

ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงภาพยนตร์:

กรณีศึกษา โรงภาพยนตร์แห่งหนึ่ง

ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

Type and Quantity of Microorganism in Indoor Air inside Movie Theater:

A Case Study of One of the Movie Theater in Khon Kaen Municipality,

Khon Kaen Province

อรรถพงษ์ ฤทธิพิศ (Attapong Rititit)^{1*} กาญจนา นาทะพินธุ (Ganjana Nathapindhu)**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงภาพยนตร์: กรณีศึกษา โรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น เก็บตัวอย่างเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ด้วยเครื่องมือ Biostage single-impactor เก็บตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์จาก 4 โรงฉายภาพยนตร์ โดยมีพื้นที่เก็บตัวอย่าง 3 จุดคือ ภายในโรงฉายภาพยนตร์ (ก่อนการให้บริการฉายในรอบแรกของวันและหลังการให้บริการฉายในรอบสุดท้ายของวัน) 192 ตัวอย่าง บริเวณจุดนั่งรอชมภาพยนตร์ 96 ตัวอย่างและห้องขายบัตรชมภาพยนตร์ 96 ตัวอย่าง รวมตัวอย่างทั้งสิ้น 384 ตัวอย่าง พบเชื้อแบคทีเรีย 6 ชนิด คือคือ *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp., *Enterobacteriaceae* และ *Pseudomonas* spp. ส่วนเชื้อราที่พบ 6 ชนิด คือ *Aspergillus* spp., *Aspergillus niger*, *Fusarium* spp., *Curvularia* spp., *Penicillium* spp. และ *Cladosporium* spp. ค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในเดือนกุมภาพันธ์สูงกว่าเดือนมกราคม พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในช่วงเวลาหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์สูงกว่าในช่วงเวลาก่อนการให้บริการฉายภาพยนตร์ โดยช่วงเวลาก่อนให้บริการฉายภาพยนตร์ แต่ละโรงฉายภาพยนตร์มีค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ 742.64 (ต่ำสุด 573.62, สูงสุด 938.75), 593.64 (ต่ำสุด 248.93, สูงสุด 938.75), 745.42 (ต่ำสุด 636.04, สูงสุด 872.79) และ 617.20 (ต่ำสุด 306.24, สูงสุด 928.15) CFU/m³ ตามลำดับ ช่วงเวลาหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์ แต่ละโรงฉายภาพยนตร์มีค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ 663.45 (ต่ำสุด 641.38, สูงสุด 685.51), 694.35 (ต่ำสุด 314.49, สูงสุด 1074.20), 1005.3 (ต่ำสุด 717.31, สูงสุด 1293.29) และ 871.61 (ต่ำสุด 16.84, สูงสุด 1426.38) CFU/m³ ตามลำดับ และบริเวณจุดนั่งรอชมภาพยนตร์มีค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ 1104.54 (ต่ำสุด 506.48, สูงสุด 1107.18) CFU/m³ และห้องขายบัตรชมภาพยนตร์มีค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ 777.22 (ต่ำสุด 201.41, สูงสุด 1918.73) CFU/m³

¹ Correspondent author: bizzard_bk@hotmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the Type and Quantity of Microorganism in Indoor Air inside Movie Theater: Case study At One of Movie Theater in Khon Kaen Municipality, Meuang District, Khon Kaen Province. Collected between January and February 2015, by means Biostage single-impactor. Collected the sample of microorganism from 4 cinemas and from 3 areas, 192 samples (before the first round of showing of the day and after the last round of showing of the day) were collected from inside Movie Theater, 96 samples from the areas was waiting for movies, 96 samples from the ticket room, total 384 samples. The study was found 6 types of bacteria there are *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp., Enterobacteriaceae and *Pseudomonas* spp. The 6 types of fungi are *Aspergillus* spp., *Aspergillus niger*., *Fusarium* spp., *Curvularia* spp., *Penicillium* spp. and *Cladosporium* spp. The average quantity of microbiology found that in February more than January. The average quantity of microbiology on after related exceed before related. Each cinemas, the average quantity of microorganism of before related were 742.64 (min=573.62, max=938.75), 593.64 (min=248.93, max=938.75), 745.42 (min=636.04, max=872.79) and 617.20 (min=306.24, max=928.15) CFU/m³ respectively, after related were 663.45 (641.38-685.51), 694.35 (min=314.49, max=1074.20), 1005.3 (min=717.31, max=1293.29) and 871.61 (min=316.84, max=1426.38) CFU/m³ respectively, the areas was waiting for movies 1104.54 (min=506.48, max=1107.18) CFU/m³ and in the ticket room were 777.22 (min=201.41, max=1918.73) CFU/m³.

