การประเมินการปนเปื้อนเชื้อราในอากาศภายในสถานบริการสปาในกรุงเทพมหานคร

Assessment of Fungal Contamination in the Air Inside the Spa in Bangkok

กิจจา จิตรภิรมย์
คณะสาธารณสุขศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ วิทยาลัยนครราชสีมา วิทยาเขตกรุงเทพฯ ดุสิต กรุงเทพฯ
Kitja Chitpirom
Faculty of Public Health and Technology, Nakhonratchasima College (Bangkok), Dusit, Bangkok, Thailand

บทคัดย่อ

จากการศึกษาระดับการปนเปื้อนของเชื้อราในอากาศภายในสถานบริการสปา จำนวน 3 แห่งในกรุงเทพฯ โดยใช้วิธีการเปิดจานอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อดักเชื้อรา จำนวน 8 จุด ในสปาแต่ละแห่ง แล้วทำการเปรียบเทียบปริมาณเชื้อราภายในอากาศระหว่างภายในและภายนอกอาคารสปา หลังจากนั้นทำการตรวจหาปริมาณการปนเปื้อนเชื้อราภายในสปาด้วยวิธีป้ายเชื้อในพื้นที่ตัวอย่างเพื่อหาปริมาณเชื้อราทั้งหมด และสืบหาแหล่งที่มาของการปนเปื้อน

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการปนเปื้อนเชื้อราในอากาศของสถานบริการสปาทั้ง 3 แห่ง มีน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเชื้อราภายนอกอาคาร โดยเชื้อราชนิดเด่นที่พบ คือ *Scedosporium spp. (Pseudallescheria spp.) Penicillum spp., Cladosporium spp.* และ *Alternaria spp.* โดยพบว่ามีปริมาณเชื้อราเฉลี่ยจากการป้ายเชื้อในพื้นที่ตัวอย่าง ในสปาที่ 1 สปาที่ 2 และสปาที่ 3 เป็น $6.7x10^2$, $8.3x10^2$ และ $7.3x10^2$ CFU/inch^2 ตามลำดับ จากการสืบหาแหล่งที่มาของการปนเปื้อนเชื้อรา เชื้อที่พบมากที่สุด คือ *Scedosporium spp., Penicillium spp.* และ *Cladosporium spp.* ซึ่งเป็นชนิดเดียวกันกับที่พบในอากาศภายในสถานบริการสปา จึงกล่าวได้ว่าปริมาณเชื้อราในอากาศมีแหล่งที่มาจากบริเวณ พรม ผนังห้อง ผ้าม่าน หน้ากากเครื่องปรับอากาศ หรือบริเวณที่เกิดความชื้น หรือในทางกลับกันอาจเกิดการสะสมของเชื้อราในอากาศไปยังแหล่งดังกล่าวได้เช่นกัน

คำสำคัญ : เชื้อราในอากาศ สปา

Abstract :

Fungal contaminations of the airborne fungi in 3 spa buildings were researched with the settle plate method. The settle plate method is a comparison of the airborne fungi quantity between indoor and outdoor around 8 areas and amount of fungal

contamination in spa building with the swab method was used in the sample area, search for total fungal count and origins of the airborne fungi.

Results, Each area of fungal contamination quantity indoor air were less than 80% of outdoor. The most fungi are *Scedosporium spp. (Pseudallescheria spp.), Penicillum spp., Cladosporium spp.* and *Alternaria spp.* The total fungal count by using the swab method; average in the 1st spa, 2nd spa and 3rd spa are $6.7x10^2$, $8.3x10^2$ and $7.3x10^2$ CFU/inch^2, respectively. The most fungi are *Scedosporium spp., Penicillum spp., Cladosporium spp. Alternaria spp.,* that same fungal type of the airborne fungi in 3 spa buildings. For this reason, the origins of the airborne fungi were carpets, walls, curtains, air conditioners or moisture areas. Conversely, it could be the accumulation of fungi in the airborne movement in the spa buildings.

Keywords : airborne fungi and spa

บทนำ

ในปัจจุบันมนุษย์มีความตื่นตัวและให้ความสนใจต่อการดูแลรักษาสุขภาพของตนเองเป็นอย่างมาก จึงให้ความสำคัญต่อการพักผ่อนเพื่อให้เกิดความผ่อนคลายจากภาวะความกดดันในด้านต่างๆ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองมากขึ้น จึงให้ความสนใจในสถานบริการที่เรียกว่า “สปา” สปาเป็นสถานประกอบการที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคในกลุ่มดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้สถานบริการควรให้ความสำคัญในความปลอดภัยของผู้เข้ารับบริการ[1]

