



ชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล ในจังหวัดขอนแก่น

Type and Quantity of Microorganisms Contamination in the Ambient Air at Municipal Landfill Site, Khon Kaen Province

รัฐพล พรหมโคตร (Rattapon Promakotr)¹* กาญจนา นาถะพินธุ (Ganjana Nathapindhu)**

(Received: June 26, 2018; Revised: September 11, 2018; Accepted: September 15, 2018)

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณและชนิดจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลจังหวัดขอนแก่นจำนวน 6 แห่ง แบ่งสถานที่กำจัดมูลฝอยเป็นสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็ก 3 แห่ง และสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่ 3 แห่ง เก็บตัวอย่างอากาศโดยเครื่อง Andersen Single Stage ผลการศึกษาเดือนตุลาคมพบปริมาณจุลินทรีย์บริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กช่วงเช้า 406.18 – 618.13 CFU/m³ ช่วงเย็น 238.51 – 482.39 CFU/m³ สถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กช่วงเช้า 292.58 – 352.80 CFU/m³ ช่วงเย็น 254.41 – 343.91 CFU/m³ เดือนมกราคมพบปริมาณจุลินทรีย์บริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่ในช่วงเช้า 945.71 – 1,735.85 CFU/m³ ช่วงเย็น 1,079.86 – 1,185.56 CFU/m³ สถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กช่วงเช้า 1,244.40 – 1,545.88 CFU/m³ ช่วงเวลาเย็น 1,090.35 – 1,601.29 CFU/m³ ชนิดของจุลินทรีย์ในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลทั้ง 6 แห่งไม่แตกต่างกันโดยพบเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Bacillus* spp., *Coagulase-negative staphylococci*, *Enterobacter* spp. และเชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Mucor* spp., และ *Chaetomium* spp.

ABSTRACT

A study of the type and quantity of microorganisms in the ambient air at 6 municipal landfill sites, in Khon Kaen, include 3 small size and 3 large size of landfill. Collect sample by Andersen Single Stage Impactor. The concentration of microorganisms in large municipal landfill site ranged from 406 to 618.13 CFU/m³ morning, and from 238.51-482.39 CFU/m³ evening. Small municipal landfill site ranged from 292.59 – 352.80 CFU/m³ morning, and from 254.41 – 343.91 CFU/m³ evening. January to showed microorganisms large municipal landfill ranged from 945.71 - 1,735.85 CFU/m³ morning, and from 1,079.86 – 1,185.56 CFU/m³ evening. Small municipal landfill on morning 1,244.40 – 1,545.88 CFU/m³ on evening 1,090.35 – 1,601.29 CFU/m³. Resulted to show species of microorganisms in 6 landfills were not different, 3 spices of bacteria were *Bacillus* spp., *Coagulase-negative staphylococci*, *Enterobacter* spp. and 4 spices of fungi were *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Mucor* spp., and *Chaetomium* spp..

คำสำคัญ: จุลินทรีย์ในอากาศ สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล

Keywords: Microorganisms in the ambient, Municipal landfill

¹ Correspondent author: Rattapon_0000007@hotmail.co.th

* นักศึกษา หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

การจัดการมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญในหลายประเทศทั่วโลกที่กำลังพัฒนา ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยก็ได้ประสบกับปัญหาการจัดการมูลฝอยและได้มีการกำหนดเป็นวาระแห่งชาติที่ต้องทำการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ในปี พ.ศ. 2559 ปริมาณมูลฝอยรวมของประเทศไทยอยู่ที่ 27.06 ล้านตันต่อปี ซึ่งเมื่อเทียบกับหลายปีที่ผ่านมามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี โดยร้อยละ 35 จะถูกนำกลับไปใช้ประโยชน์ ร้อยละ 21 ถูกนำไปกำจัดอย่างถูกต้องและร้อยละ 44 เป็นมูลฝอยตกค้างในพื้นที่และกำจัดไม่ถูกต้อง [1] มูลฝอยที่กำจัดไม่ถูกต้องและตกค้างในพื้นที่นั้นมีจำนวนมากกว่าทุกส่วน เช่น การเทกองมูลฝอยในพื้นที่ ลักลอบนำไปทิ้งในสถานที่สาธารณะประโยชน์ การเผาในที่โล่งแจ้ง หรือการเทกองในบริเวณสถานที่ฝังกลบมูลฝอยที่ขาดการจัดการที่ดี มูลฝอยเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพต่อผู้ที่อยู่อาศัยโดยรอบ หรือผู้ที่ปฏิบัติงานในสถานที่กำจัดมูลฝอย ทั้งในเรื่องกลิ่น ทัศนียภาพที่ไม่พึงประสงค์ รวมทั้งการแพร่กระจายมลพิษต่าง ๆ ที่ออกจากสถานที่กำจัดมูลฝอยที่มีการจัดการที่ไม่ดีเช่น น้ำชะขยะปนเปื้อน มลพิษทางอากาศ ฝุ่นละออง แม้กระทั่งการแพร่กระจายของจุลินทรีย์ต่าง ๆ ในอากาศ ส่งผลกระทบต่อผู้อาศัยใกล้เคียงและสิ่งแวดล้อมได้