คำสำคัญ: เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ โรงภาพยนตร์ อากาศภายในอาคาร

Keywords: Microorganism in air, Movie theater, Indoor air

บทนำ

ปัญหาด้านคุณภาพอากาศภายในอาคารมีความสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์ในปัจจุบัน เนื่องจากมนุษย์ใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในอาคารเพื่อประกอบกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการทำงานหรือดำเนินชีวิตในแต่ละวัน โดยมลพิษที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศภายในอาคารมาจากหลายสาเหตุ ทั้งทางชีวภาพ เคมี และกายภาพ ดังนั้นคนผู้ที่อยู่ในอาคารเป็นเวลานานจึงมีความเสี่ยงต่อการได้รับปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพมากกว่าคนที่อยู่นอกอาคาร

เชื้อจุลินทรีย์เป็นอีกสาเหตุที่สำคัญในการเจ็บป่วยจากการอาศัยอยู่ในอาคาร จุลินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิตที่ก่อให้เกิดโรค เช่น ไรฝุ่น เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ซึ่งมักพบได้โดยทั่วไปในสำนักงาน อาคารบ้านเรือน โดยโรคเหล่านี้อาจติดต่อทางอากาศและการสัมผัสด้วยมือ มีการ

ศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศในห้องเรียนอนุบาล สังกัดเทศบาลขอนแก่น พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์มากถึงร้อยละ 50 ของตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ เชื้อแบคทีเรียที่พบมากที่สุดคือ *Staphylococcus* spp. และเชื้อราที่พบมากที่สุดคือ *Aspergillus* spp. ซึ่งความสำคัญของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคนั้น อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้แม้จะสัมผัสเพียงเล็กน้อย หรือบางชนิดจำเป็นต้องสัมผัสเป็นจำนวนมากที่ความเข้มข้นสูงเท่านั้น ทั้งนี้หากพบจำนวนโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์มาก ความเสี่ยงในการก่อโรคก็จะมีมากขึ้นเช่นกัน [1]

ภาพยนตร์เป็นธุรกิจความบันเทิงที่ได้รับความนิยมและเป็นที่รู้จักกันเป็นเวลานาน ผู้ที่เข้าชมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 15 – 19 ปี การศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษา ผู้ชมภาพยนตร์จะใส่ใจกับความ

สะอาด ความสะดวกสบาย และความปลอดภัย [2] ลักษณะของโรงภาพยนตร์ที่จะมีผู้คนจำนวนมากในการชมภาพยนตร์แต่ละครั้ง โรงภาพยนตร์โดยส่วนใหญ่มีรอบเวลาเปิดให้บริการทุกวันตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00 น. ถึง 24.00 น. โดยจะให้บริการเฉลี่ย 14 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งภาพยนตร์ 1 เรื่องจะใช้เวลาฉายประมาณ 2-3 ชั่วโมง [3] ปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวไม่ว่าจะเป็นระยะเวลาที่ฉายภาพยนตร์ที่มากในแต่ละวัน อาจส่งผลให้ความสามารถในการทำความสะอาดไม่เพียงพอ จำนวนผู้คนที่มากในแต่ละรอบ ระยะเวลาในการชมภาพยนตร์ อาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยจากการได้รับเชื้อก่อโรคก็เป็นได้

เนื่องจากการศึกษาน้อยมากในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงภาพยนตร์ ผู้ทำการวิจัยจึงสนใจศึกษาครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศ ภายในโรงภาพยนตร์ ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์แก่โรงภาพยนตร์และสถานที่อื่น ๆ ในการจัดการคุณภาพอากาศด้านจุลินทรีย์

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่ปนเปื้อนในอากาศภายในโรงภาพยนตร์ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

วัตถุประสงค์เฉพาะ

เพื่อเปรียบเทียบปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศภายในโรงภาพยนตร์ในช่วงเวลาก่อนและหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง

1.1 Andersen Impactor แบบชนิดชั้นเดียว: SKC Biostage single-impactor

1.2 Plate sterile ขนาด 90 มิลลิเมตร (งานเพาะเชื้อพลาสติกฆ่าเชื้อ แบบใช้ครั้งเดียว)

2. อาหารเลี้ยงเชื้อ

2.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar (NA) (ยี่ห้อ DIFCO) สำหรับเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรีย

2.2 อาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud Dextrose Agar (SDA) (ยี่ห้อ DIFCO) สำหรับเก็บตัวอย่างเชื้อรา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ โรงภาพยนตร์ ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น มีทั้งหมด 3 แห่ง ประกอบด้วยโรงฉายภาพยนตร์ทั้งสิ้น 17 โรงฉายภาพยนตร์

กลุ่มตัวอย่าง โรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ที่ยินดีให้ความร่วมมือในงานวิจัย โดยมีจำนวนโรงฉายภาพยนตร์ทั้งหมด 4 โรงฉายภาพยนตร์ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ดังต่อไปนี้

- 1) เป็นโรงภาพยนตร์ที่อยู่ภายในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
- 2) ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้ ในช่วงเวลาระหว่างเดือนมกราคม 2558 และเดือนกุมภาพันธ์ 2558

ลักษณะทางกายภาพของโรงฉายภาพยนตร์

- 1) จำนวนที่นั่งของโรงฉายภาพยนตร์ทั้ง 4 โรงฉาย คือ 197, 137, 137 และ 203 ที่นั่ง ตามลำดับ
- 2) ระบบปรับอากาศในพื้นที่เก็บตัวอย่างภายในโรงภาพยนตร์และบริเวณจุดนั่งชมภาพยนตร์เป็นระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (Central Air-Conditioning System) ส่วนในห้องขายบัตรชมภาพยนตร์มีเครื่องปรับอากาศ 1 เครื่อง

