

การเกิดโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังพื้นที่ภาคใต้  
ตอนบน ปี 2553-2560

มาลิตา อานนท์

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช กรมควบคุมโรค

## บทคัดย่อ

การเกิดโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2553-2560

ฆาลิตา วารวิณิช ภาณุวัฒน์ นราอาจ  
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 นครศรีธรรมราช

**ความเป็นมา** โรคลีเจียนแนร์เป็นโรคที่พบในนักท่องเที่ยว โรคนี้ได้กลายเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน มีรายงานผู้ป่วยทุกปี ๆ ละ 4 - 16 ราย ส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์การท่องเที่ยวและสุขภาพเศรษฐกิจในพื้นที่ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จึงได้รวบรวมข้อมูลการเฝ้าระวังและการสอบสวนโรคมหาวิเคราะห์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางระบาดวิทยาของผู้ป่วย ระบุสิ่งแวดล้อมที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ (Source) และเสนอแนะมาตรการควบคุมป้องกันที่จำเพาะในพื้นที่ท่องเที่ยว

**วิธีการศึกษา** ศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา ด้วยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ที่ได้จากการเฝ้าระวังและรายงานสอบสวนโรคในพื้นที่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 - 2560 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล

**ผลการศึกษา** ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 - 2560 พบผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ที่เดินทางมาพักในโรงแรม/รีสอร์ทของพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวน 62 ราย เพศชาย ร้อยละ 66.13 กลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนการป่วยสูงสุด ร้อยละ 55.88 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 59 ปี (พิสัย 29, 82 ปี) ผู้ป่วยมาจากทวีปยุโรป ร้อยละ 83.87 ทวีปออสเตรเลีย ร้อยละ 8.06 โดยตรวจพบเชื้อ *L. pneumophila* serogroup 1 ร้อยละ 67.80 *L. pneumophila* serogroup 2-14 ร้อยละ 30.51 และ *L. bozemanni* ร้อยละ 1.69 พบผู้ป่วยระหว่างเดือนมกราคม - พฤษภาคมสูงสุด ร้อยละ 52.54% มีโรงแรม 66 แห่ง ที่มีความเชื่อมโยงกับการเกิดโรคของผู้ป่วย แหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ เนื่องจากพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella* ได้แก่ ฝักบัวอาบน้ำ/หัวก๊อกน้ำ น้ำดื่มที่ใช้อุปโภค ระบบน้ำร้อนรวม ระบบปรับอากาศ และห้องเย็น ร้อยละ 67.70, 65.63, 54.17, 11.46 และ 6.25 ตามลำดับ ผลการตรวจตัวอย่างน้ำและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำในโรงแรม/รีสอร์ทพบเชื้อ *L. pneumophila* serogroup 1, *L. pneumophila* serogroup 2-14, *Legionella* spp., *Legionella bozemanni* ร้อยละ 72.92, 67.71, 43.75, 2.08 ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจยืนยันเชื้อในผู้ป่วย ผลการตรวจวัดระดับคลอรีนในน้ำใช้ของโรงแรมมีระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 100.00 และระดับความร้อนในน้ำร้อนน้อยกว่า 50 องศาเซลเซียส ร้อยละ 100.00

**สรุปและวิจารณ์** การเกิดโรคลีเจียนแนร์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน เกิดจากการมีเชื้อ *Legionella* spp. อยู่ในน้ำใช้และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำในโรงแรม ซึ่งผลการตรวจหาเชื้อก่อโรคในโรงแรม/รีสอร์ททำให้ผลบวกต่อเชื้อ *Legionella* spp. จึงเสนอแนะให้โรงแรม/รีสอร์ทที่มีรายงานผู้ป่วยทำความสะอาดระบบน้ำโดยใช้คลอรีนความเข้มข้นสูง 50 ppm. ทำความสะอาดระบบน้ำร้อนและเย็น ตั้งค่าอุณหภูมิเครื่องทำความร้อนของน้ำใช้จุดต่าง ๆ ให้สูงกว่า 50 องศาเซลเซียส

**คำสำคัญ:** โรคลีเจียนแนร์, การเดินทาง, พื้นที่ภาคใต้ตอนบน

## Abstract

### Travel-associated Legionnaires' disease, Upper Southern Thailand, 2010-2017

Kalita Wareewanit, Panuwat Naraart

The Office of Disease Prevention and Control Region 11, Nakhon Si Thammarat

**Background:** Travel-associated Legionnaires' disease (LD) is a serious problem, about 4-14 cases are reported every year among travelers who stayed at hotels in area. The objectives of this study were to studied of epidemiological of patients, identified probable source of infection and to recommend about control and prevention measures specifically in tourist accommodations.

**Methods:** Descriptive study was conducted, collected data of travel-associated LD surveillance and Investigation Reports during 2010 – 2017. Descriptive statistics were used for data analysis.

**Results:** Since 2010 – 2017, 62 cases of travel-associated LD with onset of illness, (%), male 66.13%, age group older than 60 years old was the most proportion of morbidity (55.88%), Median of age was 59 years (Range 29, 52). Patients were European 83.87%, followed by Australia 88.24%. *L. pneumophila* was identified among patients: 67.80% were serogroup 1, 30.51% were serogroups 2–14 and 1.69% were *Legionella bozemanii*. Most cases (52.54%) had a date of onset between January – May. Of 66 hotel-associated cases, probable sources of infection were revealed including shower nozzles (67.70%), water supplies (65.63%), Hot water system (54.17%), air-conditioner tray (11.46 %) and cooling tower (6.25%). Water specimen and products related of water were positive for *Legionella*. *Legionella pneumophila* was identified: 100% were serogroup 1, 72.92% were serogroup 2-14, 67.71%, were *Legionella spp*, 43.75%, and were *Legionella bozemanii*, 2.08%. Residual Chlorine levels of water supplies < 0.2 ppm., temperature of hot water which was distributed to use in guest's rooms did not reach an optimal temperature (< 50 °C) 100%.

**Conclusions:** The caused of occurrence of Legionnaires' disease in Upper Southern Thailand by *Legionella spp*. contaminated in water and products related of water. It was suggested that, hotel clean water systems using Chlorine shock, clean hot and cool system and settings temperatures of water heater above 50 °C.

**Keyword:** Legionnaires' Disease, Travel, Upper Southern Thailand

## กิตติกรรมประกาศ

บทความวิชาการฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาของแพทย์หญิงศิริลักษณ์ ไทยเจริญ ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน นายแพทย์โรม บัวทอง ดร.อมรรัตน์ ชูตินันท์กุล และนางสาว ฉายา อินทร์ักษ์ ที่กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำบทความวิชาการมาโดยตลอด

ฉាលิตา วารีนิช

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(ก)
Abstract.....	(ข)
กิตติกรรมประกาศ.....	(ค)
สารบัญ.....	(ง)
สารบัญตาราง.....	(ฉ)
สารบัญภาพ.....	(ช)
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.4 นิยามศัพท์ปฏิบัติการ.....	3
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
<b>2 การทบทวนวรรณกรรม</b>	
2.1 ความรู้เกี่ยวกับโรคลีเจียนแนร์.....	5
2.2 แนวทางการป้องกันควบคุมโรคลีเจียนแนร์.....	8
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
<b>3 วิธีการศึกษา</b>	
3.1 รูปแบบการศึกษา.....	18
3.2 พื้นที่ทำการศึกษา.....	18
3.3 ประชากร.....	18
3.3 วิธีการศึกษา.....	18
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	18
3.5 เครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	19
<b>4 ผลการศึกษา</b>	
4.1 ลักษณะทางระบาดวิทยาของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์.....	20
4.2 ผลการตรวจหาเชื้อก่อโรคของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์.....	22
4.4 จำนวนโรงแรม/รีสอร์ทที่ผู้ป่วยเข้าพักอาศัย.....	23
4.5 แหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ <i>Legionella</i> spp.....	24
4.6 ผลการตรวจวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือ.....	25

4.7 ผลการตรวจวัดระดับอุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อน.....	24
<b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 อภิปรายผลการวิจัย.....	26
5.2 สรุปผลการวิจัย.....	28
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	29
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>30</b>
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ จำแนกลักษณะทางระบาดวิทยา.....	20
4.2 จำนวนและร้อยละของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ จำแนกตามจังหวัดที่ผู้ป่วยเดินทางมาพัก	21
4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ จำแนกตามเชื้อก่อโรค.....	22
4.4 จำนวนโรงแรม/รีสอร์ทที่ผู้ป่วยเข้าพักอาศัย.....	23
4.5 จำนวนและร้อยละของแหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ Legionella และสายพันธุ์ที่พบ	23
4.6 จำนวนและร้อยละของการบันทึกการวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือของโรงแรม/รีสอร์ท ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2553-2560.....	24
4.7 จำนวนและร้อยละของการบันทึกการวัดระดับอุณหภูมิน้ำร้อนของโรงแรม/รีสอร์ท ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2553-2560.....	25

