

การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลา ของโรงแรมในเมืองท่องเที่ยวของประเทศไทย

ชไมพร เป็นสุข*

รุจิรา ไชยดั่ง

ณัฐวดี แมนเมธี

วารภรณ์ บุญภักดี

วรรัตน์ ดวงสา

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย



วันรับ 28 เมษายน 2569



วันแก้ไข 11 กรกฎาคม 2569



วันตอบรับ 18 สิงหาคม 2569

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสถานการณ์และการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม พัฒนารูปแบบและข้อเสนอเชิงนโยบายการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาของโรงแรมในเมืองท่องเที่ยว กลุ่มตัวอย่างเป็นโรงแรมประเภท 3 และ 4 ใช้แบบสำรวจเก็บข้อมูลเชิงปริมาณการแพร่ระบาดและการจัดการเชื้อในโรงแรมจำนวน 463 แห่ง และเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจหาเชื้อ ใช้แบบสอบถาม และแบบประเมินก่อน-หลังเก็บข้อมูลการป้องกัน และควบคุมเชื้อ จัดประชุมกลุ่มระดมความคิดเห็นผู้แทนโรงแรมจำนวน 50 แห่งและผู้เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน และเก็บข้อมูลระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ - สิงหาคม 2568 ผลการศึกษาพบว่า โรงแรมตอบแบบสำรวจจำนวน 263 แห่ง (ร้อยละ 56.8) เป็นโรงแรมประเภท 3 จำนวน 194 แห่ง (ร้อยละ 73.8) และโรงแรมประเภท 4 จำนวน 69 แห่ง (ร้อยละ 26.2) มีโรงแรมที่เคยพบเชื้อจำนวน 21 แห่ง จากโรงแรมที่เคยตรวจเชื้อจำนวน 176 แห่ง (ร้อยละ 11.9) และน้ำจากก๊อกน้ำปนเปื้อนเชื้อมากที่สุด โรงแรมมีแผนและมาตรการป้องกันและควบคุมเชื้อ ร้อยละ 56.5 และร้อยละ 48.7 ตามลำดับ แต่ยังไม่มีการประเมินผลแผนและมาตรการที่ชัดเจน ผลการตรวจเชื้อครั้งที่ 1 พบเชื้อจำนวน 14 แห่ง จาก 50 แห่ง (ร้อยละ 28) และตรวจซ้ำครั้งที่ 2 พบเชื้อจำนวน 5 แห่ง จาก 14 แห่งที่พบเชื้อในครั้งที่ 1 (ร้อยละ 35.7) โดยน้ำร้อนจากฝักบัวปนเปื้อนเชื้อมากที่สุด ค่าอุณหภูมิของน้ำร้อนที่พบเชื้ออยู่ที่ 37.0 – 50.0 °C ค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำจากห้องฝักเย้นและระบบน้ำใช้ที่พบเชื้อตรวจไม่พบ - 2.15 mg/L การปฏิบัติตามประกาศกรมอนามัยก่อนเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 และ 2 ยังสามารถควบคุมเชื้อได้โดยมาตรการบำรุงรักษาห้องฝักเย้น ระบบน้ำใช้และน้ำร้อนมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โมเดล 3R2P พัฒนาให้สามารถปรับใช้งานได้จริงในพื้นที่ ข้อเสนอเชิงนโยบายควรพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการรายงานแบบรวมศูนย์ ส่งเสริมเทคโนโลยีควบคุมเชื้อ มีกฎหมายและมาตรฐานกลาง และเชื่อมโยงนโยบายทุกภาคส่วนอย่างบูรณาการ

คำสำคัญ : การเฝ้าระวัง เชื้อลิจิโอเนลลา โรงแรม เมืองท่องเที่ยว

*ผู้รับผิดชอบหลัก, ✉ : chamaiporn.p@anamai.mail.go.th

Development of a *Legionella* spp. Surveillance and Control Model for Hotels in Thailand's Tourist Cities

Chamaiporn Pensuk*

Rujira Chaiduang

Nattawadee Manmaetee

Waraporn Boonpakdee

Wararat Duangsa

Bureau of Environmental Health, Department of Health

Abstract

This study aimed to examine the situation of *Legionella* contamination and environmental health management practices, develop a surveillance and control model, and to formulate policy recommendations for *Legionella* prevention and control for hotels in tourist cities. The study samples consisted of Type 3 and Type 4 hotels. Quantitative data on outbreak occurrence and *Legionella* management were collected from 463 hotels using structured survey questionnaires. Qualitative data were obtained through water sampling for *Legionella* detection, questionnaires, and pre - post assessments of prevention and control measures. Focus group discussions and stakeholder consultations were conducted with representatives from 50 hotels and relevant sectors. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics. Data collection was conducted between February and August 2025. The results showed that 263 hotels responded to the survey (56.8%), including 194 Type 3 hotels (73.8%) and 69 Type 4 hotels (26.2%). Among 176 hotels that conducted *Legionella* testing, 21 hotels (11.9%) reported positive *Legionella* findings, with tap water identified as the most frequently contaminated water source. Overall, 56.5% of hotels had established prevention plans, while 48.7% had implemented control measures; however, systematic monitoring and evaluation of these measures remained limited. Water sampling from 50 hotels detected *Legionella* in 14 hotels (28%) during the first survey and in 5 of the 14 positive hotels (35.7%) during follow-up sampling. Hot water from showerheads was the most commonly contaminated source. The temperature of contaminated hot water ranged from 37.0 to 50.0 °C, whereas free residual chlorine concentrations in contaminated cooling tower water and potable water systems ranged from non-detectable to 2.15 mg/L. Compliance with the Department of Health guidelines before the first and second rounds of water sampling was associated with effective reduction of *Legionella* contamination. Significant improvements were observed in the maintenance of cooling towers, potable water systems, and hot water systems following implementation of the intervention ($p < 0.05$). The proposed 3R2P Model provides a practical framework for strengthening *Legionella* surveillance and control in hotel settings. Policy recommendations include establishing a centralized surveillance and reporting system, promoting effective *Legionella* control technologies, developing national regulations and standardized guidelines, and strengthening intersectoral collaboration to support integrated policy implementation.

