

**AN INVESTIGATION OF CONCENTRATION AND  
IDENTIFICATION OF BACTERIAL AND FUNGAL AEROSOLS  
IN INDOOR AIR ENVIRONMENTS IN SIRIRAJ HOSPITAL**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2009**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

Copyright by Mahidol University

AN INVESTIGATION OF CONCENTRATION AND IDENTIFICATION OF BACTERIAL  
AND FUNGAL AEROSOLS IN INDOOR AIR ENVIRONMENTS IN SIRIRAJ HOSPITAL

SUWAT DAMNIN 4736570 PHIH/M

M.Sc.(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE : SUTTINUN CHANTANAKUL, M.D.,  
PONPIMOL KONGTIP, Ph.D., KANOKRAT SIRIPANICHGON, M.D.,  
DUSIT SUJIRARAT, M.Sc., TEERA KOLLADARUENGKRAI, M.D.

ABSTRACT

The indoor air quality of hospitals needs to be monitored and affects healthcare quality. The purpose of this study was to determine microbiological indoor air quality of the Out Patient Department (OPD) building at Siriraj Hospital by using a single stage bioaerosol impaction sampler. A total of 224 air samples and other environmental data were collected and analyzed from 14 sampling sites in April-June, 2008. The results revealed the medians of fungal concentration ranged from  $1.5 \times 10^2$  to  $7.6 \times 10^2$  CFU/M<sup>3</sup> with a predominance of non-sporulate septate mold, dematiaceous mold, *Penicillium*, and *Aspergillus* spp. All sampling areas (except the dispensary) had fungal counts within the acceptable level of 500 CFU/M<sup>3</sup> (Guideline for good indoor air quality in office premises, Ministry of the Environment, Singapore). In contrast, all sampling areas showed high bacterial concentrations (>500 CFU/M<sup>3</sup>) with medians ranging from  $9.6 \times 10^2$  to  $2.7 \times 10^3$  CFU/M<sup>3</sup>. The majority of the bacteria were representative of normal skin flora, e.g., coagulase-negative staphylococci, *Bacillus* spp. Factors affecting bacterial and fungal concentrations were temperature, relative humidity, occupant density, and type of ventilation system. The high bacterial counts in the indoor air of OPD needs remedial action in both short and long term plans.

KEY WORDS: BIOAEROSOL / AIRBORNE BACTERIA / AIRBORNE FUNGI /  
HOSPITAL

113 pages

การสำรวจระดับความเข้มข้นและการจำแนกชนิดของแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศภายในอาคารของ  
โรงพยาบาลศิริราช

AN INVESTIGATION OF CONCENTRATION AND IDENTIFICATION OF BACTERIAL AND  
FUNGAL AEROSOLS IN INDOOR AIR ENVIRONMENTS IN SIRIRAJ HOSPITAL

สุวัฒน์ คำนิล 4736570 PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : สุทธิพันธ์ ฉันทรัตนกุล, M.D., พรพิมล กองทิพย์, Ph.D.,  
กนกรัตน์ ศิริพานิชกร, M.D., ดุสิต สุจิรารัตน์, M.Sc., ชีระ กลลดาเรืองไกร, M.D.

#### บทคัดย่อ

คุณภาพอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลมีความจำเป็นต้องได้รับการติดตามตรวจสอบ  
ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณ  
ของแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศของตึกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศิริราช โดยใช้เครื่องมือ Portable  
BioStage® single stage bioaerosol impaction sampler ดำเนินการเก็บตัวอย่างอากาศพร้อมกับเก็บข้อมูล  
ด้านสิ่งแวดล้อมและวิเคราะห์ผลในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551 จำนวน 224 ตัวอย่าง  
จาก 14 พื้นที่เก็บตัวอย่างอากาศ พบความเข้มข้นของเชื้อราทั้งหมดในอากาศภายในอาคารอยู่ในช่วง  $1.5 \times 10^2$  ถึง  $7.6 \times 10^2$  CFU/M<sup>3</sup> โดยพบ non-sporulate septate mold, dematiaceous mold, *Penicillium* and  
*Aspergillus* spp. เป็นส่วนใหญ่ ในทุกพื้นที่เก็บตัวอย่างอากาศ ยกเว้น ห้องจ่ายยา พบว่ามีระดับความ  
เข้มข้นของเชื้อราในอากาศอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ( $500$  CFU/M<sup>3</sup>) (ตามข้อกำหนดมาตรฐานของคุณภาพ  
อากาศภายในอาคารที่ดีของกระทรวงสิ่งแวดล้อม ประเทศสิงคโปร์) ซึ่งต่างจากระดับความเข้มข้นของ  
แบคทีเรียในอากาศภายในอาคาร พบว่าทุกพื้นที่เก็บตัวอย่างอากาศมีระดับความเข้มข้นเกินเกณฑ์ที่ยอมรับ  
ได้ ( $>500$  CFU/M<sup>3</sup>) ซึ่งมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง  $9.6 \times 10^2$  ถึง  $2.7 \times 10^3$  CFU/M<sup>3</sup> ชนิดของแบคทีเรียที่พบ  
ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียประจำถิ่นที่ผิวหนังคน ซึ่งไม่ก่อโรคในคนทั่วไป เช่น coagulase-negative  
staphylococci และ *Bacillus* spp. และพบว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม คือ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความ  
หนาแน่นของคนในพื้นที่ และชนิดของระบบระบายอากาศ มีผลต่อระดับความเข้มข้นของแบคทีเรียและ  
เชื้อราในอากาศด้วย จากระดับความเข้มข้นของแบคทีเรียในอากาศที่สูงของตึกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลต้อง  
กำหนดให้มีมาตรการแก้ไขปรับปรุงทั้งในระยะสั้นและระยะยาวต่อไป