



Αριστέα Βελεγράκη, PhD, cBiol, MIBiol

Επίκουρη Καθηγήτρια Μυκητολογίας
Αντιπρόεδρος Διεθνούς Εταιρείας Ιατρικής και
Κτηνιατρικής Μυκητολογίας (ISHAM)

Τηλ: +30 210 7462146
Fax: +30 210 7462147
Email: aveleg@med.uoa.gr
www.isham.org

16/09/08

Προς
Τον κύριο Ι. Αρβανίτη,
Γενικό Διευθυντή,
Υγεία-Τεχνολογία ΕΠΕ,
Λεωφόρος Λαυρίου 89,
Γλυκά Νερά,
Αττική 153 54,
τηλ. 210 76 00 440.

ΘΕΜΑ: Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας επιβίωσης σπορίων ευκαιριακά παθογόνων, αλλεργιογόνων και τοξινογόνων ευκαρυωτικών μικροοργανισμών μέσω του συστήματος υψηλής αποτελεσματικότητας καθαρισμού εισπνεόμενου αέρα εσωτερικών χώρων, HealthWay® EMF Air Cleaner, σε συνθήκες πεδίου¹.

Σύμφωνα με το από 19 Ιουλίου 2008 αίτημά σας προς το Ειδικό Εργαστήριο Μυκητολογίας (Κ.Α. 70/3/6915) του Πανεπιστημίου Αθηνών, διενεργήθηκε ενδεδειγμένος έλεγχος της αποτελεσματικότητας της συσκευής καθαρισμού αέρα σε συνθήκες πεδίου. Η αξιολόγηση έγινε σε ιδιαίτερες επιβαρυνμένες συνθήκες πεδίου για να ελεγχθεί η κλινική αποτελεσματικότητα της συσκευής σε πραγματικές συνθήκες, δεδομένου ότι αυτή έχει ήδη αξιολογηθεί σε ελεγχόμενες συνθήκες και συνθήκες προσομοίωσης εσωτερικών χώρων, όπως κατοικιών και δημοσίων κτιρίων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτών των μελετών που περιλαμβάνουν μελέτη της αποτελεσματικότητας της συσκευής για την απομάκρυνση βακτηρίων (*Serratia marcescens*), εντεροϊών και αερομεταφερόμενων ιών (Coxsackie, Echoviruses, Adenoviruses), καθώς και του στελέχους αναφοράς του μύκητα *Penicillium funiculosum* (ATCC 11797) [iri-environmentalsolutions.com] έχει λάβει έγκριση από τον Αμερικανικό Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων (US FDA).

Σχεδιασμός μελέτης σε συνθήκες πεδίου

Η παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε ως συμπληρωματική των ήδη διενεργηθέντων, με σκοπό τον έλεγχο της συσκευής HealthWay® EMF Air Cleaner σε πραγματικές συνθήκες αυξημένου

¹ Χώροι υπηρεσιών Υγείας και θάλαμοι Κρατικών Νοσοκομείων με κλινικά και εργαστηριακά διαπιστωμένο οξύ πρόβλημα επιβάρυνσης του χώρου με μυκητιακό φορτίο και υψηλό κίνδυνο μόλυνσεων ευαίσθητων ομάδων ασθενών.

φορτίου αερομεταφερόμενων σπορίων μυκήτων κατά τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο 2008. Η αυξημένη θερμοκρασία του περιβάλλοντος (κατά μέσο όρο 30°C), η αυξημένη σχετική υγρασία (κατά μέσο όρο 48-52%) και οι ισχυροί άνεμοι που επικράτησαν κατά τη διάρκεια της μελέτης ευνόησαν τόσο το πλήθος, όσο και την αερομεταφορά σπορίων μυκήτων σε εσωτερικούς χώρους. Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της συσκευής HealthWay® EMF Air Cleaner ελέγχθηκε σε αυστηρότερες συνθήκες από αυτές της προσομοίωσης που έχουν διενεργηθεί στο παρελθόν.

Μεθοδολογία-Αποτελέσματα

Πολλαπλές δειγματοληψίες, 4 σε κάθε υπό έλεγχο χώρο, θαλάμων Κρατικών Νοσοκομείων και δημόσιων χώρων εργασίας παροχής υπηρεσιών υγείας. Οι δειγματοληψίες έδειξαν ότι το μυκητιακό φορτίο του αέρα (Πίνακας 1) ήταν εκτός των αποδεκτών ορίων σύμφωνα με τα πρόσφατα αναθεωρημένα κριτήρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Πίνακας 2.)

Πίνακας 1. Μυκητιακό φορτίο αέρα θαλάμων ανά κυβικό μέτρο αέρα (προ της 24ωρης λειτουργίας της συσκευής).