โดยทั่วไปแล้วสถานประกอบการสปามักมีการใช้ผลิตภัณฑ์และสารเคมีในกลุ่มสารระเหยเป็นจำนวนมาก เพื่อให้เกิดความผ่อนคลายมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความชื้นสะสมในสถานประกอบการ ตลอดจนการปรับแต่งพื้นที่ภายในและภายนอกให้เป็นที่น่าสนใจ ดังนั้นจึงทำให้มีพื้นที่ที่ก่อให้เกิดการสะสมของเชื้อก่อโรคอยู่ภายในสถานประกอบการได้ โรคที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสมลพิษอากาศภายในอาคารมักเป็นโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจเป็นหลัก ได้แก่ โรคหอบหืด ภูมิแพ้ หรือแม้แต่การเป็นโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง แต่บางรายอาจเกิดการระคายเคืองที่ผิวหนังได้ หากสัมผัสหรืออาศัยอยู่ภายในอาคารเป็นระยะเวลานาน ซึ่งเรียกอาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวเนื่องกับการอาศัยภายในอาคารว่า “Sick Building Syndrome” หรือ SBS[2] นอกจากนี้ภายในอาคารอาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อก่อโรคที่ร้ายแรง เช่น เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ 2009 โรค SARs ไข้หวัดนก วัณโรค ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญสามารถติดต่อได้รวดเร็วและเป็นสาเหตุให้เสียชีวิตได้[3]

CDC (Center for Disease Control) ได้ประเมินสาเหตุของโรคภูมิแพ้จากมลพิษอากาศพบว่ามีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง ละอองชีวภาพ

และ VOCs ร้อยละ 35, 34 และ 31 ของผู้ป่วยที่เกิดภูมิแพ้ตามลำดับ[4] ละอองชีวภาพรวมถึงเชื้อราที่พบเห็นในอาคารบ้านเรือนต่างๆ มักเกิดขึ้นจากภาวการณ์ย่อยสลายสารอินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ กระดาษ ขนสัตว์ ไม้ บางครั้งอาจพบเชื้อราบนผนังห้อง หรือแม้แต่สีทาอาคารต่างๆ ราก็สามารถเจริญเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้สปอร์และสายราเองยังมีความสามารถในการก่อโรคภูมิแพ้ เชื้อราบางชนิดสามารถสร้างสารพิษหรือทอกซิน (Toxin) ได้หลากหลายชนิดซึ่งเรียกรวมๆ กันว่า สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxins) ตัวอย่างราที่สามารถสร้างสารพิษเช่น *Acremonium* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Chaetomium* spp., *Cladosporium* spp. *Fusarium* spp., *Paecilomyces* spp., *Penicillium* spp., *Stachybotrys* spp., และ *Trichoderma* spp. ตัวอย่างสารพิษจากเชื้อราเหล่านี้ได้แก่ Aflatoxins และ Trichothecenes ซึ่ง Mycotoxins นี้เมื่อได้รับไปแล้วจะขัดขวางการสังเคราะห์โปรตีน (Inhibition of Protein Systhesis) และไปกดระบบภูมิคุ้มกัน (Immunosuppression) โดยเมื่อสัมผัสเอาสารพิษนี้เข้าสู่ร่างกายย่อมมีผลต่อระบบทางเดินหายใจเป็นหลักโดยสารพิษจะทำลายเยื่อเมือกในทางเดินหายใจ (Mucous Membrane) การระคายเคืองตา จมูก และคอ เมื่อสปอร์ซึ่งมีขนาดเล็กผ่านลงไปในถุงลมปอดอาจก่อให้เกิดปอดอักเสบได้ นอกจากนี้ยังพบว่าราหลายชนิดสามารถผลิต VOCs และแอลกอฮอล์ ซึ่งหากได้รับเป็นจำนวนมากส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ ปวดศีรษะ วิงเวียนศีรษะ ผิวหนังอักเสบ ท้องเสีย[5] ราบางชนิด เช่น *Aspergillus* spp. หรือแม้แต่ *Penicillium* spp. มีความสามารถเป็นเชื้อก่อโรคฉวยโอกาส (Opportunistic fungal pathogens) ในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง[6]

ด้วยเหตุนี้การประเมินการปนเปื้อนของเชื้อราในสถานประกอบการสปาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นมาตรการในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการสัมผัสเชื้อกลุ่มดังกล่าวโดยตรง หรือการสัมผัสสารพิษที่สร้างขึ้นอย่างหลายหลากจากเชื้อรา

วิธีการวิจัย

1. วิธีการศึกษาและการเก็บตัวอย่าง: เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ เก็บตัวอย่างโดยใช้วิธี Settle plate ซึ่งเป็นการวางจานเพาะเชื้อที่ระดับหายใจเพื่อดักเชื้อรา โดยจะวางจานเลี้ยงเชื้อไว้บริเวณภายในอาคารแต่ละสถานบริการสปา ทำการเลือกตัวอย่างสปาแบบจำเพาะเจาะจงโดยพิจารณาสปาขนาดกลางที่มีผู้ใช้บริการระหว่าง 15-20 คนต่อวัน และมีความประสงค์เข้าร่วมวิจัยอย่างสมัครใจ โดยสถานบริการสปาต้องให้บริการอย่างน้อย 3 การบริการได้แก่ การนวดตัว นวดเท้า และการนวดน้ำมัน ซึ่งต้องจัดให้มีบริเวณกิจกรรมดังกล่าวแยกออกจากกันอย่างชัดเจน ซึ่งอาจใช้ม่าน ฉากหรือประตูกั้น และมีที่โล่งเป็นห้องรับแขก ทำเลที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีการสัญจรคับคั่งโดยพบว่า สปาที่ 1 และ 2 ตั้งอยู่ภายในซอย สปาที่ 3 ตั้งอยู่ติดกับถนนสายหลัก