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
4.1 จำนวนผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ที่เดินทางมาพักในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2553 – 2560.....	20
4.2 จำนวนผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ที่เดินทางมาพักในพื้นที่ภาคใต้ตอนปี 2553 - 2560 จำแนกตามเดือนที่เริ่มป่วย.....	22



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประตูสู่อาเซียน เป็นศูนย์กลางทางธุรกิจการค้า การแพทย์ และการท่องเที่ยว ในแต่ละปีมีชาวต่างชาติจากทั่วโลกจำนวนมากเดินทางมายังประเทศไทย ธุรกิจการท่องเที่ยวไทยจึงเป็นรายได้หลักของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจโรงแรมและรีสอร์ทที่มีความสำคัญอย่างมากที่สร้างรายได้ให้กับประเทศมากกว่าแสนล้านบาทต่อปีก่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ โดยการนำเข้าเงินตราต่างประเทศ และการจ้างงาน อันนำมาซึ่งการสร้างรายได้ให้กับผู้คนที่อาศัยในชุมชนใกล้เคียงด้วย<sup>(2)</sup> นอกจากความสวยงามและคุณภาพการให้บริการแล้ว ความสะอาด ปลอดภัย และได้มาตรฐานก็เป็นสิ่งที่ดึงดูดให้นักท่องเที่ยวเข้าพักอาศัยมากยิ่งขึ้น การเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านเชื้อโรคที่อาจเกิดขึ้นได้จากการท่องเที่ยวจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยพบว่าโรคจากการท่องเที่ยวโรคหนึ่งที่เกิดขึ้นกับนักท่องเที่ยวคือ โรคลีเจียนแนร์<sup>(2,3,4)</sup>

โรคลีเจียนแนร์ (Legionnaires' disease) เป็นโรคติดต่อที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียชื่อ *Legionella spp.*<sup>(3)</sup> เชื้อนี้แพร่กระจายได้ทั่วไป โดยพบได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ รวมถึงโคลนตม ดินที่มีความชื้น และแหล่งน้ำที่เป็นสิ่งปลูกสร้างจากมนุษย์ เช่น หอหล่อเย็น เครื่องทำน้ำร้อน ระบบน้ำร้อนที่ใช้ในบ้านเรือน อ่างน้ำพุ ฝักบัวอาบน้ำ ถาดรองรับน้ำจากเครื่องปรับอากาศ อาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิ 32 - 45 องศาเซลเซียส เชื้อสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานหลายเดือนในสิ่งแวดล้อมที่มีความชื้นสูง และแบ่งตัวในที่มีสาหร่ายและอินทรีย์วัตถุ โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อคือ 20 - 50 องศาเซลเซียส<sup>(5-6)</sup> ชนิดที่พบก่อโรคในคนบ่อยที่สุดคือ *Legionella pneumophila*<sup>(5)</sup> โรคลีเจียนแนร์มีระยะฟักตัวประมาณ 2-10 วัน (ส่วนใหญ่ 5 - 6 วัน) เชื้อเข้าสู่คนโดยการสูดหายใจเอาละอองฝอยของน้ำที่มีการปนเปื้อนเชื้อเข้าไป ลักษณะอาการทางคลินิกเริ่มต้นด้วยการเบื่ออาหาร อ่อนเพลีย ปวดกล้ามเนื้อ ปวดศีรษะ ภายใน 1 วัน จะมีไข้สูงหนาวสั่นอุณหภูมิสูงถึง 39-40 °C และมีอาการไอไม่มีเสมหะ ปวดท้อง อุจจาระร่วง โดยผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์มักพบว่า ภาพเอกซเรย์ปอดมีการอักเสบเป็นปื้นหรือจุดขาว ถ้าเป็นมากอาจพบที่ปอดทั้งสองข้าง ทำให้การหายใจล้มเหลวถึงเสียชีวิตได้ ซึ่งอัตราการตายในผู้ป่วยที่รักษาตัวในโรงพยาบาลอาจสูงถึงร้อยละ 39 อัตราป่วยตายร้อยละ 10-15 และสูงขึ้นในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันไม่ดี (compromised immunity)<sup>(7)</sup>

โรคลีเจียนแนร์เกิดขึ้นทั่วทวีปอเมริกาเหนือ ออสเตรเลีย แอฟริกา อเมริกาใต้ และยุโรป โดยเกิดประปรายตลอดทั้งปี แต่ส่วนใหญ่จะพบในช่วงฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง โรคนี้เป็นโรคที่ต่างประเทศให้ความสนใจ เนื่องจากมีอัตราป่วยตายสูง โดยเฉพาะประเทศในแถบยุโรปมีระบบ

เฝ้าระวังและมีคณะทำงานสำหรับโรคนี้โดยเฉพาะ เรียกว่า European working group for Legionella infections (EWGLI) และ European Legionnaires' Disease Network: ELDSNET (EU CDC) สำหรับประเทศไทยยังไม่มี การจัดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคนี้โดยเฉพาะ มีเพียงประกาศกรมอนามัย พ.ศ. 2554 เรื่อง “ข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลิจิโอนัลลาในหอฝิ่นเย็นของอาคารในประเทศไทย” ที่กำหนดข้อปฏิบัติสำหรับสถานประกอบการในการบำรุงรักษาหอฝิ่นเย็น<sup>(5)</sup> แต่ยังไม่ครอบคลุมถึงโรงแรมหรือรีสอร์ทที่ไม่ใช่ระบบดังกล่าว ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่เป็นรายงานผู้ป่วยชาวต่างชาติที่เดินทางมาพักยังโรงแรมในประเทศไทยจาก The European Legionnaires' disease Surveillance Network (ELDSNet)<sup>8</sup>

จากข้อมูลเฝ้าระวังโรคของ European working group for Legionella infections (EWGLI) และ European Legionnaires' Disease Network (ELDSNET) ที่ได้รับแจ้งผ่านสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พบการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ครั้งแรกในช่วงเดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2549 มีนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางกลับจากจังหวัดภูเก็ต แล้วป่วยเป็นโรคลีเจียนแนร์ จำนวน 6 ราย เป็นชาวสวีเดน 2 ราย ชาวฟินแลนด์ 2 ราย ชาวอร์เวย์ 1 ราย และชาวเบลเยียม 1 ราย ทั้งนี้ไม่มีรายงานผู้เสียชีวิต เมื่อสอบสวนโรคพบว่า แหล่งแพร่ระบาดของเชื้อเกิดขึ้นที่โรงแรมแห่งหนึ่ง เนื่องจากผู้ป่วยทุกรายพักอยู่ในโรงแรมเดียวกันนี้ และพบสายพันธุ์ที่ตรงกับผู้ป่วย ต่อมาพบผู้ป่วยชาวต่างชาติจากยุโรปที่ป่วยเป็นโรคลีเจียนแนร์เกือบทุกปี โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 – 2553 มีรายงานผู้ป่วย จำนวน 109 ราย ซึ่งเป็นนักท่องเที่ยวต่างประเทศที่เดินทางมาพักในโรงแรมของประเทศไทย และผลการสอบสวนพบว่า ผู้ป่วยได้รับเชื้อจากโรงแรมที่พัก<sup>(9)</sup> ซึ่งสหภาพยุโรปได้แจ้งไปยังผู้ประกอบการทัวร์ (Tour Operators) ของประเทศต่าง ๆ ในสหภาพยุโรปให้งดการส่งนักท่องเที่ยวมายังโรงแรมดังกล่าวจนกว่าทางโรงแรมจะมีมาตรการในการทำลายเชื้อในโรงแรมอย่างมีประสิทธิภาพ โรคลีเจียนแนร์จึงจัดเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศไทย

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช สังกัด กรมควบคุมโรค เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบหลักในการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรค/ภัยสุขภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ซึ่งพื้นที่นี้ประกอบด้วย จังหวัดนครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ชุมพร ระนอง พังงา ภูเก็ต และกระบี่ จังหวัดต่าง ๆ เหล่านี้มีสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติ โดยเฉพาะจังหวัดภูเก็ต กระบี่ พังงา และสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวสูง หากเกิดการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ขึ้น จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจการท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก โดยพบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 - 2560 จำนวนนักท่องเที่ยวต่างประเทศที่ป่วยด้วยโรคลีเจียนแนร์หลังจากเดินทางมาพักในโรงแรมของพื้นที่ภาคใต้ตอนบนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือ 4, 7, 5, 5, 14, 6, 5 และ 16 ราย ตามลำดับ

