



EMSL Analytical, Inc. Global Plasma Solutions 371106420

PROTOKÓŁ KOŃCOWY

Efektywność systemu jonizacji

bipolarnej

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](http://www.emsl.com)

TEKST TŁUMACZONY Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO.

W RAZIE WĄTPLIWOŚCI ZASTOSOWANIE MA TEKST ORYGINALNY.





Świadectwo analizy

Klient: Global Plasma Solutions

Osoba kontaktowa: Charles Waddell

Projekt: System jonizacji bipolarnej

Wyrób: GPS-IBAR-36

NR EMSL: 371106420

Data przyjęcia próbki: 25.05.2011

Data rozpoczęcia: 07.06.2011

Data utworzenia protokołu: 21.07.2011

Obciążana bakteria: *Escherichia coli* ATCC 8739

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

Bakterię *Escherichia coli* (*E. Coli*) inokulowano na agarze tryptozowo-sojowym (TSA) i inkubowano 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 x g buforu fosforanowego przez 20 min. Następnie sporządzono rozcieńczenie poprzez pobranie 1 ml inokulowanego TSB i umieszczenie go w 9 ml buforu fosforanowego. Jeden mililitr rozcieńczenia został następnie umieszczony w komorze rozpylacza i zmieszany z 99 ml bufora fosforanowego w celu uzyskania dodatkowego rozcieńczenia 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 obu stronach,

200 Rt. 130 N, Cinnaminson, NJ 08077
Telefon: (856) 858-4800 Faks: (856)786-0262

TEKST TŁUMACZONY Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO.
W RAZIE WĄTPLIWOŚCI ZASTOSOWANIE MA TEKST ORYGINALNY.



ok. 2,54 cm (1 cal) powyżej podstawy. Przed rozpoczęciem badania cała komora została zdezynfekowana roztworem środka dezynfekującego (5% roztworu nadtlenku wodoru z dodatkiem jonów srebra), a wentylator i jonizatory zostały wyczyszczone chusteczkami nasączanymi 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. Próbki z bakteriami zostały zebrane impaktorem Andersena w punktach czasowych 1 min (75 l), 5 min (100 l), 15 min (100 l), 30 min (150 l) oraz 60 min (200 l) w celu określenia naturalnej szybkości rozkładu *E. coli*. 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 jonizatora bipolarnego. 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 *E. coli*

Próba kontrolna <i>E. coli</i>			Próba testowa <i>E. coli</i>			
Czas (min)	CFU/m ³	log10	CFU/m ³	log10	Skorygowany log. wskaźnik redukcji	% redukcji
1	6,50x10 ³	3,81	5,65x10 ³	3,75	0,06	13,03
5	6,27x10 ³	3,80	4,55x10 ²	2,66	1,08	91,65%
15	4,25x10 ³	3,63	1,17x10 ¹	1,07	2,50	99,68%
30	1,47x10 ³	3,17	5,83x10	0,77	2,34	99,54%
60	7,46x10 ²	2,87	5,0x10	0,77	2,11	99,23%