- 3) ทำความสะอาด เก้าอี้เบาะหนัง กวาดและอุปกรณ์ในบริเวณที่นั่งชมภาพยนตร์ทุกวัน ทำความสะอาดพรมและผ้าปูม่านเดือนละ 1 ครั้ง และทำความสะอาดและตรวจสอบระบบปรับอากาศ ไฟฟ้า และระบบป้องกันอัคคีภัยภายในโรงภาพยนตร์ปีละ 1-2 ครั้ง

วิธีการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเดือนมกราคม 2558 และเดือนกุมภาพันธ์ 2558 เก็บตัวอย่างทุกจุดจำนวน 3 ครั้งจากพื้นที่เก็บตัวอย่าง 3 จุด คือ

1) ภายในโรงภาพยนตร์ (ก่อนการให้บริการฉายในรอบแรกของวันและหลังการให้บริการฉายในรอบสุดท้ายของวัน) 96 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่าง ณ จุดกึ่งกลางโรงภาพยนตร์โดยวางสูงจากพื้น 1 เมตรจากพื้น

2) บริเวณจุดนั่งรอชมภาพยนตร์ 48 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างในช่วงเวลา 13.00 น. เป็นต้นไป ซึ่งเป็นเวลาที่ผู้ใช้บริการนิยมมาชมภาพยนตร์ [2] เก็บตัวอย่างบริเวณกลางห้องโถง หน้าประตูหน้าโรงฉายภาพยนตร์นั้น ๆ สูงจากพื้น 1 เมตร

3) ห้องขายบัตรชมภาพยนตร์ 48 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างในช่วงเวลา 11.30 น. เป็นต้น เก็บภายในห้องขายบัตรชมภาพยนตร์ โดยตำแหน่งที่วางต้องห่างจากผนังโดยรอบและพนักงานอย่างน้อย 1 เมตร และสูงจากพื้น 1 เมตร

เก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ Biostage single-impactor โดยทำการปรับอัตราการไหลของอากาศที่ 28.3 L/min ก่อนทำการเก็บตัวอย่างและระหว่างการเล่น Plate อาหารเลี้ยงเชื้อ ต้องทำความสะอาดเครื่องมือทุกส่วน มีการสัมผัสกับอากาศ รวมถึงพื้นผิวของตำแหน่งที่วางเครื่องมือ และมือของผู้เก็บตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ 70% เก็บตัวอย่างด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 2 ชนิดคือ Nutrient Agar (NA) และ *Sabouraud dextrose agar* (SDA) จุดละ 1 ตัวอย่าง รวมเป็น 2 ตัวอย่าง เป็นเวลา 10 นาที เมื่อครบเวลาที่กำหนดไว้ จากนั้นปิดบ่มและเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเชื้ออีกชนิดหนึ่ง และทำการเก็บตัวอย่างในลักษณะเดียวกัน หลังจากเก็บตัวอย่างนำไปเพาะเชื้อตามวิธีมาตรฐานทางจุลชีววิทยา

วิธีการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การรายงานผลใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยจะแสดงเป็นค่าจำนวน ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด-สูงสุด เพื่ออธิบายชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศภายในโรงภาพยนตร์และเปรียบเทียบปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่พบ อ่านค่าเป็นจำนวนโคโลนี (CFU/m^3) คุณภาพอากาศในอาคารและสถานที่สาธารณะเฉลี่ยที่ 8 ชั่วโมงโดย Indoor Air Quality Management Group ของเขตปกครองพิเศษฮ่องกง Hong Kong Special Administrative Region กำหนดปริมาณเชื้อแบคทีเรียก่อโรคต่ำกว่า $500 \text{ CFU}/\text{m}^3$ อยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม และต่ำกว่า $1,000 \text{ CFU}/\text{m}^3$ อยู่ในเกณฑ์ดี และผู้วิจัยได้นำคำแนะนำนี้ใช้ในการกำหนดค่าปริมาณของเชื้อราาร่วมด้วย

ผลการศึกษา

1. ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา

1.1 ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศทั้งหมดภายในโรงภาพยนตร์เดือนมกราคม 2558

ตำแหน่งภายในโรงฉายภาพยนตร์ (ก่อนและหลังการให้บริการ) พบเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด $717.31 \text{ CFU}/\text{m}^3$ คือโรงฉายภาพยนตร์ที่ 3 ณ ช่วงเวลาหลังการให้บริการ และพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์น้อยที่สุด $248.53 \text{ CFU}/\text{m}^3$ คือโรงฉายภาพยนตร์ที่ 2 ณ ช่วงเวลาหลังการให้บริการ เมื่อเทียบกับคำแนะนำโรงฉายภาพยนตร์ที่มีคุณภาพโรงฉายภาพยนตร์ที่มีคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ร้อยละ 50 และโรงฉายภาพยนตร์ที่มีคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 100 (ภาพที่ 1) พบว่าโรงฉายภาพยนตร์ที่ 3 ณ ช่วงเวลาหลังการให้บริการ พบเชื้อแบคทีเรียพบมากที่สุดคือ *Staphylococcus* spp. เท่ากับ $187.28 \text{ CFU}/\text{m}^3$ ร้อยละ 44.17 และโรงฉายภาพยนตร์ที่ 1 ณ ช่วงเวลาหลังการให้บริการ พบเชื้อราที่พบมากที่สุดคือ *Aspergillus* spp. $250.88 \text{ CFU}/\text{m}^3$ ร้อยละ 53.25 (ภาพที่ 2)

