

# ปริมาณและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารผู้โดยสาร กรณีศึกษา ทำอากาศยานนานาชาติแห่งหนึ่ง

## Quantity and Type of Microorganism in Indoor Air at the Passenger Terminal :A Case Study of International Airport

จิตรลดา อ่อนสุระทุม ส.ม. (อนามัยสิ่งแวดล้อม)\*

Jitlada Onsuratum M.P.H. (Environment Health)\*

กาญจนา นาทะพินธุ ว.ท.ม. (วิทยาการระบาด)\*\*

Ganjana Nathapindhu M.Sc. (Epidemiology)\*\* \*

\*สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี

\*The Office of Disease Prevention and Control 8 Udon Thani \*\*

\*\*คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\*Faculty of Public Health, Khon Kaen University\*\*

Received: August 13, 2019

Revised: September 10, 2019

Accepted: September 12, 2019

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงพรรณนา เพื่ออธิบายชนิด และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารผู้โดยสาร ทำอากาศยานนานาชาติแห่งหนึ่ง โดยทำการเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราในอาคาร A และ B บริเวณจุด check in ห้องพักผู้โดยสาร และจุดตรวจสัมภาระ ด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ ผลการศึกษา พบว่าจุดที่พบเชื้อแบคทีเรียมากที่สุด ได้แก่ จุดตรวจสัมภาระอาคาร B ( $574.38 \pm 145.86$  CFU/m<sup>3</sup>) ห้องผู้โดยสารอาคาร B ( $539.88 \pm 42.72$  CFU/m<sup>3</sup>) จุดตรวจสัมภาระอาคาร A ( $386.88 \pm 249.00$  CFU/m<sup>3</sup>) และห้องผู้โดยสารอาคาร A ( $336.18 \pm 48.27$  CFU/m<sup>3</sup>) ตามลำดับ เชื้อราพบมากที่สุด ได้แก่ จุดตรวจสัมภาระ อาคาร B ( $627.50 \pm 323.33$  CFU/m<sup>3</sup>) ห้องผู้โดยสาร อาคาร B ( $530.25 \pm 166.14$  CFU/m<sup>3</sup>) และจุด check in อาคาร B ( $507.50 \pm 165.32$  CFU/m<sup>3</sup>) ตามลำดับ ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ พบเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus* spp., *Micrococcus* spp., *Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp., Enterobacteriaceae และ *Streptococcus* spp. พบเชื้อราทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. และ *Alternaria* spp. ทดสอบความแตกต่างของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารในการเก็บตัวอย่างรอบเช้าและรอบเย็นด้วยสถิติ Wilcoxon matched pair signed-rank test

พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.05) ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เทียบกับค่าแนะนำของประเทศสิงคโปร์ พบว่า ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย บริเวณห้องผู้โดยสาร อาคาร B จุดตรวจสัมภาระ อาคาร B และจุดตรวจสัมภาระอาคาร A ปริมาณเชื้อราบริเวณจุด check in ทั้งอาคาร A-B จุดตรวจสัมภาระทั้ง อาคาร A-B และห้องผู้โดยสารอาคาร B เกินเกณฑ์ค่าแนะนำ (> 500 CFU/m<sup>3</sup>) เมื่อเทียบมาตรฐาน คุณภาพอากาศในอาคารสาธารณะของประเทศฮ่องกง จุดที่มีปริมาณจุลินทรีย์ < 500 CFU/m<sup>3</sup> เป็นคุณภาพอากาศดีเยี่ยม จุดที่มีปริมาณ < 1,000 CFU/m<sup>3</sup> จัดอยู่คุณภาพอากาศดี แต่ทั้งนี้ควรมีการเฝ้าระวังและดำเนินมาตรการเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ในพื้นที่ที่มีปริมาณเกินค่าแนะนำ