การทราบชื่อ *Legionella spp.* ในแหล่งน้ำใช้ของโรงแรม/รีสอร์ท โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งน้ำอุปโภค เช่น น้ำในถังเก็บน้ำ น้ำจากก๊อกน้ำ ฝักบัวในห้องพัก แหล่งน้ำในระบบระบายความร้อน

หรือหอฝิ่นเย็น ตลอดจนน้ำในบริเวณแวดล้อม ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อไปสู่คนได้ มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการกำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมการเกิดโรคในพื้นที่ท่องเที่ยว สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช จึงได้รวบรวมข้อมูลการเฝ้าระวังและสอบสวนโรคในพื้นที่มาวิเคราะห์ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้ในการกำหนดแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรค เพื่อลดความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อในกลุ่มนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติที่เดินทางเข้าพักในโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่ และยังเป็นการส่งเสริมภาพลักษณ์การท่องเที่ยวและสถานประกอบการในด้านความปลอดภัยจากเชื้อ *Legionella spp.*

## 1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 ลักษณะทางระบาดวิทยาของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน เป็นอย่างไร

1.2.2 แหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ (Probable of source) *Legionella spp.* ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนคือ แหล่งใด

## 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาลักษณะทางระบาดวิทยาของนักท่องเที่ยวที่ป่วยด้วยโรคลีเจียนแนร์ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

1.2.2 เพื่อระบุแหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ (Probable of source) *Legionella spp.* ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

1.2.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคที่จำเพาะและเหมาะสมแก่พื้นที่

## 1.4 นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

1.5.1 โรคลีเจียนแนร์ (Legionellosis) หมายถึง โรคติดต่อที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียชื่อ *Legionella spp.* ที่มีการรายงานจาก European working group for Legionella infections (EWGLI) และ European Legionnaires' Disease Network (ELDSNET) ผ่านสำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

1.5.2 ลีจิโอเนลลา (*Legionella*) หมายถึง ชื่อจีนัสของแบคทีเรียซึ่งพบได้ในแหล่งน้ำธรรมชาติและระบบน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น และอาจก่อโรคได้

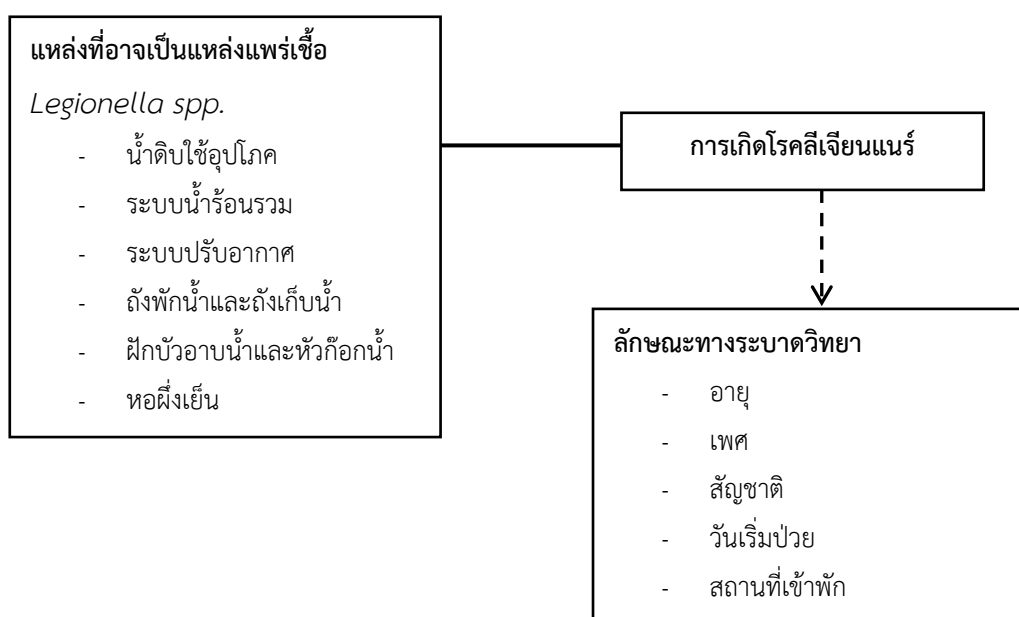
1.5.3 ลักษณะอาการทางระบาดวิทยา หมายถึง การจำแนกผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ตามลักษณะบุคคล เวลา สถานที่

1.5.4 แหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ (Probable of source) *Legionella spp.* หมายถึง แหล่งที่อาจมีการปนเปื้อนเชื้อ *Legionella spp.* ได้แก่ ฝักบัวอาบน้ำ/หัวก๊อกน้ำ น้ำดื่มที่ใช้อุปโภค ถึงพักน้ำและถึงเก็บน้ำ ระบบน้ำร้อนรวม ระบบปรับอากาศ และหอฝิ่นเย็น

1.5.5 หอผึ่งเย็น (Cooling tower) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ลดอุณหภูมิของน้ำโดยอาศัยหลักการคายความร้อนของละอองน้ำขณะผ่านอากาศ

1.5.6 พื้นที่ภาคใต้ตอนบน (Upper Southern Thailand) หมายถึง พื้นที่ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมกำกับของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้แก่ จังหวัด นครศรีธรรมราช กระบี่ พังงา ภูเก็ต ระนอง สุราษฎร์ธานี และชุมพร

## 1.6 กรอบแนวคิดในการศึกษา



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาเรื่อง การเกิดโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี พ.ศ. 2553-2560 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมหัวข้อ ผลงานวิชาการเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษา ดังต่อไปนี้

- 2.1 ความรู้เรื่องโรคลีเจียนแนร์ (Legionnaires' disease)
- 2.2 แนวทางการป้องกันควบคุมโรคลีเจียนแนร์
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความรู้เรื่องโรคลีเจียนแนร์ (Legionnaires' disease)

**2.1.1 ธรรมชาติของการเกิดโรคลีเจียนแนร์** โรคลีเจียนแนร์เป็นโรคติดต่อ เกิดจากการเชื้อแบคทีเรีย *Legionella pneumophila* จากสิ่งแวดล้อม เชื้อนี้พบได้ทั่วโลก ชุกชุมในฤดูแล้ง การระบาดที่สำคัญเกิดจาก *Legionella pneumophila* serogroup 1 พบในเขตเมืองร้อนได้บ่อยกว่า<sup>(7)</sup>

**2.1.2 เชื้อก่อโรค** เกิดจากเชื้อ *Legionella spp.* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียรูปแท่ง ผอมบาง อาจมีรูปร่างได้มากกว่าหนึ่งแบบ ขนาด 2-20 ไมครอน ย้อมติดสีแกรมลบ บางครั้งเปลี่ยนรูปเป็นชนิดตัวยาว มีหางตรง เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์จะเจริญเติบโตได้รวดเร็ว โครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์มีสองชั้น มีขนาดเล็กโบทัสและมีแฟลกเจลลาหนึ่งอัน ช่วยให้เชื้อสามารถเคลื่อนไหวได้รวดเร็ว ที่ติดสีแกรมลบ เชื้อ *Legionella spp.* ที่ตรวจพบแล้วประมาณ 43 species 65 serogroups ที่พบก่อให้เกิดโรคในคนบ่อยที่สุดคือ *Legionella pneumophila* ซึ่งตรวจพบแล้ว 18 serogroups เชื้อ *Legionella spp.* พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิ 32-45 องศาเซลเซียส สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานหลายเดือนในสิ่งแวดล้อมที่มีความชื้นสูง และแบ่งตัวในที่ที่มีสาหร่ายและอินทรีย์วัตถุ<sup>(5)</sup>

**2.1.3 แหล่งรังโรค** โรคลีเจียนแนร์เป็นโรคที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม เชื้อ *Legionella pneumophilla* มักแยกเชื้อได้จากระบบน้ำร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดละอองน้ำ เช่น Cooling Tower (ของเครื่องปรับอากาศแบบรวมที่ใช้ในอาคารใหญ่ ๆ เช่น ในโรงแรมหรือโรงพยาบาล) น้ำพุเทียม เครื่องเพิ่มความชื้นและถาดน้ำทิ้งของเครื่อง เป่าลมเย็น เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถแยกเชื้อได้จากน้ำประปาที่ร้อนและท่อเย็น อ่างน้ำร้อน บ่อ บึง และสระน้ำ รวมถึงจากดินริมตลิ่งของแหล่งน้ำเหล่านี้ด้วย โดยเชื้อมีชีวิตได้เป็นเดือนในน้ำประปาและน้ำกลั่น ในสภาวะที่เหมาะสมเชื้อจะเพิ่มจำนวน อย่างรวดเร็วและฟุ้งกระจาย<sup>(7)</sup>