จังหวัดขอนแก่นมีสถานที่กำจัดมูลฝอยที่เป็นหลักแหล่งทั้งหมด 36 แห่ง และไม่เป็นหลักแหล่ง 9 แห่ง แต่เนื่องจากปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้แหล่งกำจัดบางแห่งมีปัญหาในการจัดการในสถานที่ฝังกลบ อีกทั้งบางแห่งยังขาดงบประมาณในการบริหารจัดการ ทำให้เกิดการเทกองมูลฝอยในบริเวณสถานที่ฝังกลบ จังหวัดขอนแก่นถูกจัดเป็นอันดับ 3 ของประเทศที่มีปัญหามูลฝอยตกค้างโดยเฉลี่ย 754,903 ตันต่อปี และเป็นอันดับ 3 ของเทศบาลในจังหวัดที่มีวิกฤตปัญหาการจัดการมูลฝอย [1] สถานที่กำจัดมูลฝอยของเทศบาลในจังหวัดขอนแก่นยังใช้การฝังกลบหรือการเทกองบนพื้นที่ ซึ่งการฝังกลบมูลฝอยหรือการเทกองเป็นสถานที่ที่สำคัญในการแพร่กระจายของจุลินทรีย์ปนเปื้อนสู่อากาศก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ [2] เมื่ออากาศที่ปนเปื้อนจุลินทรีย์แพร่กระจายไปตามกระแสอากาศ และเมื่อมนุษย์ได้รับสัมผัสทั้งการปนเปื้อนลงสู่อาหารก็จะทำให้อาหารเกิดการเน่าเสีย การปนเปื้อนเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจก็จะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ หรือการสัมผัสผ่านทางผิวหนังอาจทำให้เกิดโรคผิวหนังได้ โดยปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราบริเวณหลุมฝังกลบและภายในสำนักงานหลุมฝังกลบ นั้นสูงเกินค่ามาตรฐานทั้งสองแห่งโดยบริเวณหลุมฝังกลบจะสูงกว่าเล็กน้อย [3] ปริมาณเชื้อราที่ตรวจพบสูงสุดในหลุมฝังกลบมูลฝอยมีค่าสูงถึง 1,128.66 CFU/m³ [4] ซึ่งเป็นค่าที่เกินมาตรฐานอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้ที่ปฏิบัติงานในหลุมฝังกลบมูลฝอยหรือชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบหลุมฝังกลบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ องค์การอนามัยโรครายงานว่าผู้ที่ปฏิบัติงานในรอบบริเวณหลุมฝังกลบมูลฝอยมีโอกาสเกิดโรกระบบทางเดินหายใจสูงกว่าคนปกติ 2.6 เท่า โดยโรคที่เกิดจากแบคทีเรียและเชื้อราจะขึ้นอยู่กับ ชนิด ปริมาณ และหนทาง การรับสัมผัส ส่วนมากประกอบด้วยโรคที่ได้รับสัมผัสผ่านทางระบบทางเดินหายใจเช่น วัณโรค โรคปอดอักเสบ และการได้รับสัมผัสทางผิวหนังหรือเนื้อเยื่อ เช่น โรคบาดทะยัก โรคฉี่หนู ในปี 2559 กลุ่มอาสาสมัครอนามัยสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ร่วมกับกระทรวงสาธารณสุขได้ดำเนินการคัดกรองความเสี่ยงในผู้ที่ประกอบอาชีพคัดแยกขยะรีไซเคิลขาย พบว่าผู้ที่ประกอบอาชีพคัดแยกขยะรีไซเคิลขาย ร้อยละ 72.73 มีความเสี่ยงในเรื่องฝุ่นละอองหรือควัน และทำงานบริเวณที่มีฝุ่นละอองหรือควันจนทำให้เกิดอาการผื่นคันผิวหนัง คัดจมูก ร้อยละ 51.91 ซึ่งมากเป็นอันดับ 2 และร้อยละ 68.70 ต้องทำงานในบริเวณที่มีฝุ่นละออง

จากความสำคัญของปัญหาผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะทำการศึกษาหาปริมาณและชนิด การฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์ในอากาศในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในจังหวัดขอนแก่น เนื่องจากปัญหาดังกล่าวยังขาดการดูแลอย่างจริงจัง และเพื่อให้มีความสำคัญกับปัญหาสุขภาพจากมลพิษทางอากาศด้านจุลินทรีย์ที่ผู้ประกอบอาชีพในสถานที่กำจัดมูลฝอยและชุมชนรอบซึ่งอาจได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ



วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ศึกษาปริมาณและชนิดของจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล และเปรียบเทียบชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กและสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในจังหวัดขอนแก่นจำนวน 36 แห่ง มีการกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งสถานที่กำจัดมูลฝอยออกเป็น 2 ประเภทคือ สถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่ มีปริมาณมูลฝอยมากกว่า 15 ตันต่อ 1 วัน และพื้นที่มากกว่า 15 ไร่ และสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็ก คือมีปริมาณมูลฝอยน้อยกว่า 5 ตันต่อ 1 วัน และพื้นที่น้อยกว่า 10 ไร่ ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 6 แห่ง แบ่งเป็นสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลขนาดใหญ่ 3 แห่ง ได้แก่สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L1, L2 และ L3 และสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลขนาดเล็ก 3 แห่ง ได้แก่สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S1, S2 และ S3

จากการศึกษาเบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเลือกจุดเก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศ 4 จุดเก็บ คือ จุดเก็บที่มีกิจกรรมการฝังกลบ จุดเหนือลม จุดใต้ลม และพื้นที่ควบคุมคุณภาพอากาศ เก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศโดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen Single stage Impactor เก็บตัวอย่างตามคำแนะนำของ NIOSH Method 0800 บั๊มดูดอากาศปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศ 28.3 ลิตร/นาที พร้อมกับการบันทึก อุณหภูมิ ความชื้น ข้อมูลสิ่งแวดล้อม และกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างทำการเก็บตัวอย่าง