คำสำคัญ: เชื้อจุลินทรีย์ อากาศในอาคาร ทำอากาศยาน

## Abstract

A descriptive cross-sectional study was describe type and the amount of microorganism in indoor air at the passenger terminal of the International Airport, one of the sampled bacteria and fungi in Terminal A and B at the check in point, a passenger room and baggage checkpoint With samples of microorganisms in the air. The study results found that the point that most bacteria were found include baggage checkpoint terminal B ( $574.38 \pm 145.86$  CFU/m<sup>3</sup>) the passenger room terminal B ( $539.88 \pm 42.72$  CFU/m<sup>3</sup>) baggage checkpoint terminal A ( $386.88 \pm 249.00$  CFU/m<sup>3</sup>) and the passenger room terminal A ( $336.18 \pm 48.27$  CFU/m<sup>3</sup>), respectively. The fungi found at most include a baggage checkpoint terminal B ( $627.50 \pm 323.33$  CFU/m<sup>3</sup>) the passenger room B ( $530.25 \pm 166.14$  CFU/m<sup>3</sup>) and baggage checkpoint terminal B ( $507.50 \pm 165.32$  CFU/m<sup>3</sup>), respectively. Types of microorganisms in the air. Bacteria there was 6 types of *Staphylococcus* spp., *Micrococcus* spp., *Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp., Enterobacteriaceae and *Streptococcus* spp. Fungi there was 5 species of *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. and *Alternaria* spp. Comparison of microbial sampling intervals in the morning and evening sessions by testing different types of bacteria and fungi in indoor air all the points difference is not statistically significant ( $p$ -value = 0.05) compared to the introduction indoor air quality Singapore standard of microbial. The amount of bacteria in indoor air in conclusion suggested value (<500 CFU/m<sup>3</sup>) excepted in the passenger room terminal B, Baggage checkpoints terminal B and terminal A. Amount of fungi in indoor air was in the recommended threshold. Except the check in point terminal A and B, at the baggage checkpoints terminal A and B and passenger room B. Compared to standard buildings. Hong Kong's air quality in public buildings. The amount of microorganisms <500 CFU /m<sup>3</sup> air quality is excellent. The content of <1,000 CFU/m<sup>3</sup> in the air quality. However, there should be precautionary measures to reduce the quantity of microorganisms in a quantity exceeding the recommended values.

**Keywords:** Microorganism, Indoor air, Airports

## บทนำ

ท่าอากาศยานนานาชาติที่ทำการศึกษา เป็นสนามบินนานาชาติสำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากตั้งอยู่ใกล้กับจังหวัดชายแดน เป็นสนามบินในการดูแลของกรมท่าอากาศยาน (กระทรวงคมนาคม) ได้รับการปรับปรุงอาคารให้ทันสมัยและพร้อมรับจำนวนนักท่องเที่ยวที่ขยายตัวเพิ่มขึ้น สถิติผู้โดยสารในปี 2017 ผู้โดยสารขาเข้าจำนวน 1,290,452 ราย และผู้โดยสารขาออกจำนวน 1,287,072 ราย การคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตของผู้โดยสารในช่วงปี 2561-2565 คาดว่าประเทศไทยจะมีปริมาณการขนส่งผู้โดยสารเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 7.5<sup>(1)</sup> จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว องค์การอนามัยโลก กำหนดกฎอนามัยระหว่างประเทศ พ.ศ.

2548 ได้เพิ่มเติมสมรรถนะพิเศษเฉพาะช่องทางเข้าออกประเทศ (IHR) เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมด้านสาธารณสุขและการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงการจัดการคุณภาพอากาศภายในอาคารเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผู้มาใช้บริการรวมถึงเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานมลพิษในอากาศภายในอาคารผู้โดยสารอาจจะมีความสัมพันธ์ต่อการได้รับมลพิษกับผู้โดยสารหรือเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเป็นประจำ ทำให้เกิดอาการผิดปกติของร่างกาย ซึ่งจุลินทรีย์ในอาคารเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญ การแพร่กระจายของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายในอาคารที่มีคนอยู่หนาแน่น การที่คนสูดหายใจเอาเชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่ร่างกาย

และอาจจะเป็นเชื้อก่อโรค ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ การทำความเข้าใจทั้งในด้านของความชุกปริมาณ และ ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ที่อาจจะส่งผลต่อผู้รับสัมผัสจึงนับเป็นสิ่งสำคัญ จุลินทรีย์เป็นผลทำให้มีความเสี่ยงต่อการรับอันตรายจากจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารมากขึ้น และยังไม่มีผู้ศึกษาในเรื่องปริมาณและ ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ภายในอาคารสนามบิน งานวิจัยชิ้นนี้จึงต้องการนำเสนอปริมาณและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอากาศในช่วงเวลาที่มีการให้บริการ และ สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันที่อาจจะก่อให้เกิดโรคภายในอาคารที่พักผู้โดยสารสนามบินนานาชาติซึ่งมีผู้มาใช้บริการเข้าออกสนามบินจำนวนมากทุกวัน และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นมากในอนาคต

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานนานาชาติแห่งหนึ่ง

## เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้เก็บตัวอย่างจุลชีพแบบ 2 หัว
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA และ PDA
3. แบบสำรวจข้อมูลปริมาณและชนิดเชื้อจุลินทรีย์

ในอากาศ

## วิธีการดำเนินการ

### 1. ตัวอย่าง

อาคารผู้โดยสาร 2 อาคาร (อาคาร A และอาคาร B) จะทำการเก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศทั้ง 2 อาคาร โดยสุ่มเก็บตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคาร จุดที่มีผู้โดยสารขาออกใช้บริการ 3 จุดของแต่ละอาคาร ได้แก่จุด check in ผู้โดยสาร จุดตรวจสัมภาระผู้โดยสารขาออกและห้องรับรองผู้โดยสารขาออก