Keywords : surveillance, *Legionella* spp., hotels, tourist cities

*Corresponding Author,  : chamaiporn.p@anamai.mail.go.th

เชื้อลิจิโอเนลลา (*Legionella* spp.) คือ แบคทีเรีย ที่ก่อให้เกิดโรคลิจิเอนเนลโลสิส (Legionellosis) เป็น แบคทีเรียแกรมลบรูปแบบแท่ง พบได้ตามแหล่งน้ำทั้ง แหล่งน้ำตามธรรมชาติ และระบบหมุนเวียนน้ำภายใน อาคารอาคารขนาดใหญ่ เช่น โรงแรม โรงพยาบาล จะมี แหล่งที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชืชนิดนี้ ได้แก่ สระว่ายน้ำ หอผึ่งเย็น หัวฝักบัวอาบน้ำ ก๊อกน้ำ เป็นต้น สามารถก่อให้เกิดอาการได้ 2 รูปแบบ คือ โรคปอดอักเสบ ลิจิเอนแนร์ (Legionnaires disease) และโรคไข้ปอนเตียก (Pontiac fever) ผู้ที่เป็นโรคนี้อาจมีอาการคล้ายไข้หวัด ใหญ่ เริ่มด้วยปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ ตามด้วยมีไข้สูง (39-40°C) หนาวสั่น เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน อาจมี อุจจาระร่วง ไอแห้ง ๆ ในกรณีที่เป็ไข้ปอนเตียกมักจะ หายภายใน 2-5 วัน แม้จะไม่ได้การรักษา ส่วนโรคลิจิเอนแนร์มักจะมียอดอักเสบและลามไปที่ปอดทั้งสองข้าง ทำให้การหายใจล้มเหลว มีอัตราการตายสูง⁽¹⁻⁴⁾ การรายงาน โรคส่วนใหญ่จึงเป็นการรายงานผู้ป่วยจากโรคลิจิเอนแนร์ โดยในประเทศไทยมีรายงานการพบผู้ป่วยโรคลิจิเอนแนร์ ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2527 เป็นผู้ป่วยชาวไทย ต่อมาพบผู้ป่วยชาวต่างชาติที่ป่วยเป็นโรคลิจิเอนแนร์เกือบทุกปี แต่มีจำนวนไม่มาก⁽⁴⁻⁵⁾ ข้อมูลการเฝ้าระวังของ European Working Group for Legionella Infection (EWGLI) Network ระบุว่าผู้ป่วยที่ได้รับเชื้อจากโรงแรมในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2536 - 2553 มีจำนวน 109 ราย ส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยว⁽⁶⁾ รายงานของกรมควบคุมโรคระหว่างปีพ.ศ. 2556 - มีนาคม พ.ศ. 2567 มีการ รายงานผู้ป่วยทั้งหมด 196 ราย มีผู้เสียชีวิต 4 ราย ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่เดินทางกลับจากท่องเที่ยวที่ประเทศไทย และกลับไปป่วยที่ประเทศต้นทาง⁽⁷⁾ ซึ่งกระทรวง สาธารณสุขจะได้รับแจ้งข้อมูลรายงานผู้ป่วยที่เข้าพักใน โรงแรมในประเทศไทยจากหน่วยงานต่างประเทศ และแจ้งให้หน่วยงานในพื้นที่เข้าดำเนินการสอบสวนโรคและ รายงานผลการสอบสวนโรคกลับไปตามลำดับ หากไม่มีการรายงานจะส่งผลให้โรงแรมถูกขึ้นทะเบียนเป็นโรงแรม

ที่ต้องควบคุมพิเศษในการห้ามไม่ให้นักท่องเที่ยวเข้าพัก โรงแรมจะเสียชื่อเสียงและส่งผลเสียต่อภาพลักษณ์ การท่องเที่ยวได้ การดำเนินการดังกล่าวเป็นเพียงการ ดำเนินการเชิงตั้งรับ และการแก้ปัญหาเมื่อมีการระบาดของ โรคเกิดขึ้นแล้ว ยังไม่มีแนวทางการเฝ้าระวังโรคที่ ชัดเจน⁽⁸⁾ โดยระบบการเฝ้าระวังโรค หรือมาตรการป้องกัน และควบคุมโรคปัจจุบันยังขาดความเชื่อมโยงข้อมูลของ ทุกหน่วยงานให้เป็นระบบเดียวกัน มีเพียงข้อปฏิบัติการ ควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในหอผึ่งเย็นของอาคารใน ประเทศไทยตามประกาศกรมอนามัยที่ประกาศใช้เมื่อ ปี พ.ศ. 2544⁽⁹⁾ เพื่อเป็นแนวปฏิบัติด้านวิชาการให้กับ หน่วยงานภาครัฐในการควบคุมกำกับสถานประกอบ กิจการภายใต้พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และให้ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องถือ ปฏิบัติไม่ให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อในหอผึ่งเย็น จาก จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาในประเทศไทย มีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี หากมีรายงานผู้ป่วยโรคลิจิเอนแนร์ จากโรงแรมในประเทศไทยอาจส่งผลกระทบต่อ การท่องเที่ยวได้ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการดำเนินการ เฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลิจิโอ เนลลาอย่างเป็นระบบ และให้มีผลในการบังคับใช้กฎหมาย อย่างชัดเจน เพื่อให้ทุกภาคส่วนถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ กรมอนามัย โดยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ได้ นำข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในหอผึ่งเย็นของ อาคารในประเทศไทยตามประกาศกรมอนามัย มาเป็น ส่วนหนึ่งของมาตรฐานโรงแรมที่เป็นมิตรกับสุขภาพและ สิ่งแวดล้อม (GREEN Health Hotel)⁽¹⁰⁾ ซึ่งเป็นมาตรฐาน ที่ให้การรับรองโรงแรมที่ดำเนินการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม และการส่งเสริมสุขภาพได้ตามเกณฑ์ โดยการประเมิน รับรองตามเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวที่ผ่านมา พบว่า โรงแรมที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานส่วนใหญ่ไม่สามารถ ดำเนินการตามข้อปฏิบัติการควบคุมและป้องกันเชื้อลิจิโอ เนลลาภายในอาคารโรงแรม และโรงแรมบางแห่งที่ปฏิบัติ ตามข้อปฏิบัติดังกล่าวแล้วแต่ยังไม่สามารถควบคุมเชื้อ

ลิจิโอเนลลาในระบบหอผึ่งเย็นและระบบน้ำของโรงแรมได้⁽¹¹⁾ จึงเป็นอีกประเด็นปัญหาสำคัญที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงประกาศกรมอนามัย เรื่อง ข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในหอผึ่งเย็นของอาคารในประเทศไทยให้

ทันกับสถานการณ์ มีข้อปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและควบคุมเชื้อ และมีความเหมาะสมกับบริบทของการประกอบกิจการของโรงแรมมากขึ้น

วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์และการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารโรงแรมของเมืองท่องเที่ยว
2. เพื่อการพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังและควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลิจิโอเนลลาภายในอาคารโรงแรมที่เหมาะสม ทันสมัย

3. เพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายต่อการพัฒนาระบบการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาภายในอาคารของประเทศไทย

กรอบแนวคิดการศึกษา

ตัวแปรต้น (independent variable)

1. การจัดการระบบน้ำของโรงแรม
 - การบำรุงรักษาระบบน้ำ
 - การทำความสะอาดถังเก็บน้ำ
 - การควบคุมอุณหภูมิน้ำ
 - การตรวจคุณภาพน้ำ
 - การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเชื้อลิจิโอเนลลา
2. ปัจจัยด้านอาคารและสิ่งแวดล้อมในโรงแรม
 - อายุอาคาร
 - ระบบน้ำร้อน-น้ำเย็น
 - หอผึ่งเย็น (Cooling Tower)
 - ระบบปรับอากาศ
3. ความรู้และการปฏิบัติของผู้ปฏิบัติงาน
 - ความรู้ในการป้องกันและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลา
 - การฝึกอบรมด้านการป้องกันและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลา
 - การปฏิบัติตามข้อปฏิบัติในการป้องกันและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลา
4. แผนและมาตรการควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาของโรงแรม
 - การเฝ้าระวังเชื้อลิจิโอเนลลา
 - มาตรการกำจัดเชื้อในระบบน้ำ
 - การจัดทำแผนและมาตรการควบคุมเชื้อ
 - การตรวจติดตาม และการประเมินแผนและมาตรการ

ตัวแปรตาม (dependent variable)

- ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคาร
- จุดเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการแพร่ระบาดของเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคาร
- ประสิทธิภาพของข้อปฏิบัติ/มาตรการการป้องกันและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคาร
- ระดับความรู้ในการป้องกันและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาของผู้ปฏิบัติงาน
- แนวทางการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคาร

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาภายในอาคารของประเทศไทย

วิธีการศึกษา

●รูปแบบการศึกษา เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ในรูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณและวิจัยเชิงคุณภาพ (Quantitative and Qualitative Research Design)

● ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ โรงแรมตามพรบ. โรงแรม พ.ศ. 2547 ประเภท 3 และ 4 ของประเทศไทย จำนวน 2,309 แห่ง

