

SCD Probiotics v odstraňování vody kontaminované patogenickými bakteriemi a mědi
Jezero Reseda, lokalita Los Angeles, Kalifornie, USA

Margarita Correa *, Gill Schrock **, Meherwan Irani ***

Výtah

Zájem o využití probiotik významně vzrostl v posledních letech a to nejen v oblasti lidského a zvířecího zdraví, ale také v oblasti životního prostředí a zemědělském průmyslu.

EES, dba OET, je licencovaný výrobce a distributor SCD Probiotics se sídlem v Los Angeles, která spolupracuje se svými klienty na zlepšení některých aspektů životního prostředí.

Účelem použití naší technologie probiotik v jezeru Reseda v Los Angeles, Kalifornie, bylo splnit specifické cíle snížení patogenických bakterií a těžkých kovů, speciálně mědi.

Primárním účelem tohoto experimentu bylo sledovat efektivitu OET (organických přírodních technologií) produktů při zlepšování kvality vody v jezeru Reseda.

PŘEDSTAVENÍ

Jezero Reseda, které je spravované městem Los Angeles, stejně tak i přilehlá rekreační zóna a park, byly použity jako pilotní studie při využívání probiotických technologií. Tato studie má v plánu prozkoumání jejich aplikace (probiotických technologií) při zlepšení kvality vody v příměstských jezerech a prevenci proti zápachu a septickým podmínkám.

V nedávné minulosti zde byl zájem o využití probiotik pro vypořádání se s kontaminací patogenických bakterií a těžkých kovů a to nejen spodní vody, ale také půdy s tím, že výsledky byly povzbudivé pro obojí, tedy jak ošetření v rámci časového rámce, tak i zahrnutí nákladů. (1)

V této výsledné zprávě popisujeme naše zkušenosti s využitím OET/SCD Probiotics (2,3) řešení při efektivní dekontaminaci patogenických bakterií a mědi v jezeru Reseda, Los Angeles, Kalifornie, USA.

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Park Reseda leží mezi ulicemi Victory a Reseda a je vyobrazeno zde. (obrázek 1)
Jezero má rozlohu zhruba 2,5 akru a je 9 stop hluboké s betonovými břehy pro využití rekreace a chytání ryb. Jedná se o umělé jezero pro estetické účely v parku Reseda. Hlavní část znečištění pochází od výkalů řady divokého ptactva, kachen, hus a také dekompostovaného jídla, které tam zanechali lidé, kteří navštíví park a krmí toto ptactvo.

Podle navrženého pilotního schéma, pevné mikrobiotické kultury byly umístěny na rozličné lokality a tekuté mikrobiotické kultury byly vypuštěny na rozličné lokality u břehu.

* SCD Probiotics – Spolu autor, pod jehož vedením bylo toto provedeno a komu by veškerá korespondence týkající se této studie měla být adresována – margarita.correa@SCDProbiotics.com

** OET – spolu autor, vykonavatel projektu, veškerá korespondence týkající se této studie by měla být adresována na – gil@organicet.com

*** Já společník III, Oddělení veřejných prací, Kacelář Sanitace WPD – vypracování rámcových prací a monitoring celého procesu

Mikrobiotické kultury byly přidány dle výsledků systematického testování pro dosažení optimálních výsledků.



Obr. 1: Satelitní snímek lokality a jezera Reseda, Los Angeles. (Zdroj: Google Earth)

PROBIOTICKÉ TECHNOLOGIE

Primárním cílem, dle kterého byl tento program navržen, bylo využití obnovitelných a ekologicky nezávadných technologií vyvinutých Sustainable Community Development, LLC, respektive od SCD Probiotics, U.S.A (2)