## 2. วิธีเก็บตัวอย่าง

ทำความสะอาดและเปิดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศที่มี อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์บรรจุอยู่ภายใน ด้วยอัตราการไหล 100 ต่อนาที ดูดอากาศเป็นเวลา 2 นาที นำส่งห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์จำนวนเชื้อแบคทีเรียรวมด้วยวิธีการ Standard plate count โดยนำจานอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียที่ได้จากการเก็บตัวอย่างบ่มในตู้อบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง เชื้อจะทำการบ่ม 5 วัน เมื่อครบเวลาจะนำออกมานับจำนวนโคโลนีของเชื้อที่เจริญบนจานเลี้ยงเชื้อและวิเคราะห์แยกชนิดเชื้อ บันทึกจำนวนลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล คำนวณและรายงานผลในหน่วย CFU/m<sup>3</sup> โดยเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราจุดละ 2 รอบในแต่ละวัน ทำการเก็บข้อมูล 2 วันในแต่ละเดือน รวมระยะเวลา 2 เดือน รวมจำนวน 224 ตัวอย่าง ในช่วงเดือนมกราคมและเดือนมีนาคม 2562

## การวิเคราะห์ข้อมูล

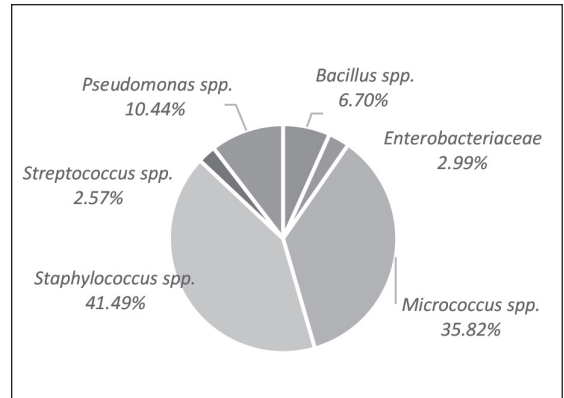
1. ข้อมูลปริมาณเชื้อจุลินทรีย์วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา นำเสนอตัวเลขในรูปแบบแผนภูมิแท่ง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ข้อมูลชนิดของเชื้อจุลินทรีย์วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา นำเสนอคำร้อยละ และนำเสนอในรูปของแผนภูมิแท่ง/กราฟวงกลม
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ทดสอบความแตกต่างค่ากลางด้วยสถิติ Wilcoxon matched pair signed-rank test
4. เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์กับค่าแนะนำตามเกณฑ์คุณภาพอากาศภายในอาคารประเทศสิงคโปร์ และมาตรฐานคุณภาพอากาศในอาคารสาธารณะของ Hong Kong Special Administrative Region

## ผลการศึกษา

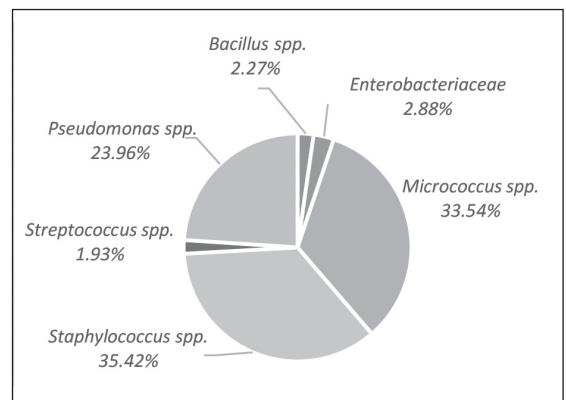
### 1. ชนิดและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารผู้โดยสาร

#### 1.1 ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียในอาคารผู้โดยสาร

ในเดือนมกราคมชนิดเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคาร A และอาคาร B ที่พบได้แก่ *Staphylococcus* spp. ร้อยละ 41.49 *Micrococcus* spp. ร้อยละ 35.82 *Pseudomonas* spp. ร้อยละ 10.44 *Bacillus* spp. ร้อยละ 6.70 *Enterobacteriaceae* ร้อยละ 2.99 และ *Streptococcus* spp. ร้อยละ 2.57 (ภาพที่ 1) เดือนมีนาคมชนิดเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคาร A และอาคาร B ที่พบ *Staphylococcus* spp. ร้อยละ 35.42 *Micrococcus* spp. ร้อยละ 33.54 *Pseudomonas* spp. ร้อยละ 23.96 *Enterobacteriaceae* ร้อยละ 2.88 *Bacillus* spp. ร้อยละ 2.27 และ *Streptococcus* spp. ร้อยละ 1.93 (ภาพที่ 2) ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศของอาคาร A บริเวณจุด check in มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $175.00 \pm 54.66$  CFU/m<sup>3</sup> บริเวณห้องผู้โดยสารมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $279.25 \pm 43.42$  CFU/m<sup>3</sup> และบริเวณจุดตรวจสัมภาระ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $243.75 \pm 88.73$  CFU/m<sup>3</sup> อาคาร B บริเวณจุด check in มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $304.38 \pm 100.20$  CFU/m<sup>3</sup> บริเวณห้องผู้โดยสารมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $517.38 \pm 317.44$  CFU/m<sup>3</sup> และบริเวณจุดตรวจสัมภาระ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $617.50 \pm 264.12$  CFU/m<sup>3</sup> (ภาพที่ 3) เดือนมีนาคม ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารของอาคาร A บริเวณจุด check in มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $272.51 \pm 72.60$  CFU/m<sup>3</sup> บริเวณห้องผู้โดยสารมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $407.38 \pm 176.81$  CFU/m<sup>3</sup> และบริเวณจุดตรวจสัมภาระมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $576.25 \pm 237.08$  CFU/m<sup>3</sup> อาคาร B บริเวณจุด check in มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $313.50 \pm 141.03$  CFU/m<sup>3</sup> บริเวณห้องผู้โดยสารมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $516.88 \pm 194.87$  CFU/m<sup>3</sup> และบริเวณจุดตรวจสัมภาระมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $493.75 \pm 137.01$  CFU/m<sup>3</sup> (ภาพที่ 4)