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1) กลุ่มตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลเชิงปริมาณ

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size Calculation)

โดยใช้สูตรของ Cochran (1977)⁽¹²⁾ คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 330 แห่ง จากนั้นได้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Technique) ด้วยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างโรงแรมที่ยังเปิดให้บริการและได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวจากทุกเขตสุขภาพเพื่อความครอบคลุมในทุกพื้นที่ทั่วประเทศ และเพื่อเป็นการป้องกันการสูญหายของข้อมูลในการตอบกลับ จึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างจากจำนวน 330 แห่ง เป็น 463 แห่ง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลเชิงปริมาณ

เขตสุขภาพ	โรงแรมประเภท 3 (แห่ง)	โรงแรมประเภท 4 (แห่ง)	รวมโรงแรมประเภท 3 และ 4 (แห่ง)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (แห่ง)
1	201	22	223	45
2	61	21	82	16
3	41	4	45	9
4	108	20	128	26
5	231	12	243	49
6	348	28	376	75
7	68	10	78	16
8	100	17	117	23
9	116	17	133	27
10	39	14	53	11
11	338	62	400	80
12	86	39	125	25
13	272	34	306	61
รวม			2,309	463

2) กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ: เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลเชิงปริมาณ โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) เลือกจังหวัดท่องเที่ยวหลัก 5 จังหวัดจาก 22 จังหวัด ให้เป็นตัวแทนของแต่ละภาค ได้แก่

ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก จากนั้นศูนย์อนามัยทำการคัดเลือกโรงแรมประเภท 3 และ 4 ภายในจังหวัด ๆ ละ 10 แห่ง รวม 50 แห่ง เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึกจากผู้ประกอบการ ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานของโรงแรม

● ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทบทวนวรรณกรรม โดยการศึกษา ค้นคว้า รวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการ งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

2) กำหนดกรอบการวิจัยและแผนการดำเนินงาน

3) จัดประชุมผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งเป็นการวัดความสอดคล้องภายในของข้อคำถามทั้งหมดในเครื่องมือ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟามีค่าระหว่าง 0.81 – 0.89 ทำการปรับปรุงเครื่องมือให้เหมาะสม และทดลองใช้ ก่อนนำไปใช้จริง

4) เก็บข้อมูลสถานการณ์และการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมของโรงแรมจำนวน 463 แห่ง โดยส่งแบบสำรวจการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลีสต์โอเนลลาในโรงแรม ในรูปแบบจดหมายทางไปรษณีย์

5) ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลกับโรงแรมจำนวน 50 แห่ง

6) ดำเนินการเก็บข้อมูลในโรงแรมทั้ง 50 แห่ง ดังนี้
- ประเมินการปฏิบัติตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง ข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลีสต์โอเนลลาในหอผึ่งเย็นของอาคารในประเทศไทย ของโรงแรมในระยะก่อนการดำเนินการ

- เก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 จำนวน 4 จุดในแต่ละโรงแรม (หอผึ่งเย็นหรือถาดรองน้ำแอร์ ถึงพักน้ำ ก๊อกน้ำในห้องพัก และฝักบัวในห้องพัก) และส่งตัวอย่างน้ำวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเอกชนที่ได้รับการรับรองด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชื้อ (Culture Method) บนอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีมาตรฐาน รวมทั้งใช้เครื่องวัดค่าคลอรีนแบบดิจิตอลวัดค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำจากก๊อกน้ำในห้องพัก และใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำร้อนจากฝักบัวในห้องพัก

- เก็บข้อมูลการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม

ข้อมูลการจัดการเพื่อควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อลีสต์โอเนลลาในอาคารโรงแรม

- ให้ความรู้เรื่องการป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลีสต์โอเนลลาและประชุมกลุ่มย่อยผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานโรงแรมจำนวน 5 ครั้ง (ภูมิภาคละ 1 ครั้ง) เพื่อเพิ่มเติมความรู้ตามประกาศกรมอนามัย และรวบรวมข้อมูลวิธีการ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ข้อเสนอแนะ และแนวทางปรับปรุงการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อ

- ประเมินการปฏิบัติตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง ข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลีสต์โอเนลลาในหอผึ่งเย็นของอาคารในประเทศไทย ของโรงแรมในระยะหลังการดำเนินการ

- เก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 2 บริเวณ 4 จุดเดิม (หอผึ่งเย็น หรือถาดรองน้ำแอร์ ถึงพักน้ำ ก๊อกน้ำในห้องพัก และฝักบัวในห้องพัก) ของโรงแรมที่พบเชื้อในครั้งที่ 1 และส่งตัวอย่างน้ำวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเอกชนที่ได้รับการรับรองด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชื้อ (Culture Method) บนอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีมาตรฐาน รวมทั้งใช้เครื่องวัดค่าคลอรีนแบบดิจิตอลวัดค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำจากก๊อกน้ำในห้องพัก และใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำร้อนจากฝักบัวในห้องพัก เพื่อติดตามผลในระยะ 6 เดือน หลังจากเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 และโรงแรมได้ปรับปรุงตามประกาศกรมอนามัยแล้ว

7) จัดประชุมระดมความคิดเห็นผู้ประกอบการโรงแรมทั้ง 50 แห่ง หน่วยงานรัฐ เอกชน และผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อรับข้อเสนอในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลีสต์โอเนลลาในอาคาร

8) รวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ

9) วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) โดยใช้สถิติทดสอบแบบ Paired Samples t-test วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังระยะดำเนินการ

10) สรุปและอภิปรายผล

● เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยสร้างและปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1) แบบสำรวจสถานการณ์และการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลีสต์จิโอเนลลาในอาคารโรงแรม เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณในโรงแรม

2) แบบสอบถามข้อมูลการจัดการเพื่อควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อลีสต์จิโอเนลลาในอาคารโรงแรม สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานของโรงแรม

3) แบบประเมินการปฏิบัติตามข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลีสต์จิโอเนลลาในอาคารของโรงแรม (ประกาศกรมอนามัย เรื่อง ข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลีสต์จิโอเนลลาในหอพักของอาคารในประเทศไทย พ.ศ. 2544)

4) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำภาคสนาม โดยการเก็บ

ตัวอย่างน้ำจากห้องฝักรีด และระบบน้ำของโรงแรม และส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ใช้ในการเก็บข้อมูลค่าคลอรีนอิสระคงเหลือและอุณหภูมิของน้ำ

5) ประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) และการระดมความคิดเห็นผู้ประกอบการ ผู้ปฏิบัติงานในโรงแรม หน่วยงานเอกชน และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง เพื่อรับข้อเสนอแนะ แนวคิด วิธีการในการพัฒนาการเฝ้าระวังและการป้องกันการควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลีสต์จิโอเนลลาภายในอาคารที่เหมาะสมกับสถานการณ์การระบาดของเชื้อในปัจจุบัน

● **การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง** งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์ กรมอนามัย รหัสโครงการวิจัย 798/2567 วันที่ 10 มกราคม 2568 เก็บข้อมูลระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ – สิงหาคม 2568

ผลการศึกษา

1. สถานการณ์และการจัดการเพื่อป้องกันควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลีสต์จิโอเนลลาในอาคารโรงแรมของเมืองท่องเที่ยว

1.1 ผลการสำรวจสถานการณ์และการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของโรงแรม

ผลการศึกษาสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อลีสต์จิโอเนลลา และการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของโรงแรมจำนวน 263 แห่ง จาก 463 แห่ง (ร้อยละ 56.8) เป็นโรงแรมที่ได้รับการอนุญาตจากกรมการปกครองให้ประกอบธุรกิจเป็นโรงแรมประเภท 3 จำนวน 194 แห่ง (ร้อยละ 73.8) และเป็นโรงแรมประเภท 4 จำนวน 69 แห่ง (ร้อยละ 26.2) กระจายตัวอยู่ทั่วทุกภูมิภาคและมีความหนาแน่นในจังหวัดท่องเที่ยวสำคัญของประเทศ โรงแรมมีการตรวจเชื้อลีสต์จิโอเนลลาในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมาจำนวน 176 แห่ง (ร้อยละ 66.9) และมีการพบเชื้อจำนวน 21 แห่ง จาก 176 แห่ง (ร้อยละ 11.9) โดยบริเวณที่มีการปนเปื้อนเชื้อมากที่สุด คือ ก๊อกน้ำในห้องพักโรงแรมส่วนใหญ่ให้ข้อมูลว่ามีแผนและมาตรการป้องกันและควบคุมเชื้อ

ร้อยละ 56.5 และร้อยละ 48.7 ตามลำดับ มีผู้รับผิดชอบด้านการป้องกันและควบคุมเชื้อ ร้อยละ 57.4 ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้เกี่ยวกับเชื้อและแนวทางป้องกัน ร้อยละ 95 มีการอบรมผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมเชื้อ ร้อยละ 54.4 ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อส่งตรวจหาเชื้อร้อยละ 72.2 และยังไม่มีการประเมินผลแผน และมาตรการป้องกัน และควบคุมเชื้อที่เป็นทางการและไม่มีตัวชี้วัดเฉพาะกำหนดไว้

1.2 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างเชื้อลีสต์จิโอเนลลาในอาคารโรงแรมของเมืองท่องเที่ยว

จากการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์เชื้อลีสต์จิโอเนลลาในอาคารของโรงแรมประเภท 3 และ 4 จำนวน 50 แห่ง ใน 5 จังหวัดที่เป็นตัวแทนภาค ๆ ละ 10 แห่ง ตรวจพบเชื้อจำนวน 14 แห่ง (ร้อยละ 28) และเมื่อทำการเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 2 ซ้ำในโรงแรมทั้ง 14 แห่งพบเชื้อในครั้งที่ 1 ยังมีการตรวจพบเชื้อจำนวน 5 แห่ง (ร้อยละ 35.7) บริเวณที่มีการปนเปื้อนเชื้อมากที่สุด คือ ฝักบัวและก๊อกน้ำในห้องพัก แสดงดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ผลตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารโรงแรมของแต่ละภาค

ภาค	จำนวนโรงแรมที่เก็บตัวอย่าง (แห่ง)	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ปริมาณเชื้อสูงสุดที่พบ (CFU/L)
		จำนวนโรงแรมที่พบเชื้อ (แห่ง)	ร้อยละ	จำนวนโรงแรมที่พบเชื้อ (แห่ง)	ร้อยละ	
เหนือ	10	2	20	0	0	23,000
กลาง	10	4	40	0	0	14,500
ตะวันออก	10	3	30	1	33.33	30,000
ตะวันออกเฉียงเหนือ	10	5	50	4	80	30,000
ใต้	10	0	0	0	0	-
รวม	50	14	28	5	35.7	

ตารางที่ 3 บริเวณที่พบการปนเปื้อนเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารโรงแรม

บริเวณที่เก็บตัวอย่าง	ครั้งที่ 1				ครั้งที่ 2			
	จำนวนตัวอย่าง (ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ (ตัวอย่าง)	ร้อยละ	ปริมาณเชื้อ (CFU/L)	จำนวนตัวอย่าง (ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ (ตัวอย่าง)	ร้อยละ	ปริมาณเชื้อ (CFU/L)
ฝักบัวในห้องพัก	50	9	18	500 - 30,000	14	2	14.3	2,000
ก๊อกน้ำในห้องพัก	50	6	12	100 - 6,000	14	2	14.3	100 - 4,000
ถังพักน้ำ	50	1	2	500	14	2	14.3	1,100 - 11,800
หอยฝักเย็น	27	1	3.7	3,000	8	0	0	ไม่พบ
ถาดรองน้ำแอร์	23	0	0	ไม่พบ	6	0	0	ไม่พบ
รวม	200	17	8.5		56	6	10.7	

จากตารางที่ 2 พบว่า ปริมาณเชื้อลิจิโอเนลลาที่มีการปนเปื้อนในอาคารโรงแรมทั้ง 4 ภาค ไม่เกิน 100,000 CFU/L โดยตรวจพบเชื้อในปริมาณสูงสุดที่ 30,000 CFU/L ในโรงแรมภาคตะวันออก และตะวันออกเฉียงเหนือ และตรวจไม่พบเชื้อในโรงแรมภาคใต้ และจากตารางที่ 3 พบว่า บริเวณฝักบัวและก๊อกน้ำที่มีการปนเปื้อนเชื้อจำนวนมากในการเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 มีปริมาณเชื้อลดลงเมื่อเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 2 แต่ในบริเวณถังพักน้ำพบจำนวนตัวอย่างและปริมาณเชื้อเพิ่มขึ้นในการเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 2 สำหรับค่าอุณหภูมิของน้ำร้อนจากฝักบัวในห้องพักที่พบเชื้อครั้งที่ 1 อยู่ที่ 38.0 – 50.0 °C

และครั้งที่ 2 อยู่ที่ 37.0 - 37.1 °C นอกจากนี้ ค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำจากหอยฝักเย็นที่พบเชื้ออยู่ที่ 0.06 mg/L และในระบบน้ำใช้ (น้ำในถังพักน้ำและก๊อกน้ำ) ที่พบเชื้ออยู่ระหว่างตรวจไม่พบ - 2.15 mg/L แสดงดังตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 ค่าอุณหภูมิของน้ำร้อนจากฝักบัวในห้องพักของโรงแรม

ครั้งที่	บริเวณที่เก็บตัวอย่าง : ฝักบัวในห้องพัก			
	จำนวนตัวอย่าง (ตัวอย่าง)	ค่าอุณหภูมิ (°C)	จำนวนตัวอย่าง ที่พบเชื้อ (ตัวอย่าง)	ค่าอุณหภูมิ (°C)
ครั้งที่ 1	50	34.9 - 64.0	9	38.0 - 50.0
ครั้งที่ 2	14	36.8 - 58.0	2	37.0 - 37.1

ตารางที่ 5 ค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำจากหอผึ่งเย็น และระบบน้ำใช้ของโรงแรมที่พบเชื้อลิจิโอเนลลา

บริเวณที่เก็บตัวอย่าง	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	จำนวนตัวอย่าง ที่พบเชื้อ (ตัวอย่าง)	ค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ (mg/L)	จำนวนตัวอย่าง ที่พบเชื้อ (ตัวอย่าง)	ค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ (mg/L)
หอผึ่งเย็น	1	0.06	0	-
ถังพักน้ำ	1	ตรวจไม่พบ	2	0.05 - 2.15
ก๊อกน้ำในห้องพัก	6	0.02 - 1.8	2	ตรวจไม่พบ - 0.11

2. การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังและควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารโรงแรม

2.1 การประเมินผลการปฏิบัติตามข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารโรงแรมตามประกาศกรมอนามัย มีขั้นตอนดังนี้ 1) ทำการประเมินการปฏิบัติงานของโรงแรมในระยะก่อนการดำเนินการ 2) เก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 3) ให้ความรู้เรื่องการป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อ 4) ทำการประเมินการปฏิบัติงานของโรงแรมในระยะหลังการดำเนินการ 5) เก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 2 เพื่อติดตามผล โดยผลการประเมินพบว่า มาตรการป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อยังเป็นมาตรการที่ช่วยให้การจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของโรงแรมมีประสิทธิภาพ การปฏิบัติตามมาตรการป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อในระบบหอผึ่งเย็น การล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ และถาดรองรับน้ำของเครื่องปรับอากาศอย่างน้อย ปีละ 2 ครั้ง การทำความสะอาดถังพักน้ำ และการระบายตะกอนในกรณีที่ไม่สามารถทำความสะอาดได้ การปล่อยน้ำจากฝักบัวในห้องพักที่ไม่มีผู้เข้าพักหรือไม่มีการใช้งาน