#### 2.1.4 ระบาดวิทยา

สถานการณ์ทั่วโลก: มีบันทึกการพบผู้ป่วยรายแรกในปี พ.ศ. 2490 และการระบาดครั้งแรกในปี พ.ศ. 2500 ที่รัฐมินนิโซตา มีการระบาดครั้งใหญ่ของโรคปอดอักเสบในหมู่ผู้ร่วมประชุมทหารอเมริกัน (American Legion Convention) ที่เมืองฟิลาเดลเฟีย สหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ. 2519 มีผู้ป่วย 182 ราย เสียชีวิต 29 ราย อีก 6 เดือนต่อมา McDade JE และคณะ จึงได้พบเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุจากปอดของผู้เสียชีวิต จึงเป็นที่มาของชื่อ “*Legionella pneumophila*” หลังจากนั้นพบว่า โรคนี้เกิดขึ้นทั่วทวีปอเมริกาเหนือ ออสเตรเลีย แอฟริกา อเมริกาใต้ และยุโรป มักเกิดขึ้นประปรายตลอดทั้งปี แต่ส่วนใหญ่จะพบในช่วงฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง โรคลีเจียนแนร์เป็นโรคที่ต่างประเทศให้ความสนใจ เนื่องจากมีอัตราป่วยตายสูง โดยเฉพาะประเทศในแถบยุโรปมีระบบเฝ้าระวังและมีคณะทำงานสำหรับโรคนี้โดยเฉพาะเรียกว่า European Working Group for Legionella Infections (EWGLI) อัตราป่วยของโรคนี้ โดยเฉลี่ยในยุโรปเท่ากับ 4.45 ต่อประชากรล้านคน ในปี พ.ศ. 2539

สถานการณ์ในประเทศไทย: มีรายงานการพบผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2527 เป็นผู้ป่วยชาวไทย โดยนายแพทย์ไพรัช ศรีไสว และคณะได้มีการศึกษาในช่วง 15 เดือน (ตุลาคม 2527 - ธันวาคม 2528) ที่โรงพยาบาลชลประทาน นนทบุรี พบผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ คิดเป็นร้อยละ 4.16 ของผู้ป่วยปอดอักเสบทั้งหมดที่รับไว้รักษาในโรงพยาบาล<sup>(3)</sup> ต่อมาพบผู้ป่วยชาวต่างชาติจากยุโรปที่ป่วยเป็นโรคลีเจียนแนร์เกือบทุกปี แต่มีจำนวนไม่มาก เช่น ปี พ.ศ. 2542 พบผู้ป่วยจำนวน 3 ราย ที่จังหวัดเชียงใหม่ และปี พ.ศ. 2549 ได้เกิดการระบาดของเชื้อลีเจียโอเนลลาในช่วงเดือนปลายพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2549 โดยได้รับแจ้งจากสถานกงสุลสหราชอาณาจักร ประจำกรุงเทพมหานคร และ European Union Center for Disease Control (EU CDC) ว่ามีนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ที่เดินทางกลับจากจังหวัดภูเก็ต แล้วป่วยเป็นโรคปอดอักเสบจากการติดเชื้อโรคลีเจียโอเนลลา จำนวน 6 ราย เป็นชาวสวีเดน 2 ราย ชาวฟินแลนด์ 2 ราย ชาวฮอลแลนด์ 1 ราย และชาวเบลเยียม 1 ราย ทั้งนี้ไม่มีรายงานผู้เสียชีวิต เมื่อสอบสวนโรคพบว่า แหล่งการแพร่ระบาดของเชื้อเกิดขึ้นที่โรงแรมแห่งหนึ่ง เนื่องจากผู้ป่วยทุกรายพักในโรงแรมเดียวกันนี้ ทั้งนี้ยังไม่ทราบสาเหตุของการเกิดโรคระบาดครั้งนี้ ปี พ.ศ. 2553 พบผู้ป่วยเป็นนักท่องเที่ยวชาวสกอตแลนด์ที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีประวัติเป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและสูบบุหรี่จัดร่วมด้วย นอกจากนี้ ยังมีข้อมูลการรายงานโรคจากหน่วยงานต่างประเทศ เช่น European Working Group for Legionella Infection (EWGLI) Network ซึ่งเป็นเครือข่ายเฝ้าระวังและควบคุมโรคลีเจียนแนร์ในระหว่างกลุ่มสมาชิกรวม 29 ประเทศ ซึ่งเมื่อประเทศในกลุ่มสมาชิกพบผู้ป่วยตั้งแต่ 2 ราย ที่เดินทางมาท่องเที่ยวต่างประเทศ และพักอยู่โรงแรมเดียวกัน (โดยพิจารณาจากระยะพักตัวของโรค) จะมีการดำเนินการแจ้งข้อมูลไปยังหน่วยงานสาธารณสุขของประเทศที่เกิดเหตุและหน่วยงานสาธารณสุขของแต่ละประเทศในเครือข่าย จากข้อมูลการเฝ้าระวัง

ของ EWGLI ระบุว่า ผู้ป่วยที่ได้รับเชื้อจากโรงแรมในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2536 - 2553 มีจำนวน 109 ราย ส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยว ซึ่งส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวจากภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก ดังนั้น จึงได้มีมาตรการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อ โดยการแจ้งให้โรงแรม และบริษัทธุรกิจดูแลทำความสะอาดระบบเครื่องปรับอากาศ และน้ำหล่อเย็น รวมถึงการเฝ้าระวังในกลุ่มเสี่ยง โดยเฉพาะผู้สูงอายุและผู้สูบบุหรี่ นอกจากนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรกวดขันเรื่องมาตรการการป้องกันควบคุมโรคอย่างเข้มแข็งกับธุรกิจโรงแรม สป่า ให้มีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อในระบบน้ำทั้งโรงแรม โดยเฉพาะในท่อส่งน้ำ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อ<sup>(9)</sup>

**2.1.5 ระยะฟักตัวของโรค** ปรากฏอาการในช่วง 2 - 10 วัน หลังได้รับเชื้อ แต่ส่วนใหญ่จะปรากฏอาการภายใน 5 - 6 วัน โรคไข้ปอนเตียกจะปรากฏอาการในช่วง 5 - 72 ชั่วโมง หลังได้รับเชื้อ แต่ส่วนใหญ่จะปรากฏอาการภายใน 24 - 48 ชั่วโมงอาการของโรค<sup>(7)</sup>

**2.1.6 การแพร่ติดต่อโรค** แพร่กระจายได้ในอากาศ ส่วนทางอื่นก็อาจจะเป็นไปได้ รวมถึงการหายใจนำเชื้อที่ปนเปื้อนอยู่ในละอองฝอยของน้ำเข้าไป การสำลักน้ำที่มีเชื้อเข้าไปในปอด และการติดเชื้อในกระแสเลือดโดยผ่านทางบาดแผล ส่วนการแพร่เชื้อจากคนไปสู่คนยังไม่มีปรากฏ<sup>7</sup>

**2.1.7 อาการของโรค** มีอาการเบื่ออาหาร อ่อนเพลีย ปวดกล้ามเนื้อ ปวดศีรษะ และมีไข้สูง โดยทั่วไปมักพบอาการใน 2 - 5 วัน ปวดท้อง และอุจจาระร่วงเกิดขึ้นตามมา โรคลีเจียนแนร์เป็นสาเหตุของโรคปอดบวมและมีอาการไอ ไม่มีเสมหะ ปอดมีการอักเสบเป็นปื้นหรือจุดขาว ถ้าเป็นมากอาจพบลูกกลมได้ในปอดทั้งสองข้าง การป่วยค่อนข้างรุนแรงและอาจจะทำให้การหายใจล้มเหลว ส่วนผู้ป่วยไข้ปอนเตียกจะสามารถหายได้เองและไม่มีอาการปอดอักเสบหรือรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต<sup>(7)</sup>

