

# Vyhodnocení vlivu Lignohumátu na biorozklad ropných uhlovodíků

## krátká zpráva z pokusů provedených firmou EKOPROM v roce 2003

V červnu 2003 v biotechnologickém oddělení společnosti Ekoprom byl proveden výzkum vlivu lignohumátu na pochody biorozkladu ropných uhlovodíků.

Výzkum se týkal následujících Lignohumátů (LH), vyrobených vědecko-výrobní společností RET:

1. LH - "A" – lignohumát se solemi sodíku,
2. LH - "AM" - lignohumát se solemi draslíku a stopovými prvky,
3. LH - "D" - 6% vodní roztok lignohumátu se solemi draslíku.

### Materiály a metody

V práci byly použity uhlovodíko oxidovatelné bakteriální kmeny, *Rhodococcus erythropolis* a *Acinetobacter oleovorum* z kolekce kultur biotechnologického oddělení společnosti Ekoprom.

Rozklad ropných uhlovodíků v kapalných médiích se prováděl za použití minerálního media v následujícím složení (g/l):  $\text{KNO}_3$  - 4;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  - 0,6;  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – 1,4;  $\text{MgSO}_4$  - 0,8;  $\text{FeSO}_4$  - 0,015; pH prostředí 6,8-7,2. Jako zdroj uhlíku sloužila ropa 0,5%; použité koncentrace LG – 0,01% a 0,1 %. Zaočkování kultur bylo provedeno po  $1 \times 10^6$  kultury/ml media. Do kontrolních vzorků ropně oxidovatelné kultury se nezaváděly. Fermentace byla provedena v Erlenmeyerových baňkách o objemu 750 ml a v dynamických podmínkách (180 otáček/min) při teplotě 17-18°C v průběhu 5 dnů.

Rozklad ropných uhlovodíků v půdě se prováděl při výchozí koncentraci ropného znečištění 58,2 g/kg podle následujícího schématu: odvážené množství (30g) se umístilo do Petriho misek a vnášely se mikroorganismy - ropné destruktory. Jako hnojivo bylo použito jednou za 10 dní kapalné minerální medium ve výše uvedeném složení a/nebo Lignohumát v koncentraci 0,01 a 0,1%. Kontrolní vzorky se zalévaly destilovanou vodou.

Doba trvání experimentu byla 30 dnů. V průběhu tohoto experimentu se udržovala vlhkost půdy 50 až 60%.

Zbytkový obsah uhlovodíků ropy se zjišťoval fluometrickou metodou dle MUK 4.1.068.-96.

### Výsledky a diskuse

Vyhodnocení vlivu Lignohumátu se provádělo jak v prudkém pokusu (v kapalných médiích v průběhu 5 dnů), tak i v dlouhodobém půdním experimentu. V obou případech se zkoušely LG koncentrace 0,01 a 0,1%.

#### 1. Prudký pokus.

Vyhodnocoval se vliv Lignohumátů na biorozklad ropných uhlovodíků (RUHV) a rovněž jejich vliv na biorozklad v přítomnosti minerálních solí. Z tohoto důvodu v prvním experimentu kapalným medium obsahovala jen huminová hnojiva, a v druhém experimentu huminová hnojiva a minerální solí.

Výsledky těchto experimentů jsou znázorněny v tabulkách č. 1 a 2.

Tabulka 1.

Vliv Lignohumátu na biorozklad RUHV (1. experiment)

Hnojivo, %		Výchozí obsah RUHV, mg/l	Zbytkový obsah RUHV, mg/l	Rozklad ve vztahu ke kontrolnímu vzorku, %
LH-A	0,1	5,0	2,24	47
	Kontrolní vzorek	5,0	4,2	-
LH-AM	0,1	5,0	2,5	31
	Kontrolní vzorek	5,0	3,6	-
LH-D	0,1	5,0	3,2	11
	0,01	5,0	3,4	6
	Kontrolní vzorek	5,0	3,6	-

Využití LH jako hnojiva umožňuje provádět biorozklad RUHV o 6 až 47 % efektivněji.

Tabulka 2

Vliv LH na biorozklad RUHV v přítomnosti minerálních solí (2. experiment)

Hnojivo, %		Výchozí obsah RUHV, mg/l	Zbytkový obsah RUHV, mg/l	Rozklad ve vztahu ke kontrolnímu vzorku 1, %	Rozklad ve vztahu ke kontrolnímu vzorku 2, %
LH-A	0,1	5,0	3,35	24	0
	0,01	5,0	3,67	17	0
LH-AM	0,1	5,0	3,2	28	0
	0,01	5,0	3,3	24	0
LH-D	0,1	5,0	2,7	38	16
	0,01	5,0	2,9	34	10
Kontrola 1 (bez bakterií)		-	5,0	4,4	-
Kontrola 2 (bez LH, s bakteriemi)		-	5,0	3,22	27

Z uvedeného vyplývá, že biorozklad v kapalném minerálním mediu bez přídavku Lignohumátu při použití asociace ropně oxidovatelných kultur *Rhodococcus erythropolis* a *Acinetobacter oleovorun* probíhá o 27% rychleji. Přidávání huminových hnojiv zvyšuje procento biorozkladu o 10-16 % pouze v případě Lignohumátu-D.

2. Půdní experiment. Výsledky, získané v půdním experimentu jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Varianta pokusu	Koncentrace ropných uhlovodíků, mg/kg		Rozklad ve vztahu ke kontrolnímu vzorku 1, %	Rozklad ve vztahu ke kontrolnímu vzorku 2, %
	Výchozí obsah	Zbytkový obsah		
<b>Kontrola 1 (závlaha destil.H<sub>2</sub>O)</b>	58,2	58,0	0	0
<b>Kontrola 2 (závlaha min. solí)</b>	58,2	48,93	16	-
<b>LH + min. solí:</b>				
<b>LH-A (0,01%)</b>	58,2	50,33	13,2	0
<b>LH-A (0,1%)</b>		44,12	23,9	24,2
<b>LH-AM (0,01%)</b>	58,2	52,74	9,1	0
<b>LH-AM (0,1%)</b>		46,30	20,2	20,4
<b>LH-D (0,01%)</b>	58,2	53,16	8,3	0
<b>LH-D (0,1%)</b>		52,68	9,2	0
<b>LH bez min. solí:</b>				
<b>LH-A(0,01%)</b>	58,2	52,34	9,8	0
<b>LH-A(0,1%)</b>		48,58	16,2	0,7
<b>LH-AM(0,01%)</b>	58,2	47,32	18,4	3,3
<b>LH-AM(0,1%)</b>		35,88	38,1	26,7
<b>LH-D(0,01%)</b>	58,2	50,27	13,3	0
<b>LH-D(0,1%)</b>		49,10	15,3	0

Z toho vyplývá, že použití Lignohumátu jako jediného hnojiva podporuje pochody biorozkladu ropných uhlovodíků o 10 až 38%. Nejlepší ukazatele se dosahují při použití Lignohumátu s koncentrací 0,1 %. Nejaktivnějším v tomto experimentu byl Lignohumát-AM, procento biorozkladu ropných uhlovodíků při jeho aplikaci dosahuje 38%.

Výsledky pokusů nás ujistily v tom, že je možné použití Lignohumátů jako přídavku ke zlepšení účinnosti pochodů biorozkladu. Avšak pro získání spolehlivých výsledků je nutné uskutečnit řadu opakovaných a dodatečných výzkumů.