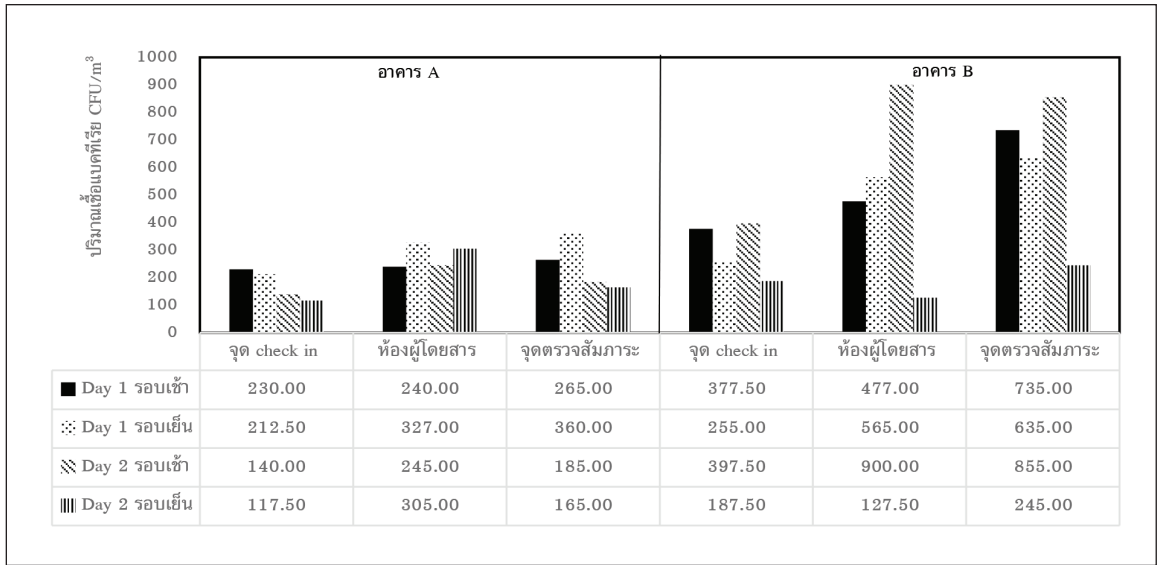
ภาพที่ 1 ชนิดเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสาร เดือนมกราคม 2562



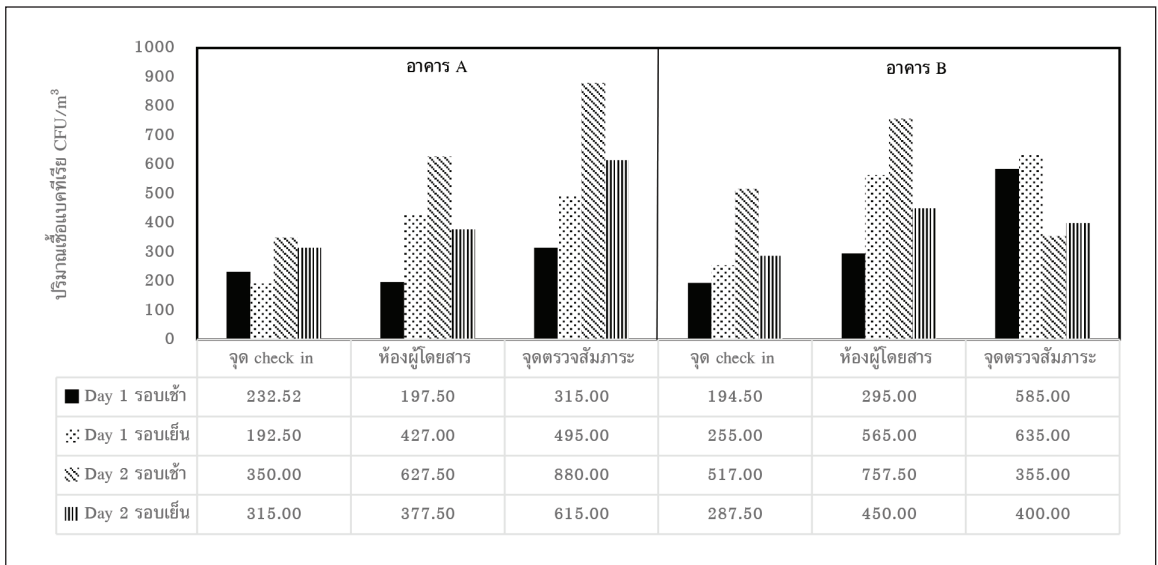
ภาพที่ 2 ชนิดเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสาร เดือนมีนาคม 2562