**2.1.8 การวินิจฉัยโรค** อาศัยการแยกเชื้อก่อโรคจากเนื้อเยื่อหรือน้ำมูก น้ำลาย โดยใช้อาหารเพาะเชื้อที่เฉพาะต่อเชื้อชนิดนี้ (BCYE $\alpha$ ), การตรวจหาเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 จากปัสสาวะ หรือโดยการตรวจพบ Immunofluorescent antibody titer ขึ้นสูงมากหรือมากกว่า 4 เท่า เทียบน้ำเหลืองเจาะครั้งแรกกับอีกครั้งห่างกัน 3-6 สัปดาห์ วิธีที่ใช้ในการตรวจหาแอนติเจนในปัสสาวะและการตรวจหาแอนติบอดี ส่วนใหญ่จะให้ผลต่อ *L. pneumophila* ดังนั้น โรคที่เกิดจาก species อื่น จะตรวจไม่พบ จึงควรเน้นความสำคัญไปที่การเพาะเชื้อ เกี่ยวข้องหรือสารคัดหลั่งในระบบทางเดินหายใจ แต่ความไวและความจำเพาะของผลที่ได้ จะมีค่าความแปรปรวนสูงขึ้นกับประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการ การวินิจฉัยไข้ปอนเตียกมักจะระบุจากอาจใช้วิธีย้อมสี Direct immunofluorescent antibody stain เนื้อเยื่อที่อาการที่มีความสอดคล้องกับกลุ่มโรคทางระบาดวิทยา การทดสอบแอนติเจนจากปัสสาวะและเสมหะสามารถใช้ยืนยันผลการวินิจฉัยได้ แต่ความแม่นยำของการวินิจฉัยจะต่ำกว่า<sup>(5,10)</sup>

**2.1.9 การรักษา** ไข้ปอนเตียกจะกำจัดตัวมันเองและไม่จำเป็นต้องรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ สำหรับคำแนะนำในการรักษาโรคลีเจียนแนร์ คือ ยาที่ใช้รักษาโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจใน

กลุ่มฟลูออโรควิโนโลน (Fluoroquinolones) เช่น ยาเลโวฟลอกซาซิน (Levofloxacin) หรือยาแมคโครไลด์ (Macrolide) ชนิดใหม่ ยาอะซิโทรมายซิน (Azithromycin) การศึกษาจากการสังเกตชี้ให้เห็นว่า ยาเลโวฟลอกซาซิน (Levofloxacin) อาจจะมีผลข้างเคียงมากกว่ายาแมคโครไลด์ (Macrolide) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง ยาไรแฟมปีซิน (Rifampicin) ถูกนำมาใช้ร่วมด้วยในผู้ป่วยที่การรักษาล้มเหลว แต่ข้อมูลที่ใกล้เคียงข้อสันนิษฐานนี้ยังมีไม่เพียงพอ แต่ยาในกลุ่มยาเพนิซิลลิน เพนิซิลลิน (Penicillin), ยาเซฟาโลสปอริน (Cephalosporins) และยาอะมิโนกลัยโคไซด์ (Aminoglycosides) จะใช้รักษาไม่ได้ผล<sup>(7,10)</sup>

**2.1.10 ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ระบาดของโรคเลเจียนแนร์** ได้แก่ ลักษณะและจำนวนของเชื้อในปริมาณที่มากพอ ความทนได้ของแต่ละบุคคล (susceptibility host) ระบบการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโรงแรมไม่เพียงพอ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการขยายพันธุ์ของแบคทีเรีย เช่น อุณหภูมิ (20 – 50 องศาเซลเซียส) ค่า pH ของน้ำ (5.0 – 8.0) ปริมาณแหล่งอาหารของเชื้อ เช่น ตะกอนดิน โปรโตซัว สาหร่าย เป็นต้น<sup>(7)</sup>

## 2.2 แนวทางการป้องกันควบคุมโรคเลเจียนแนร์

**2.2.1 แนวทางการป้องกันโรคเลเจียนแนร์<sup>(8)</sup>** แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างเป็นแหล่งแพร่โรคปฐมภูมิของโรคเลเจียนแนร์ ดังนั้น จำเป็นที่ต้องหลีกเลี่ยงสภาวะที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อ *Legionella* ดังนี้

### ก. ระบบประปา

1) กรณีใช้น้ำประปา ควรมีการตรวจสอบปริมาณคลอรีนตกค้างของน้ำในบ่อพักทุกวัน ถ้าพบว่ามีน้อยกว่า 0.2 ppm. ให้รีบแจ้งการประปา เพื่อเติมคลอรีน หรือมีการเติมคลอรีนเอง ให้มีคลอรีนตกค้างไม่น้อย กว่า 0.2 ppm.

2) กรณีเก็บน้ำสำรองไว้ในบ่อพัก ควรตรวจสอบปริมาณคลอรีนตกค้าง และรักษา ระดับไม่ให้น้อยกว่า 0.2 ppm. เสมอ

### ข. ระบบน้ำร้อนรวม (Hot water system)

1) ต้องผลิตน้ำให้มีอุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียสตลอดเวลา และส่งน้ำออกไปให้มีอุณหภูมิสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส ในทุกที่ที่น้ำร้อนไปถึง

2) พยายามไม่ให้มีท่อน้ำร้อนที่ไม่มีการไหลเวียน (dead space) ในกรณีที่เกิดการระบาดควรปรับอุณหภูมิของน้ำที่ผลิตให้สูงกว่าปกติ

3) หากมีการเก็บสำรองน้ำไว้ใช้ ต้องควบคุมอุณหภูมิไม่ให้ต่ำกว่า 42 องศาเซลเซียส

4) ควรทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคในระบบน้ำร้อน เป็นประจำอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี



### ค. ระบบปรับอากาศและระบายความร้อน (Chiller system)

- 1) ควรทำความสะอาด 1-2 ครั้งต่อเดือน ไม่ให้มีตะไคร่หรือสิ่งสกปรกเกาะ โดยเฉพาะส่วน Basin
- 2) ทำลายเชื้อโดยใส่คลอรีนให้มีความเข้มข้น 10 ppm. เข้าท่อที่ไปหอผึ่งเย็นให้ทั่วถึงทั้งระบบไม่น้อยกว่า 3 - 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นรักษาระดับคลอรีนให้มีความเข้มข้นไม่น้อยกว่า 0.2 ppm.
- 3) เครื่องปรับอากาศในห้องพัก กรณีมี Fan coil unit ในห้องพัก ต้องทำความสะอาดถาดรองน้ำที่หยดจากท่อคอยล์เย็น ทุก 1 - 2 สัปดาห์ ไม่ให้มีตะไคร่เกาะ หรือใส่สาร biocides ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของคน

### ง. ถังพักน้ำและถังเก็บน้ำ (Storage tank)

- 1) ล้าง ทำความสะอาด ไม่ให้มีตะกอน ตะกรัน เมือก และตะไคร่น้ำ
- 2) ในกรณีที่ทำความสะอาดไม่ได้ ให้มีการระบายตะกอนกันถึงทั้ง 1 - 2 ครั้งต่อไป
- 3) มีการหมุนเวียนการใช้น้ำในถังพักน้ำและถังเก็บน้ำ เพื่อไม่ให้น้ำอยู่ในสภาวะนิ่ง ซึ่งง่ายต่อการแพร่ระบาดของเชื้อ *Legionella*
- 4) ควบคุมค่าคลอรีนอิสระตกค้างในถังพักน้ำและถังเก็บน้ำ ไม่ต่ำกว่า 0.2 ppm.

### จ. หัวก๊อกน้ำและฝักบัวอาบน้ำ (Tap and Shower)

- 1) ควรถอดหัวก๊อกน้ำและฝักบัว ออกมาแช่น้ำร้อน 65 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที หรือแช่สารละลายคลอรีนที่มีความเข้มข้น 10 ppm. นาน 5 นาที ในกรณีที่ถอดไม่ได้ให้ฉีดด้วยน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
- 2) ฝักบัวอาบน้ำภายในห้องพักที่ไม่มีผู้มาเช่า ให้เปิดน้ำจากฝักบัวทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 นาที และให้ดำเนินการเป็นประจำอย่างน้อย 1 ครั้งต่อสัปดาห์
- 3) โรงพยาบาลที่เคยมีผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ ควรเฝ้าระวังเชื้อ *Legionella* spp. ในระบบน้ำเป็นระยะ ๆ รวมทั้งน้ำในเครื่องช่วยหายใจ

### ฉ. ระบบท่อน้ำ (Pipes system)

เปิดน้ำในระบบท่อปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 นาที และให้ดำเนินการเป็นประจำอย่างน้อย 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อไม่ให้เกิดสภาวะน้ำนิ่งอันเป็นต้นเหตุของการเพาะพันธุ์เชื้อโรค

### ช. หอผึ่งเย็น (Cooling Tower)

#### การป้องกันการเกิดภาวะน้ำนิ่ง

- 1) ติดตั้งระบบเวลาไว้ที่ปั๊มน้ำ เพื่อให้น้ำในถังเกิดการปั่นเหวี่ยง เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการตกค้างของสาร biocide หรือสารเคมีอื่น ๆ อย่างน้อยให้เครื่องทำงานวันละ 1 ครั้ง