กำหนดเก็บตัวอย่างบริเวณภายในสปาแห่งละ 6 ห้อง ทำการกำหนดจุดที่เป็นตัวแทนห้องละ

2 จุด โดยการแบ่งพื้นที่ห้องออกเป็น 2 ส่วนย่อย และทำการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อเก็บตัวอย่างสูงจากพื้น 1 เมตร นอกจากนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณภายนอกอาคารสปา จำนวน 2 จุด จุดละ 2 ซ้ำ เก็บตัวอย่างสูงจากพื้น 1 เมตรเช่นกัน โดยจุดตัวแทนทั้ง 2 จุดดังกล่าวนี้ต้องไม่ถูกรบกวนโดยเครื่องปรับอากาศ พัดลม แมลง นกและสัตว์อื่นๆ ตลอดจนไม่มีการฟุ้งกระจายของฝุ่น กำหนดระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างในแต่ละจุด จุดละ 10 นาทีก็เพียงพอ เนื่องจากละอองชีวภาพขนาดเชื้อรานี้ซึ่งมีขนาดอยู่ระหว่าง 10-30 ไมครอน จะใช้เวลาในการตกลงพื้นตามปกติ 4-17 นาที[3,7,8] หลังจากเก็บตัวอย่างเชื้อราในอากาศแล้ว นำตัวอย่างที่ได้มาบ่มที่อุณหภูมิห้อง เฝ้าติดตามตรวจนับและวินิจฉัยเชื้อราที่เจริญทั้งหมด จนครบ 1 สัปดาห์ เนื่องจากเชื้อราแต่ละชนิดใช้เวลาในการเจริญเติบโตในอาหารเลี้ยงเชื้อไม่เท่ากันแต่โดยปกติแล้วเชื้อราในอากาศสามารถเจริญเติบโตในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมภายใน 1 สัปดาห์

2. การประเมินระดับความปนเปื้อนของเชื้อราภายในอาคาร: ทำการประเมินการปนเปื้อนของเชื้อราในอากาศโดยวิธี Total fungal count โดยสภาพปกติแล้วปริมาณจุลชีพในอากาศภายในอาคารไม่ควรสูงกว่าจุลชีพในอากาศภายนอกอาคารหรือจุลชีพภายในอาคารควรอยู่ระหว่างร้อยละ 30-80 ของจุลชีพภายนอกอาคาร[9]

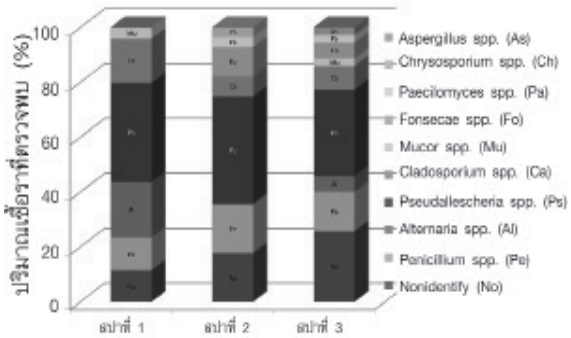
3. การสืบหาแหล่งที่มาของการปนเปื้อนเชื้อราในอากาศ: ทำการสืบหาที่มาของการปนเปื้อนของเชื้อราในอากาศ โดยการสุ่มเก็บเชื้อราในพื้นที่ 3 ตารางนิ้ว โดยการตัดกระดาษเป็นช่องช่องละ 1 ตารางนิ้ว ที่ผ่านการทำลายเชื้อแล้วทาบลงบนบริเวณที่คาดว่าจะมีเชื้อราปนเปื้อนอยู่ เช่น บนพรม หน้ากากเครื่องปรับอากาศ หรือผนังห้องและสถานที่มีรอยรั่วของน้ำ หรือบริเวณที่เกิดความชื้น โดยทำการสุ่มเก็บเชื้อด้วยการป้ายเชื้อ (Swab)[10] ทำโดยนำไม้พันสำลีที่ปราศจากเชื้อจุ่มในหลอดแก้วบรรจุ Normal saline solution (NSS) ปราศจากเชื้อ ให้ชุ่มพอหมาดๆ (บีบบัฟเฟอร์ออกจากสำลีโดยกดสำลีกับผนังด้านในของขวดแก้ว) ป้ายพื้นผิวบริเวณที่ต้องการศึกษา/เก็บตัวอย่างด้วยวิธีการหมุนก้านไม้พันสำลี (Rolling motion) ไปบนพื้นผิวในกรอบที่กำหนด ในพื้นที่ 3 ช่องหรือ 3 ตารางนิ้ว โดยใช้ไม้พันสำลี 1 อันต่อ 1 ตัวอย่าง การป้ายพื้นผิวในลักษณะนี้ให้ทำซ้ำ 2-3 ครั้ง จนกระทั่งเต็มกรอบ ในแต่ละครั้งนำไม้พันสำลีแกว่งในขวดบรรจุ NSS ขวดเดิม บีบบัฟเฟอร์ออกจากสำลีก่อนป้ายพื้นผิวเช่นครั้งแรก เมื่อป้ายครั้งสุดท้ายแล้วให้ใส่ไม้พันสำลีไว้ในขวด (หักก้านไม้ที่ยาวเกินปากขวดออก) ปิดฝาขวดบัฟเฟอร์ให้แน่น ทำการสุ่มเก็บเชื้อราซ้ำรวมแหล่งละ 2 ซ้ำ นำตัวอย่างที่เก็บได้ไปหาปริมาณและชนิดของเชื้อราที่พบ โดยทำการประเมินปริมาณเชื้อรามีชีวิตทั้งหมด[10] (Total viable count or Total fungal count) จากการป้ายเชื้อโดยวิธีการ Spread plate ซึ่งเป็นวิธีการประเมินปริมาณจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำโดยการ

เจือจางตัวอย่างทีละ 10 เท่า (Ten Fold Dilution) แล้วหยดตัวอย่างจำนวน 0.1 มล. ลงบนจานอาหาร Potato dextrose agar (PDA) เชื้อจุลินทรีย์จะถูกแผ่กระจายทั่วผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยแท่งแก้วพิเศษที่ผ่านการฆ่าเชื้อ (Spreader) วิธีนี้สามารถสังเกตลักษณะโคโลนีของจุลินทรีย์ได้ง่าย และทำการเพาะเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วนำมานับและแยกเชื้อต่อไปทำโดยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของชนิดของเชื้อราที่พบจากการเก็บตัวอย่างอากาศ กับเชื้อราที่พบจากการป้ายเชื้อ ทั้งนี้ในระหว่างเก็บตัวอย่างเชื้อราต้องทำการตรวจวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ในแต่ละห้องที่เก็บตัวอย่างดังกล่าวด้วย

4. การตรวจวินิจฉัยเชื้อราในอากาศ : โดยการศึกษาลักษณะโคโลนี (Macroscopic examination) ของเชื้อรา ที่แยกได้ทุกโคโลนี ได้แก่ ศึกษาสีของโคโลนี ทั้งผิวหน้าโคโลนีและสีด้านใต้โคโลนี ลักษณะโคโลนี รวมถึงศึกษาลักษณะเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Microscopic examination) นอกจากการอ่านผลโคโลนีด้วยตาเปล่าแล้ว การพิสูจน์เพื่อหาชนิดของเชื้อรายังต้องอาศัยการตรวจหาลักษณะของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ควบคู่ไปด้วยเสมอเพื่อช่วยยืนยันชนิดของเชื้อก่อนรายงานผล ในการศึกษานี้จะทำการศึกษาโครงสร้างของเชื้อราโดยใช้วิธี Scotch tape technique และย้อมโดยใช้ Lacto Phenol Cotton Blue (LPCB) และวินิจฉัยเชื้อราดังกล่าวภายใต้กล้องจุลทรรศน์

