



DECOMKOV Praha s. r. o.

Hvězda S.C.H. – činidlo s kombinovanými dekontaminačními účinky

Doc. Ing. Jiří Cabal CSc, Doc. Ing. Jan Severa CSc

Úvod

- 2000: grant IGA MZČR „NJ 6030-3 Pěny jako nosiče látek s detoxikačním účinkem“
 - Cíl: získat činidlo pro primární odmoření osob na bázi reaktivní pěnotvorné směsi
 - 2003 ukončen (hodnocení 1A)
 - zformulována koncepce nového činidla
- 2003 – 2005 projekt MPO ČR č. FF-P2/115 „Progres“
 - Vývoj činidla podle stanovené koncepce
 - Testy, optimalizace složení
 - Příprava průmyslového zavedení

Současný stav poznání

- Pro potřeby dekontaminace CBR je v současné době celé spektrum činidel, většinou specifického účinku a vyžadující určitý typ technického prostředku k jejich použití
- Pro prvotní odmoření kůže a částečnou dekontaminaci uskutečňovanou jednotlivcem je zaveden, dnes již zastaralý prostředek, DESPRACH
- DESPRACH nemá dezinfekční, ani dezaktivaci účinnost a jeho adheze k hladkým a zejména kolmým povrchům, je minimální.
- Proto bylo vyvíjeno činidlo, které by bylo využitelné pro hlavní součásti dekontaminace: odmořování, dezinfekci a dezaktivaci, které by bylo snadno použitelné v různých formách, které by nemělo nepříznivé účinky na organismus osob, nekorodovalo by povrchy a bylo snadno biologicky degradabilní.

Metody studia

**Byla zvolena pěna, jako nosič látek
s dekontaminačním účinkem z těchto důvodů:**

- má výborné exploatační účinky, které je výrazně odlišují od převážně doposud používaných roztoků
- snadná vizuální kontrola homogenního pokrytí dekontaminovaných povrchů
- nízká rychlost ztékání po šikmých plochách
- pěna je dynamický útvar v němž probíhá intenzivní vertikální pohyb kapaliny
- vykazuje podstatně menší zpětné působení na obsluhy

Metody studia

Parametry pěny

- především vhodné reologické vlastnosti pěny, tj. stupeň napěnění 10 – 30
- stabilita (vyjadřovaná poločasem rozpadu pěny) 7 – 14 min

Složení pěnotvorného roztoku z něhož je pěna generována

- kationický tenzid – nositel pěnivosti a modifikátor reaktivity
- neionický tenzid – nositel stability pěny a detergenčního účinku
- chemicky aktivní činidlo – nositel detoxikačního efektu

Metody studia

Výsledná receptura činidla musí zabezpečit:

- reaktivitu se všemi aktuálními typy BOL
- rychlost reakce řádově vyšší než rychlost sorpce BOL do podkožních vrstev

**Definitivní receptura činidla zavedena
k výrobě:**

2005, 2006

Metody studia

Popis činidla

- Hvězda S.C.H. je bezbarvá čirá kapalina, bez charakteristické vůně či zápachu, hustota $1,040 \text{ kg.dm}^{-3}$, povrchové napětí $33,5 \text{ mN.m}^{-1}$, dynamická viskozita $2,125 \text{ mPa.s}^{-1}$, pH 12
- Z akreditovaného protokolu VŠCHT Praha vyplývá, že činidlo lze pokládat za snadno biologicky rozložitelné (k 21. dni je dosaženo rozkladu z 65%)
- Podle protokolu VÚV, pobočka Ostrava, byly stanoveny následující hodnoty neškodné koncentrace činidla (v mg.l^{-1}): řasy (biomasa 0,31, růstová rychlost 1,7), perloočky (0,02), ryby (53) a bakterie (5,2)
- Je zpracován návod na použití, bezpečnostní list a pracovní postup při likvidaci zbytků činidla a likvidace odpadů vznikajících při jeho použití
- Byla ověřena dlouhodobá stabilita činidla za rozdílných teplot skladování

Ověřování dekontaminační účinnosti

Odmořovací účinnost

Tab.1 Odmořovací účinnost činidla Hvězda v pokusech in vivo stanovením p.c. toxicity OL u bílých potkanů ve srovnání s dosud zavedeným Desprachem v IPB-80 /1/

Dekontaminant	Otravná látka	Dekontaminační index
Desprach (IPB-80)	Soman	11
HVĚZDA S.C.H.	Soman	13
Desprach (IPB-80)	Látka VX	127
HVĚZDA S.C.H.	Látka VX	187