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

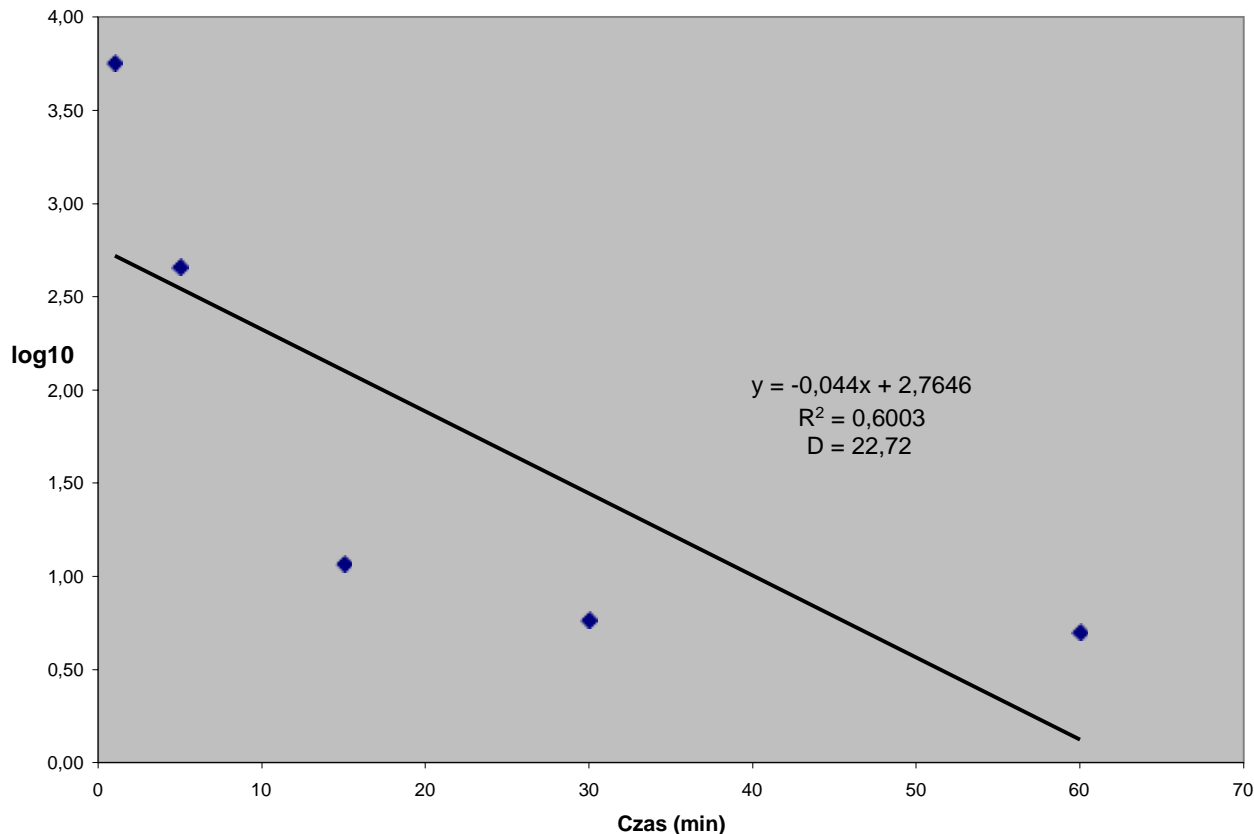
200 Rt. 130 N, Cinnaminson, NJ 08077
Telefon: (856) 858-4800 Faks: (856)786-0262

TEKST TŁUMACZONY Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO.
W RAZIE WĄTPLIWOŚCI ZASTOSOWANIE MA TEKST ORYGINALNY.



Logarytmiczny wskaźnik redukcji LR oraz % redukcji porównują wstępne CFU oraz określone CFU. Negatywny logarytmiczny wskaźnik redukcji lub % redukcji jest wynikiem wzrostu liczby komórek.

Grafika 1.1: Redukcja *E. coli*



D-value = ilość czasu, jakiej potrzeba, by liczba *E. coli* zredukowała się o 1 log

Wnioski/obserwacje:

Przeanalizowano efektywność systemu jonizacji bipolarnej GPS-IBAR-36 pod kątem jego możliwości dezynfekcji *E. coli* z powietrza. Po skorygowaniu naturalnej szybkości rozkładu zaobserwowano wskaźnik redukcji logarytmicznej równy 2,34 po 30 min ekspozycji oraz 2,11 po 60 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 22,72 min. Ujmując prościej, wykorzystując urządzenie do jonizacji bipolarnej, oczekiwana 90% redukcja (1 log) bakterii *E. coli* będzie miała miejsce co 24 minuty, aż do uzyskania maksymalnej redukcji.

Podsumowując, system GPS-IBAR-36 wykazał zdolność do dezynfekcji powietrza poprzez usunięcie bakterii *E. coli* z 99,54% wskaźnikiem redukcji po

200 Rt. 130 N, Cinnaminson, NJ 08077
Telefon: (856) 858-4800 Faks: (856)786-0262

TEKST TŁUMACZONY Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO.
W RAZIE WĄTPLIWOŚCI ZASTOSOWANIE MA TEKST ORYGINALNY.



30 min oraz 99,23% po 60 minutach. 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

200 Rt. 130 N, Cinnaminson, NJ 08077
Telefon: (856) 858-4800 Faks: (856)786-0262

TEKST TŁUMACZONY Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO.
W RAZIE WĄTPLIWOŚCI ZASTOSOWANIE MA TEKST ORYGINALNY.