2) ตรวจตราภาชนะน้ำนิ่งในท่อแยกต่าง ๆ โดยอาจใช้การดันน้ำออก หรือการกระตุ้นน้ำในท่อให้มีการเคลื่อนที่ เช่น การติดตั้งปั้มน้ำที่ท่อแยก เพื่อให้มีการฉีบน้ำเข้าสู่ระบบท่อไม่ให้เกิดตะกอนแบคทีเรียตกค้าง อีกทั้งยังทำให้เกิดการกระจายตัวของสารเคมีด้วย หรือใช้การตั้งโปรแกรมปล่อยน้ำทิ้งจากระบบท่อ เพื่อป้องกันภาชนะน้ำนิ่ง อย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้ง

3) กรณีที่หยุดเดินเครื่องนานประมาณ 2 – 3 สัปดาห์ ควรทำการล้างและทำความสะอาดหอดึงเย็น โดยการขัดตะกอน ตะกรัน เมือก ตะไคร่น้ำ ออกและปล่อยน้ำสะอาดเข้าสู่ระบบ

4) กรณีที่หยุดเดินเครื่องนานเกินกว่า 1 เดือน ควรทำการล้างและทำความสะอาดหอดึงเย็น โดยการขัดตะกอน ตะกรัน เมือก ตะไคร่น้ำ และปล่อยน้ำที่อ่างรองรับน้ำ (Basin) ให้แห้ง การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อ

1) ทำการศึกษา วิเคราะห์หาสารปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นละออง หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ เพื่อเป็นการเฝ้าระวังในเบื้องต้น

2) ใช้สารชีวฆาต (Biocide) ทำลาย Biofilm จำพวก Biodispersant

3) การใช้สารป้องกันการกักร่อนของหอดึงเย็น เพื่อป้องกันแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อ

4) เพิ่มความถี่ของการทำความสะอาดหอดึงเย็น โดยให้ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคทุกครั้ง

5) การป้องกันไม่ให้หอดึงเย็นสัมผัสกับแสงแดดโดยตรง เพื่อไม่ให้เกิดสาหร่าย อาจทำได้โดยการใช้สาร UV สาร Polypropylene หรือใยแก้ว

6) ทำลายเชื้อ โดยใส่คลอรีนให้มีความเข้มข้น 10 ppm. เข้าไปที่หอดึงเย็น ให้ทั่วถึงทั้งระบบไม่น้อยกว่า 3 – 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นรักษาระดับคลอรีนให้มีความเข้มข้นไม่น้อยกว่า 0.2 ppm.

#### การจัดการสถานที่ตั้งระบบหอดึงเย็น และระบบความปลอดภัย

1) ควบคุมการเข้าออกในพื้นที่ให้เฉพาะเจ้าหน้าที่ หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ควรมีประตู หรือมีการกั้นห้ามผู้ไม่เกี่ยวข้องปฏิบัติงาน เข้า – ออก

2) ควรอยู่ห่างจากบ้านเรือน ชุมชน ที่อยู่อาศัย อย่างน้อย 5 เมตร

3) จัดพื้นที่บริเวณรอบ ๆ หอดึงเย็นให้ง่ายต่อการเข้าตรวจสอบ ดูแล และซ่อมแซม บำรุงรักษา เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

#### การควบคุมลักษณะการกระจายตัวของละอองน้ำ

ให้ดำเนินการตรวจสอบแผงดักละอองน้ำ (Drift Eliminator) จากหอดึงเย็น ไม่ให้เกิดการชำรุด มีสภาพพร้อมสำหรับการทำงาน และไม่ก่อให้เกิดละอองน้ำล่องลอยออกมาทางช่องระบายลม

### การกำหนดมาตรการจัดการดูแลระบบหอฝิ่งเย็น

1) ให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับ ความเข้าใจในเรื่ององค์ประกอบของหอฝิ่งเย็น หลักการใช้อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพน้ำ การใช้สารเคมีในระบบ การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือทำความสะอาด หลักการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การเก็บตัวอย่างน้ำ การรวบรวมและการส่งตัวอย่างน้ำ

2) การตรวจตราความเรียบร้อย สามารถทำได้จากการสังเกต การศึกษาปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบต่าง ๆ การตรวจสอบและรายงานให้แก่ผู้บริหารทราบในเบื้องต้น

3) การตรวจสอบหาเชื้อลิจิโอเนลลา และเชื้อแบคทีเรียอื่น ๆ ที่ปะปนในน้ำ โดยต้องมีการบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์ย้อนหลังไปไม่น้อยกว่า 6 เดือน

4) การจดบันทึก และการเก็บรักษาข้อมูลไว้ในพื้นที่ทำงาน เพื่อการตรวจสอบ โดยมีรายละเอียด ได้แก่ วัน เวลา และบุคคลที่ตรวจสอบ รายละเอียดสิ่งที่พบเห็น เช่น ความผิดปกติของระบบ สารเคมีที่ใช้ในระบบ ผลการตรวจวิเคราะห์ทางป่องปฏิบัติการ

### แนวทางการดำเนินการ กรณีพบการปนเปื้อนจากเชื้อลิจิโอเนลลา

1) กรณีตรวจพบเชื้อลิจิโอเนลลา น้อยกว่า 100,000 Colony Forming Unit/L ให้ถือว่า การใช้มาตรการบำรุงรักษาอย่างเดียวไม่เพียงพอ ต้องแนะนำให้มีการแก้ไขเพิ่มเติมแผนการบำรุงรักษา การตรวจสอบ การเฝ้าระวัง และการติดตามผลของระบบฝิ่งเย็น ให้ถูกต้องใหม่

2) กรณีตรวจพบเชื้อลิจิโอเนลลา ตั้งแต่ 100,000 - 1,000,000 Colony Forming Unit/L ให้ถือว่า อยู่ในสภาวะที่มีจะอันตรายเกิดขึ้นได้ ต้องออกหนังสือแจ้งเตือนให้มีการประเมินผลวิธีการบำรุงรักษาใหม่ รวมทั้ง กระบวนการทำลายเชื้อในน้ำที่ใช้อยู่ การแก้ไขให้ถูกต้อง การตรวจสอบ เฝ้าระวัง และการติดตามผล

3) กรณีตรวจพบเชื้อลิจิโอเนลลา ตั้งแต่ 1,000,000 Colony Forming Unit/L ขึ้นไปให้ถือว่า อยู่ในสภาวะที่จะอันตรายร้ายแรง ต้องออกคำสั่งปิดระบบทันที เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนทำความสะอาด ทำลายเชื้อ ตรวจสอบ เฝ้าระวัง และการติดตามผล

โดยมาตรการดังกล่าวข้างต้น ต้องดำเนินการภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากได้รับรายงานผลตรวจพบเชื้อ และภายหลังดำเนินการตามมาตรการดังกล่าวแล้ว หากยังคงตรวจพบเชื้ออีก ต้องแก้ไขซ้ำ จนกระทั่งระบบหอฝิ่งเย็นปราศจากการปนเปื้อน ในกรณีไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ และต่อมาภายหลังตรวจพบว่า มีการปนเปื้อนเชื้อลิจิโอเนลลา ให้พนักงานเจ้าหน้าที่สั่งปิดระบบหอฝิ่งเย็นทันที

### **ข. ระบบการจัดการทั่วไป**

1) แต่งตั้งเจ้าหน้าที่ดูแลควบคุมโรคลิจิเียนแนร์โดยเฉพาะสำหรับการรับมือกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

2) เพิ่มศักยภาพเจ้าหน้าที่ใหม่มีความรู้เรื่องโรคลีเจียนแนร การควบคุม ป้องกันและ ฝ้าระวังโรค

3) ทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียด ผลการบำบัดน้ำทุกประเภทในแต่ละพารามิเตอร์ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณความเข้มข้นของคลอรีน และมีการรับรองผลการตรวจ

4) ควรทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำ ได้แก่ หอฝึ่งเย็น ถังเก็บน้ำ และระบบทำ น้ำร้อนในโรงแรม สงตรวจวิเคราะห์หาเชื้อลีจิโอเนลลา เพื่อให้แน่ใจในวิธีการบำรุงรักษาและการทำ ความสะอาดว่า สามารถกำจัดเชื้อได้จริง โดยส่งน้ำตรวจวิเคราะห์กับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อย่างน้อย 6 เดือนครั้ง