1.2 ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ณ จุดรอชมภาพยนตร์ เดือนมกราคม 2558

ไม่พบจุดรอชมภาพยนตร์ประจำ โรงฉายภาพยนตร์ที่มีคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์ ดีเยี่ยม และพบจุดรอชมภาพยนตร์ประจำโรงฉาย โรงฉายภาพยนตร์ที่มีคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 100 (ภาพที่ 4) พบเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด 677.27 CFU/m³ คือบริเวณจุดสำหรับนั่งรอชมภาพยนตร์ของ โรงฉายภาพยนตร์ที่ 4 และพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ น้อยที่สุด 506.48 CFU/m³ คือบริเวณจุดสำหรับนั่งรอ ชมภาพยนตร์ของโรงฉายภาพยนตร์ที่ 3 พบว่าบริเวณ จุดสำหรับนั่งรอชมภาพยนตร์ของโรงฉายภาพยนตร์ ที่ 4 พบเชื้อแบคทีเรียมากที่สุดคือ *Staphylococcus* spp. 235.57 CFU/m³ ร้อยละ 51.55 และบริเวณจุด สำหรับนั่งรอชมภาพยนตร์ของโรงฉายภาพยนตร์ที่ 2 พบเชื้อรามากที่สุดคือ *Aspergillus* spp. 223.79 CFU/m³ ร้อยละ 53.98

1.3 ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ณ ห้องขายบัตรชมภาพยนตร์ เดือนมกราคม 2558

เชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด 1240.28 CFU/ m³ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 9 และพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ น้อยที่สุด 201.41 CFU/m³ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 10 ผ่านเกณฑ์คุณภาพอากาศอากาศที่ดีเยี่ยม ร้อยละ 33.33 และผ่านเกณฑ์คุณภาพอากาศอากาศที่ดี ร้อยละ 58.33 (ภาพที่ 5) พบเชื้อแบคทีเรียมากที่สุดคือ *Staphylococcus* spp. 152.83 CFU/m³ ร้อยละ 27 พบเชื้อรามากที่สุด คือ *Aspergillus* spp. 133.98 CFU/m³ ร้อยละ 24 (ภาพที่ 6)

1.4 ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราในอากาศทั้งหมดภายในโรงภาพยนตร์ เดือนกุมภาพันธ์ 2558

ตำแหน่งภายในโรงฉายภาพยนตร์ (ก่อนและหลังการให้บริการ) พบเชื้อจุลินทรีย์มาก ที่สุด 1426.38 CFU/m³ คือโรงฉายภาพยนตร์ที่ 4 ณ ช่วงเวลาหลังการให้บริการและพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์

น้อยที่สุด 641.34 CFU/m³ คือโรงฉายภาพยนตร์ที่ 1 ณ ช่วงเวลาก่อนการให้บริการ เมื่อเทียบกับคำแนะนำ ไม่พบโรงฉายภาพยนตร์ที่มีคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์ ดีเยี่ยม และพบโรงฉายภาพยนตร์ที่มีคุณภาพอากาศ อยู่ในเกณฑ์ดีร้อยละ 62.50 (ภาพที่ 1)

พบว่าโรงฉายภาพยนตร์ที่ 3 ณ ช่วงเวลา หลังการให้บริการ พบเชื้อแบคทีเรียพบมากที่สุดคือ *Staphylococcus* spp. เท่ากับ 290.93 CFU/m³ ร้อยละ 47.59 และโรงฉายภาพยนตร์ที่ 2 ณ ช่วงเวลาหลังการ ให้บริการ พบเชื้อราที่พบมากที่สุดคือ *Aspergillus* spp. 482.92 CFU/m³ ร้อยละ 64.57 (ภาพที่ 2)

1.5 ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ณ จุดรอชมภาพยนตร์ เดือนกุมภาพันธ์ 2558

ไม่พบจุดนั่งรอชมภาพยนตร์ประจำ โรงฉายภาพยนตร์ที่มีคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม และพบจุดนั่งรอชมภาพยนตร์ประจำโรงฉายภาพยนตร์ ที่มีคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 50 (ภาพที่ 4) พบเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด 1107.18 CFU/m³ คือบริเวณ จุดนั่งรอชมภาพยนตร์ของโรงฉายภาพยนตร์ที่ 1 และ พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์น้อยที่สุด 949.35 CFU/m³ คือ บริเวณจุดนั่งรอชมภาพยนตร์ของโรงฉายภาพยนตร์ที่ 2

