



PROTOKÓŁ KOŃCOWY

Efektywność systemu zimnej plazmy (Cold Plasma)

Numer
ZAMÓWIENIA
371106420

PRZYGOTOWANY DLA:

Global Plasma Solutions
714 Mall Blvd., Suite 3
Savannah, GA 31406

EMSL Analytical, Inc.
200 Rt. 130 N, Cinnaminson, NJ 08077

Tel.: (856) 858-4800 Faks: (856)786-0262 Adres www: <http://www.emsl.com>

TEKST TŁUMACZONY Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO.

W RAZIE WĄTPLIWOŚCI ZASTOSOWANIE MA TEKST ORYGINALNY.





Świadectwo analizy

Klient: Global Plasma Solutions

Osoba kontaktowa: Joe Christiansen

Projekt: Zimna plazma – System igłowej jonizacji bipolarnej (ang. *Cold Plasma – Needlepoint Bipolar Ionization System*)

Wyrób: GPS-IBAR-36

NR EMSL: 371106420

Data przyjęcia próbki: 25.05.2011

Data rozpoczęcia badania: 02.06.2011

Data utworzenia protokołu: 13.06.2011

Obciążana bakteria: Odporny na metycylinę *Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC 33591

Podsumowanie eksperymentu: Procedura badania została zaprojektowana po konsultacjach EMSL Analytical, firmy przeprowadzającej badanie, z jej klientem Global Plasma Solutions. Przeprowadzone badanie miało na celu określenie zdolności GPS-IBAR-36 do dezynfekcji (zabicia) bakterii znajdujących się w powietrzu. Badanie zostało przeprowadzone w naszym Cinnaminson Microbiology Laboratory.

Procedura:

Bakteria

Odporny na metycylinę szczep *S. aureus* (MRSA) był inokulowany na agarze tryptozowo-sojowym (TSA) i inkubowany w temperaturze 35°C przez 24 h. Następnie pobrano pojedynczą, wyizolowaną kolonię i zainokulowano na brulionie tryptozowo-sojowym (TSB) i inkubowano w temperaturze 35°C przez 24 h. Potem roztwór był trzykrotnie przemywany 3000 µg buforu fosforanowego przez 20 min. Następnie sporządzono rozcieńczony roztwór (1:10) poprzez pobranie 1 ml inokulowanego TSB i umieszczenie go w 9 ml buforu fosforanowego. Jeden mililitr tego rozcieńczenia został następnie umieszczony w komorze rozpylacza i zmieszany z 99 ml bufora fosforanowego w celu dodatkowego rozcieńczenia do uzyskania stosunku 1:100.

Środowiskowa komora testowa

Środowiskowa komora testowa została zbudowana zgodnie z załączonymi instrukcjami. Jeden wentylator komputerowy umieszczono pośrodku komory, aby zapewnić ruch powietrza, a dwa jonizatory ustawiono po dwóch stronach, ok. 2,54 cm (1 cal) powyżej podstawy. Przed rozpoczęciem badania cała komora została zdezynfekowana roztworem środka dezynfekującego (5% roztworu nadtlenu wodoru z dodatkiem jonów srebra), a wentylator i jonizatory zostały wyczyszczone chusteczkami nasączonymi alkoholem.



Dodatkowo, pomiędzy wszystkimi testami w komorze rozpylano roztwór środka dezynfekującego, po czym wietrzono ją przez przynajmniej 2 godziny przy włączonych wentylatorach.

Inokulacja komory testowej

Rozpylacz podłączono do sprężarki powietrza za pomocą przewodu z tworzywa sztucznego o średnicy ok. 0,635 cm (¼ cala) oraz do środowiskowej komory testowej przez jeden ze zrobionych otworów testowych. W celu osiągnięcia przepływu powietrza w komorze uruchomiono wentylator, jednak jonizatory zostały włączone dopiero po wstępnym pobraniu próbek. Gdy badanie było już przygotowane, wpompowano przez rozpylacz 60 psi skompresowanego powietrza, uwalniając 10,8 ml/h roztworu w formie aerozolu. Przez 28 min pozwolono na rozpylenie w komorze testowej łącznie 5 ml roztworu.

Pobieranie próbek

Natychmiast po inokulacji komory testowej przeprowadzono wstępne pobieranie próbek bakterii bez użycia jonizatora bipolarnego. Bakterie pobrano impaktorem Andersena w punktach czasowych 1 min (50 l), 5 min (75 l), 15 min (100 l) and 30 min (150 l) celu określenia naturalnej szybkości rozkładu MRSA. Dane te zostały następnie porównane do danych zebranych wtedy, gdy jonizator został uruchomiony, aby uzyskać skorygowany logarytmiczny wskaźnik redukcji. W tym przypadku test wyglądał dokładnie tak samo, jedyną różnicą było włączenie generatora zimnej plazmy. Bakterie były zbierane za pomocą płytek TSA i inkubowane w temperaturze 35°C przez 24 h. Na koniec policzono kolonie i przeprowadzono badania statystyczne na zebranych danych. Wszystkie próbki sporządzono w tryplikatach.