Pond Magician™ (magická nádrž), Magic Sinkers™ (magický potápník) a karbonové vaky impregnované probiotiky jsou produkty vyvinuté Effective Environmental Services (www.ees.com) (3), probiotické řešení založené na SCD Probiotics získané od Sustainable Community Development, LLC, respektive od SCD Probiotics, Kansas City, USA (www.SCDProbiotics.com) (2), což v podstatě sestává ze čtyř typů bakteriálních druhů: (a) Fototropické bakterie, (b) mléčné kyseliny, (c) kvasnice a (d) Actinomycetes (4). Fundamentální principy této technologie bylo představení skupiny prospěšných mikroorganismů pro zlepšení kvality vody/půdy, potlačení procesu hnití (navozující nemoci) mikrobů a zlepšení efektivity organicky založené rekultivace slizni (4). SCD Probiotics je kombinovaná, probiotická kultura prospěšných mikroorganismů, které pracují na systému znovuoživení populace pro prostředí dobrých (vhodných) bakterií. (2). Toto je přirozený proces, spojující silné a výhodné mikroby pro dosažení výsledků. Ikdyž byly původně vyvinuty pro použití v zemědělství k nahrazení hnojení a chemikálií, v průběhu posledních dvaceti let byly úspěšně objevena mnohá jiná uplatnění probiotických technologií. Tato nová použití zahrnují i efektivní ošetření průmyslově nebezpečných odpadů a průmyslových odpadních vod. SCD Probiotics používá mikroby které jsou bezpečné, přírodní, nejsou uvedeny na GMO ani OMRI seznamech pro použití v organické produkci.

APLIKACE

114 dní trvající proces dekontaminace (bio-odstraňování) vody z jezera Reseda bylo provedeno za použití Pond Magician™ dodaným EES (obrázek 2), Magic Sinks™ (obrázek 3) a karbonových vaků impregnovaných probiotiky (obrázek 4).

Pond Magician™ je tekutým produktem vyrobeným v Los Angeles za použití Probiotických matečních kultur z SCD Probiotics. Magic Sinks™ jsou hliněné koule napuštěné tekutými i suchými probiotickými materiály, které jsou nejprve zformovány a poté fermentovány. Primárně jsou používány pro vpravení probiotik do naplavenin na dně jezera, pro likvidaci toxických materiálů, jakož i pro výrazné snížení hnilobného zápachu. Karbonové vaky impregnované probiotiky jsou naplněny přírodním uhlím, napuštěny Pond Magician™, poté vysušeny a poté, díky dostatečné zátěži, aby se dostaly do dané hloubky, použity na zlikvidování toxinů těsně nad kalem. Vaky jsou ponořeny na dobu 30 dnů, poté odstraněny, vymáhány a proces znovu obnoven.



Obr. 2. Pond Magician™ pumpován do jezera



Obr. 3. Magic Sinks™

SCHÉMA OŠETŘENÍ

Ošetření započalo 2.3.2009 a bylo ukončeno 24.6.2009. Celý proces byl ukončen 114 dní po zahájení vzhledem k dosažení pilotních cílů. Celková aplikace:

1. OET Pond Magician™ : 550 galonů
2. OET Magic Sinks™ : 3500 kusů
3. OET naimpregnovaných karbonových pytlů: 150 pytlů naplněných 40 librami aktivovaného karbonu



Obr. 4. Probiotické naimpregnované karbonové pytle Aplikace Magic Sinkers™

VZORKOVÁNÍ, ANALÝZY A VÝSLEDKY

První test byl odebrán 31.10.2008 Oddělením veřejných prací, kanceláří Sanitace, divizí ochrany vodních nádrží (WPD), Los Angeles, pro určení kvality břehové vody. Vzorky během této pilotní studie byly odebrány na šesti různých lokalitách okolo jezera. Vzorky byly převzaty EES a doručeny do laboratoří města Los Angeles pro analýzy mědi a bakterologie.

Odebírání vzorků bylo provedeno každých 30 dní pro účely tohoto testu. Laboratoře města Los Angeles analyzovaly vzorky pro zjištění kovů přes ICP metodu. Bakteriologická analýza, celkové coliformy, fekální coliformy, a enterokoky byly také testovány. EES vzaly protivzorky, které byly analyzovány laboratoří certifikovanou od US Environmental Protection Agency (EPA).

