

Łódź, dnia 12 grudnia 2020 r.



**Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i
Diagnostyki Mikrobiologicznej
90-235 Łódź
Pomorska 137
tel. 42 677-93-04; fax. 42 677-93-00**

Ocena efektywności dezynfekcji powietrza przez kompaktowy oczyszczacz powietrza wyposażony w bipolarny jonizator powietrza

Badanie wykonane na zlecenie:
Clima Gold Sp. z o.o. ul. Krzemowa 4
84-230 Rumia NIP: 588-22-14-851

Badania wykonali i raport napisali:
Dr n. farm. Bożena Dudkiewicz
Dr n. farm. Paweł Lisiecki

Cel badania:

Badaniu podlegał kompaktowy oczyszczacz powietrza wyposażony w bipolarny jonizator powietrza. Oczyszczacz wykonany jest z obudowy stalowej wyposażony w wentylator wymuszający przepływ powietrza. Strumień objętościowy powietrza przetłaczanego przez oczyszczacz został ustawiony przez producenta zgodnie z deklaracją na nominalny wydatek 500 [m³/h] dla gęstości powietrza w warunkach normlanych. Celem badań była ocena efektywności dezynfekcji powietrza przez urządzenie. **Badania przeprowadzono w pomieszczeniach, w których przebywali ludzie. Uzyskane wyniki będą obrazować realną skuteczność dezynfekcji powietrza w badanych pomieszczeniach.**

Materiały i metodyka badania:

Badanie wykonano zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GLP ang. good laboratory practice).

Podłoża i odczynniki

Podłoże TSA (Tryptic Soya Agar) (OXOID) w szalkach Petriego o średnicy 90 mm.

Podłoże Sabouraud z gentamicyną i chloramfenikolem (OXOID) w szalkach Petriego o średnicy 90 mm.

Metodyka badania

Skuteczność dezynfekcji powietrza przez badane urządzenie oceniano metodą zderzeniową. Metoda ta polega na zderzeniu strumienia pobieranego przez próbnik powietrza z powierzchnią pożywki stałej

umieszczonej w głowicy urządzenia. Wykorzystano próbnik powietrza SAS Super IAQ o szybkości przepływu 100 l/minutę, z aluminiową głowicą aspiracyjną przystosowaną do szalek Petriego o średnicy 90 mm. Głowica urządzenia liczy 219 otworów o średnicy 1 mm.

Badania wykonano w pomieszczeniach Zakładu Mikrobiologii Farmaceutycznej i Diagnostyki Mikrobiologicznej UM w Łodzi. Próbki powietrza w objętości 550 l pobierano w sześciu punktach pomiarowych każdego pomieszczenia. Taka objętość pobieranego powietrza jest rekomendowana dla pomieszczeń o normalnym zanieczyszczeniu mikrobiologicznym (laboratoria, mieszkania, pomieszczenia użyteczności publicznej itp.). Próbki z 6 punktów pomiarowych pobierano w dwóch przedziałach czasowych: po 6 i 12 godzinach dezynfekcji. Próbę kontrolną stanowiły próbki powietrza pobrane przed dezynfekcją pomieszczenia.

Próbki powietrza pobrane na podłoże TSA, dedykowane bakteriom hodowano 5 dni w temperaturze 37°C, a pobrane na podłoże Sabouraud dla grzybów, 5 dni, w temperaturze 25°C. Takie warunki hodowli drobnoustrojów zalecane są przez Farmakopeę Polską XI. Po inkubacji liczone wyrosłe kolonie, a następnie, z wykorzystaniem odpowiednich tabel, wyliczano najbardziej prawdopodobną liczbę (NPL) komórek drobnoustrojów (bakterie, grzyby) w 1 m³ powietrza. Skuteczność dezynfekcji po określonych czasach oceniano poziomem (odsetkiem) redukcji liczby komórek drobnoustrojów w 1 m³ powietrza.

Wyniki badań

Badane pomieszczenie Nr 1

Pracownia mikrobiologiczna o kubaturze 27 m³. Standardowe wyposażenie: stół laboratoryjny, krzesła laboratoryjne, na podłodze wykładzina obiektowa z PCV, wentylacja grawitacyjna, okno w ramach z PCV. Badanie wykonano przy stałych parametrach temperatury i wilgotności względnej powietrza: 20°C, 40%.

W tabeli 1 zestawiono średnie wartości liczbowe wyrosłych kolonii drobnoustrojów na podłożu TSA (bakterie) i na podłożu Sabouraud (grzyby) przed dezynfekcją i po 6 i 12 godzinach dezynfekcji. W tabeli 2 przedstawiono odsetek redukcji zdolnych do wzrostu drobnoustrojów po 6 i 12 godzinach dezynfekcji.

