

Oponentský posudek disertační práce Mgr. Lukáše Falteiska: "Ekologie mikrobiálních společenstev v prostředí sulfidických rud"

Práce je zajímavým příspěvkem ke studiu environmentální mikrobiologie a biogeochemie sulfidových minerálů. Poznání ekologie mikrobiálních společenstev je důležité nejen pro studium spontánních procesů v odstavených dolech, ale přináší podněty i pro biotechnologické aplikace v biohydrometalurgii, kde tvorba kyselých důlních vod je typickým průvodním jevem. Práce je založena na 3 publikacích v renomovaných „impaktovaných“ časopisech, čili je zjevné, že rukopisy prošly náročným recenzním řízením. K problematice oxidace sulfidů je přidružena práce o tvorbě sulfidové sraženiny arsenu v redukčním prostředí. Ionty arsenu a železa se vyskytují i při oxidaci arsenopyritu a obraz procesů v redukčním prostředí doplňuje poznatky o možnostech migrace arsenu.

Disertační práce přináší v úvodu přehled o mikrobiální a geochemické podstatě zkoumaných jevů. Výsledky publikovaných prací systematicky korelují identifikaci mikrobů s lokalitou a geochemickými podmínkami a mohou věrohodně polemizovat s odlišnými nálezy popsány v literatuře. Pro řadu badatelů v této oblasti je „nepříjemný“ závěr o vlivu stanoviště na odlišnou environmentální selekci. Až napínavý je příběh o výskytu mikrobů v tekuté a pevné fázi v jedné lokalitě, kdy se prokazují odlišnosti ve společenstvech a jejich vliv na vznik pevných útvarů. Výsledky o mikrobiálním srážení realgaru přinášejí nové pohledy na migraci arsenu v redukčním prostředí za účasti mikroorganismů. K poznámkám o mobilizaci arsenu v oxidačním prostředí si dovoluji doplnit naše starší studie: Mandl et al., Appl. Microbiol. Biotechnol. 1992; Mandl a Vyškovský, Biotechnol. Lett. 1994; Zeman et al., Biotechnol. Tech. 1995. Nemají přímý vztah k výsledkům této disertační práce, pouze doplňují literární úvod o další dráhy migrace arsenu při oxidaci arsenopyritu a navíc za nepřímé katalýzy zde hojně citované bakterie *A. ferrooxidans*. V rámci komentáře k literárnímu úvodu lze polemizovat s myšlenkou na str. 25 (i když opřenou o literární citaci) o vlivu růstových rychlostí nebo posunu růstových optim... Dlouhodobé kinetické studie s *A. ferrooxidans* ukázaly, že u jedné kultury za identických podmínek opakované kultivace může docházet z nevyjasněných příčin až k řádovým rozdílům v hodnotách rychlosti oxidace síry a růstového výtěžku (Pokorná et al., Appl. Environ. Microbiol. 2007). Pokud se ukáže, že to je typické i pro další bakterie sírného metabolismu, korelace mezi růstem, oxidací substrátů a podmínkami prostředí bude ještě komplikovanější.

Formální připomínky: Pozoroval jsem jen malý počet překlepů, „anglikanismus“ v českém textu je věci názoru. V práci není mnoho zkratk a jsou vysvětleny při prvním použití, přesto se domnívám, že kapitola definující zkratky by byla přínosem.

Otázky: Jak je myšlena na str. 20 informace „Produktem oxidace sulfidů železa je roztok obsahující převážně Fe^{2+} (Johnson 1998)“? Z předchozího textu se zdá, že je řeč o mikrobiálních aerobních procesech, kde konečným produktem je Fe^{3+} , i když dále se zmiňuje anoxie a redukce Fe^{3+} . Značná variabilita podmínek a bakteriálních druhů je v práci typická i pro prostředí migrace arsenu, i když jeden ze závěrů „O současné přítomnosti autotrofní oxidace i heterotrofní redukce arsenu svědčí i detekce genů *arrA* a *aioA*“ možná vnucuje kontroverzní myšlenky (a samotná detekce genů nemusí prokazovat aktuálně zapojené metabolické dráhy): Přes všechny snesené argumenty, lze skutečně přesvědčivě doložit, že v jedné malé lokalitě či definovaném objemu dochází ke zcela protichůdným procesům, jež jsou svými podmínkami antagonistické (aerobní - anaerobní, oxidační - redukční...)?

Dílčí komentář: Z hlediska kategorizace skupin mikroorganismů definované v disertační práci se domnívám, že sekvenace celého genomu některých izolovaných bakterií by sice mohla přinést zpřesnění (příp. překvapení) v určení některých druhů, ale zřejmě s malým dopadem na předpokládaný průběh biogeochemických procesů.

Je nesporné, že disertační práce předkládá cenné výsledky o výskytu mikroorganismů v prostředí sulfidových minerálů a biogeochemických souvislostech. To stejné platí pro výsledky o migraci arsenu v redukčním prostředí. Mgr. Falteisek jednoznačně prokázal schopnosti k samostatné vědecké práci, jež přinesla velmi originální výsledky publikované v renomovaných časopisech. Mohu závěrem konstatovat, že předkládaná práce plně odpovídá nárokům kladeným na doktorskou disertační práci. Doporučuji, aby byla tato práce přijata k obhajobě a byla podkladem k udělení titulu Ph.D. ve smyslu Zákona o vysokých školách a navazujících prováděcích předpisů.

V Brně 19. 9. 2016

Doc. Ing. Martin Mandl, CSc.
Ústav biochemie Přírodovědecké fakulty,
Masarykova univerzita, Brno