**2.2.2 มาตรการควบคุมการระบาด** ค้นหาปัจจัยเสี่ยงร่วมและทบทวนบันทึกการบำรุงรักษา ระบบน้ำที่อาจเป็นแหล่งโรค ในการหาสาเหตุของการระบาดนั้นอาจมีความจำเป็นต้องเพาะเชื้อจาก แหล่งโรค การแก้ไข/ฟื้นฟูแหล่งน้ำ ทำได้โดยการเติมคลอรีน และ/หรือให้ความร้อนระดับสูง ซึ่งพบว่า ได้ผลดี การบำรุงรักษาและการฆ่าเชื้ออย่างเหมาะสมในอ่างน้ำวนของสปา หอฝึ่งเย็น และแหล่งน้ำ เป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการป้องกันการระบาด<sup>(7)</sup>

### 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรม งานวิจัย บทความ และเอกสารวิชาการรายละเอียด ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเรื่อง การเกิดโรคลีเจียนแนรในนักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังพื้นที่ภาคใต้ ตอนบน ปี 2553-2560 มีรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะทางระบาดวิทยาของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร แหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ และเชื้อก่อโรค ดังนี้

นිරภา คงกันคง และคณะ (2543) ศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในระบบน้ำทางทัน ตกรรมในคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ช่วงเดือนเมษายน – พฤษภาคม 2543 โดย เก็บตัวอย่างน้ำ 156 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อ *Legionella spp.* ในตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6.00)<sup>(11)</sup>

ลดารัตน์ ผาตินาวิน และคณะ (2543) ทำการสอบสวนโรคลีเจียนแนร ในเมืองพัทยา จังหวัด ชลบุรี เนื่องจากได้รับแจ้งจากศูนย์ฝ้าระวังโรคติดต่อ ประเทศอังกฤษ มีนักท่องเที่ยวชาวเดนมาร์ก 1 รายป่วยเป็นโรคลีเจียนแนร หลังกลับจากเดินทางมาเที่ยวในประเทศไทย โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 14 ตัวอย่าง จากบ่อพักน้ำ หม้อต้มน้ำในระบบน้ำร้อน หอฝึ่งเย็น ห้องพัก และบ่อบำบัดน้ำเสีย รวมทั้ง biofilm จากห้องพักและหอฝึ่งเย็น 7 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 21 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อ *Legionella* ใน ตัวอย่างน้ำ 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50.00) และตัวอย่าง biofilm 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 28.60) โดยพบเชื้อ *Legionella pneumophila serogroup 1, 5, 6, Legionella gomanii* และ *Legionella spp.* ซึ่ง ผู้ป่วยพบ antibody เชื้อ *Legionella serogroup 6*<sup>(12)</sup>

มลฑล เลิศคนาวานิชกุล (2546) ทำการตรวจหาเชื้อ *Legionella* ในสิ่งแวดล้อมของ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยเก็บตัวอย่างน้ำและ biofilm จากอาคารและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งตัวอย่างอากาศ ในสัดส่วน 76: 30: 62 รวมทั้งสิ้น 168 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อ *Legionella* ในตัวอย่างน้ำและอากาศ ร้อยละ 2.60 และ 3.20 ตามลำดับ แต่ไม่พบเชื้อใน biofilm โดยเชื้อที่ตรวจพบคือ *Legionella pneumophila* serogroup 5 และ *Legionella spp.*<sup>(13)</sup>

ทิพวรรณ กังแฮ และเกษร บุญรักษาโยธิน (2547) ทำการสำรวจเชื้อ *Legionella* จากห้องฝึนของโรงแรมใน 5 จังหวัดภาคใต้ ได้แก่ ตรัง กระบี่ ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี และสงขลา ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2545 ถึง กันยายน 2546 จำนวน 37 แห่ง 161 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากน้ำที่ไหลเข้าถึงเพื่อรักษาระดับน้ำ น้ำที่เก็บกักหลังจากฉีดพ่นเป็นละออง และน้ำจากท่อเปิดน้ำทิ้ง เพื่อตรวจหาเชื้อ *Legionella* ปรากฏว่าพบเชื้อ จำนวน 11 แห่ง (ร้อยละ 29.70) จาก 19 ตัวอย่าง (ร้อยละ 47.40) จำแนกเป็น *Legionella pneumophila* serogroup 7 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 21.00) *Legionella pneumophila* serogroup 3, 5, 8 และ *Legionella spp.* สายพันธุ์ละ 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 15.70) และตัวอย่างน้ำที่ตรวจพบเชื้อมากกว่า 1 สายพันธุ์ จำนวน 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 26.30) ตรวจพบเชื้อจากตัวอย่างน้ำทั้ง 3 จุด โดยปริมาณเชื้อที่พบประมาณ 100 – 6,500 CFU/ml<sup>(14)</sup>

ทัศนีย์ สุโกศล (2551) ได้ตรวจและควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคลีเจียนแนร์ในระบบปรับอากาศ ปิงบประมาณ 2546 – 2547 โดยได้เก็บตัวอย่างน้ำจากห้องฝึน จำนวน 21 ตัวอย่าง และถอดร่อนน้ำในเครื่องปรับอากาศที่มีอายุการใช้งาน 1 ปีขึ้นไป จำนวน 30 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 51 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella spp.* โคลิฟอร์มแบคทีเรีย รวมทั้ง *Staphylococcus spp.* แต่พบแบคทีเรียรวมจากตัวอย่างน้ำห้องฝึน  $7.03 \times 10^3$  CFU/ml และจากถอดร่อนน้ำในเครื่องปรับอากาศเฉลี่ย  $4.12 \times 10^5$  CFU/ml พบ biofilm ในตัวอย่างห้องฝึนที่มีการดูแลรักษาด้วยการเติมสารชีวฆาต และสารเคมีป้องกันการกัดกร่อนและเกิดตะกรันด้วย<sup>(15)</sup>

นงนุช จตุรธาบัณฑิต และคณะ (2551) ทำการสอบสวนสิ่งแวดล้อมในสถานที่เกิดโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวเดนมาร์ก ตำบลคึกคัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา มกราคม 2551 โดยเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจเพื่อหาเชื้อ *Legionella spp.* ผลการสอบสวนพบ ผู้ป่วยยืนยันโรคลีเจียนแนร์ชาวเดนมาร์ก เพศชาย อายุ 61 ปี ตรวจยืนยันด้วยวิธี PCR and culture ให้ผลยืนยันเชื้อ *L. pneumophila* serogroup 1 และผลการเพาะเชื้อ *Legionella spp.* จากน้ำในแหล่งต่าง ๆ จำนวน 5 ตัวอย่าง swab จากอุปกรณ์ในห้องน้ำ จำนวน 6 ตัวอย่าง รวมเป็น 11 ตัวอย่าง พบเชื้อ *Legionella spp.* จำนวน 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 58.62) โดยตัวอย่างที่พบเชื้อเป็นน้ำ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 20.00) และตัวอย่าง swab จากอุปกรณ์ในห้องน้ำ 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 66.67)<sup>(16)</sup>

กุสุมา สว่างพันธ์ (2554) ทำการสอบสวนสิ่งแวดล้อมในโรงแรมที่เกิดโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวเดนมาร์ก ตำบลป่าตอง อำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 เนื่องจากได้รับแจ้งจากจากเครือข่ายลีเจียนแนร์ของสหภาพยุโรป (European Legionnaires' Disease Surveillance Network: ELDSNet) ผ่านสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรคว่า มีนักท่องเที่ยวจำนวน 1 ราย ป่วยด้วยโรคลีเจียนแนร์หลังจากเข้ามาพัก ณ โรงแรมแห่งหนึ่ง บริเวณหาดป่าตอง ตำบลป่าตอง อำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต ทีมได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจเพาะเชื้อ *Legionella* spp. ผลการสอบสวนพบ ผู้ป่วยยืนยันโรคลีเจียนแนร์ ชาวเดนมาร์ก 1 ราย เพศชาย อายุ 52 ปี ผลการตรวจหาเชื้อโดยวิธี Culture, nucleic acid amplification and urinary antigen test พบเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 ผลการตรวจหาเชื้อจากสิ่งแวดล้อมพบเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 และ *Legionella* spp. จากน้ำใช้ที่เป็นน้ำร้อน อ่างล้างหน้า ถาดรองแอร์ ฝักบัว หัวก๊อกน้ำ<sup>(17)</sup>

