, který má mnoho faktorů a proměnných. Práci tedy doporučuji k obhajobě a v případě úspěšné obhajoby podporuji udělení titulu Ph.D.

Závěrem si dovoluji položit několik otázek a prosím o jejich stručné zodpovězení v průběhu obhajoby, v případě některých dotazů není nutná vyčerpávající odpověď, přihlédněte prosím k časovým možnostem obhajoby:

V jaké formě je přítomen dusík v exkrementech hospodářských zvířat a jaká je jeho další pravděpodobná přeměna?

Obsah kyslíku je klíčovým faktorem nástupu denitrifikace. Je možno odhadnout, či naznačit možnost výpočtu přestupu kyslíku přes hladinu v některých testovaných uspořádáních a předpovědět tak, zda tato okolnost je důležitá pro fungování technologie?

Jak technologii v poloprovozním a provozním měřítku ovlivňuje přítomnost řas? Budu nutné jejich přítomnost nějak omezit? Je to provozním měřítku možné či účelné?

Můžete pro některý substrát ve vhodném experimentu porovnat experimentálně zjištěné optimální množství substrátu s teoretickým stechiometrickým množstvím tohoto substrátu?

Bylo možno pozorovat nějaký úbytek, spotřebu, erozi biopelet?

V experimentech bylo porovnáváno v různých vyjádřeních především procento odstranění dusičnanu. Napadlo mě, zda by nebylo vhodnější pro porovnání hodnot mezi jednotlivými pokusy vyjadřovat spíše rychlost odbourávání dusičnanu, případně vztaženou např. na množství dodaného CHSK, objem reaktoru apod. Můžete to prosím komentovat?

Jsou k dispozici nějaké údaje u hloubkovém profilu koncentrace kyslíku či ORP v lagunách a jejich sedimentu?