ΧΩΡΟΣ		ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ*	ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ*
1.	Θάλαμος 1	825cfu/m ³	<i>Aspergillus flavus, Fusarium sp., Ulocladium sp., A. flavus, A. fumigatus, A. flavus, Syncephalastrum racemosum, Penicillium sp.</i>
2.	Κοινόχρηστος χώρος (διάδρομος)	25 cfu/ m ³	<i>Alternaria tenuissima, Aspergillus niger, Aspergillus ochraceus</i>
3.	Θάλαμος 2	3 cfu/ m ³	<i>A. niger, Alternaria sp., Cladosporium sp.</i>
4.	Δημόσιος χώρος εργασίας παροχής υπηρεσιών Υγείας	125 cfu/ m ³	<i>A. fumigatus, Aureobasidium pullulans, Cryptococcus albidus</i>
5.	Θάλαμος 4	50 cfu/ m ³	<i>A. fumigatus, Phoma sp., A. flavus, A. ochraceus, Cryptococcus vishniacii,</i>
6.	Δημόσιος χώρος εργασίας παροχής υπηρεσιών Υγείας	597 cfu/ m ³	<i>A. fumigatus, A. flavus, S. racemosum, A. flavus, Phoma sp.</i>
7.	Γραφείο Ιατρών	688 cfu/ m ³	<i>S. racemosum, Penicillium spp. A. niger, Alternaria sp., A. tenuissima, A. fumigatus A. fumigatus, Aspergillus parasiticus, Alternaria alternata</i>

*Ποσοτική και ποιοτική καταμέτρηση των παθογόνων, αλλεργιογόνων και μυκοτοξινογόνων μυκήτων επιβλαβών για τη δημόσια υγεία.

Η δειγματοληψία μετά την 24ωρη λειτουργία αυτόνομου μηχανισμού καθαρισμού του αέρα εσωτερικών χώρων με σύστημα φίλτρων ενεργού άνθρακα και αγωγίμων φίλτρων HEPA έδειξε σημαντική μείωση του μυκητιακού φορτίου (Πίνακας 2, Εικόνα 1Α και 1Β).

Πίνακας 2. Κριτήρια αξιολόγησης ποιότητας αέρα (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας - WHO, 1990, 1999).

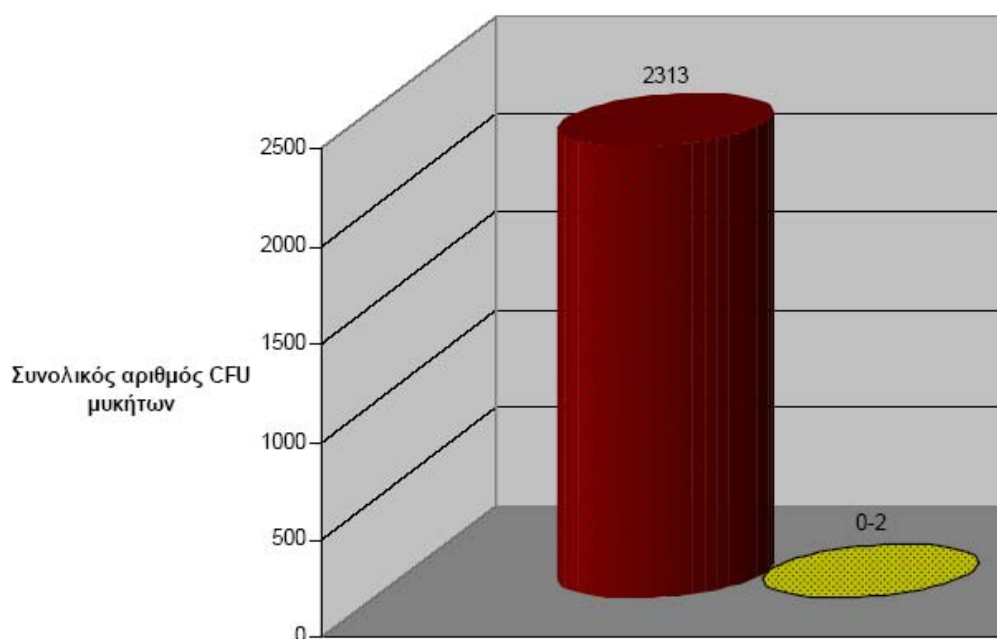
Αποτέλεσμα δειγματοληψίας	Όρια
Παρουσία παθογόνων (π.χ. <i>A. fumigatus</i>) ή μυκοτοξινογόνων μυκήτων (π.χ. <i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>A. flavus</i>)	Μη αποδεκτά
Παρουσία ενός είδους μύκητα μόνον, εξαιρουμένων των <i>Cladosporium</i> & <i>Alternaria</i>	Αποδεκτά <50 cfu/ m ³ Αποδεκτά <150 cfu/ m ³
Πολλαπλά είδη μυκήτων συμπεριλαμβανομένων Ασκομυκήτων, ζυγομυκήτων κλπ (π.χ. <i>Syncephalastrum</i> , <i>Ulocladium</i> , <i>A. parasiticus</i>).	Αποδεκτά <500 cfu/ m ³

Η δειγματοληψία μετά την 24ωρη λειτουργία αυτόνομου μηχανισμού καθαρισμού του αέρα εσωτερικών χώρων με σύστημα φίλτρων ενεργού άνθρακα και αγωγίμων φίλτρων HEPA έδειξε σημαντική μείωση του μυκητιακού φορτίου (Πίνακας 2, Εικόνα 1Α και 1Β).