พบว่าบริเวณจุดสำหรับนั่งรอชม ภาพยนตร์ของโรงฉายภาพยนตร์ที่ 1 พบเชื้อแบคทีเรีย มากที่สุดคือ *Staphylococcus* spp. 265.02 CFU/m³ ร้อยละ 44.91 และบริเวณจุดสำหรับนั่งรอชมภาพยนตร์ ของโรงฉายภาพยนตร์ที่ 2 พบเชื้อรามากที่สุดคือ *Aspergillus* spp. 495.88 CFU/m³ ร้อยละ 63.60

1.6 ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ณ ห้องขายบัตรชมภาพยนตร์ เดือนกุมภาพันธ์ 2558

เชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด 1918.73 CFU/ m³ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 และพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ น้อยที่สุด 438.16 CFU/m³ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 7 ผ่าน เกณฑ์คุณภาพอากาศอากาศที่ดีเยี่ยม ร้อยละ 16.66 และ ผ่านเกณฑ์คุณภาพอากาศอากาศที่ดี ร้อยละ 41.66 (ภาพ ที่ 5) พบเชื้อแบคทีเรียมากที่สุดคือ *Staphylococcus* spp.

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 161.07 CFU/m³ ร้อยละ 16 และพบเชื้อรามากที่สุดคือ *Aspergillus* spp. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 337.16 CFU/m³ ร้อยละ 34 (ภาพที่ 6)

2. เปรียบเทียบปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศภายในโรงภาพยนตร์

2.1 เปรียบเทียบปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศภายในโรงภาพยนตร์ เดือนมกราคม 2558

จากการศึกษาปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์ก่อนและหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์พบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ช่วงหลังให้บริการฉายภาพยนตร์มีมากกว่าช่วงก่อนการให้บริการ ร้อยละ 100 (ภาพที่ 1)

2.2 เปรียบเทียบปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศภายในโรงภาพยนตร์ กุมภาพันธ์ 2558

จากการศึกษาปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์ก่อนและหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์พบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ช่วงหลังให้บริการฉายภาพยนตร์มีมากกว่าช่วงก่อนการให้บริการเป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 75 ยกเว้นในโรงฉายภาพยนตร์ที่ 1 ที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ช่วงก่อนให้บริการฉายภาพยนตร์มากกว่าช่วงเวลาหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์ (ภาพที่ 1)

อภิปรายผลการวิจัย

อุณหภูมิภายในอาคารและโรงฉายภาพยนตร์ขณะทำการเก็บตัวอย่างอยู่ระหว่าง 20.1 – 29.1 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิภายนอกในช่วงเดือนมกราคมมีอากาศแห้งและหนาวเย็น ซึ่งแตกต่างกับช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ที่มีอากาศร้อนและมีแดดแรงตลอดทั้งเดือน ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 39.4 – 61.5 % เชื้อจุลินทรีย์ที่พบส่วนใหญ่เจริญได้ดีในอุณหภูมิปานกลาง (Mesophile) ระหว่าง 25 – 30 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณของเชื้อรามีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเชื้อแบคทีเรีย โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่พบส่วนใหญ่เป็นเชื้อชนิดที่ไม่ก่อโรค (Non-pathogenic organisms) เช่น *Staphylococcus* spp.,

Streptococcus spp., *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. และ *Fusarium* spp. เป็นต้น โดยสามารถก่อโรคแบบฉวยโอกาสได้ เมื่อร่างกายของผู้ที่ได้รับอ่อนแอ หรือมีความบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกัน โดยทั่วไปเป็นเชื้อประจำถิ่น (Normal flora) พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ เช่น น้ำ พื้นดิน อากาศ หรือตามผิวหนังของคนทั่วไป แต่หากมีปริมาณที่มากก็ย่อมเพิ่มโอกาสเสี่ยงในการรับเชื้อและก่อให้เกิดอาการเจ็บป่วยแก่ผู้คนที่เข้าชมภาพยนตร์ได้

สอดคล้องกับงานวิจัยของ [1] ที่ศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศในห้องเรียนอนุบาลสังกัดเทศบาลนครขอนแก่น ผลการศึกษาพบเชื้อจุลินทรีย์ *Staphylococcus* spp. มากที่สุด รองลงมาคือ เชื้อ *Streptococcus* spp. และเชื้อราที่พบมากที่สุด คือ *Aspergillus* spp. มีบางส่วนสอดคล้องกับการศึกษาชนิดของเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในอาคารประเภทสูงในเขตร้อน ประเทศมาเลเซีย ผลการศึกษาพบเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม Gram-positive cocci (67.73%) รองลงมาคือเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม Gram-positive rods (24.26%) [4] จากการศึกษาของ [5] ทำการศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในห้องสมุดของมหาวิทยาลัยประเทศเอธิโอเปีย เก็บตัวอย่างด้วยวิธีการ Open plate ความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราอยู่ที่ระหว่าง 367 – 2595 CFU/m³