#### 1.2 ชนิดและปริมาณของเชื้อราในอาคารผู้โดยสาร

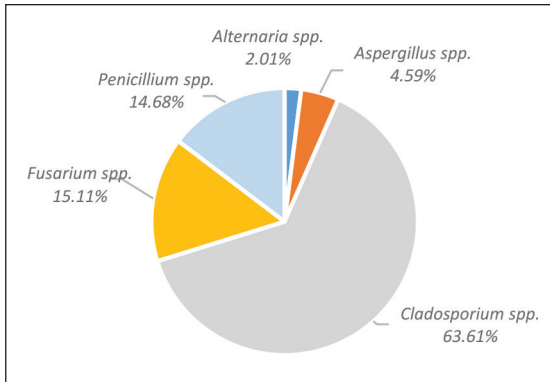
ในเดือนมกราคม ชนิดเชื้อราในอากาศภายในอาคาร A และอาคาร B ที่พบ ได้แก่ *Cladosporium* spp. ร้อยละ 63.61 *Fusarium* spp. ร้อยละ 15.11 *Penicillium* spp. ร้อยละ 14.68 *Aspergillus* spp. ร้อยละ 4.59 และ *Alternaria* spp. ร้อยละ 2.01 (ภาพที่ 5) เดือนมีนาคม ชนิดเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคาร A และอาคาร B ที่พบ *Cladosporium* spp. ร้อยละ 63.27 *Penicillium* spp. ร้อยละ 13.16 *Fusarium* spp. ร้อยละ 12.55 *Aspergillus* spp. ร้อยละ 9.22 และ *Alternaria* spp. ร้อยละ 1.80 (ภาพที่ 6)



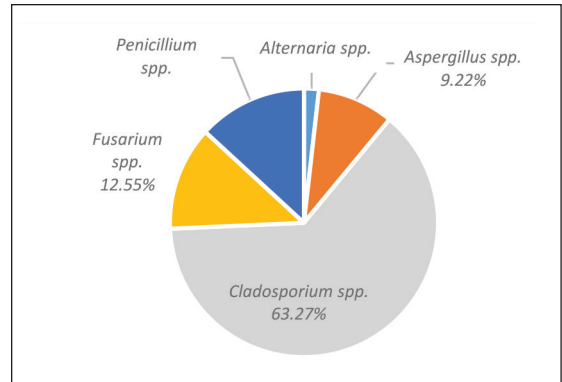
ภาพที่ 3 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสารอาคาร A และอาคาร B เดือนมกราคม 2562



ภาพที่ 4 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสารอาคาร A และอาคาร B เดือนมกราคม 2562



ภาพที่ 5 ชนิดเชื้อราในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสาร เดือนมกราคม 2562



ภาพที่ 6 ชนิดเชื้อราในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสาร เดือนมีนาคม 2562

