

APPLICATION OF BIOCHEMICAL AND MOLECULAR MICROBIOLOGY TO EVALUATE BIODEGRADATION ON WOOD-TREATING SITES

INSIGHT
Environmental Microbiology

microbial insights

Mark King, Greg Davis and Jean-Philippe Gobeil

DEVELOPMENT OF A NOVEL MICROBIAL SAMPLING METHOD FOR PLFA AND DNA

Developed in response to limitations of existing soil and groundwater grab-sample methods

- * Easy access to soils these freshwater samples can be used by mobilization, dilution, and possible concerns for existing well field integrity
- * For bio-treatment studies, it can be critical to monitor changes in microbial communities over time, but traditional sampling methods may not provide reproducible results
- * Groundwater grab samples provide a snapshot in time, but are dependent on the hydrology of the site (i.e. recent rain or drought)
- * Microbial communities attached to surfaces, groundwater sampling may artificially exclude these communities
- * In some sediment environments recovery of DNA is limited by natural organic material and cays



Solid Phase Sampler

Overview

- We are engaged in ongoing testing of a solid phase sampler that is deployed down a well and acts as a sensitive recorder of ambient microbial populations or microbial responses to bioremediation in the surrounding environment. The sampler is designed to collect material from aqueous samples and the limitations of direct sediment sampling.