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า ช่วงเวลาหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์มีค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศสูงกว่าช่วงเวลาก่อนการให้บริการฉายภาพยนตร์ แม้บางครั้งพบว่าช่วงเวลาก่อนให้บริการฉายภาพยนตร์จะมีปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์สูงกว่าหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์มีปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง คือ การทำความสะอาดในรอบสุดท้ายของแต่ละวันไม่ดีพอ จะทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตและสะสม อันเนื่องมาจากเศษขยะ อาหาร เครื่องดื่มต่างๆ ที่นำเข้าไปในโรงฉายภาพยนตร์ การเก็บตัวอย่างในช่วงเช้ากระทำหลังจากการทำความสะอาดไม่นาน ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นในอากาศ ซึ่งอาจมีผลต่อจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ

และการจัดเก็บเศษขยะภายในโรงฉายภาพยนตร์เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี เมื่อเทียบกับคำแนะนำของคุณภาพอากาศในอาคารและสถานที่สาธารณะเฉลี่ยที่ 8 ชั่วโมงโดย Indoor Air Quality Management Group ของ Hong Kong Special Administrative Region คุณภาพอากาศส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี (<1000 CFU/m³) โดยในเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ไม่พบตำแหน่งที่มีคุณภาพอากาศในเกณฑ์ดีเยี่ยม และพบตำแหน่งที่มีปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์เกิน 1000 CFU/m³ คิดเป็นร้อยละ 22.92 โดยตำแหน่งห้องขายบัตรชมภาพยนตร์พบปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์เกิน 1000 CFU/m³ มากที่สุด รองลงมาคือช่วงเวลาหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์ และจุดนั่งรอชมภาพยนตร์ตามลำดับ

จุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงภาพยนตร์มีความสำคัญต่อผลกระทบต่อสุขภาพของผู้มาใช้บริการมากกว่าจุดอื่นๆ เนื่องจากช่วงเวลาในการรับชมภาพยนตร์ยาวนานประมาณ 2-3 ชั่วโมงต่อเนื่อง ทำให้มีโอกาสสัมผัสกับเชื้อจุลินทรีย์ได้มากกว่าแตกต่างกับบริเวณจุดนั่งรอชมภาพยนตร์ซึ่งผู้ใช้บริการจะอยู่ในพื้นที่นี้ไม่เกิน 1 ชั่วโมง ในส่วนของห้องขายบัตรชมภาพยนตร์ที่มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงที่สุด จึงส่งผลกระทบต่อสุขภาพกับพนักงานขายบัตรชมภาพยนตร์โดยตรง ซึ่งพนักงานจะปฏิบัติงานภายในห้องนี้เป็นเวลานาน จึงมีความเสี่ยงสูงในการสัมผัสกับเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดโรคนั้น ดังนั้นควรให้ความสำคัญในการลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ภายในอากาศ เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของพนักงานที่ปฏิบัติงานและผู้มาใช้บริการ

สรุปผลการวิจัย

พบเชื้อแบคทีเรีย จำนวน 6 ชนิด คือ *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp., *Enterobacteriaceae* และ *Pseudomonas* spp. โดยพบเชื้อ *Staphylococcus* spp. มากที่สุด รองลงมาคือ เชื้อ *Streptococcus* spp. ส่วนเชื้อราที่พบ จำนวน 6 ชนิด คือ *Aspergillus* spp., *Aspergillus niger*, *Fusarium* spp.,

Curvularia spp., *Penicillium* spp. และ *Cladosporium* spp. โดยพบเชื้อรา *Aspergillus* spp. มากที่สุด รองลงมาคือ เชื้อ *Penicillium* spp.

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ควรหามาตรการในการลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ เช่น เพิ่มการทำความสะอาดให้บ่อยครั้งมากยิ่งขึ้น การดูแลรักษาระบบระบายอากาศ หรือ จัดหากระบอมฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ จัดสรรเวลาในการทำความสะอาดระหว่างรอบฉายภาพยนตร์ ให้สอดคล้องกับโปรแกรมและช่วงเวลาในการฉายภาพยนตร์ เพื่อความสะดวกและประสิทธิภาพ ในการทำความสะอาดที่ดีขึ้น

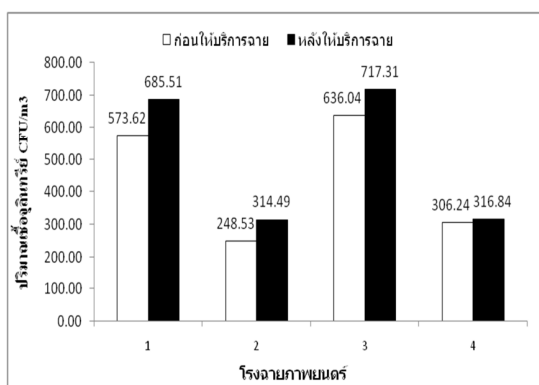
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาแนวทางในการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงภาพยนตร์ โดยวิธีการต่างๆ เช่น การใช้เครื่องฟอกอากาศ การอบฆ่าเชื้อด้วยก๊าซไอโซน เป็นต้น
2. ควรเก็บตัวอย่างในแต่ละฤดูกาลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศที่พบ