จากการศึกษานำร่องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศจะดำเนินการในช่วงเวลาเช้าระหว่างเวลา 08.00 น. – 10.00 น. เนื่องจากเป็นช่วงที่มีกิจกรรมภายในหลุมฝังกลบสูงเช่น มีรถเก็บขนมูลฝอยเข้าออก มีกระบวนการฝังกลบ และการสูดดมของผู้อยู่ประกอบอาชีพเก็บของเก่า อาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์สูง อีกทั้งสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมคืออุณหภูมิค่อนข้างต่ำ ความชื้นสูง และเป็นช่วงที่ตรวจพบจุลินทรีย์สูงกว่าช่วงบ่าย และเก็บตัวอย่างเวลา 16.30 – 18.30 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่กิจกรรมต่าง ๆ ในสถานที่กำจัดมูลฝอยเสร็จสิ้น การเก็บตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์ในสถานที่ฝังกลบโดยแบ่งเป็น 3 จุดคือจุดเก็บที่มีกิจกรรมการฝังกลบ จุดเหนือลมและจุดใต้ลม จุดเก็บควบคุมคุณภาพอากาศ ห่างจากสถานที่กำจัดไปทางทิศเหนือลม 1 กิโลเมตร

การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ เชื้อแบคทีเรียใช้อาหารเพราะเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar และส่วนของเชื้อราใช้อาหาร Sabouraud Dextrose Agar เชื้อแบคทีเรียทำการคว่ำเพลทแล้วบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส 24-48 ชั่วโมง และเชื้อรา ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3-4 วัน สังเกตลักษณะโคโลนี และนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น จากนั้นคำนวณให้ได้หน่วย CFU/m³ เพื่อเปรียบเทียบคำแนะนำจากสถาบันต่าง ๆ

สูตรการคำนวณปริมาณเชื้อจุลินทรีย์

$$\text{ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์(CFU/m}^3\text{)} = \frac{\text{จำนวนโคโลนีที่นับได้}}{\text{ปริมาตรอากาศทั้งหมด}} \times 1,000$$

(ปริมาตรอากาศทั้งหมด = อัตราการไหลของอากาศ (28.3 ลิตร/m³) x เวลาที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง)

วิเคราะห์ชนิดของเชื้อแบคทีเรียโดยการย้อมแกรม และ วิเคราะห์ชนิดของเชื้อราด้วยวิธี Slide culture วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ใช้หน่วย CFU/m³ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ค่าเฉลี่ย

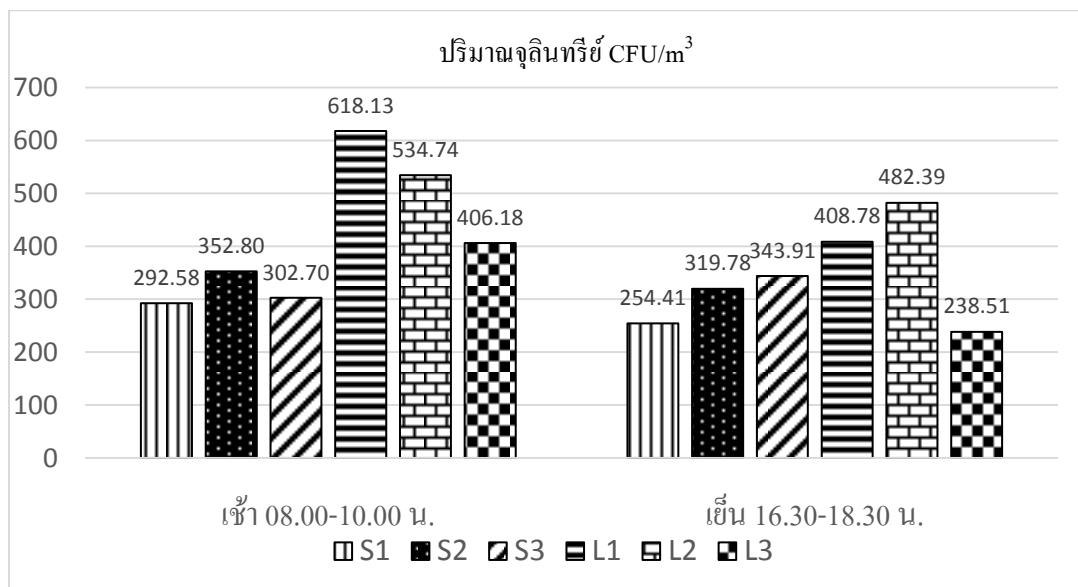
ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์และเทียบเกณฑ์จุลินทรีย์ตามคำแนะนำปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศขององค์การอนามัยโลก (WHO) $< 500 \text{ CFU/m}^3$

ผลการวิจัย

ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในช่วงเวลาเช้า พบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศสูงสุดในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L1 618.13 CFU/m^3 รองลงมาคือสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L2 534.74 CFU/m^3 และพบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศต่ำสุดในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S1 292.58 CFU/m^3 ในช่วงเวลาเย็นพบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศสูงสุดในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L2 482.39 CFU/m^3 รองลงมาคือสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L1 408.78 CFU/m^3

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่มีปริมาณสูงกว่าสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กทั้งสามแห่ง โดยปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศในช่วงเวลาเช้าพบมากกว่าในช่วงเวลาบ่าย 5 แห่ง และมีสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล 1 แห่งที่ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศในช่วงเวลาเย็นมากกว่าในช่วงเวลาเช้าคือสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S3

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 กับคำแนะนำด้านจุลินทรีย์ในอากาศขององค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนด $< 500 \text{ CFU/m}^3$ พบว่าสถานที่กำจัดมูลฝอยร้อยละ 88.33 ค่ามีค่าต่ำกว่าคำแนะนำ มีเพียงสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L1 และ L2 ในช่วงเวลาเช้าที่มีปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในเดือนตุลาคม พ.ศ.2560