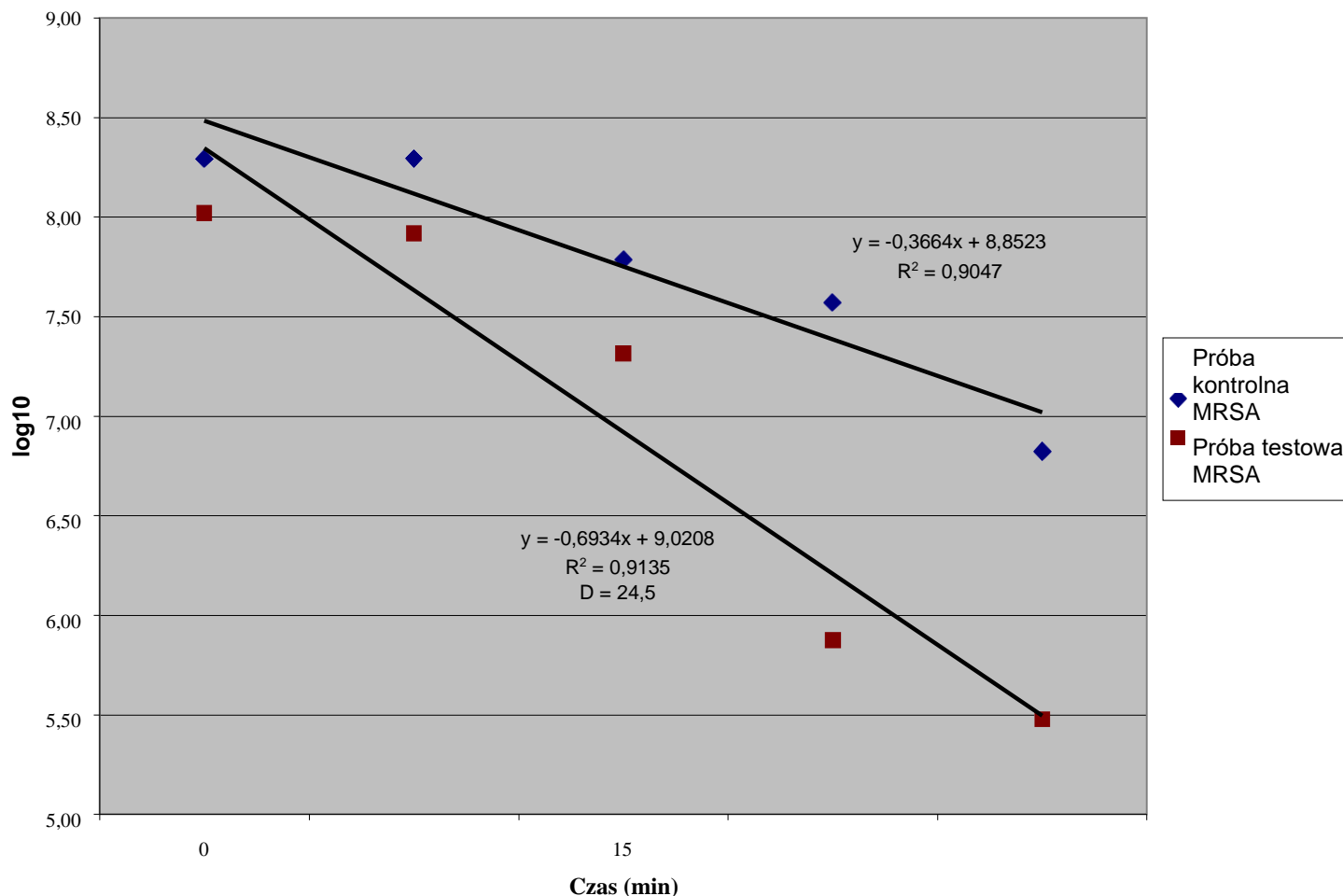
Wyniki eksperymentu:

Tabela 1: Redukcja MRSA

Próba kontrolna MRSA			Próba testowa MRSA			
Czas (min)	CFU/m ³	log10	CFU/m ³	log10	Skorygowany log. wskaźnik redukcji	% redukcji
1	1,96x10 ⁸	8,29	1,05x10 ⁸	8,02	0,00	0
5	1,97x10 ⁸	8,29	8,28x10 ⁷	7,92	0,10	21,37%
15	6,11x10 ⁷	7,79	2,07x10 ⁷	7,32	0,20	36,88%
30	3,72x10 ⁷	7,57	7,50x10 ⁵	5,88	1,43	96,24%

Skorygowany log. wskaźnik redukcji = logarytmiczny wskaźnik redukcji LR, który został porównany do naturalnej szybkości rozkładu MRSA

Logarytmiczny wskaźnik redukcji LR oraz % redukcji porównują wstępne CFU oraz określone CFU

Grafika 1: Redukcja MRSA w czasie, gdy była wystawiona na działanie GPS-IBAR-36


Wnioski/obserwacje:

Przeanalizowano efektywność systemu jonizacji bipolarnej GPS-IBAR-36 (zimna plazma) pod kątem jego możliwości dezynfekcji powietrza poprzez usunięcie MRSA. Po skorygowaniu naturalnej szybkości rozkładu zaobserwowano wskaźnik redukcji logarytmicznej równy 1,43 po 30 min ekspozycji (Tabela 1). Co więcej, obliczono D-value wykorzystując odwrotność nachylenia w Grafice 1 oraz obliczono komputerowo regresję liniową z logarytmu D-value vs. czas, co dało nam D-value 24 minut.

Spodziewana 90% redukcja (1 log) MRSA miała miejsce co 24 min.



Podsumowując, system GPS-IBAR-36 wykazał zdolność do dezynfekcji powietrza poprzez usunięcie bakterii MRSA z 96,24% wskaźnikiem redukcji po 30 min. Co więcej, wyniki te pokazują, że badany system jonizacji bipolarnej nie wymaga przebywania w bezpośrednim jego zasięgu, aby uzyskać działanie mikrobobójcze, jak w przypadku światła ultrafioletowego. Skuteczność mikrobobójcza systemu jonizacji bipolarnej jest orientacyjna dla całej przestrzeni.

Farbod Nekouei, M.S., Laboratory Manager
or Other Approved Signatory