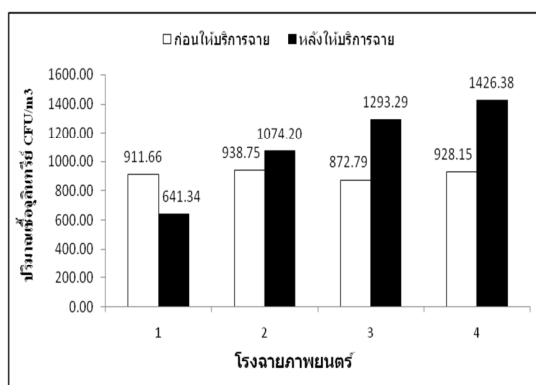
เอกสารอ้างอิง

1. Chomkokkruad K, Nathapindhu G. Type and Quantity of Microorganism in the Air Environment at the Kindergarten Classroom of Khon Kaen Municipality. Mahasarakham Hospital Journal. 2010; 1(3). Thai.
2. Surasen A. Teenager Behaviors Influencing Satisfaction towards Physical Evidence and Presentation of Fairy Cineplex Theater in Maung District, Khon Kaen Province. An Independent Study Report for Master of Business Administration in Marketing, Faculty of Management Sciences, Khon Kaen University; 2007. Thai.

3. MAJOR Cineplex Group Public Company Limited (Thailand). A registration statement for the 2010. 2010; 56(1). Thai.
4. Li1 TC, Ambu1 S, Mohandas K, Wah MJ, Sulaiman LH, Murgaiyah H. Bacterial constituents of indoor air in a high throughput building in the tropics, Kuala Lumpur, Malaysia. Tropical Biomedicine 2014;3:540–556.
5. Hayleeyesus SF, Manay AM. Microbiological Quality of Indoor Air in University Libraries. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2014; 4 Suppl 1:S312–7.

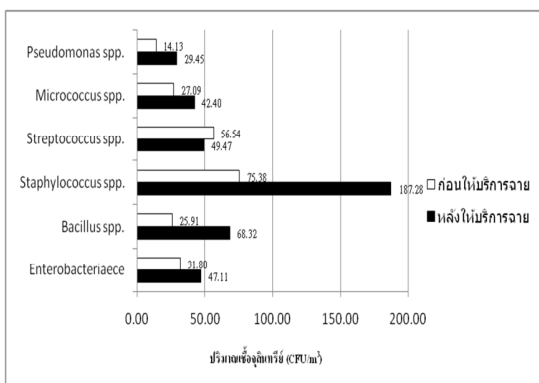


(1)

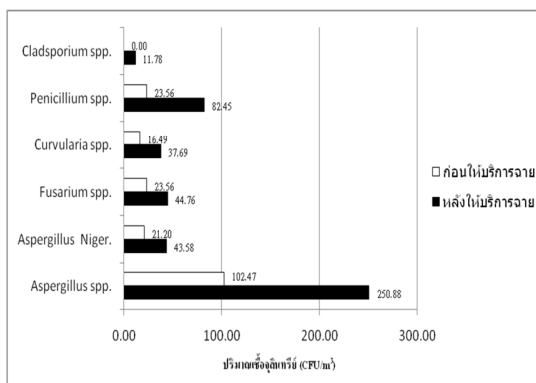


(2)

ภาพที่ 1 (1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศช่วงเวลาก่อนและหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์ในเดือนมกราคม 2558 (2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศช่วงเวลาก่อนและหลังการให้บริการฉายภาพยนตร์ในเดือนกุมภาพันธ์ 2558

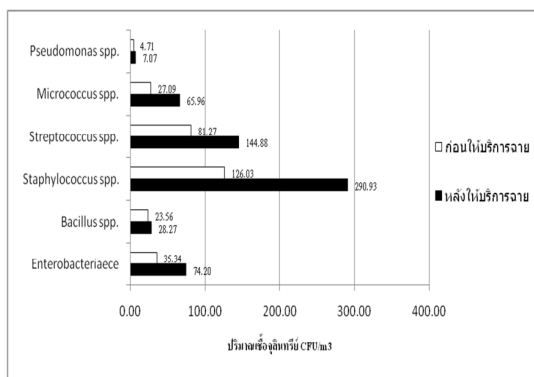


(1)

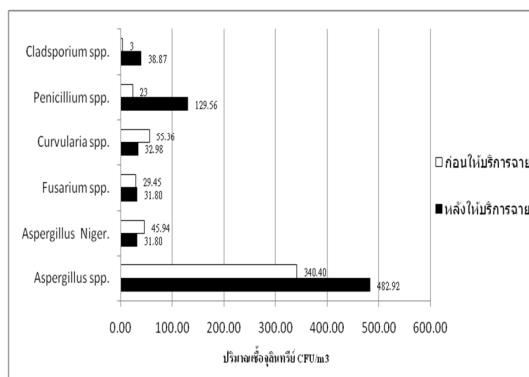


(2)

ภาพที่ 2 (1) ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในโรงฉายภาพยนตร์ที่ 3 เดือนมกราคม 2558 (2) ชนิดและปริมาณของเชื้อราในอากาศภายในโรงฉายภาพยนตร์ที่ 1 เดือนมกราคม 2558