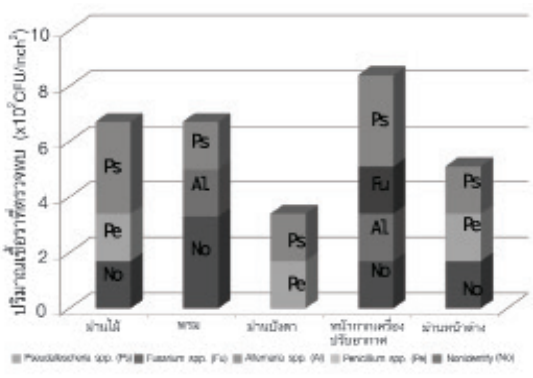
ผลการวิจัย

ผลการประเมินปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราในอากาศภายในสถานบริการสปาของทั้ง 3 แห่ง โดยวิธีการเปิดจานอาหารดักเชื้อรา เป็นเวลา 10 นาที นั้นพบว่ามีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเชื้อราภายนอกอาคาร คือร้อยละ 25.3, 33.6 และ 26.4 ในสปาที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ เชื้อราที่พบในสปาที่ 1 คือ *Pseudallescheria spp. (Scedosporium spp.)* ร้อยละ *36.1*, *Alternaria spp.* ร้อยละ *20.2*, *Cladosporium spp.* ร้อยละ *16.0*, *Penicilium spp.* ร้อยละ *12.0*, *Mucor spp.* ร้อยละ *4.2* ที่เหลือไม่สามารถทำการระบุชนิดได้ *(Non-identify)* ร้อยละ *11.5* เชื้อราที่พบในสปาที่ 2 คือ *Pseudallescheria spp.* ร้อยละ 39.3, *Penicilium spp.* ร้อยละ *17.9*, *Fonsecaea spp. ร้อยละ 10.7*, *Cladosporium spp. ร้อยละ 7.2*, *Paecilomyces spp. ร้อยละ 3.6*, *Chrysosporium spp.* ร้อยละ *3.6* ที่เหลือไม่สามารถทำการระบุชนิดได้ ร้อยละ 17.7 ส่วนในสปาที่ 3 พบเชื้อรา *Pseudallescheria spp.* ร้อยละ 31.5, *Penicilium spp.* ร้อยละ 14.3, *Cladosporium spp.* ร้อยละ 8.6, *Alternaria spp.* ร้อยละ 5.7, *Fonsecaea spp.* ร้อยละ 5.7, *Mucor spp.* ร้อยละ 2.8, *Aspergillus spp.* ร้อยละ 2.8, *Paecilomyces spp.* ร้อยละ 2.8 ที่เหลือไม่สามารถทำการระบุชนิดได้ ร้อยละ 25.8 (รูปที่ 1)

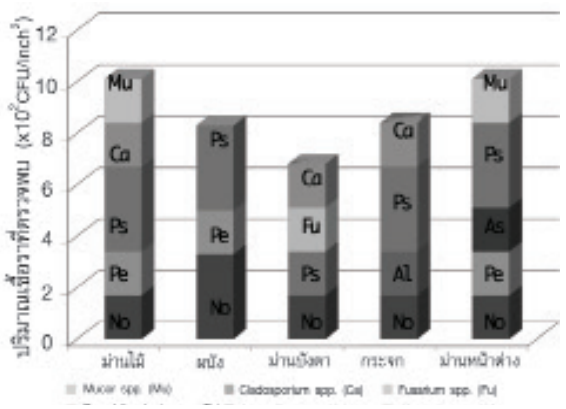


รูปที่ 1 ชนิดและปริมาณของเชื้อราในอากาศภายในสถานบริการสปาทั้ง 3 แห่ง เชื้อราที่พบในสปาทั้ง 3 แห่งได้แก่ *Pseudallescheria* spp. (Ps), *Cladosporium* spp (Ca) และ *Penicilium* spp. (Pe) โดยพบ *Pseudallescheria* spp. มีปริมาณสูงสุด

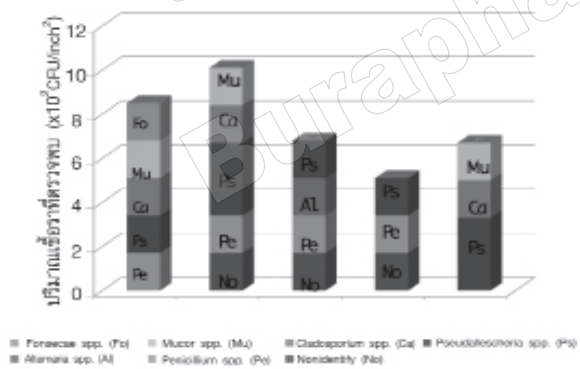
ผลการศึกษาถึงแหล่งที่มาของการปนเปื้อนเชื้อราในอากาศภายในสถานบริการสปา โดยการใช้วิธีการป้ายเชื้อในบริเวณที่คาดว่าจะมีเชื้อราปนเปื้อนอยู่ เช่น พรม ผนังห้อง ผ้าม่าน หน้ากากเครื่องปรับอากาศ หรือบริเวณที่เกิดความชื้น เพื่อนำไปเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเชื้อราที่พบจากการเก็บตัวอย่างอากาศกับเชื้อราที่พบจากการป้ายเชื้อ ซึ่งผลจากการป้ายเชื้อจากตัวอย่าง พรม ผนังห้อง ผ้าม่าน หน้ากากเครื่องปรับอากาศ หรือบริเวณที่เกิดความชื้นภายในสปาที่ 1 พบเชื้อรา คือ *Pseudallescheria* spp., *Penicillium* spp., *Alternaria* spp. และ *Fusarium* spp. (รูปที่ 2) ภายในสปาที่ 2 พบเชื้อรา คือ *Pseudallescheria* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp. *Mucor* spp., *Aspergillus* spp. และ *Fusarium* spp. (รูปที่ 3) ส่วนสปาที่ 3 พบเชื้อรา *Pseudallescheria* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp. *Mucor* spp., *Alternaria* spp. และ *Fonsecaea* spp. (รูปที่ 4) โดยพบว่ามีปริมาณเชื้อราโดยเฉลี่ยในสปาที่ 1 สปาที่ 2 และสปาที่ 3 เป็น 6.7x102, 8.3x102 และ 7.3x120 CFU/inch2 ตามลำดับ โดยพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยภายในสปาอยู่ในช่วง 25 (SD=1.5), 28 (SD=1.5) และ 27 (SD=2.0) องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ในช่วง 95 (SD=1.5), 85 (SD=2.0) และ 77 (SD=2.5) % ในสปาที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ



รูปที่ 2 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่พบจากการป้ายเชื้อในสถานบริการสปาที่ 1 พบเชื้อราสะสมสูงสุดตามลำดับดังนี้ 1) บนหน้ากากเครื่องปรับอากาศ 2) ม่านไม้ หรือ พรม 3) ม่านหน้าต่าง และ 4) ม่านบังตา



รูปที่ 3 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่พบจากการป้ายเชื้อในสถานบริการสปาที่ 2 พบเชื้อราสะสมสูงสุด ตามลำดับดังนี้
1) ม่านไม้ หรือ ม่านหน้าต่าง
2) ผนังห้อง หรือ กระจก และ
3) ม่านบังตา



รูปที่ 4 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่พบจากการป้ายเชื้อในสถานบริการสปาที่ 3 พบ เชื้อราสะสมสูงสุดตามลำดับดังนี้
1) ผนังห้อง 2) ม่านไม้ 3) ม่านบังตา
4) ม่านหน้าต่าง และ 5) กระจก

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราในอากาศภายในสถานบริการสปา จำนวน 3 แห่งในกรุงเทพมหานคร โดยทำการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีเปิดจานอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อดักเชื้อรา (Settle plate) ซึ่งเป็นการจำลองคล้ายกับการสัมผัสโดยตรง เพื่อให้เชื้อราตกลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งผลจากการประเมินปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราในอากาศภายในสถานบริการสปาของทั้ง 3 แห่งนั้น มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเชื้อราภายนอกอาคาร ซึ่งไม่เกินข้อเสนอแนะคุณภาพอากาศ[9] โดยเชื้อราที่พบได้เสมอทั้ง 3 สปา ได้แก่ *Pseudallescheria* spp. (Scedosporium spp.), *Cladosporium* spp. และ *Penicilium* spp. ส่วนเชื้อราอื่นๆ ที่พบได้บ้างในบางสปา ได้แก่ *Mucor* spp. *Fonsecaea* spp., *Paecilomyces* spp., *Chrysosporium* spp. *Alternaria* spp. และ *Aspergillus* spp. ทำนองเดียวกับการศึกษาเชื้อราในอาคารสำนักงานแห่งหนึ่งที่มีปัญหาการระบายอากาศ ตรวจพบเชื้อรา *Aspergillus* spp., *Penicilium* spp., *Mucor* spp., *Curvularia* spp. และราดำ[12] เช่นเดียวกับการศึกษาเชื้อราในอากาศภายในและภายนอกอาคาร ที่บริเวณถนนหลานหลวง และอาคารพฤกษศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดย Plate Method พบเชื้อราได้แก่ *Cladosprium* spp., *Curvularia* spp., *Aspergillus* spp. และ *Pullularia* spp. ตามลำดับ[13] อย่างไรก็ตามแม้ว่าปริมาณเชื้อราที่พบในสถานบริการสปาทั้ง 3 แห่งยังไม่ถือว่ามีความเสี่ยงทางสุขภาพ

แต่มีรายงานว่าเชื้อรา *Pseudallescheria* spp. เป็นสาเหตุของโรค Mycetoma เชื้อรา *Penicillium* spp. ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค Keratitis การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจและระบบทางเดินปัสสาวะ และ Endocarditis รา *Alternaria* spp. เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค Phaeohyphomycosis รา *Fusarium* spp. เป็นสาเหตุโรค Mycetoma, Sinusitis และการติดเชื้อที่ผิวหนังและเล็บ ส่วน *Aspergillus* spp. เป็นสาเหตุของโรค Aspergillosis และยังมีความสามารถในการสร้างสารพิษ หรือก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ได้[11]

ผลการศึกษาถึงแหล่งที่มาของการปนเปื้อนเชื้อราในอากาศภายในสถานบริการสปา ทำโดยการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเชื้อราที่พบจากการเก็บตัวอย่างอากาศกับเชื้อราที่พบจากการป้ายเชื้อ พบว่าชนิดของเชื้อราที่ได้จากการป้ายเชื้อส่วนใหญ่เป็นชนิดเดียวกันกับที่พบในอากาศภายในสถานบริการสปา โดยพบว่าในสปาที่ 1 การตรวจพบ *Pseudallescheria* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบในม่านไม้ พรม ม่านบังตา หน้ากากเครื่องปรับอากาศ และม่านหน้าต่าง การพบ *Alternaria* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบในพรม และหน้ากากเครื่องปรับอากาศ และการพบ *Penicilium* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบในม่านไม้ ม่านบังตา และม่านหน้าต่าง