Method

- Assessment of the extent of microbial community in subsurface environments is accomplished by inducing resident microbes to colonize a solid phase sampler.
- The sampler is composed of a 5' x 6" outer shell, and an inner tube, stuffed with glass wool (recrystallized to remove organic carbon) or filled with bio-sorbent beads.
- Bio-Sorbent beads (diameter 1.0, 0.5, 0.25, 0.125, 0.075, 0.0375, 0.01875, 0.009375, 0.0046875, 0.00234375, 0.001171875, 0.0005859375, 0.00029296875, 0.000146484375, 0.0000732421875, 0.00003662109375, 0.000018310546875, 0.0000091552734375, 0.00000457763671875, 0.000002288818359375, 0.0000011444091796875, 0.00000057220458984375, 0.000000286102294921875, 0.0000001430511474609375, 0.00000007152557373046875, 0.000000035762786865234375, 0.0000000178813934326171875, 0.00000000894069671630859375, 0.000000004470348358154296875, 0.0000000022351741790771484375, 0.00000000111758708953857421875, 0.0000000005587935447692859375, 0.00000000027939677238464296875, 0.000000000139698386192321484375, 0.0000000000698491930961607421875, 0.00000000003492459654808037109375, 0.00000000001746229827404018546875, 0.000000000008731149137020092734375, 0.0000000000043655745685100463671875, 0.00000000000218278728425502318359375, 0.000000000001091393642127511591796875, 0.0000000000005456968210637557958984375, 0.0000000000002728484105318778979296875, 0.000000000000136424205265938948984375, 0.0000000000000682121026329694744921875, 0.00000000000003410605131648473724609375, 0.000000000000017053025658242368623046875, 0.0000000000000085265128291211843130234375, 0.00000000000000426325641456059216156171875, 0.000000000000002131628207280296080780859375, 0.0000000000000010658141036401480403904296875, 0.00000000000000053290705182007402019521484375, 0.000000000000000266453525910037010097607421875, 0.0000000000000001332267629550185050488037109375, 0.0000000000000000666133814775092525244018546875, 0.00000000000000003330669073875462626220092734375, 0.000000000000000016653345369377313131100463671875, 0.0000000000000000083266726846886565655502318359375, 0.00000000000000000416333634234432828277511591796875, 0.00000000000000000208166817117216414138888037109375, 0.0000000000000000010408340855860820706944018546875, 0.00000000000000000052041704279304103534720092734375, 0.00000000000000000026020852139652051667360463671875, 0.000000000000000000130104260698260258336817109375, 0.0000000000000000000650521303491301291684018546875, 0.00000000000000000003252606517456506458420092734375, 0.00000000000000000001626303258728253229210463671875, 0.000000000000000000008131516293641266110517109375, 0.000000000000000000004065758147020333055502318359375, 0.0000000000000000000020328790735101665277511591796875, 0.000000000000000000001016439536755053326388037109375, 0.000000000000000000000508219768377526663194018546875, 0.0000000000000000000002541098841887633315970092734375, 0.00000000000000000000012705494209438166579850463671875, 0.00000000000000000000006352747104719083288987109375, 0.00000000000000000000003176373552359544144494018546875, 0.0000000000000000000000158818677617977222224720092734375, 0.000000000000000000000007940933880898861111110517109375, 0.0000000000000000000000039704669404494305555502318359375, 0.00000000000000000000000198523347022471527777511591796875, 0.00000000000000000000000099261673511235788888037109375, 0.00000000000000000000000049630836755617894444018546875, 0.0000000000000000000000002481541837780897222220092734375, 0.00000000000000000000000012407709188904486111110517109375, 0.000000000000000000000000062038545944522430555502318359375, 0.000000000000000000000000031019272972261216666688037109375, 0.0000000000000000000000000155096364861308333334018546875, 0.00000000000000000000000000775481824306666670092734375, 0.000000000000000000000000003877409121533333350463671875, 0.00000000000000000000000000193870456076666667109375, 0.00000000000000000000000000096935228038333333502318359375, 0.0000000000000000000000000004846761401916666667109375, 0.0000000000000000000000000002423380700958333333502318359375, 0.000000000000000000000000000121169035047916666667109375, 0.000000000000000000000000000060584517523958333333502318359375, 0.00000000000000000000000000003029225876197916666667109375, 0.000000000000000000000000000015146129380989583333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000757306469049447916666667109375, 0.00000000000000000000000000000378653234524719583333333502318359375, 0.000000000000000000000000000001893266172623597916666667109375, 0.0000000000000000000000000000009466330863119789583333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000004733165431559897916666667109375, 0.0000000000000000000000000000002366582715779489583333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000011832913578897489583333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000005916456789448958333333333502318359375, 0.000000000000000000000000000000029582283947244895833333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000001479114197362244895833333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000073955709868112244895833333333502318359375, 0.000000000000000000000000000000003697785493405612244895833333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000184889274670280612244895833333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000092444637335140306122448958333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000004622231866757015306122448958333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000002311115933378507653061224489583333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000001155557966689252876530612244895833333333333502318359375, 0.000000000000000000000000000000000057777898334462643765306122448958333333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000000288889491672313218765306122448958333333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000000144444745836156610937653061224489583333333333333502318359375, 0.000000000000000000000000000000000007222237291807830496876530612244895833333333333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000000361111864590391524843765306122448958333333333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000000018055593229519576242187653061224489583333333333333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000000090277966147597881210937653061224489583333333333333333502318359375, 0.000000000000000000000000000000000000451389830737989405496876530612244895833333333333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000000002256949153689972027484376530612244895833333333333333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000000011284745768449860137421876530612244895833333333333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000000000564237288422449300687109376530612244895833333333333333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000000002821186442112244930068710937653061224489583333333333333333333502318359375, 0.000000000000000000000000000000000000014105932210561224493006871093765306122448958333333333333333333333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000000000705296610530561224493006871093765306122448958333333333333333333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000000000035264830526528061224493006871093765306122448958333333333333333333333333502318359375, 0.000000000000000000000000000000000000001763241526326403061224493006871093765306122448958333333333333333333333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000000000088162076316320153061224493006871093765306122448958333333333333333333333333502318359375, 0.0000000000000000000000000000000000000004408103815816007653061224493006871093765306122448958333333333333333333333333502318359375, 0.000000000000000000000000000000000000000220405190790800376530612244930068710937653061224489583333333333333333333333333502318359375, 0.00000000000000000000000000000000000000011020259539540018765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333502318359375, 0.00551012976977000937653061224493006871093765306122448958333333333333333333333333333502318359375, 0.0027550648848850046876530612244930068710937653061224489583333333333333333333333333333502318359375, 0.00137753244244250023437653061224493006871093765306122448958333333333333333333333333333333502318359375, 0.0006887662212212500117187653061224493006871093765306122448958333333333333333333333333333333502318359375, 0.000344383110610625000589376530612244930068710937653061224489583333333333333333333333333333333502318359375, 0.000172191555305312500029468765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333502318359375, 0.008609577765265625000147343765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333502318359375, 0.00430478888263281250000736718765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333502318359375, 0.0021523944413164062500003683593765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333502318359375, 0.00107619722065820312500001841796876530612244930068710937653061224489583333333333333333333333333333333502318359375, 0.0005380986103291015625000009208984376530612244930068710937653061224489583333333333333333333333333333333502318359375, 0.0002690493051645507812500000460449218765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333502318359375, 0.000134524652582275390625000002302246093765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333502318359375, 0.00672623262911376953125000001151123046876530612244930068710937653061224489583333333333333333333333333333333333502318359375, 0.003363116314556879765625000000575561523437653061224493006871093765306122448958333333333333333333333333333333333333502318359375, 0.00168155815727793988281250000002877807617187653061224493006871093765306122448958333333333333333333333333333333333502318359375, 0.000840779078638969941406250000014389038089376530612244930068710937653061224489583333333333333333333333333333333333502318359375, 0.000420389539319474970703125000000719451904468765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333333502318359375, 0.00021019476965973748535156250000003597259522343765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333333502318359375, 0.000105097384829868742667578125000000179862976117187653061224493006871093765306122448958333333333333333333333333333333333333502318359375, 0.005254869241493343633378906250000000899314880589376530612244930068710937653061224489583333333333333333333333333333333333333502318359375, 0.002627434620746667168194403125000000044965744029468765306122449300687109376530612244895833333333333333333333333333333333333333502318359375, 0.001313717310373333584097220156250000000224828720147343765306122449300687109376530612244895833502318359375, 0.000656858655186666742104880078125000000011241436007367187653061224493006871093765306122448958333502318359375, 0.000328429327593333371052440039062500000005620718003683593765306122449300687109376530612244895833502318359375, 0.0001642146637966666852622000195312500000002810359001841