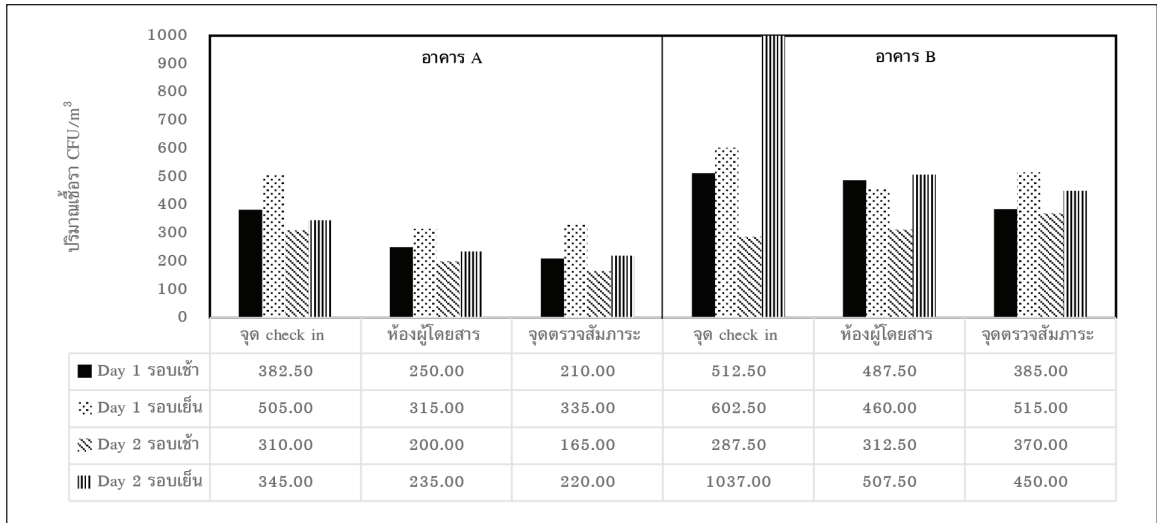
ปริมาณเชื้อราในอากาศของอาคาร A บริเวณจุด check in มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $385.63 \pm 84.91$  CFU/m<sup>3</sup> บริเวณห้องผู้โดยสารมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $250.00 \pm 48.13$  CFU/m<sup>3</sup> และบริเวณจุดตรวจสัมภาระ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $232.50 \pm 72.40$  CFU/m<sup>3</sup> อาคาร B บริเวณจุด check in มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $609.88 \pm 314.06$  CFU/m<sup>3</sup> บริเวณห้องผู้โดยสารมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $441.88 \pm 88.42$  CFU/m<sup>3</sup> และบริเวณจุดตรวจสัมภาระ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $430.00 \pm 66.46$  CFU/m<sup>3</sup> (ภาพที่ 7) เดือนมีนาคม ชนิดปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคารของอาคาร A บริเวณจุด check in มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $428.75 \pm 138.48$  CFU/m<sup>3</sup> บริเวณห้องผู้โดยสารมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $365.63 \pm 33.56$  CFU/m<sup>3</sup> และบริเวณจุดตรวจสัมภาระมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $595.00 \pm 429.92$  CFU/m<sup>3</sup> อาคาร B บริเวณจุด check in มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $405.00 \pm 176.29$  CFU/m<sup>3</sup> บริเวณห้องผู้โดยสารมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $618.63 \pm 204.31$  CFU/m<sup>3</sup> และบริเวณจุดตรวจสัมภาระมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่  $825.00 \pm 708.39$  CFU/m<sup>3</sup> (ภาพที่ 8)

2. เปรียบเทียบปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสาร

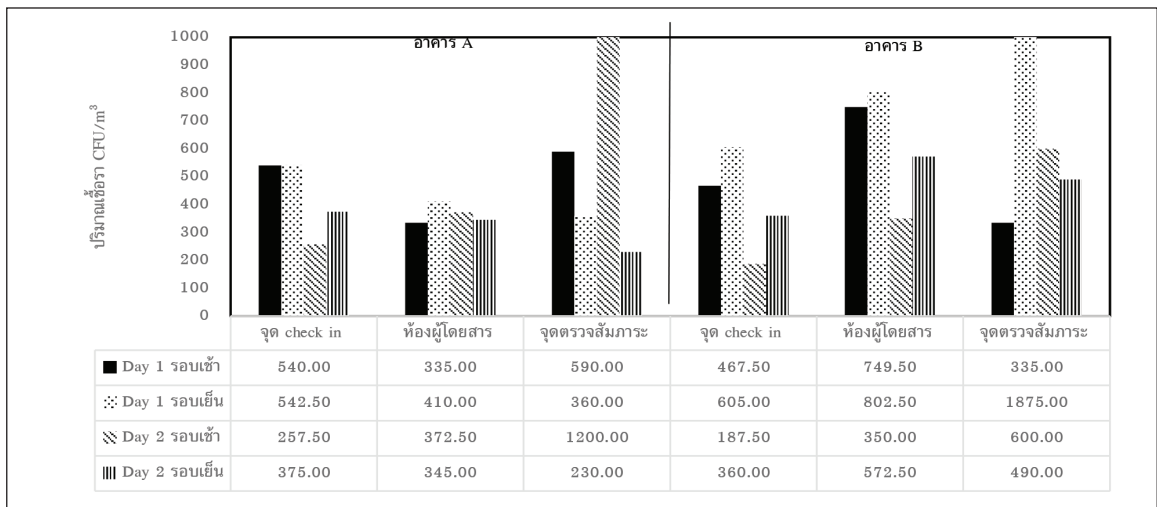
เปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารในช่วงเก็บข้อมูลรอบเช้าและรอบเย็นใน 4 วัน ที่ทำการเก็บตัวอย่างโดยทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ Wilcoxon matched pair signed-rank test ที่ระดับ

นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า จากการเก็บข้อมูลศึกษา ทั้ง 6 จุดของทั้งอาคาร A และอาคาร B ได้แก่ จุด check in ห้องผู้โดยสาร และจุดตรวจสัมภาระ ปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราทุกจุดเก็บตัวอย่างในรอบเช้ากับรอบเย็น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เทียบกับค่าแนะนำตามเกณฑ์คุณภาพอากาศภายในอาคารประเทศสิงคโปร์ (Singapore Standard SS 554 : 2009, Code of Practice for Indoor Air Quality for Air Conditioned buildings) พบว่า ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียจัดอยู่ในเกณฑ์ค่าแนะนำ (<500 CFU/m<sup>3</sup>) ยกเว้นจุดที่มีแบคทีเรียเกินค่าแนะนำได้แก่ บริเวณห้องผู้โดยสาร อาคาร B เกินค่าแนะนำทั้ง 4 วัน (ร้อยละ 100.00) รองลงมาคือ จุดตรวจสัมภาระ อาคาร B (ร้อยละ 75.00) และจุดตรวจสัมภาระอาคาร A (ร้อยละ 25.00) ปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคารมีปริมาณเชื้อราจัดอยู่ในเกณฑ์ค่าแนะนำ (< 500 CFU/m<sup>3</sup>) ยกเว้นจุดที่มีเชื้อราเกินค่าแนะนำได้แก่ บริเวณจุด check in อาคาร B เกินค่าแนะนำทั้ง 3 วัน (ร้อยละ 75.00) รองลงมาคือ จุด check in อาคาร A จุดตรวจสัมภาระทั้งอาคาร A-B และห้องผู้โดยสารอาคาร B เกินค่าแนะนำทั้ง 1 วัน (ร้อยละ 25.00) เมื่อเทียบมาตรฐานคุณภาพอากาศในอาคารสาธารณะของ Hong Kong Special Administrative Region จุดที่มีปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในค่าแนะนำจัดเป็นคุณภาพอากาศดีเยี่ยม (Excellent class



ภาพที่ 7 ปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสารอาคาร A และอาคาร B เดือนมกราคม 2562



ภาพที่ 8 ปริมาณเชื้อราในอากาศภายในอาคารที่พักผู้โดยสารอาคาร A และอาคาร B เดือนมีนาคม 2562

<500 CFU/m<sup>3</sup>) ส่วนจุดที่มีปริมาณเกินค่าแนะนำยังจัดอยู่คุณภาพอากาศดี (Good class <1,000 CFU/m<sup>3</sup>) แต่ควรมีการเฝ้าระวังและหามาตรการเพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่พื้นที่ดังกล่าว

### สรุปและอภิปรายผล

จุดที่มีปริมาณจุลินทรีย์มากจะมีลักษณะเป็นพื้นที่แคบ พื้นพรม มีความหนาแน่นของคนที่มาใช้บริการ มี

เจ้าหน้าที่อยู่ประจำและมีการเปิดพัดลมช่วยในการระบายอากาศทำให้เกิดการฟุ้งของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศได้แก่ บริเวณจุดตรวจสัมภาระ และห้องผู้โดยสารโดยพบในอาคาร B มากกว่าอาคาร A เนื่องจากลักษณะอาคาร บริเวณห้องผู้โดยสารและจุดตรวจสัมภาระเป็นอาคารที่บมีผนังกระจก 1 ด้าน แสงแดดส่องไม่ถึง จะพบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บริเวณห้องผู้โดยสารอาคาร B ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อจุลินทรีย์นอกอาคาร เนื่องจากห้อง

ห่างจากบริเวณเชื่อมต่อกายนอกอาคารและมีชั้นกัน (Buffer) หลายชั้น การที่พบเชื้อจุลินทรีย์ในบริเวณ ปริมาณที่สูงอาจเกิดจากการสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ใน อาคาร

บริเวณจุด check in ของทั้ง 2 อาคารพบว่าส่วนใหญ่ ปริมาณเชื้อราจะมีค่าเกินเกณฑ์คำแนะนำ โดยมี ค่าปริมาณเชื้อราแปรตามปริมาณเชื้อรานอกอาคาร ทั้งนี้ จะพบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บริเวณจุด Check in ของ อาคาร มีความสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อจุลินทรีย์นอก อาคาร เนื่องจากลักษณะห้องเป็นห้องโถง มาประตูเชื่อม ต่อภายนอกอาคารและไม่มีการระบายอากาศ (Buffer) การที่พบเชื้อ จุลินทรีย์โดยเฉพาะเชื้อราในบริเวณปริมาณที่สูงอาจเกิด จากพัดปลิวของละอองสปอร์เชื้อราจากภายนอกอาคาร เข้ามาบริเวณภายในห้องโถงอาคาร แต่เนื่องจากเป็นโถง อาคารโล่งและมีแสงส่องถึงจะช่วยให้ลดการสะสมของ แบคทีเรียในบริเวณดังกล่าว เนื่องจากลักษณะความแตกต่างของความคงทนของเชื้อแบคทีเรียตามสภาพแวดล้อม โดยชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่พบมากได้แก่ *Micrococcus spp.* (มีผนังเซลล์หนา คงทนกว่าแบคทีเรียชนิดอื่น) ส่วนชนิดของเชื้อราที่พบสูงมากได้แก่ *Cladosporium spp.* ซึ่งเป็นเชื้อราที่มาจากชั้นส่วนของพืชพบได้ทั่วไปใน บรรยากาศ และพื้นที่การเกษตร จะเห็นได้ว่าในช่วงที่ พื้นที่ประสบปัญหาคุณภาพอากาศจากฝุ่นละอองจาก เผาทางการเกษตร ปริมาณของเชื้อราโดยเฉพาะ *Cladosporium spp.* ก็เพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงเดือนที่ไม่ประสบปัญหาดังกล่าว

