

## **Dekontaminacja zwierzętarni przy użyciu nadtlenu wodoru w postaci gazowej (VHP®)**

### **Wprowadzenie**

Wojskowy Instytut Badawczy im. Waltera Reeda na terenie rządowego ośrodka laboratoryjnego w pobliżu Waszyngtonu. Budowa tego supernowoczesnego ośrodka rozpoczęła się w roku 1994. Instytut obejmuje ośrodek badań nad zwierzętami, składający się z ponad 15 zwierzętarni przystosowanych do różnych hodowli laboratoryjnych, oraz laboratoriów o poziomie bezpieczeństwa biologicznego BL2 i BL3.

Zwierzętarnie, jak również sprzęt i klatki wymagają okresowej dekontaminacji, szczególnie przed wprowadzeniem nowej grupy zwierząt lub jeśli pojawi się podejrzenie skażenia. Projekt i wykonanie pomieszczeń zostały przystosowane do wykorzystania Systemu Biodekontaminacji VHP 1000 (rys.1).

Poniższe studium przypadku koncentruje się na sposobie opracowaniu cyklu oraz próbnej dekontaminacji dwóch zwierzętarni o kubaturze 1875 ft<sup>3</sup> (53 m<sup>3</sup>) i 1875 ft<sup>3</sup> (53 m<sup>3</sup>) przy użyciu gazowego nadtlenu wodoru. Badanie zakończono w kwietniu 2001.

[przypis tłumacza: wymiary pomieszczeń zdają się być podane błędnie, zgodnie z dalszą częścią tekstu wynoszą 1875 ft i 1750ft]

### **Konstrukcja pomieszczenia/Wyposażenie**

W omawianym sektorze budynku mieści się sześć zwierzętarni o zróżnicowanych rozmiarach. Kubatura najmniejszej z nich wynosi 900 ft<sup>3</sup> (26 m<sup>3</sup>), a największej 3 025 ft<sup>3</sup> (86 m<sup>3</sup>).

Cykl VHP opracowany został dla pomieszczenia AG104/GW71C (Sala C) o kubaturze 1750 ft<sup>3</sup> (50 m<sup>3</sup>) oraz dla pomieszczenia AG108/GW71D (Sala D) o kubaturze 1875 ft<sup>3</sup> (53 m<sup>3</sup>).

Sufity obydwu sal wyłożone są uszczelnionymi płytami, obydwa pomieszczenia dysponują także oddzielnym, sterowanym spoza sali, odprowadzeniem powietrza na zewnątrz. Zwierzętarnie wyposażono także w automatyczny system spłukiwania podłogi, który może zostać wyłączony i zaślepiony na czas dekontaminacji. Na czas trwania samego procesu oraz aeracji wszystkie drzwi można uszczelnić taśmą samoprzylepną typu duct tape. W każdym z pomieszczeń funkcjonuje także system kontroli wilgotności i temperatury.

W Sali C znajduje się wyciąg, wytrząsarka, inkubator, szafki, lodówka, zamrażarka i inkubatory do hodowli tkankowych. W Sali D umieszczono dużą klatkę ze stali nierdzewnej, zdolną pomieścić 8 naczelnych, jedną komorę laminarną, plastikową matę podłogową, mop i duży pojemnik na śmieci z pokrywą.

Wszystkie materiały wykorzystane do budowy pomieszczeń oraz wszystkie elementy wyposażenia są kompatybilne z nadtlakiem wodoru w stanie gazowym i nie wymagają dodatkowego przygotowania przed dekontaminacją.

### **Porty wlotowe/wylotowe VHP**

W każdym pomieszczeniu znajduje się przynajmniej jedna para portów wlotowych/wylotowych dostarczających do sali VHP i odprowadzających go na zewnątrz (rys.2). W niektórych pomieszczeniach o większej pojemności zastosowano więcej niż jedną parę portów, aby w razie konieczności możliwe było przeprowadzenie dekontaminacji przy użyciu kilku jednostek VHP 1000.

Porty VHP od strony korytarza tworzą szybkozłączki 1,5 calowe, natomiast od wewnątrz pomieszczenia szybkozłączki 3 calowe. Porty oddalone są od siebie o ok. 2 cale i wspawane w płytkę ze stali nierdzewnej o rozmiarach standardowego pustaka. Rozmiar płytki odpowiadający pustakowi umożliwia ewentualne łatwe dodanie portów do kolejnych pomieszczeń wymagających dekontaminacji. Wszystkie porty nie podlegające użyciu w danym momencie są zaślepione. W Sali D do portu wlotowego wewnątrz pomieszczenia przymocowany jest 3-calowy wąż z PCV o długości 12 stóp, który ma za zadanie usprawniać dystrybucję VHP. Wylot węża znajduje się na podłodze na środku pomieszczenia. W Sali C dystrybucja i wymiana VHP wspomagana jest przez system orurowania sufitowego (rys.3).