เป็นระยะเวลานาน และการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อในระบบน้ำร้อนรวมอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง มีค่าเฉลี่ยหลังการดำเนินการสูงกว่าก่อนการดำเนินการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ การปฏิบัติตามมาตรการการทำความสะอาดไส้กรอง และหัวก๊อกน้ำ การเปิดน้ำในระบบท่อทิ้งไว้ประมาณ 2-3 นาที เป็นประจำ และการควบคุมอุณหภูมิน้ำร้อนให้เหมาะสมตลอดเวลา มีแนวโน้มดีขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

2.2 การจัดการเพื่อป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารโรงแรม ผลการสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานของโรงแรม 50 แห่งใน 5 จังหวัด พบว่า โรงแรมมีการรับรู้เกี่ยวกับเชื้อและการระบาดของโรคเป็นอย่างดี โดยโรงแรมที่ตั้งอยู่ในเมืองท่องเที่ยวหลักมีนโยบายและแผนการป้องกันและควบคุมเชื้อที่ชัดเจน มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน (SOP) โรงแรมส่วนใหญ่มีงบประมาณในการบำรุงรักษาพื้นฐานเท่านั้น จึงมีข้อจำกัดในการจัดสรรงบประมาณในการตรวจวิเคราะห์เชื้อทางห้องปฏิบัติการ โรงแรมส่วนใหญ่มี

มาตรการเฝ้าระวัง และควบคุมเชื้อ ได้แก่ การตรวจคลอรีนอิสระคงเหลือในถังพักน้ำและปลายท่อทุกวัน หรือทุกสัปดาห์ การล้างถังพักน้ำทุก 6 เดือน ถึง 1 ปี และการทำความสะอาดอุปกรณ์ปลายทางทุก 3-6 เดือน การควบคุมอุณหภูมิน้ำร้อนอย่างสม่ำเสมอ การทำความสะอาดระบบปรับอากาศแบบ Split Type ทุก 3-6 เดือน โดยโรงแรมที่มีห้องผึ่งเย็นจะจ้างบริษัทเอกชนล้างและใส่สารเคมีควบคุมเชื้อทุกสัปดาห์ หรือทุกเดือน และมีการตรวจวิเคราะห์เชื้อ ปีละ 1-2 ครั้ง หรือทุก 3 เดือน นอกจากนี้ โรงแรมส่วนใหญ่ยังไม่มีมีการประเมินผลแผนและมาตรการป้องกันและควบคุมเชื้อโดยเฉพาะ มีเพียงการประเมินผลจาก 3 มาตรการ คือ 1) ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ "ไม่พบเชื้อ" 2) ค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำมากกว่า หรือเท่ากับ 0.2 mg/L น้ำร้อนอุณหภูมิมากกว่า หรือเท่ากับ 50 °C และ 3) ความครบถ้วนของการบันทึกในแผนการบำรุงรักษา ส่วนการเฝ้าระวังและควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อ พบว่า โรงแรมยังขาดคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันและควบคุมเชื้อที่สะดวกต่อการใช้งาน การสื่อสารที่รวดเร็วในกรณีเกิดเหตุ ระบบฐานข้อมูล ห้องปฏิบัติการในภูมิภาค หรือจังหวัด และหากมีการบังคับใช้กฎหมายต้องมีความเหมาะสมกับโรงแรมแต่ละขนาดและสามารถบังคับใช้ได้จริง โดยยังมีความเห็นว่า ระบบเฝ้าระวังเชื้อของประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีมีความชัดเจนขาดแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน ขาดการบังคับใช้และการติดตามผลที่ต่อเนื่องจากภาครัฐ สำหรับข้อเสนอในการปรับปรุงประกาศกรมอนามัย โรงแรมส่วนใหญ่เสนอให้มีการปรับปรุงประกาศกรมอนามัยเป็นภาษาที่เข้าใจง่าย กำหนดค่ามาตรฐานที่นำไปใช้ได้ในระดับปฏิบัติการลดความซับซ้อนของเอกสาร และควรขยายขอบเขตให้ครอบคลุมระบบน้ำ และระบบปรับอากาศทุกประเภทในโรงแรมสมัยใหม่

2.3 การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารโรงแรม จากการทบทวนวรรณกรรม แนวทางการประเมินความเสี่ยง ผลการศึกษาข้อมูลสถานการณ์และการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงแรม และข้อมูลเชิงลึกด้านการปฏิบัติงานป้องกัน

และควบคุมเชื้อในอาคาร เป็น “โมเดล 3R2P” ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 1 โมเดล 3R2P

3. ข้อเสนอเชิงนโยบายต่อการพัฒนาระบบการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารของประเทศไทย

การศึกษานี้ ได้สรุปข้อมูลและข้อเสนอแนะจากทุกภาคส่วนจัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายต่อการพัฒนาระบบการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาภายในอาคารของประเทศ ดังนี้

3.1 พัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศและการรายงานแบบรวมศูนย์ กระทรวงสาธารณสุขควรมีระบบฐานข้อมูลกลาง และระบบรายงานผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำออนไลน์ ที่เปิดโอกาสให้โรงแรมสามารถอัปโหลดผลตรวจเชื้อตามรอบที่กำหนดพร้อมให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐสุ่มตรวจสอบความถูกต้อง

3.2 บูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาอย่างยั่งยืน ใช้เทคโนโลยีเสริมในการควบคุมเชื้อที่เหมาะสม โดยส่งเสริมการวิจัยและสนับสนุนงบประมาณเพื่อพัฒนาแนวทางนำร่อง

3.3 พัฒนารอบนโยบายแบบบูรณาการที่เชื่อมโยง “ด้านสาธารณสุข – สิ่งแวดล้อม – การท่องเที่ยว” ควรกำหนดนโยบายระดับประเทศที่เชื่อมโยงภารกิจของกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาเข้าไว้ด้วยกัน ทั้งนี้ นโยบายควรคำนึงถึงบริบทของพื้นที่ การพัฒนาแผนแม่บทและกำหนดกลไกความร่วมมือแบบถาวรในการทำงานเชิงพื้นที่ร่วมกัน

3.4 ออกกฎหมายหรือข้อกำหนดที่มีผลผูกพัน เพื่อควบคุมความเสี่ยงจากเชื้อลิจิโอเนลลา ปัจจุบันที่มีเพียง “ประกาศกรมอนามัย” ซึ่งไม่มีผลผูกพันตามกฎหมาย จึงควรเร่งรัดการยกระดับให้เป็น “กฎกระทรวง” หรือแนบท้ายในพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง เช่น พ.ร.บ. โรงแรม พ.ศ. 2547 หรือ พ.ร.บ.สาธารณสุข พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม เพื่อกำหนดให้สถานประกอบการต้องตรวจเชื้อเป็นประจำ พร้อมส่งรายงานผลตรวจที่ได้รับการรับรอง

โมเดล 3R2P

5 ขั้นตอน

การเฝ้าระวังและควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อลิจิโอนัลลา ภายในอาคารโรงแรม

1 การเฝ้าระวังเชิงปฏิบัติการ (Routine Monitoring)