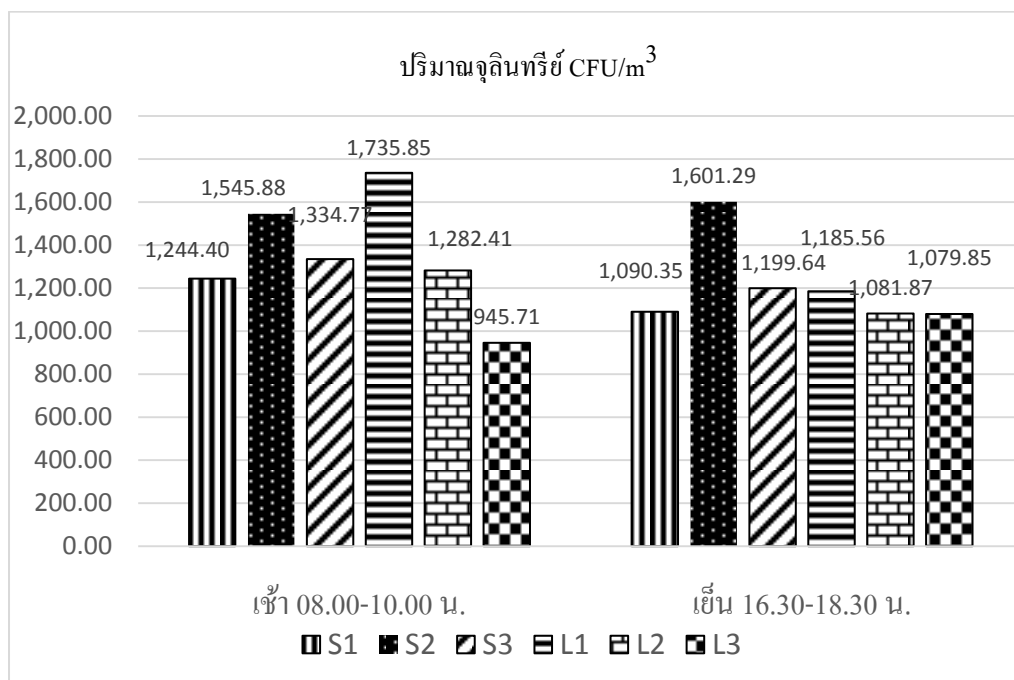
ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในช่วงเวลาเช้า พบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศสูงสุดในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L1 $1,735.85 \text{ CFU/m}^3$ รองลงมาคือสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S2 $1,545.88$



CFU/m³ และพบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศต่ำสุดในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L3 945.71 CFU/m³ ในช่วงเวลาบ่ายพบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศสูงสุดในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S2 1,601.26 CFU/m³ รองลงมาคือสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S1 1,199.04 CFU/m³ และพบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศต่ำสุดในสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L3 1,079.85 CFU/m³

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กมีปริมาณมากกว่าสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่ โดยมีเพียงสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L1 แห่งเดียวที่พบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศสูงกว่าสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็ก ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศในช่วงเวลาเช้าพบสูงกว่าในช่วงเวลาบ่าย และมีสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล 1 แห่งที่ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศในช่วงเวลาเย็นมากกว่าในช่วงเวลาเช้าคือสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L3 อาจเนื่องมาจากในช่วงเวลาเช้าสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L3 มีการรดน้ำถนนไปยังหลุมฝังกลบซึ่งอาจทำให้การฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์ในช่วงเวลาเช้านี้ลดลงได้

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 กับคำแนะนำด้านจุลินทรีย์ในอากาศขององค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนด < 500 CFU/m³ พบว่าสถานที่กำจัดมูลฝอยทุกแห่งมีปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศเฉลี่ยสูงกว่าคำแนะนำ



ภาพที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในเดือนมกราคม พ.ศ. 2561

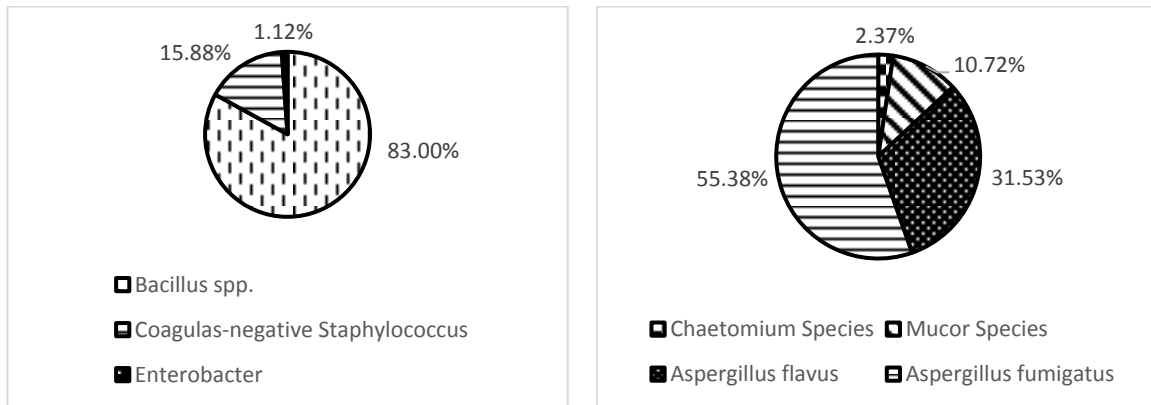
ผลการศึกษาพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 น้อยกว่าเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 อาจเนื่องมาจากในช่วงเดือนตุลาคมเป็นช่วงปลายฤดูฝนทำให้เกิดภาวะ Scrubber ทำให้การสะสมของจุลินทรีย์ในอากาศลดลง อีกทั้งสภาพพื้นที่ก่อนข้างขึ้น การฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองต่ำส่งผลให้การฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์ต่ำด้วย ต่างจากเดือนมกราคมที่อากาศแห้งแล้ง และมีลมแรงในบางช่วงซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์สูงกว่าเดือนตุลาคม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลเดือนตุลาคมและเดือนมกราคม