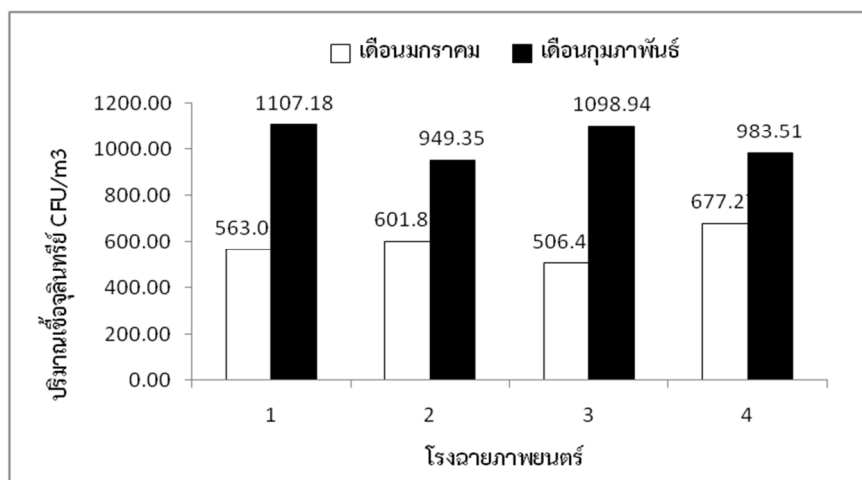


(1)

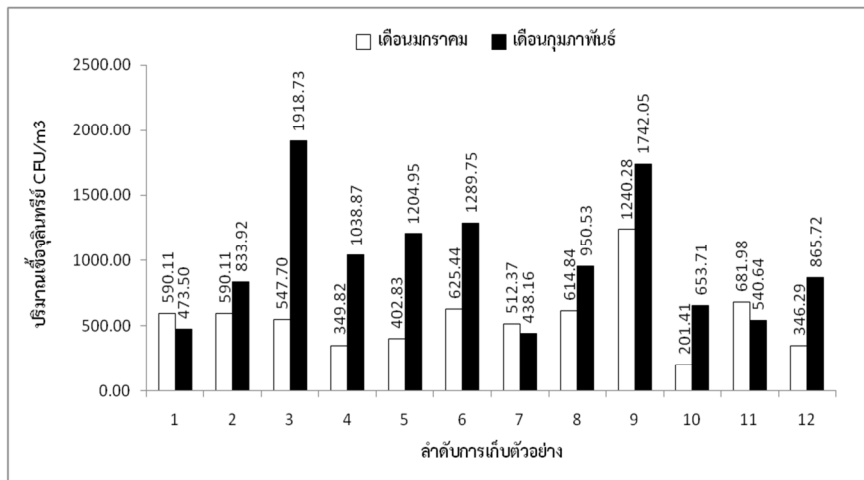


(2)

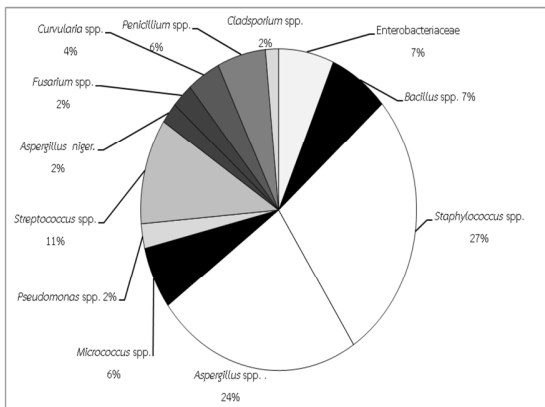
ภาพที่ 3 (1) ชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียในอากาศภายในโรงพยาบาลนครที่ 3 เดือนกุมภาพันธ์ 2558
(2) ชนิดและปริมาณของเชื้อราในอากาศภายในโรงพยาบาลนครที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ 2558



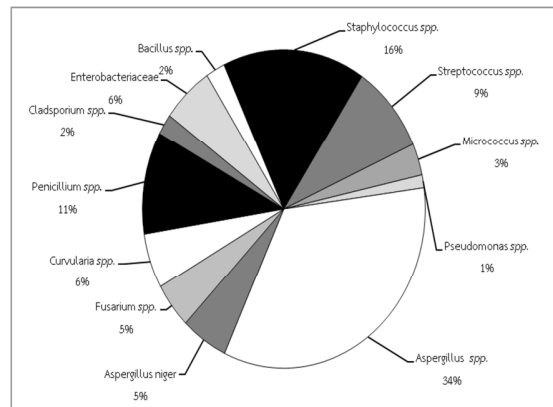
ภาพที่ 4 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ณ จุดตรวจภาพนคร
เดือนมกราคม 2558 และเดือนกุมภาพันธ์ 2558



ภาพที่ 5 ปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ณ ห้องชายบัตรชมภาพยนตร์
เดือนมกราคม 2558 และเดือนกุมภาพันธ์ 2558



(1)



(2)

ภาพที่ 6 (1) ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ณ ห้องชายบัตรชมภาพยนตร์
เดือนมกราคม 2558
(2) ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ณ ห้องชายบัตรชมภาพยนตร์
เดือนกุมภาพันธ์ 2558