จากการแยกวิเคราะห์ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ พบ เชื้อทั้งหมด 11 ชนิด โดยพบแบคทีเรีย 6 ชนิดได้แก่ *Staphylococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Bacillus spp.*, *Streptococcus spp.* และ *Enterobacteriaceae* เชื้อราที่พบ 5 ชนิดได้แก่ *Cladosporium spp.*, *Fusarium spp.*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* และ *Alternaria spp.* สอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ทำการ ศึกษาชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ในร้านรับซื้อของเก่าของพร รัณภา ตีจะมาลา และกาญจนา นาคะพินธุ์<sup>(2)</sup> พบเชื้อ *Enterobacteriaceae*, *Aspergillus sp.*, *Bacillus spp.*,

*Fusarium spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Penicillium spp.*, *Cladosporium spp.*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* และ *Clostridium spp.* การศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ใน โรงภาพยนตร์ของอรรถพงษ์ ฤทธิพิศ และกาญจนา นาคะ พินธุ์<sup>(3)</sup> พบเชื้อ *Staphylococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Enterobacteriaceae.*, *Streptococcus spp.*, *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, *Penicillium spp.* และ *Cladosporium spp.* ใน โรงภาพยนตร์ การศึกษาของพิทักษ์ คิมนาร์กซ์<sup>(4)</sup> ในห้อง ปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ในโรงพยาบาลพบเชื้อ *Alternaria sp.*, *Penicillium sp.*, *Fusarium sp.*, *Aspergillus sp.*, และ *Cladosporium sp.* และการศึกษาของ Leila S.R. Brickus<sup>(5)</sup> ในสถานที่ทำงานพบเชื้อ *Micrococcus spp.*, *Bracillus spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Straphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* และ *Cladosporium spp.*

## ข้อเสนอแนะทั่วไป

การทำอากาศยาน หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องควร เพิ่มมาตรการในการลดปริมาณจุลินทรีย์ในอาคาร เช่น การทำความสะอาดพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่เป็นพื้นพรม ให้มีกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มจากการซักพรมปกติ เพื่อลดการสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคาร ในบริเวณที่มีการถ่ายเทเข้าออกของอากาศภายนอก อาคาร ได้แก่ บริเวณจุด Check in ควรมีการติดตั้ง Buffer หรือมีมาตรการเพื่อลดการปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่มาจาก ภายนอกอาคารในช่วงที่ในพื้นที่มีสภาพอากาศประสบ ปัญหาหมอกพิษทางอากาศ

## ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ทำการศึกษาหามาตรการการจัดการคุณภาพ อากาศภายในอาคารเพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่สะสม ในอาคาร และที่มาจากภายนอกอาคารเข้ามาภายใน อาคาร

3.2 ทำการศึกษาหาเชื้อที่มีความเสี่ยงในการก่อ โรคหรือมีการระบาดในพื้นที่ โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์ที่เฉพาะสำหรับเชื้อที่ต้องการศึกษา

3.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคกลุ่มอาการระบบทางเดินหายใจกับผู้ปฏิบัติงานในลักษณะงานต่างๆในพื้นที่ในอาคารสาธารณะกิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ.กาญจนา นาละพินธุ์ รศ.ดร. ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม และรศ.พิพัฒน์ ศรีเบญจลักษณ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยและตรวจสอบข้อผิดพลาดต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณ ทำอากาศยานนานาชาติ ที่ทำการศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี และสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุตรธานี เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทุกท่านในการให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้ให้ลุล่วงไปด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. กองเศรษฐกิจการบิน ฝ่ายส่งเสริมอุตสาหกรรมการบิน. รายงานสภาวะอุตสาหกรรมการบินของประเทศไทยปี 2560. สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย; 2560.
2. พรรณีภา ตีจะมาลา, กาญจนา นาละพินธุ์. ชนิดและปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในร้านรับซื้อของเก่าเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น 2557; 22(1): 68-77.
3. อรรถพงษ์ ฤทธิพิศ, กาญจนา นาละพินธุ์. ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงภาพยนตร์ ภูมิศึกษาโรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยมข.(ฉบับบัณฑิตศึกษา) 2558; 16(3): 92-101.
4. พิทักษ์ คิมนาร์ักษ์. การแพร่กระจายของเชื้อราในอากาศภายในห้องปฏิบัติการเทคนิค การแพทย์: กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลนครปฐม [วิทยาสตรมหาบัณฑิต]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร ; 2558.
5. Leila S.R. Brickus. Occurrence of Airborne bacteria and fungi in Bayside office Rio de Janero, Brazil. Indoor and built environmental 1998; 7(5-6): 270-5.