### **Przygotowanie pomieszczenia do dekontaminacji VHP**

Przygotowanie Sal C i D do dekontaminacji polegało na umyciu ich i zezwoleniu na samoczynne wyschnięcie. Odpływy w podłodze obydwu pomieszczeń nie zostały zaślepione. Aby wspomóc cyrkulację VHP, w Sali D umieszczono jeden średniej wielkości wentylator, a w Sali C jeden duży wentylator.

Porty VHP zostały otwarte zarówno po stronie wewnętrznej, jak i zewnętrznej. W różnych miejscach obydwu pomieszczeń rozwieszono wskaźniki chemiczne NB305 oraz wskaźniki biologiczne NA300-P Spordex®-Polyflex E5, zawierające *Bacillus stearthermophilus* opakowane w woreczki z membrany Tyvek®. W Sali D znajdowało się 18 wskaźników chemicznych i 18 biologicznych, a w Sali C po 20 wskaźników chemicznych i biologicznych. Po dwa wskaźniki biologiczne nie wystawione na działanie środka posłużyły w każdym pomieszczeniu jako kontrolna próba pozytywna.

Drzwi do sal zostały zamknięte, a szczeliny uszczelnione taśmą samoprzylepną typu duct tape. Przełącznikiem na zewnątrz pomieszczenia wyłączono zewnętrzny system odprowadzania powietrza.

### **Parametry cyklu VHP**

Cykl VHP został opracowany dla Sal C i D:

Odwilgocenie:

Przepływ powietrza = 20 cfm (34 m<sup>3</sup>/h)

Czas = 30 min

Nasylenie:

Przepływ powietrza = 20 cfm (34 m<sup>3</sup>/h)

Czas = 45 min

Tempo wprowadzania = 9,5 g/min

Sterylizacja:

Wymiana powietrza = 20 cfm (34 m<sup>3</sup>/h)

Czas = 60 min

Tempo wprowadzania = 8,5 g/min

Aeracja:

Wymiana powietrza = 20 cfm (34 m<sup>3</sup>/h)

Czas = 10 min przy użyciu VHP 1000, a następnie przez noc aeracja z wykorzystaniem zewnętrznego systemu wentylacji.

Ilość zawierającego nadtlenek wodoru preparatu sterylizacyjnego Vaprox® zużytego w każdym pomieszczeniu wyniosła 937,5 g (840,18 ml). W cyklu nie zaprogramowano testu szczelności oraz kontroli ciśnienia. Pomieszczenia poddawane były w nocy zewnętrznej aeracji. Węże podłączające jednostkę VHP zostały odłączone i zaślepione. Zaślepiono także porty ściennie w pomieszczeniach, umożliwiając wykorzystanie jednostki VHP do dekontaminacji kolejnych pomieszczeń. Wskaźniki chemiczne i biologiczne zebrano i poddano analizie.

### **Wyniki**

Wszystkie wskaźniki chemiczne wykazały jednolitą zmianę barwy z niebieskiej na szarą, potwierdzając równomierną dystrybucję H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> w pomieszczeniach.

Wszystkie wskaźniki biologiczne poddane zostały hodowli aseptycznej na podłożu TSB (trypticase soy broth) oraz inkubacji w temperaturze 13-16°C przez okres siedmiu dni. Żaden ze wskaźników nie wykazał wzrostu komórek, potwierdzając skuteczność biobójczą. Zgodnie z oczekiwaniami, wskaźniki próby kontrolnej wykazały wzrost.

### **Wnioski**

Cykl dekontaminacji VHP opracowany został dla zwierzętarni o kubaturze 1750 ft<sup>3</sup> (50 m<sup>3</sup>) i 1875 ft<sup>3</sup> (53 m<sup>3</sup>) mieszczących się w Wojskowym Instytucie Badawczym im. Waltera Reeda. Wyniki wskaźników biologicznych i chemicznych potwierdziły skuteczność systemu VHP 1000 w dekontaminacji pomieszczeń. Stwierdzono także, że technologia VHP jest kompatybilna z materiałami użytymi do budowy pomieszczeń oraz z mieszczącym się w nich wyposażeniem.

Opracowanie cyklu dekontaminacji VHP dla czterech dalszych pomieszczeń jest już w toku. Istnieją także plany opracowania parametrów cyklu dla wszystkich pomieszczeń ośrodka.

Tyvek® to zastrzeżona marka firmy DuPont.

[podpisy rysunków]

Rys.1 Mobilny system biodekontaminacji VHP 1000

Rys.2 Porty wlotowe/wylotowe VHP

Rys.3 Orurowanie sufitowe wprowadzające/odprowadzające VHP