24.6. 2009 byla testovaná voda jak ze strany Oddělení veřejných prací a OET a také výsledky od OET EPA registrované laboratoře potvrzena, že kvalita této vody dosáhla a/nebo přesáhla požadované úrovně. (tabulka 1)

Table 1. Analytická data – jezero Reseda

| Parameter | Baseline | After EES/SCD | City Standards |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | Geometric Means | Geometric Means | |
| | 10/31/2008 | 6/24/2009 | |
| Copper (µg/L) | 235 | 140 | 200 |
| E. Coli (MPN/100mL) | 4433 | 8 | 576 |
| Enterococcus (MPN/100mL) | 4333 | 3 | 104 |
| Total Coliforms (MPN/100mL) | 15300 | 30 | 1000 |

Celková úroveň mědi byla snížena o 34.2% .

E.coli byla snížena o 99%.

Enterococcus byl snížen o 99.9%.

Celkové Coliformy byly sníženy o 99.33%.

ROZPRAVA

Dekontaminace půdy a vody kontaminované těžkými kovy a patogenickými bakteriemi je vždy problém. Studie provedené v USA či Japonsku ukazují, že mikroby mohou pomoci v jejich rozložení. (5,6,7). Biodegradace mědi byla demonstrována v čistých kulturách, kombinovaných kulturách, mikrokosmu. Předvedení odstraňování mědi na místě zahrnovala biostimulaci původních metan-oxidujících bakterií (methanotrophs) a bioaugmentaci s metabolickými, vyživujícími spárami.

Obě demonstrace byly aerobní systémy a zaměřeny na bio-potlačení mědi. (2,11).

Výsledky analýz vody přes primární „dekontaminaci“ indikovaly, že koncentrace mědi byla nad hodnotami zásahu ze strany města Los Angeles. Přesto zde nebyla žádná zpráva aktuální dekontaminace na kontaminované straně, tato studie se ukázala jako jedna z prvních studií místní dekontaminace mědi v jezerních vodách ve velkém měřítku.

Látky v SCD Probiotics prokázaly snížení celkových coliformů v zařízeních na odpadní vody o 80% po 4 měsících ošetřování (11,14). Toto je dramatické snížení celkových coliformů.

Metabolity z LAB prokázaly v některých studiích anti-mikrobiální schopnost (9,12).

V závislosti na prostředí, živinách a typu látky, mohou produkovat mléčnou kyselinu, , etanol, diacetyl, CO₂ (oxid uhličitý), H₂O₂, reuterin, deriváty kyseliny mléčné (hydroxyl k.m.), a malé peptidy (jako bakteriociny – proteiny bakterií) (15, 16).

Tito antimikrobiální agenti mohou buď inhibovat nebo zabít cílené mikroorganismy jako jsou plísně, hniloba, coliformy, vegetativní bakterie, bakteriální spóry, dokonce i viry (10,13).

Našli jsme mnohé výhody SCD Probiotics pro dekontaminaci jezera Reseda:

1. SCD Probiotics jsou jednoduše dostupné, snadno použitelné a provozované
2. Není třeba žádná elektřina
3. Jednoduché na monitoring
4. Pasivní a nerušivé
5. Není poškozující produkt (tedy nebezpečný odpad)

SCD Probiotics navíc nabízí nákladově efektivní metodu pro dekontaminaci jezer.

Odhadované náklady na odstranění patogenických bakterií a mědi za použití SCD Probiotics na této straně bylo 0,15\$/galon ošetřované vody. Tyto náklady zahrnují náklady na testování vzorků vody, práci, materiály, dohled, vybavení, náklady na provedení a pojištění.

Další výhody, které jsme si uvědomili, byl čas potřebný pro dekontaminaci, zatímco SCD Probiotics pracovalo na výbornou – čas potřebný pro dekontaminaci byl 114 dní.

ZÁVĚR

Bylo dosaženo toho, že použití OET/SCD Probiotics nejen že splnilo, ale v případě Jezero Reseda Pilotní Projekt, i překonalo Standardy nastavené WPD.

Naše experimenty provedené na místě - na jezeře Reseda kontaminovaném mědí a patogenickými bakteriemi prokázaly, že OET/SCD Probiotics může nabídnout účinnou technologii pro dekontaminaci jezer a vodních ploch nákladově efektivní cestou.