สถานที่	ช่วงเวลา	ปริมาณจุลินทรีย์เดือน ตุลาคม (CFU/m ³)	ปริมาณจุลินทรีย์เดือน มกราคม (CFU/m ³)
สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลL1	08.00 น.- 10.00 น. 16.30 น.- 18.30 น.	618.13 408.78	1,735.85 1,185.56
สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลL2	08.00 น.- 10.00 น. 16.30 น.- 18.30 น.	534.74 482.39	1,282.41 1,081.87
สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลL3	08.00 น.- 10.00 น. 16.30 น.- 18.30 น.	406.18 238.51	945.71 1,079.85
สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลS1	08.00 น.- 10.00 น. 16.30 น.- 18.30 น.	292.58 254.41	1,244.40 1,090.35
สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลS2	08.00 น.- 10.00 น. 16.30 น.- 18.30 น.	352.80 319.78	1,545.88 1,601.29
สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลS3	08.00 น.- 10.00 น. 16.30 น.- 18.30 น.	302.70 343.91	1,334.77 1,199.64

ชนิดและปริมาณแบคทีเรียในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 จากการศึกษาชนิดของแบคทีเรียในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลทั้ง 6 แห่งในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 พบแบคทีเรียทั้งหมด 3 ชนิดได้แก่ *Bacillus* spp., *coagulase-negative staphylococci*, *Enterobacter* spp. โดยพบมากที่สุดคือเชื้อ *Bacillus* spp. ร้อยละ 83.00 รองลงมาคือ *coagulase-negative staphylococci* ร้อยละ 15.88 และ *Enterobacter* spp. ร้อยละ 1.12 (ภาพที่ 3) พบแบคทีเรีย *Enterobacter* spp. เฉพาะสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S1 และ S2

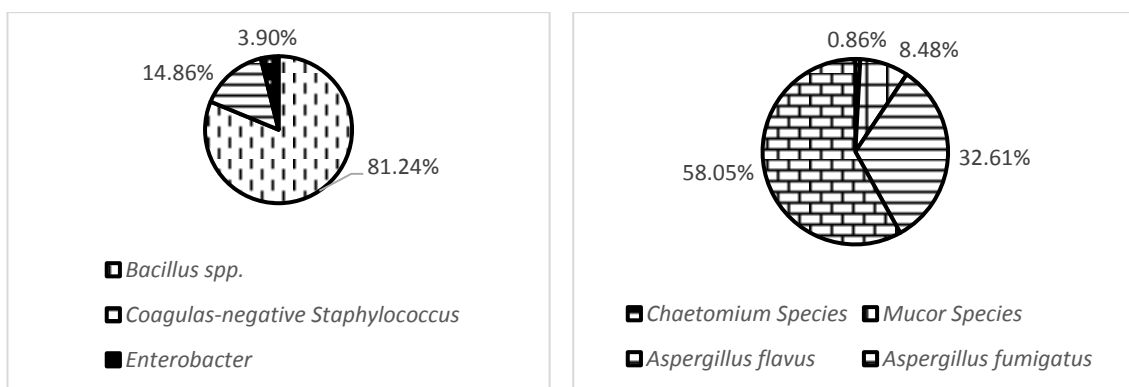
ชนิดและปริมาณเชื้อราในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 จากการศึกษาชนิดของเชื้อราในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลทั้ง 6 แห่งในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 พบเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิดได้แก่ *Chaetomium* spp., *Mucor* spp., *Aspergillus flavus*, และ *Aspergillus fumigatus* โดยพบมากที่สุดคือ *Aspergillus fumigatus* ร้อยละ 55.38 รองลงมาคือ *Aspergillus flavus* ร้อยละ 31.53 และน้อยที่สุดคือ *Chaetomium Species* ร้อยละ 2.37 (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ชนิดของจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560

ชนิดและปริมาณแบคทีเรียในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 จากการศึกษาชนิดของแบคทีเรียในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลทั้ง 6 แห่งในเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 พบแบคทีเรียทั้งหมด 3 ชนิดได้แก่ *Bacillus* spp., *Coagulase-negative staphylococci*, *Enterobacter* spp. โดยพบมากที่สุดคือเชื้อ *Bacillus* spp. ร้อยละ 81.24 รองลงมาคือ *Coagulase-negative staphylococci* ร้อยละ 14.86 และพบน้อยสุดคือ *Enterobacter* spp. ร้อยละ 3.90 (ภาพที่ 4)

ชนิดและปริมาณเชื้อราในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 จากการศึกษาชนิดของเชื้อราในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลทั้ง 6 แห่งในเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 พบเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิดได้แก่ *Chaetomium* Species, *Mucor* Species, *Aspergillus* *flavus*, และ *Aspergillus* *fumigatus* โดยพบมากที่สุดคือ *Aspergillus* *fumigatus* ร้อยละ 58.05 รองลงมาคือ *Aspergillus* *flavus* ร้อยละ 32.61 และน้อยสุดคือ *Chaetomium* Species ร้อยละ 0.86 (ภาพที่ 8) มีเพียงสถานที่กำจัดมูลฝอย S3 ที่พบเชื้อ *Aspergillus* *fumigatus* สูงสุดรองลงมาคือ *Aspergillus* *flavus*, *Mucor* Species และ *Chaetomium* Species ตามลำดับ