Tabela 1. Średnie wartości liczbowe wyrosłych kolonii drobnoustrojów na podłożu TSA i Sabouraud po określonych czasach dezynfekcji w 1 m³ powietrza

Czas dezynfekcji	Podłoże TSA (bakterie)	Podłoże Sabouraud (grzyby)
Kontrola (przed dezynfekcją)	7,82 x 10¹	1,64 x 10¹
6 godziny	3,27 x 10¹	1,09 x 10¹
12 godziny	2,00 x 10¹	0,81 x 10¹

Tabela 2. Odsetek redukcji zdolnych do wzrostu drobnoustrojów po określonych czasach dezynfekcji obecnych 1 m³ powietrza

Czas dezynfekcji	Podłoże TSA (bakterie)	Podłoże Sabouraud (grzyby)
6 godziny	58,14%	33,50%
12 godziny	74,40%	50,10%

Badane pomieszczenie Nr 2

Pokój laboratoryjny o kubaturze 31,5 m³. Standardowe wyposażenie: stoły laboratoryjne, szafka na mikroskopy, metalowe stołki laboratoryjne, regały na odczynniki, na podłodze wykładzina obiektowa z PCV, wentylacja grawitacyjna, okna w ramach drewnianych. Badanie przeprowadzono przy wilgotności względnej powietrza 41% i temperaturze 23°C.

W tabeli 3 zestawiono średnie wartości liczbowe wyrosłych kolonii drobnoustrojów na podłożu TSA (bakterie) i na podłożu Sabouraud (grzyby) przed dezynfekcją i po 6 i 12 godzinach dezynfekcji. W tabeli 4 przedstawiono odsetek redukcji zdolnych do wzrostu drobnoustrojów po 6 i 12 godzinach dezynfekcji.

Tabela 3. Średnie wartości liczbowe wyrosłych kolonii drobnoustrojów na podłożu TSA i Sabouraud po określonych czasach dezynfekcji w 1 m³ powietrza

Czas dezynfekcji	Podłoże TSA (bakterie)	Podłoże Sabouraud (grzyby)
Kontrola (przed dezynfekcją)	8,00 x 10¹	3,00 x 10¹
6 godziny	3,50 x 10¹	2,32 x 10¹
12 godziny	1,86 x 10¹	1,66 x 10¹

Tabela 4. Odsetek redukcji zdolnych do wzrostu drobnoustrojów po określonych czasach dezynfekcji obecnych 1 m³ powietrza

Czas dezynfekcji	Podłoże TSA (bakterie)	Podłoże Sabouraud (grzyby)
6 godziny	56,20%	22,40%
12 godziny	76,70%	44,51%

Badane pomieszczenie Nr 3

Sekretariat o kubaturze 25,5 m³. Standardowe wyposażenie: biurko, szafka na dokumenty, komputer, biurowe urządzenie wielofunkcyjne, na podłozie wykładzina obiektowa z PCV, wentylacja grawitacyjna, okna w ramach drewnianych. Badanie przeprowadzono przy wilgotności względnej powietrza 42% i temperaturze 23 ° C.

W tabeli 5 zestawiono średnie wartości liczbowe wyrosłych kolonii drobnoustrojów na podłożu TSA (bakterie) i na podłożu Sabouraud (grzyby) przed dezynfekcją i po 6 i 12 godzinach dezynfekcji. W tabeli 6 przedstawiono odsetek redukcji zdolnych do wzrostu drobnoustrojów po 6 i 12 godzinach dezynfekcji.

Tabela 5. Średnie wartości liczbowe wyrosłych kolonii drobnoustrojów na podłożu TSA i Sabouraud po określonych czasach dezynfekcji w 1 m³ powietrza

Czas dezynfekcji	Podłoże TSA (bakterie)	Podłoże Sabouraud (grzyby)
Kontrola (przed dezynfekcją)	3,60 x 10¹	2,07 x 10¹
6 godzin	1,50 x 10¹	1,53 x 10¹
12 godziny	1,10 x 10¹	1,14 x 10¹

Tabela 6. Odsetek redukcji zdolnych do wzrostu drobnoustrojów po określonych czasach dezynfekcji obecnych 1 m³ powietrza

Czas dezynfekcji	Podłoże TSA (bakterie)	Podłoże Sabouraud (grzyby)
6 godziny	58%	26,10%
12 godziny	69%	44,90%

Po 6 godzinach dezynfekcji w każdym z badanych pomieszczeń osiągnięto dla komórek grzybów poziom redukcji **rzędu 30%** (od 22,40% do 33,50%). Odsetek redukcji komórek bakterii był dwukrotnie większy i sięgnął **rzędu 60%** (od 56,20% do 58,14%).

Dwunastogodzinna dezynfekcja zmniejszyła ilość komórek grzybów w powietrzu badanych pomieszczeń o **50%**. Wyznaczony poziom redukcji kształtował się w zakresie od 44,51% do 50,10 %. Dla bakterii poziom redukcji sięgnął **rzędu 70%** i w zależności od pomieszczenia kształtował się od 69% do 76,70%.

Wnioski:

- badania przeprowadzono w pomieszczeniach, w których przebywali ludzie, co pozwoliło ocenić realną skuteczność dezynfekcji powietrza przez badane urządzenie;
- urządzenie wykazywało lepszą skuteczność dezynfekcji wobec bakterii;
- dwunastogodzinna dezynfekcja powodowała redukcję obecnych w powietrzu komórek bakterii średnio o 70% a komórek grzybów o 50%;
- należy podkreślić, że uzyskany poziom czystości mikrobiologicznej powietrza w badanych pomieszczeniach (bakterie, grzyby), odpowiada według danych literaturowych czystemu powietrzu wewnętrznemu (bezpiecznemu dla zdrowia ludzi).