ตรวจวิเคราะห์เชื้อ Legionella spp. จากจุดเสี่ยง เช่น หอฝักเย็น ถึงฟักน้ำ ผักบัวในห้องพัก อย่างน้อย

ปีละ 1 ครั้ง

ตรวจวัดค่าคลอรีนอิสระ คงเหลือในระบบน้ำ อย่างน้อย

เดือนละ 1 ครั้ง

ตรวจสอบอุณหภูมิ ของน้ำในระบบน้ำร้อน และน้ำเย็น อย่างน้อย

ไตรมาสละ 1 ครั้ง

ใช้แบบฟอร์ม บันทึกผลการตรวจ เพื่อเก็บข้อมูลเป็นหลักฐาน และประเมินแนวโน้มน ความเสี่ยงในระยะยาว

2 การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)

กำหนดระดับความเสี่ยงของแต่ละระบบ โดยใช้ แบบประเมินความเสี่ยงเฉพาะสำหรับโรงแรม ครอบคลุมระบบน้ำร้อน ระบบปรับอากาศ หอฝักเย็น ถึงฟักน้ำ และจุดใช้น้ำต่าง ๆ จัดลำดับความเสี่ยงตามความถี่ในการใช้งาน อุณหภูมิของน้ำ และระดับสารฆ่าเชื้อ พร้อมบันทึกข้อมูลพื้นฐานของระบบ เช่น แผนผังระบบ ประเภทอุปกรณ์ และ ประวัติการบำรุงรักษา

หัวข้อการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นสำหรับสถานประกอบการ

1 การสำรวจระบบน้ำ และจุดเสี่ยงภายในอาคาร	- ระบบน้ำร้อน ระบบปรับอากาศ หอฝักเย็น ถึงฟักน้ำ ผักบัว ก๊อกน้ำ สระว่ายน้ำ อ่างน้ำวน เครื่องทำน้ำแข็ง - ท่อดรนน้ำแอร์ และท่อน้ำที่ไม่ได้ใช้งานเป็นประจำ						
2 การตรวจวัดพารามิเตอร์พื้นฐาน ที่สัมพันธ์กับการเจริญของเชื้อ	- อุณหภูมิ น้ำ ช่วงเสี่ยง 25–45°C - ค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ (Free Residual Chlorine) - ในระบบ $\geq 0.5\text{--}1.0\text{ mg/L}$ (ขึ้นอยู่กับประเภทระบบ) - ที่จุดใช้น้ำปลายทาง $\geq 0.2\text{ mg/L}$						
3 การประเมินปัจจัยสนับสนุน การปนเปื้อน	- น้ำค้างท่อ ตะกอน และไบโอฟิล์ม - ความถี่ในการทำความสะอาดระบบ - สภาพของวัสดุท่อและถังเก็บน้ำ (เป็นสแตนเลส/แก้ว/พลาสติก)						
4 การจัดระดับความเสี่ยงเบื้องต้น	<table border="1"> <tr> <td>สูง</td> <td>พบหลายจุดอุณหภูมิ 25–45°C, ไม่มีคลอรีนปลายทาง, ระบบไม่ได้ใช้งาน/ไม่ได้ล้างบ่อย</td> </tr> <tr> <td>ปานกลาง</td> <td>มีการควบคุมบางส่วน, บางจุดค่าคลอรีนต่ำ, เริ่มมีตะกอน</td> </tr> <tr> <td>ต่ำ</td> <td>ระบบได้รับการดูแลดี, ค่าคลอรีนสม่ำเสมอ, น้ำไหลเวียนดี, ไม่มีจุดอับ</td> </tr> </table>	สูง	พบหลายจุดอุณหภูมิ 25–45°C, ไม่มีคลอรีนปลายทาง, ระบบไม่ได้ใช้งาน/ไม่ได้ล้างบ่อย	ปานกลาง	มีการควบคุมบางส่วน, บางจุดค่าคลอรีนต่ำ, เริ่มมีตะกอน	ต่ำ	ระบบได้รับการดูแลดี, ค่าคลอรีนสม่ำเสมอ, น้ำไหลเวียนดี, ไม่มีจุดอับ
สูง	พบหลายจุดอุณหภูมิ 25–45°C, ไม่มีคลอรีนปลายทาง, ระบบไม่ได้ใช้งาน/ไม่ได้ล้างบ่อย						
ปานกลาง	มีการควบคุมบางส่วน, บางจุดค่าคลอรีนต่ำ, เริ่มมีตะกอน						
ต่ำ	ระบบได้รับการดูแลดี, ค่าคลอรีนสม่ำเสมอ, น้ำไหลเวียนดี, ไม่มีจุดอับ						
5 การจัดทำรายงาน การประเมินความเสี่ยง	- เพื่อวางแผนเก็บตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์เชื้อ และกำหนดมาตรการควบคุม - ประเมินก่อนเก็บตัวอย่างน้ำ และทบทวนปีละ 1–2 ครั้ง - หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบ						

3 การควบคุมเชิงป้องกัน และการเสริมศักยภาพ (Preventive Control and Capacity Building)

จัดทำและปฏิบัติตาม SOP สำหรับการดูแลรักษาระบบ

- ทำความสะอาดหอฝักเย็น ทุก 3–6 เดือน
- ล้างผักและผักน้ำ ทุก 6 เดือน
- ล้างถังพักน้ำ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

ทำความสะอาดหอฝักเย็น ทุก 3–6 เดือน

ล้างผักและผักน้ำ ทุก 6 เดือน

ล้างถังพักน้ำ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

ดำเนินการฆ่าเชื้อด้วย Chlorine Shock ในระบบที่ตรวจพบเชื้อ หรือมีความเสี่ยงสูง

พัฒนาระบบเก็บข้อมูล อย่างเป็นมาตรฐาน เพื่อตรวจสอบย้อนหลัง เมื่อเกิดเหตุการณ์ระบอบ

4 การตอบสนอง และการแก้ไข (Response and Remediation)

หากตรวจพบเชื้อ $> 1,000\text{ CFU/L}$ ให้ดำเนินการควบคุมทันที

ทำ Chlorine Shock ทันที

ปิดจุดใช้น้ำ ที่ตรวจพบเชื้อ

ตรวจวิเคราะห์ซ้ำ ภายใน 7 วัน

รายงานผลต่อหน่วยงานสาธารณสุข ในพื้นที่ภายใน 7 วันทำการ

ทบทวนระบบควบคุม และ SOP ที่ใช้อยู่ และปรับปรุงมาตรการ ให้เหมาะสม

5 นโยบาย การสนับสนุน และการบังคับใช้กฎหมาย (Policy and Governance)

กำหนดกรอบนโยบาย ที่ระดับชาติ และระดับปฏิบัติการ

สนับสนุนมาตรฐานกลาง การอบรม และ ให้คำปรึกษาทางวิชาการ แก่โรงแรม

บังคับใช้กฎหมาย ระบบใบอนุญาต และมาตรฐาน

ระบบรายงานข้อมูล ของหน่วยงานรัฐ

บูรณาการความร่วมมือ ระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

แผนภาพที่ 1 โมเดล 3R2P

หมายเหตุ : 1. ใช้ข้อมูลจากเครือข่ายเฝ้าระวังโรคติดเชื้อแบคทีเรียจากยุโรป (ELDSNet), semi-quantitative risk matrix (EN15975-2—European Standards, WHO.Water Safety Plan Manual (WSP Manual) เป็นแนวทางประเมินความเสี่ยง

2. มาตรฐานการควบคุมเชื้อลิจิโอนัลลา (Legionella spp.) (European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease) ควรน้อยกว่า 1,000 CFU/L ถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานที่ปลอดภัย