ภาพที่ 4 ชนิดของจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล เดือนมกราคม พ.ศ. 2561

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล จากการตรวจวัดสภาพอากาศขณะทำการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 28-37 องศาเซลเซียส เป็นช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่ม Mesophilic อากาศร้อนอบอ้าวท้องฟ้ามีแดดอ่อนๆถึงมีดคริมมีแดดจ้าบางช่วงเวลาขณะทำการเก็บตัวอย่าง ช่วงเวลาเช้ามีลักษณะลมนิ่งถึงปานกลางและมีลมแรงในบางช่วงเวลาทำให้เกิดการฟุ้งกระจายสูงในบางช่วงเวลา ความชื้นสัมพัทธ์ 48-96 %HR ซึ่งเหมาะแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ถึงแม้ว่าอุณหภูมิและความชื้นในเดือนตุลาคมจะเหมาะสมในเรื่องของการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่พบว่าการฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์สู่บรรยากาศค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพอากาศในเดือนมกราคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว อากาศแห้งแล้ง อุณหภูมิต่ำ 17-34 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 30-56%HR ท้องฟ้ามีแดดอ่อนถึงแดดจ้า เป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตน้อยกว่าเดือนตุลาคม แต่พบว่าการฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์สู่บรรยากาศสูงกว่าในเดือนตุลาคม ทั้งนี้อีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลให้เดือนตุลาคมตรวจพบจุลินทรีย์ในอากาศน้อย อาจเนื่องมาจากเป็นช่วงปลายฤดูฝน อาจมีฝนตกบ่อยครั้งจึงทำให้เกิดภาวะ Scrubber ทำให้การฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์สู่อากาศน้อยลง และการสะสมของจุลินทรีย์ในอากาศลดลงด้วย

จากผลการศึกษาชนิดแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลพบเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด คือ *Bacillus* spp., *Coagulase-negative staphylococci*, *Enterobacter* spp. และเชื้อรา 4 ชนิดคือ *Chaetomium* spp., *Mucor* spp., *Aspergillus flavus*, และ *Aspergillus fumigatus* โดยเฉลี่ยพบปริมาณเชื้อราสูงกว่าแบคทีเรีย โดยเชื้อราที่พบมากที่สุดคือ *Aspergillus fumigatus* ร้อยละ 58.05 ของเชื้อราทั้งหมด ในส่วนของแบคทีเรียพบมากที่สุดคือ *Bacillus* spp. ร้อยละ 81.24 ของเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด เชื้อเหล่านี้ไม่ก่อโรคในมนุษย์ แต่เป็นเชื้อก่อโรคในอาหาร และเป็นสาเหตุทำให้อาหารเน่าเสีย เช่น *Bacillus* spp. ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่พบมากที่สุด และ *Enterobacter* spp. นอกจากจะเป็นสาเหตุทำให้อาหารเน่าเสียแล้ว *Enterobacter* spp. ยังเป็นเชื้อที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดการติดเชื้อทั้งจากการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ และแผลติดเชื้อ โดยโรงพยาบาลพบผู้ป่วยติดเชื้อร้อยละ 50 มาจากเชื้อกลุ่มนี้ เชื้อเหล่านี้จะไม่ก่อโรคในมนุษย์แต่เป็นเชื้อฉวยโอกาส เมื่อผู้ได้รับสัมผัส มีสุขภาพร่างกายอ่อนแอ เป็นโรคหอบหืด หรือภูมิคุ้มกันบกพร่องเชื้อเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้ เช่น อาจส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจได้ นอกจากนี้เชื้อ *Coagulase-negative staphylococci* ซึ่งพบปริมาณสูงรองลงมาจาก *Bacillus* spp. ยังเป็นเชื้อที่มีความสำคัญทางการแพทย์ก็ถือเป็นเชื้อดื้อยาหากผู้ประกอบอาชีพในสถานที่ฝังกลบมูลฝอยมีบาดแผลและได้สัมผัสกับเชื้อนี้อาจทำให้เกิดการติดเชื้อได้ ในส่วนของเชื้อราที่พบมากที่สุดคือ *Aspergillus fumigatus* เป็นเชื้อที่ตรวจพบว่าทำให้เกิดการติดเชื้อ *Aspergillus* สูงสุดกว่าชนิดอื่นถึง 90% [5] โดยเชื้อรากลุ่ม *Aspergillus* นั้นเป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง โรคระบบทางเดินหายใจ และอาการติดเชื้อในกระแสเลือดได้ หากติดเชื้อรุนแรงอาจทำให้เสียชีวิตได้ และหากมีการสะสมของเชื้อราในปอดมาก ๆ อาจทำให้เกิดอาการไอทั้งที่มีเลือดและไม่มีเลือดและหายใจลำบากได้ อย่างไรก็ตามแบคทีเรียและเชื้อราเหล่านี้เป็นเชื้อประจำถิ่นสามารถพบได้ทั่วไปตามธรรมชาติ ทั้งในอากาศและดิน และพบได้ในผิวหนังของมนุษย์ ชนิดแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กและสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่ มีชนิดที่ไม่แตกต่างกัน

ปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลพบสูงสุดในเดือนมกราคม 1,735.85 CFU/m³ ช่วงเวลาเช้าบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L1 รองลงมาคือสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S2 1,601.29 CFU/m³ ในช่วงเวลาเย็น และพบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศต่ำสุดในเดือนตุลาคม บริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล



L3 ในช่วงเวลาเย็น 238.51 CFU/m³ โดยปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลในเดือนมกราคมสูงกว่าเดือนตุลาคม เมื่อเปรียบเทียบค่าแนะนำด้านจุลินทรีย์ในอากาศขององค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนดค่าจุลินทรีย์ในอากาศทั่วไป <500 CFU/m³ พบว่าในเดือนมกราคมปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศทั้งหกแห่งสูงเกินคำแนะนำ ร้อยละ 100 และในเดือนตุลาคมพบปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศทั้งหกแห่งสูงเกินคำแนะนำร้อยละ 16.66 โดยปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่พบสูงกว่าสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กในเดือนตุลาคม ซึ่งตรงกันข้ามกับเดือนมกราคม ทั้งนี้การแพร่กระจายของแบคทีเรียและเชื้อราสู่บรรยากาศขึ้นอยู่กับปัจจัย ได้แก่ สภาพพื้นผิวหลุมฝังกลบหรือสภาพถนนโดยสถานที่กำจัดมูลฝอยที่มีพื้นผิวแห้งแล้งจะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายสูงเมื่อมีลมพายุหรือมีกิจกรรมการฝังกลบมูลฝอย ความสูงของหลุมฝังกลบ แนวบัพเพอร์โซน อาจมีผลต่อการฟุ้งกระจาย เช่นสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L1 และ L2 ทำให้ตรวจพบแบคทีเรียและเชื้อราสูงสุดเป็นอันดับ 1 และอันดับ 2 ซึ่งแตกต่างจากสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล L3 ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่มีการรดน้ำถนนไปยังหลุมฝังกลบและมีการกลบมูลฝอยทุกวัน ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายน้อยและตรวจพบแบคทีเรียและเชื้อราต่ำสุด นอกจากนี้ในเดือนมกราคมสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลขนาดเล็ก S1 มีการใช้หินกรวดทำเป็นถนนเข้าไปยังหลุมฝังกลบส่งผลให้เกิดการฟุ้งกระจายน้อยส่งผลให้ตรวจพบแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศค่อนข้างต่ำ ลักษณะการเทมูลฝอยดังจะเห็นได้จากสถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาล S2 ในเดือนมกราคมซึ่งมีการเทมูลฝอยกระจายทั่วพื้นที่บ่อซึ่งเป็นสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดเล็กที่พบปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศสูงกว่าสถานที่กำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่บางแห่ง นอกจากนี้ปัจจัยดังกล่าวแล้ว ความแรงลมทิศทางลมอาจส่งผลให้เกิดการฟุ้งกระจายของจุลินทรีย์ได้ ดังจะเห็นบริเวณจุดเก็บได้ลมมักจะพบแบคทีเรียและเชื้อราสูง ความเร็วรถขณะเข้ามาในสถานที่กำจัดมูลฝอย จำนวนรถเข้าออกต่อวัน และกิจกรรมการฝังกลบ ส่งผลต่อการฟุ้งกระจายของแบคทีเรียและเชื้อราสู่บรรยากาศ ดังจะเห็นในช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณจุดเก็บที่มีกิจกรรมการฝังกลบจะตรวจพบแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศสูง และในช่วงเวลาเช้าที่มีกิจกรรมภายในสถานที่กำจัดมูลฝอยมากกว่าช่วงเวลาเย็นทำให้ตรวจพบแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศสูงช่วงเวลาเย็นนอกจากนี้อุณหภูมิที่สูงระหว่างวันอาจทำให้จุลินทรีย์ในอากาศลดลงได้

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษากับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ในช่วงเวลาเช้า 08.00 น. -10.00 น. สูงกว่าช่วงเวลาเย็น 16.30 น. - 18.30 น. สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang Jing [6] ซึ่งพบจุลินทรีย์บริเวณหลุมฝังกลบมูลฝอยในช่วงเวลา 09.00 น. - 11.00 น. สูงกว่าช่วงเวลาเย็น 15.00 น. - 16.00 น. พบชนิดของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Breza-Boruta [7] และพบชนิดของเชื้อรา *Aspergillus fumigatus* ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Agnieszka Kalwasinska [8]

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกลางคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ การใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ขอขอบคุณองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดขอนแก่นทั้ง 6 แห่ง ที่ได้ให้ความร่วมมืออย่างดี ในการให้ข้อมูลต่าง ๆ และอนุเคราะห์ให้ทำการเก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศภายในสถานที่รับผิดชอบของคุณ สูดท้ายผู้วิจัยขอขอบคุณ นายพิเชษฐ พรหมโคตร และนางทิพย์ พรหมโคตร ผู้ซึ่งเป็น บิดาและมารดา ของผู้วิจัย รวมทั้งญาติพี่น้องทุกคน ที่ให้กำลังใจ กำลังสนับสนุนในทุก ๆ ด้านแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา



เอกสารอ้างอิง

1. Pollution Control Department. Situation of community solid waste in Thailand 2016. Bangkok: office; 2017.
2. Lai KM, Emberlin J, Colbeck I. Outdoor environments and human pathogens in air. *Environmental Health*. 2008; 8(Suppl1): S15.
3. Danuta OL, Krzysztof U, Agnieszka W. Microbial air quality in offices at municipal landfills. *Journal of Occupationnal and Environmental Hygiene*. 2004; 1: 62-68.
4. Sangkham S, Sakunkoo P. Concentration and Size Distribution of Viable Airborne Fungi at Landfill Site in Khon Kaen Municipality: Khon Kaen Province. *KKU Res J*. 2014; 14(MMP22): 1329-1339. Thai.
5. *Aspergillus Fumigatus*. [Internet] 2018 April 18 Available from: <https://www.honestdocs.co/what-is-aspergillus-fumigatus>
6. Zhang J, Xia L, Du W, Zhang C, Gong X, Ji S, et al. An investigation on microbe aerosol size distribution in a waste sanitary landfill site. *Chinese J Environ Eng*. 2009; 9: 1620-1624.
7. Breza-Boruta B. Bioaerosols of the municipal waste landfill site as a source of microbiological air pollution and health hazard. *Ecological Chemistry and Engineering*. 2012; A19(8): 851-862.
8. Kalwasinska A, Burkowska A, Swiontek Brzezinska M. Exposure of workers of municipal landfill site to bacterial and fungal aerosol. *CLEAN–Soil, Air, Water*. 2014; 42(10): 1337-1343.