ในสปาที่ 2 การตรวจพบ *Pseudallescheria* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบในม่านไม้ ผนัง ม่านบังตา กระจก และม่านหน้าต่าง การตรวจพบ *Cladosprium* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบในม่านไม้ ม่านบังตา และกระจก ส่วนและการพบ *Penicilium* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบในม่านไม้ ผนังห้อง และม่านหน้าต่าง

ส่วนในสปาที่ 3 การตรวจพบ P*seudallescheria* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบในม่านไม้ ผนัง ม่านบังตา กระจก และม่านหน้าต่าง เช่นเดียว กับสปาที่ 1 และ 2 การตรวจพบ *Cladosprium* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบใน ม่านไม้ ผนัง และม่านหน้าต่าง การพบ *Alternaria* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบใน ม่านบังตา การพบ *Penicilium* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบใน ม่านไม้ ผนังห้อง ม่านหน้าต่าง และกระจก การตรวจพบ *Fonsecaea* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบใน ม่านไม้ และการพบ *Mucor* spp. ในอากาศมีความสัมพันธ์กับการพบใน ม่านไม้ และ ม่านหน้าต่าง

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าปริมาณเชื้อราในอากาศมีแหล่งที่มาจากบริเวณ พรม ผนังห้อง ผ้าม่าน หน้ากาก เครื่องปรับอากาศ หรือบริเวณที่เกิดความชื้น หรือในทางกลับกันอาจเกิดการสะสมของเชื้อราในอากาศไปยังแหล่งดังกล่าวได้ เช่นเดียวกับรายงานที่สรุปว่าจุลชีพและสารชีวภาพในบรรยากาศ เช่น รา แบคทีเรีย และไวรัส มักอาศัยอยู่ในบริเวณที่อับชื้น เช่น พรมที่เปียกน้ำ ใต้แผ่นกระเบื้อง หรือฉนวนกันความร้อน/เย็น[14] ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายใน

สปาทั้ง 3 แห่งอยู่ในช่วงที่สนับสนุนต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราในกลุ่ม Mesophile ซึ่งเป็นรากลุ่มที่ใหญ่ที่สุด โดยมีอุณหภูมิเหมาะสมที่ทำให้ราประเภทนี้มีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดอยู่ในช่วง 15-30 องศาเซลเซียส[15] จากรายงานการศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่พบในอาคารเช่น การมีน้ำขัง บริเวณที่เห็นเชื้อราชัดเจน กลิ่นเชื้อรา ความชื้นและระยะเวลาสัมผัสโดยประมาณของแต่ละบุคคลเป็นตัวชี้วัดและทำนายอาการทางเดินหายใจของคนที่ทำงานในอาคาร พบว่าผู้ป่วยที่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ มีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในอาคาร[16] ในปัจจุบันการศึกษาการแพร่กระจายของเชื้อราในสถานบริการสปายังมีจำกัด แต่มีรายงานว่าพบเชื้อราและยีสต์ เช่น Trichophyton mentagrephytes เป็นสาเหตุของโรคเชื้อราที่เท้า (Athlete's Foot) และเชื้อ Candida krusei ที่เป็นสาเหตุของโรคเชื้อราที่ปากหรือลำคอ (Thrush)[17]

การเก็บตัวอย่างโดยวิธี Settle plate ซึ่งเป็นการวางจานเพาะเชื้อที่ระดับหายใจเพื่อดักเชื้อรา เป็นการจำลองคล้ายกับการสัมผัสเชื้อโดยตรง แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของขนาดละอองชีวภาพที่สามารถเก็บได้ คือ ละอองชีวภาพที่เก็บได้ต้องมีขนาดหรือน้ำหนักมากพอสมควรจึงสามารถตกลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้โดยตรง เช่น ละอองชีวภาพขนาด 10-20 ไมครอนจะใช้เวลาในการตกลงพื้น 4-17 นาที ขนาดอนุภาค 6-10 ไมครอนใช้เวลา นับชั่วโมงส่วน และหากอนุภาคมีขนาดเล็กกว่านั้นอาจฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศได้ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามในสภาวะปกติละอองชีวภาพขนาดเล็กมักจะเกาะจับฝุ่นละอองขนาดใหญ่และสามารถตกลงสู่พื้นได้เช่นกัน[3,7,8] ดังนั้นระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ระยะเวลาเก็บตัวอย่างที่น้อยเกินไปมีผลต่อจำนวนและชนิดของละอองชีวภาพที่เก็บได้ ในทางตรงข้ามการใช้ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างที่นานจนเกินไปจะมีผลให้ทำการตรวจแยกเชื้อราได้ยากหากมีการปนเปื้อนของเชื้อราในปริมาณสูง หรือการเปิดจานอาหารดักเชื้อเป็นระยะเวลานานอาจทำความเสียหายให้อาหารเลี้ยงเชื้อนั้น เช่น มีผลให้อาหารเลี้ยงเชื้อสูญเสียความชื้น ทำให้การเจริญของเชื้อราเป็นไปได้ยากขึ้นเป็นต้น อย่างไรก็ตามข้อดีของวิธีนี้คือ เป็นวิธีที่สามารถทำการเก็บตัวอย่างได้ง่าย ราคาถูก และทำได้ทุกที่[18]