PODĚKOVÁNÍ

Město Los Angeles - Odbor veřejných prací,
Město Los Angeles – Odbor parků a rekreačních zón,
Sustainable Community Development, dba SCD Probiotics,
Cynthia M.Ruiz - President rady Veřejných prací,
Shahram Kharaghani - manager divize Odbor veřejných prací kancelář Sanitace, WPD,
Wing Tam - asistent divizního managera DPW, kancelář Sanitace WPD,
Meherwan B.Irani - ME Associate III, Odbor veřejných prací, kancelář Sanitace WPD,
David Attaway - dohled nad prostředním, Odbor parků a rekreačních zón, divize plánování a rozvoje
Matthew Wood – zakladatel a ředitel SCD Probiotics
Dr.Margarita Correa – ředitelka globální technické podpory SCD Probiotics
Analytické služby pacifického pobřeží

REFERENCE

1. Technology News and Trends, US Environmental Protection Agency, červenec 2006
2. Sustainable Community Development, LLC., dba SCD Probiotics. 1327 East 9th St., PO Box 15155 Kansas City, MO 64106. www.SCDProbiotics.com .
3. Organic Environmental Technology. Los Angeles. www.oet.com Prosím o vložení celé informace.
4. Higa, T. and Parr, J.F. 1994. *Beneficial and Effective Microorganisms for a Sustainable Agriculture and Environment*. International Nature Farming Research Centre, Atami, Japan. 16 pp.
5. Ohgane Yoshihiko. *Decomposition of organochlorine compounds in the soil by EM*. Eco Pure Magazine. 2004. December 1. pp 92
6. Boyd, Julie CR. 1999. Blanket Pre-Treatment: An Innovative Solution to Some Age-Old Problems, Mackay City Council, Queensland, Australia. Kyusei Nature Farming Proceeding 6th, Pretoria, South Africa, 102-109.
7. Environmental Protection Agency. 2001. Total Coliform Rule. Word Wide Web: www.epa.gov/safewater/therule.html#Total .
8. Hieu, Phan Knap and Tho, Bui Thi. 2002. Application of EM1 (Effective Microorganisms) for Treatment of Diarrheic Dinase in Piglets in Vietnam. Kyusei Nature Farming Proceeding, 7th, Christchurch, New Kalend, 105-107.
9. Kytaro Sakakibara. 2002. Anti-Bacterial Effect of EM. EM Research Institute, Shizuoka-city, Shizuoka Prefecture. Japan.
10. Kobayashi, M and M.Kobayashi. 2002. Roles of Phototrophic bakteria and their utilization. Purification of Wastewater by Phototrophic bacteria.
11. Quang, Dr. Le Khac. 2006. Utilization of EM technology for overcoming some environmental problems in Vietnam, EM Technology Diabase.
12. Rahman S., Siddique M., Hussain T. 1999. An *in vitro* antibacterial aktivty of different effective microorganism cultures against pathogenic species. Jukal of Biological Science, 2(1): 214-216, Pákistán.
13. Savadogo, A., Quattara, A.T.C., Bassole H.N.I., Traore, S.A. 2004. Antimicrobial Activities of Lactic Acid Bacteria Strains Isolated from Burkina Faso Fermented Milk. Pákistán Journal of Nutrition 3(3): 173-179.



14. Wididana, Gede Ngurah. Preliminary Experiment of EM Technology on Waste Water Treatment, Indonesian Kyusei Nature Farming Society, Indonesia, EM Technology Diabase, 2006.
15. Ray, B. 2000. Fundamental Food Mikrobiology, 2nd ed, CRC Press, Boca Raton, 109, 222, 269.
16. Ness, I.F. and Holo, H. 2002. Unmodified peptide-bacteriocin (class II) produced by lactic acid bacteria. In *Peptide Antibiotics*, C.J.Dutton, M.A. Maxell, H.A.I. McArthur and R.G. Wax (Ed.), Marcel Dekker, Inc. New York, NY, 81-115.