ตารางที่ 2 ข้อมูลสภาพพื้นที่สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลขนาดใหญ่

สถานที่	วิธีการจัดการ	ปริมาณมูลฝอย (ตัน: วัน)	ปริมาณรถเก็บขน	กิจกรรมการฝังกลบ	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	สถานที่ใกล้เคียง	จุดเก็บ Control	อื่น ๆ
สถานที่กำจัดมูลฝอยL1	ฝังกลบ	45	อบต. 11 คัน เทศบาล 9 คัน	-ไม่ได้ทำการกลบทุกวัน -ชุดถังมูลฝอยขึ้นกองทุกวัน เตรียมฝังกลบ(ช่วงเย็น)	49	ติดมหาวิทยาลัยรามคำแหงขอนแก่น(ทิศเหนือลม)	ไร่มั่น สับประรัง	-มีผู้ประกอบอาชีพเก็บของเก่าขาย20-30คน -ฉีด EM ลดกลิ่นทุกวัน(เดือนตุลาคม) -สถานที่ฝังกลบค่อนข้างสูง
สถานที่กำจัดมูลฝอยL2	ฝังกลบ/เทกอง	15	เทศบาล 5 คัน อบต. 12 คัน	-ไม่ได้ทำการกลบทุกวัน -ไถดินกลบมูลฝอยขึ้นกอง	71	บ้านพักพนักงานเก็บขนมูลฝอยห่าง 80เมตร	ทุ่งนา	-มีผู้ประกอบอาชีพเก็บของเก่าขาย10-15คน -สุนัข,แมลงวัน,นก,จำนวนมาก -บ้านพักคนงานอยู่ทิศใต้ลม -กลิ่นเหม็นมาก -ขยะปลิวกระจายค่อนข้างมาก
สถานที่กำจัดมูลฝอยL3	ฝังกลบ	40	10 คัน คันละ 2 เที่ยวต่อวัน	-ฝังกลบมูลฝอยทุกวัน ป้องกันแมลงวัน -เทมูลฝอย 2จุด(เดือนมกราคม 2561)	40	โกดังเก็บของ (100เมตร)	ไร่อ้อย	-ผู้ประกอบอาชีพเก็บของเก่าขาย 15-20 คน -มีการรดน้ำถนนทางเข้าถึงสถานที่ฝังกลบ -สุนัขจำนวนมาก

ตารางที่ 3 สภาพพื้นที่สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลขนาดเล็ก

สถานที่	วิธีการจัดการ	ปริมาณมูลฝอย (ตัน:วัน)	ปริมาณรถเก็บขน	กิจกรรมการฝังกลบ	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	สถานที่ใกล้เคียง	จุดเก็บ Control	อื่นๆ
สถานที่กำจัดมูลฝอย S1	เทกองในหลุม	3	2 คัน	- ไล่ดันมูลฝอยเดือนละครั้ง (จ้างรถเอกชน) - เทกอง 2 จุด (เดือนมกราคม)	7	วัด 200 เมตร ชุมชน 100 เมตร/ทุ่งนา	ทุ่งนา	- เก็บขยะเปียกและขยะทั่วไป (วันคู่:วันคี่) - เดือนตุลาคม เทมูลฝอยหน้าบ่อเนื่องจากถนนขึ้นรถขยะเข้าไม่ถึง - เดือนตุลาคม น้ำท่วมหลุมฝังกลบ - กลิ่นเหม็นมาก - ถนนเป็นหินกรวด (เดือนมกราคม) - จุดเทเดือนตุลาคมติดถนนเนื่องจากไม่สามารถเข้าไปในบ่อได้ - เดือนมกราคม มีการไล่ดันมูลฝอยกระจายไปด้านหลัง - เดือนมกราคม มีการเทมูลฝอยกระจายรอบพื้นที่
สถานที่กำจัดมูลฝอย S2	เทกองบนที่ราบ	2	2 คัน	- ไล่ดันมูลฝอยไปท้ายบ่อเมื่อจุดเทเต็ม	7	ป่าสาธารณะ/ไร่ มันสำปะรัง	ไร่ อ้อย	- จุดเทเดือนตุลาคมอยู่หน้าบ่อเนื่องจากไม่สามารถเข้าไปในบ่อได้ - เดือนมกราคม มีการไล่ดันมูลฝอยกระจายไปด้านหลัง - เดือนมกราคม มีการเทมูลฝอยกระจายรอบพื้นที่
สถานที่กำจัดมูลฝอย S3	เทกองในหลุม	3	2 คัน	- ไล่ดันมูลฝอยไปท้ายบ่อเมื่อจุดเทเต็ม	7	ป่าสาธารณะ	ทุ่งนา	- จุดเทเดือนตุลาคมอยู่หน้าบ่อเนื่องจากไม่สามารถเข้าไปในบ่อได้ - น้ำท่วมบ่อในเดือนตุลาคม - แมลงวันค่อนข้างมาก - มีผู้ประกอบอาชีพเก็บของเก่าขายนอนในสถานที่ฝังกลบบางวัน