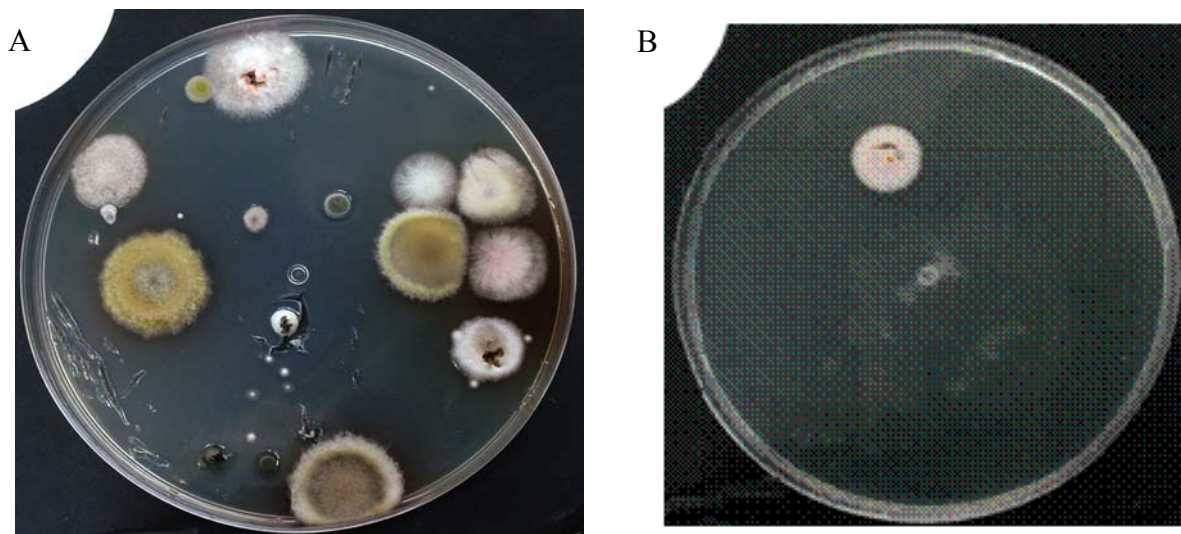
Πίνακας 2. Αποτελέσματα μετά από 24ωρη λειτουργία συσκευής καθαρισμού αέρα στους χώρους 1-7 του Πίνακα 1.

Συνολικός αριθμός CFU cfu/ m ³ σε κάθε χώρο	Απομονωθέντα είδη μυκήτων
0-2	<i>Cryptococcus albidus</i> <i>Cryptococcus amylolentus</i> <i>Phoma</i> sp. <i>Alternaria</i> spp. <i>Penicillium</i> spp.

Μετά την 24ωρη λειτουργία της συσκευής στους υπό έλεγχο νοσοκομειακούς χώρους η ποσοτική (Διάγραμμα 1) και ποιοτική παρουσία μυκήτων ήταν ελάχιστη και εντός των αποδεκτών ορίων ποιότητας αέρα εσωτερικών χώρων.



Διάγραμμα 1. Ραβδόγραμμα αριθμού απομονωθέντων αποικιών προ και μετά την 24ωρη λειτουργία του μηχανήματος καθαρισμού του αέρα.



Εικόνα 1. Αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα πριν και μετά την 24ωρη λειτουργία της συσκευής HealthWay® EMF Air Cleaner **A.** Προ του καθαρισμού του αέρα. **B.** Μετά τον καθαρισμό του αέρα στο ίδιο σημείο δειγματοληψίας.

Συμπέρασμα

Η λειτουργία της φορητής συσκευής καθαρισμού συσκευής HealthWay® EMF Air Cleaner, FDA class II Medical Device μείωσε στατιστικά σημαντικά ($p < 0,001$) το μυκητολογικό φορτίο του αέρα των επιβαρυσμένων εσωτερικών χώρων που ελέγχθηκαν μετά από 24 ώρες συνεχούς λειτουργίας. Ο εξερχόμενος αέρας από τη συσκευή βρέθηκε απαλλαγμένος μυκητολογικού φορτίου (μείωση 100%).

Υπεύθυνη Μελέτης

A. Βελεγράκη
Επίκουρη Καθηγήτρια