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ วิทยาลัยนครราชสีมา วิทยาเขตกรุงเทพฯ ที่ให้ความสำคัญของการวิจัย จึงจัดสรรทุนวิจัย ขอขอบคุณ สปาทั้ง 3 แห่ง ขอขอบคุณ นางสาวพรอุมา เรืองเอี่ยม และนางสาวสุนิศา แซ่ล้อ ที่มีส่วนช่วยในการวิจัยในครั้งนี้ จนสามารถปฏิบัติงานลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

1. Wikipedia the free encyclopedia. Spa. [On line]. 2012. [cited 2012 February26]. Available from: http://

en.wikipedia.org/ wiki/Spa.

2. United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA). In door Air Facts No.4 (revised) Sick-Building Sysdrome. [Online]. 2010. [cited 2011 November 10] Available from: http://epa.gov/pubs/sbs.html.
3. Theodore JP. Sick-building syndrome and building-related illness - New and Emerging athogens, art 6. Medi cal Laboratory Observer. [Online]. 1996. [cited 2011 March 25] Available from: http://findarticles.com/p/articles/mi_ m3230/is_n7_v28/ai_18581094/.
4. ปุญญานิช บริเวธานันท์. ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฝุ่นละอองและเชื้อราในอากาศของโรงพยาบาลในเขตปริมณฑล [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)] บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2549.
5. Meklin T, Husman T, Vepalainen A, Vahter isto M, Koivisto J, Hallaho J, Hyvarinen A, Moschan dreas D & Nevalainen A. Indoor air microbes and respiratory symptoms of children in moisture damaged and reference schools. Indoor Air 2002; 12(3): 175-183.
6. Chin SY. Toxic effect of some common indoor fungi. [Online]. 1991. [cited 2011 November 10]. Available from: http://www.enviro village.com/Newsletters/Enviros/N04_09.htm.
7. Yassi A, Kjellstrom T de, Kok T & Guidotti TL. Basic environmental health. New York: Oxford University Press; 2001.
8. IRSST. Guide on respiratory protection against bioaerosols. [Online]. 2007. [cited 2011 February 10]. Available from: http://www.irsst. qc.ca/media/documents/PubIRSST/RG-501.pdf.
9. American Conference of Governmental Industrial Hygienists Committee on Bioaerosols; ACGIH. Guidelines of assessment and sampling of saprophytic bioaerosols in indoor environment. Applied Industrial Hgiene 1987; 2(5):R10-R16.
10. Gilbert RJ, Louvois J de, Donovan T, Little C, Nye K, Ribeiro CD, Richards J, Roberts D & Bolton FJ. Guidelines for the microbio logical

quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. Communicable Disease and Public Health 2000; 3(3):163-167.

11. Davise HL. Medically important fungi A guide to identification. Washington, DC: ASM Press; 1995.
12. กรมอนามัย. กรณีการประเมินคุณภาพอากาศในอาคาร สำนักงานที่มีปัญหาการระบายอากาศ.2554 (ออนไลน์). (วันที่ค้นข้อมูล 5 พฤศจิกายน 2554) เข้าถึงได้จาก: http://www.thaisafty.net/imaes/1098914122/B9.pdf.
13. สุทธิพร แสนเรือง. การสำรวจราในอากาศที่เกี่ยวข้องกับอาการแพ้ (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพฤษศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2539.
14. United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA). Indoor Air Facts No.4 Sic Building Syndrome, Air and Radiation (6609J). [Online]. 1991. [cited 2011 November 10]. Available from: Available from: http://www.epa.gov/iaq/pdfs/sick_building_factsheet.pdf. Nov. 10, 2011.
15. Moore-Landecker E. Fundamentals of the Fungi. New Jersey: Prentice-Hall; 1990.
16. Park JH, Schleiff PL & Attfield MD. Building-related respiratory symptoms can be predicted with semi-quantittive indices of exposure to dampness and mold. Indoor Air 2004; 14: 425-433.
17. Pool & Spa Poppits. Diseases found in spa bath pipes. [Online]. 2012. [cited 2012 March 15]. Avaiable from: http://www.poolpoppits.com.au/diseases-found-spa- au/diseases-found-spa-bath-bath-pipes.html.
18. Pasquarella C, Pitzurra O & Savino A. The index of microbial air contamination. The Journal of Hospital Infection 2000; 46: 241-256.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University