Ověřování dekontaminační účinnosti

Odmořovací účinnost

Tab.2 Odmořovací účinnost činidla Hvězda v pokusech in vitro /2/

Kontaminant	Látka VX		Yperit	
Výchozí konc. OL [mg.m ⁻²]	1400		9300	
Použitá forma činidla	roztok	pěna	roztok	pěna
Zbytková konc. po odmoření [mg.m ⁻²]	71 20	13 2	209 63	165 31
Koeficient dekontaminace	20	107	44	56

**povrch: lak industrol nanesený na plechu 50 x 50 cm, doba expozice povrchů
otravným látkám 15 min, doba působení roztoku či pěny činidla 5 min**

Ověřování dekontaminační účinnosti

Tab. 3 Dezinfekční účinnost činidla Hvězda /3/

Baktericidní účinnost (doba expozice 1 min)

Druh	Escherichia coli	Pseudomonas aeruginosa	Staphylococcus aureus	Enterococcus hirae
Log ₁₀ (N ₀ /N _d)	> 9,72	> 9,42	> 9,83	> 9,79

Fungicidní účinnost (doba expozice 1 min)

Druh	Candida albicans	Aspergillus niger
Log ₁₀ (N ₀ /N _d)	> 9,38	> 9,11

Virucidní účinnost

	doba expozice 1 min	doba expozice 5 min
Druh	Bacteriofag 174	Bacteriofag P 001 ^x a P 008 ^{xx}
Log ₁₀ (N ₀ /N _d)	10,79	> 6,84 ^x > 7,15 ^{xx}

Sporicidní účinnost (doba expozice 1 min)

Druh	Bacillus subtilis	Bacillus cereus	Clostridium sporogenes
Log ₁₀ (N ₀ /N _d)	> 8,54	> 8,61	> 9,23

Ověřování dekontaminační účinnosti

Fungicidní účinnost

- byla ověřována na 17 vybraných kmenech mikromycet v suspenzi spor zaschnutou na nosičích čtyř typů (sklo, nerez, standardní lak, keramická dlaždice)
- bylo dosaženo snížení počtu spor o 6 řádů po 1 minutě působení pěny činidla Hvězda /4/

Tab. 4 Dezaktivační účinnost činidla Hvězda /5/

Činidlo	Radionuklidy			
	^{137}Cs	^{60}Co	$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$	^{241}Am
	Dezaktivační faktor			
Hvězda - roztok	555	35	> 1900	1940
Hvězda - pěna	605	27	> 1600	1900
Neodekont	170	40	> 2900	1780

Závěr

- Bylo vyvinuto kapalné dekontaminační činidlo použitelné jak ve formě roztoku, tak ve formě pěny
- Činidlo má nejenom detoxikační účinky, včetně odmořovacích schopností OL typu VX látka a yperit, ale má také širokospektré dezinfekční účinky a to již ve velmi nízkých koncentracích a při krátké době působení a kromě toho má i dobré dezaktivací účinky
- Činidlo je biologicky rozložitelné, má přijatelnou toxicitu a snadno jsou likvidovány zbytky činidla a odpady vznikající při jeho použití

Závěr

- Činidlo HVĚZDA S.C.H. by bylo možné využívat jak v AČR pro primární dekontaminaci osob, tak dekontaminaci techniky a materiálů. Obdobně by bylo využitelné k dekontaminaci osob a materiálu HZS ČR po zásazích v kontaminovaných prostředích
- Činidlo se plně osvědčilo při terénních ověřovacích experimentech jak v nemocnici, tak ve výrobních potravinářských závodech
- Činidlo HVĚZDA S.C.H. bylo ve výzbroji speciální jednotky při zabezpečení LOH a PH Athény 2004 a také při zabezpečení summitů NATO v roce 2005 a 2006

Literatura

- /1/ Cabal, J. – Severa, J.:** Pěny jako nosiče látek s detoxikačním účinkem [Závěrečná zpráva grantového projektu NJ 6030-3], Hradec Králové, IGA MZČR 2003, 35 s.
- /2/ Čapoun, T.:** Činidla, prostředky a metody dekontaminace. [Závěrečná zpráva grantového projektu FF-P2/115] černá hora, GA MPO 2005. 45 s.
- /3/ Matušková, Z.:** Činidla, prostředky a metody dekontaminace. [Závěrečná zpráva grantového projektu FF-P2/115] černá hora, GA MPO 2005. 45 s.
- /4/ Nikolovová, R.:** Testování účinnosti sporicidního prostředku na vybrané druhy plísní. [Diplomová práce] Pardubice 2006. 124 s. – Univerzita Pardubice.
- /5/ Severa, J. – Halas, P. – Karásek, K. – Smola, J.:** Činidla, prostředky a metody dekontaminace. [Závěrečná zpráva grantového projektu FF-P2 /115] Černá hora, GA MPO 2005. 45 s.