3.5 กำหนดมาตรฐานกลางในการตรวจเชื้อลิจิโอ

เนลลาและรับรองห้องปฏิบัติการ ควรกำหนดแนวทางกลางในการตรวจเชื้อ เช่น วิธีการเก็บตัวอย่าง จุดเก็บตัวอย่างภายในโรงแรม จำนวนตัวอย่างขั้นต่ำ และความถี่ในการตรวจ พร้อมทั้งจัดทำบัญชีรายชื่อห้องปฏิบัติการที่ผ่านการรับรองจากหน่วยงานรัฐ เพื่อให้การตรวจเชื้อมีความน่าเชื่อถือ และสามารถผู้ประกอบการประเมินความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.6 สนับสนุนการใช้ชุดตรวจเบื้องต้น และพัฒนาระบบการตรวจคัดกรองต้นทุนต่ำ

ควรสนับสนุนการนำเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นภายในประเทศ มาใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจหาเชื้อเบื้องต้นของโรงแรม ก่อนส่งตัวอย่างยืนยันที่ห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งมีคู่มือและอบรมผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.7 กำหนดบทบาท หน้าที่ในระบบ SOP ร่วม

ควรจัดทำ Flow SOP ที่ระบุชัดเจนว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบในแต่ละช่วงของกระบวนการ ตั้งแต่การเฝ้าระวังเชิงสิ่งแวดล้อม → การเก็บตัวอย่าง → การตรวจวิเคราะห์ → การวิเคราะห์ความเสี่ยง → การแจ้งเตือนและสื่อสาร → การสอบสวนกรณีพบผู้ป่วย ไปจนถึงการจัดการเชิงระบบ

3.8 สร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการมีส่วนร่วมในระบบเฝ้าระวัง

ควรมีมาตรการสร้างแรงจูงใจเชิงบวกสำหรับโรงแรมที่เข้าร่วมระบบเฝ้าระวังอย่างสมัครใจ เช่น การส่งเสริมทางการตลาดร่วมกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย การลดหย่อนภาษี หรือค่าธรรมเนียมบางประการสำหรับโรงแรมที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านความปลอดภัยและสุขอนามัย จะช่วยกระตุ้นให้ภาคเอกชนมีการพัฒนาระบบควบคุมโรคภายในกิจการของตนเอง และลดการพึ่งพาการบังคับกฎหมายเพียงอย่างเดียว

3.9 จัดระบบการสื่อสารความเสี่ยงที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

ควรมีการสื่อสารความเสี่ยงที่มีลักษณะจำเพาะกับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้ประกอบการโรงแรมควรได้รับข้อมูลที่ชัดเจน เข้าใจง่าย นำไปปฏิบัติได้จริง เจ้าหน้าที่ระดับท้องถิ่นควรได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านเทคนิค และแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับโรคเลิเจียนแนร์ และนักท่องเที่ยวควรได้รับข้อมูลในการสร้างความมั่นใจลดความตื่นตระหนก

อภิปรายผล

โครงสร้างและระบบน้ำของโรงแรมหากมีการปนเปื้อนเชื้อลิจิโอเนลลา ทำให้มีความเสี่ยงในการแพร่กระจายของเชื้อได้ แม้พบเชื้อในปริมาณน้อยแต่หากไม่มีการจัดการที่เหมาะสมก็สามารถเพิ่มจำนวนเชื้อให้มากขึ้น และแพร่กระจายไปจุดอื่น ๆ ที่เอื้อต่อการสะสมและเจริญเติบโตของเชื้อจากปัจจัยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ ระดับอุณหภูมิของน้ำ การทำความสะอาดถังพักน้ำ และอุปกรณ์ปลายทาง (ฝักบัวและก๊อกน้ำ) และระบบท่อน้ำที่มีส่วนโค้งงอ โดยการเฝ้าระวังเชื้อในแหล่งน้ำใช้ในโรงแรมจังหวัดภูเก็ต พังงา และกระบี่ มีการพบเชื้อในน้ำจากฝักบัว ก๊อกน้ำ และสปา⁽¹³⁾ และการเกิดโรคเลิเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังพื้นที่ภาคใต้ตอนบน มีสาเหตุจากระบบน้ำในโรงแรมหลายแห่งมีการ

ปนเปื้อนของเชื้อ โดยเฉพาะน้ำในฝักบัว ก๊อกน้ำ ระบบน้ำร้อน และแหล่งน้ำดิบที่ใช้อุปโภค⁽⁶⁾ ดังนั้น ระดับคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำต้องเป็นไปตามเกณฑ์ของกรมอนามัยที่กำหนดไว้ที่ 0.2-0.5 mg/L⁽¹⁴⁾ และองค์การอนามัยโลก (WHO) แนะนำการควบคุมอุณหภูมิของน้ำ ควรรักษาอุณหภูมิน้ำร้อนให้สูงกว่า 50 °C และน้ำเย็นให้ต่ำกว่า 20 °C ในระบบน้ำร้อน อุณหภูมิของน้ำที่ออกจากเครื่องทำความร้อนควรสูงกว่า 60 °C และควรคงอุณหภูมิให้สูงกว่า 50 °C ตลอดท่อส่งน้ำ⁽¹⁵⁾ และการศึกษาวิจัยยังสอดคล้องกับการศึกษาความชุกของเชื้อในหอผิงเย็นของโรงแรมในตำบลป่าตอง จังหวัดภูเก็ตที่ชี้ให้เห็นว่าการบำรุงรักษาระบบน้ำและระบบปรับอากาศมีความสำคัญในการป้องกันความเสี่ยงจากเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า

การจัดทำเอกสารหรือมาตรการเชิงนโยบายเพียงอย่างเดียว⁽¹⁶⁾ รวมถึงการประเมินติดตามผลการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ การพัฒนาเทคโนโลยีระวังเชิงรุก เช่น การสุ่มตรวจคุณภาพน้ำและอากาศในโรงแรม⁽¹⁷⁾ การสนับสนุนห้องปฏิบัติการระดับภูมิภาค และการอบรมผู้ปฏิบัติงานของโรงแรม เป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยลดความเสี่ยงและสร้างความมั่นใจด้านสาธารณสุขแก่นักท่องเที่ยว⁽¹⁸⁾ สำหรับประกาศกรมอนามัย พ.ศ. 2544 แม้ยังมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อ⁽¹⁹⁾ แต่ยังไม่ครอบคลุมถึงระบบน้ำที่หลากหลาย และระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนของโรงแรมในปัจจุบัน การปรับปรุงประกาศฉบับนี้จึงควรขยายขอบเขตให้ครอบคลุมทุกระบบที่เกี่ยวข้อง และควรปรับค่าควบคุมเชิงปริมาณ เช่น น้อยกว่า 10,000 CFU/L ถือว่าปลอดภัย ตั้งแต่ 10,000 - 100,000 CFU/L ต้องมีมาตรการควบคุมเพิ่มเติม และมากกว่า 100,000 CFU/L ต้องปิดระบบและดำเนินการฆ่าเชื้อทันที อย่างไรก็ตาม ในบางประเทศค่าควบคุมปริมาณของเชื้อมากกว่า 1,000 CFU/L แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงสูงและความจำเป็นในการดำเนินการฆ่าเชื้ออย่างเร่งด่วน⁽²⁰⁻²¹⁾ ในส่วนของระบบเฝ้าระวังเชื้อที่ดำเนินการในปัจจุบันแม้จะมีโครงสร้างที่ชัดเจน แต่ควรลดช่องว่างในการสื่อสารข้อมูลระหว่างหน่วยงานในพื้นที่และหน่วยงานส่วนกลาง และส่งเสริมให้ผู้ประกอบการโรงแรมเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตน⁽²²⁾ นอกจากนี้ รูปแบบการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาของโรงแรมในเมืองท่องเที่ยวที่พัฒนาขึ้น

หากสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงจะทำให้เกิดการทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่อง มีระบบข้อมูลและการติดตามผล การควบคุมเชื้อจะเปลี่ยนจากการรับมือหลังเกิดเหตุ เป็นการป้องกันเชิงระบบที่ยั่งยืน และช่วยยกระดับสุขาภิบาลของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทยในระยะยาวได้อย่างแท้จริง

● ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทดลองใช้รูปแบบการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาของโรงแรมในเมืองท่องเที่ยวของประเทศไทยนี้ และควรเพิ่มจำนวนจังหวัด และจำนวนกลุ่มตัวอย่างโรงแรมให้ครอบคลุมทุกประเภทของโรงแรม รวมทั้งการศึกษาระยะยาวเพื่อติดตามความต่อเนื่องและความยั่งยืนของมาตรการป้องกันและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในโรงแรม

● กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ โรงแรมกลุ่มเป้าหมายทุกแห่งเป็นอย่างยิ่ง ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำสถานการณ์และการพัฒนาแนวทางการเฝ้าระวังและควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในอาคารโรงแรม และขอขอบคุณศูนย์อนามัย และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด รวมถึงเจ้าหน้าที่ในพื้นที่สำหรับความร่วมมือในการเก็บข้อมูลภาคสนามอย่างเต็มที่

เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. โรคลีเจียนเนลโลซิส (LEGIONELLOSIS) คืออะไร [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 25 มกราคม 2569]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dmsc.moph.go.th/th/detailAll/2584/nw/25>
2. กรมอนามัย สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม. การควบคุมเฝ้าระวังปัญหาการแพร่ระบาดของโรคลีเจียนเนิร์ [อินเทอร์เน็ต]. 2551 [เข้าถึงเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://bit.ly/3RtgDYH>
3. อิริยะพร กองทัพ, อาภากร นบหนอง, วัชร ทองขาว. การเฝ้าระวังการปนเปื้อนเชื้อ Legionella spp. ในแหล่งน้ำที่ใช้ในโรงแรมในจังหวัดภูเก็ต ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพชุมชน 2566;8(3):969-77.
4. กรมควบคุมโรค. โรคลีเจียนเนลโลซิส (Legionellosis) (Legionellosi) [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อ 25 มกราคม 2569]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/disease_detail.php?d=15
5. พัทยา พลวิชัย. การพัฒนาวิธีการตรวจหาเชื้อ Legionella spp. ด้วยวิธี Real time - Polymerase Chain Reaction (Real - time PCR) [เอกสารวิชาการเพื่อเลื่อนระดับ]. นนทบุรี: กรมอนามัย; 2568
6. ฆาลิตา อานนท์, ภาณุวัฒน์ นราอาจ. การเกิดโรคลีเจียนเนิร์ในนักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2553-2560 [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 30 ธันวาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://share.google/Jlaa93fXTtXIEFaP9>
7. กรมควบคุมโรค กองระบาดวิทยา. รายงานสถานการณ์โรคลีเจียนเนิร์ (Legionellosis) [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 30 พฤษภาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://bit.ly/4aOauwO>
8. ปานทิพย์ ผลความดี. การเพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังโรคลีเจียนเนิร์ในโรงแรมพื้นที่เขตวัฒนาโดยใช้เครือข่าย [รายงานการศึกษาส่วนบุคคล]. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร; 2561.
9. กรมอนามัย สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม. ประกาศกรมอนามัย เรื่อง ข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลีเจียเอนลลาในหอผิงเย็นของอาคารในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2549.
10. กรมอนามัย สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม. มาตรฐานโรงแรมที่เป็นมิตรกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (GREEN Health Hotel). ปทุมธานี: บริษัท มินนี่ กรุ๊ป จำกัด; 2566.
11. ประจวบ แสงดาว, ชัยชนันท์ ปู่แก้ว, สายันท์ ปัญญาทรง. การศึกษาแหล่งรังโรค, ระดับความรู้ และการปฏิบัติเพื่อควบคุมและป้องกันโรคลีเจียนเนิร์จากระบบปรับอากาศและน้ำอุปโภคภายใต้มาตรฐานโรงแรมที่เป็นมิตรกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พื้นที่เขตสุขภาพที่ 4. ABSTRACT BOOK การประชุมวิชาการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ ประจำปี 2568 (HIA FORUM 2025) [อินเทอร์เน็ต]. 2568 [เข้าถึงเมื่อ 10 ธันวาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: [https://web1.fph.tu.ac.th/hia-2025/public/Abstract-Book\(24-09-68\).pdf](https://web1.fph.tu.ac.th/hia-2025/public/Abstract-Book(24-09-68).pdf)
12. วุฒิไกร ป้อมมะรัง. โปรแกรมคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตร Cochran. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ [อินเทอร์เน็ต]. 2568 [เข้าถึงเมื่อ 10 ธันวาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://statsmartly.com/Pop/Cochran.php>
13. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต. การเฝ้าระวังเชื้อลีเจียเอนลลา (Legionella spp.) ในแหล่งน้ำที่ใช้ในโรงแรมจังหวัดภูเก็ต พังงา และกระบี่ ในปี 2559 [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 29 ธันวาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dmsc.moph.go.th/th/detailAll/716/nw/25>
14. กรมอนามัย. ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พ.ศ. 2563. ลงวันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2563

15. World Health Organization. WHO Housing and health guidelines [Internet]. 2018 [cited 2026 May 20]. Available from: <https://bit.ly/4vsvznH>
16. สมภพ ญาณพิสิฐกุล และนัยนา ศรีชัย. ความชุกของเชื้อลีจิโอเนลล่า (*Legionella* sp.) ในหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลในตำบลป่าตอง จังหวัดภูเก็ต. การประชุมมหาดใหญ่วิชาการ ครั้งที่ 4 เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมไทย 2556;4(127):18-26.
17. Buchholz U, Brodhun B. Incidence of Legionnaires' disease among travelers visiting hotels in Germany, 2015–2019. *Emerging Infectious Diseases* 2024;30(1):13-9.
18. อ้อยทิพย์ ยาโสภา, รุ่งโรจน์ ใจยางค์, ณิชากุล พิสิฐพยัคฆ์. ระบาดวิทยาของโรคลีเจียนแนร์ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556-2567. *วารสารสาธารณสุขล้านนา* 2568;21(1):81-90.
19. อธิชา มหาโยธา, กรวิทย์ นาคคนทรง, อภิญญา อรรคชาติ, อุดมเกียรติ พรธนะประเทศ. การเฝ้าระวังการแพร่กระจายเชื้อ *Legionella* spp. ในแหล่งน้ำที่ใช้ในโรงแรมหรือรีสอร์ท ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารวิชาการสาธารณสุข* 2557;23(2):201-9.
20. Di Dio M, Santulli M, Pagano M, Rossi M, Liguori R, Liguori G, et al. 4-year study in monitoring the presence of *Legionella* in the Campania region's healthcare facilities. *Hygiene* [Internet]. 2025 [cited 2025 May 15]. Available from: <https://www.mdpi.com/2673-947X/5/2/16>
21. รณิดา เตชะสุวรรณ. โรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยว: การสอบสวนสิ่งแวดล้อมในโรงแรมที่นักท่องเที่ยวพักในกรุงเทพมหานคร เดือนมกราคม 2566. *รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์* 2566;54(20):305-12.
22. Marras L, Bertolino G, Sanna A, Carraro V, Coroneo V. *Legionella* spp. monitoring in the water supply systems of accommodation facilities in Sardinia, Italy: A two-year retrospective analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 15]. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/18/6722>