โรม บัวทอง และคณะ (2556) ทำการสอบสวนการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรป ภายหลังจากการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต ธันวาคม 2549 – มกราคม 2550 เนื่องจากได้รับแจ้งจากสถานทูตอังกฤษประจำประเทศไทยว่า มีนักท่องเที่ยว 4 ราย ป่วยด้วยโรคลีเจียนแนร์ภายหลังจากมาเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2549 ทำการศึกษาโดยค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติมโดยใช้นิยามตาม EWGL และเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจเพื่อเพาะเชื้อ *Legionella* spp. ได้แก่ น้ำในท่อฝิ่งเย็น น้ำในห้องพัก ผลการสอบสวนพบ ผู้ป่วยยืนยัน 5 ราย และผู้ป่วยเข้าข่าย 1 ราย ทั้งหมดเป็นชาวแสกนดิเนเวีย เชื้อที่เป็นสาเหตุ คือ *L. pneumophila* serogroup 1 ผลการเพาะเชื้อจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ในโรงแรมพบเชื้อ *Legionella* spp. ซึ่งได้แก่ น้ำจากฝักบัว น้ำจากอ่างล้างหน้า โดยไม่พบในท่อฝิ่งเย็น ผลแยกเชื้อพบ *L. bozemanii* จำนวน 5 ตัวอย่าง และ *L. pneumophila* serogroup 1 จำนวน 2 ตัวอย่าง<sup>(18)</sup>

อริชา มหาโยธา และคณะ (2557) ได้ศึกษาเรื่องการเฝ้าระวังการแพร่กระจายเชื้อ *Legionella* spp. ในแหล่งน้ำที่ใช้ในโรงแรมหรือรีสอร์ท ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปี 2556 โดยได้เก็บตัวอย่างน้ำจากท่อฝิ่งเย็น น้ำจากก๊อกน้ำหรือฝักบัวในห้องพัก บ่อหรือถังพักน้ำ ระบบทำน้ำอุ่นหรือน้ำเย็น น้ำจากห้องสปรaying ระบบกรองน้ำ และสระว่ายน้ำ รวมทั้งสิ้น จำนวน 200 ตัวอย่าง จากโรงแรมและรีสอร์ท 75 แห่ง ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella* spp. จำนวน 48 ตัวอย่าง (ร้อยละ 14.7) จากโรงแรมและรีสอร์ท จำนวน 24 แห่ง (ร้อยละ 32.00) เป็นตัวอย่างก๊อกน้ำ/ฝักบัวในห้องพัก 36 ตัวอย่าง ท่อฝิ่งเย็น 10 ตัวอย่าง เครื่องผลิตน้ำอุ่น - น้ำร้อน 1 ตัวอย่าง และถังพักน้ำ/แทงค์น้ำ 1 ตัวอย่าง<sup>(19)</sup>

กรรณิกา สุวรรณ และคณะ (2557) ทำการสอบสวนการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรป บ้านแม่หาด หมู่ที่ 2 ตำบลเกาะเต่า อำเภอเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี วันที่ 27-28 กันยายน พ.ศ. 2557 หลังได้รับแจ้งจากเครือข่ายลีเจียนแนร์ของสหภาพยุโรป (European Legionnaires' Disease Surveillance Network: ELDSNet) ผ่านสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรคว่า มีนักท่องเที่ยว 4 ราย ป่วยเป็นโรคลีเจียนแนร์ หลังมาพักที่โรงแรมแห่งหนึ่งในตำบลเกาะเต่า อำเภอเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทีมได้ดำเนินการสอบสวนโรค โดยเก็บตัวอย่างน้ำและ swab อุปกรณ์เกี่ยวกับน้ำส่งตรวจ ผลการสอบสวนพบ การระบาดแบบกลุ่มก้อนในโรงแรมแห่งเดียวกัน พื้นที่หมู่ที่ 2 ตำบลเกาะเต่า อำเภอเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีผู้ป่วยทั้งหมด 4 ราย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการยืนยันทั้ง 4 ราย เป็นเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup ๑ จำแนกเป็นชาวสวีเดน 1 ราย ชาวดัตช์ 2 ราย และชาวเดนมาร์ก 1 ราย ค่ามัธยฐานอายุเท่ากับ 49 ปี (อายุระหว่าง 40 – 52 ปี) ผู้ป่วยทั้ง 4 รายพักที่อาคารเดียวกัน แต่คนละห้องและคนละชั้น ผลการตรวจตัวอย่างน้ำ พบว่า น้ำร้อนจากฝักบัวห้องผู้ป่วย น้ำผสมจากก๊อกอ่างล้างหน้าห้องผู้ป่วย น้ำเย็นจากฝักบัวข้างสระว่ายน้ำ น้ำจากบ่อพักน้ำรวม และผลการ swab ก๊อกอ่างล้างหน้าฝักบัวห้องผู้ป่วย และฝักบัวจุดล้างตัวข้างสระน้ำ พบเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1, *Legionella pneumophila* serogroup 2-14 and *Legionella* spp. <sup>(20)</sup>

อชิชา มหาโยธา และคณะ (2559) ได้ศึกษาเรื่องเครือข่ายการ फैาระวังการแพร่เชื้อ *Legionella* spp. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปี 2557 – 2558 โดยได้ดำเนินการตรวจเยี่ยมโรงแรม จำนวน 23 แห่ง และได้สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 129 ตัวอย่าง ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella* spp. จำนวน 19 ตัวอย่าง (ร้อยละ 14.7) จากโรงแรมและรีสอร์ท 12 แห่ง<sup>(21)</sup>

ปริยะดา โชควิณญ, ชไมพร เป็นสุข และวันทนา ปวีณกิตติพร (2557) ได้ศึกษาคุนภาพอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลและโรงแรมในประเทศไทย ระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2556 โดยศึกษาในจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ 11 จังหวัด เป็นโรงพยาบาลศูนย์และทั่วไป 9 แห่ง และโรงแรมขนาด 4 - 5 ดาว 8 แห่ง ผลการตรวจหาเชื้อ *Legionella* spp. พบร้อยละ 32.04 ของแหล่งที่ตรวจทั้งหมด และพบว่าน้ำจากจุดทางออกจากห้องฝักเย้น พบเชื้อ ร้อยละ 50.00 มากกว่าน้ำจากจุดทางเข้าห้องฝักเย้น ซึ่งพบร้อยละ 33.33 นอกจากนี้ยังพบเชื้อ *Legionella* spp. ในถังพักน้ำบนดาดฟ้าหรือหอส่งน้ำ ร้อยละ 45.45 ในขณะที่พบเชื้อในน้ำจากถังสำรองน้ำใต้ดินเพียง ร้อยละ 7.14 และพบว่า น้ำจากก๊อกน้ำและน้ำจากฝักบัวของหอผู้ป่วยอายุกรรมสามัญที่อยู่ชั้นล่างสุดมีปริมาณ เชื้อ *Legionella* spp. สูงสุดคือ ร้อยละ 75.00 และ 66.67 ตามลำดับ<sup>(22)</sup>

ฆาลิตา อานนท์ และคณะ (2558) ทำการสอบสวนการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรป หมู่ที่ 5 ตำบลคึกคัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ระหว่างวันที่ 2 - 5 มิถุนายน 2558 หลัง

ได้รับแจ้งจากเครือข่ายลิเจียนแนร์ของสหภาพยุโรป (European Legionnaires' Disease Surveillance Network: ELDSNet) ผ่านสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรคว่า มีนักท่องเที่ยว 2 ราย ป่วยเป็นโรคลิเจียนแนร์ หลังจากมาพักที่โรงแรมแห่งหนึ่งในตำบลคึกคัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ทีมได้ดำเนินการสอบสวนโรค โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากห้องพักผู้ป่วย บ่อพักน้ำ ชาน้ำ และ swab สุขภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลการสอบสวนพบ ผู้ป่วยทั้งหมด 6 ราย เป็นผู้ป่วยยืนยัน 2 ราย ผู้ป่วยสงสัย 4 ราย ทั้งหมดเป็นชาวยุโรป อัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง เท่ากับ 2: 1 ผลการเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจ จำนวน 24 ตัวอย่าง พบว่า ตรวจพบเชื้อ 9 ตัวอย่าง (ร้อยละ 37.50) จากน้ำเย็นที่อ่างล้างหน้า 3 ตัวอย่าง น้ำร้อนจากฝักบัว 3 ตัวอย่าง และน้ำอุ่นที่อ่างอาบน้ำ 3 ตัวอย่าง จำแนกเป็นเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 8 ตัวอย่าง (ร้อยละ 33.33) และ *Legionella* spp. 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 4.17) swab สุขภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำ จำนวน 12 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อ 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 25.00) จากก๊อกอ่างล้างหน้า 1 ตัวอย่าง หัวฝักบัวห้องผู้ป่วย 1 ตัวอย่าง และหัวฝักบัวสระว่ายน้ำ 1 ตัวอย่าง จำแนกเป็นเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 16.67) *Legionella pneumophila* serogroup 2-14 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 25.00) และ *Legionella* spp. 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 8.33)<sup>(23)</sup>

ฆาลิตา วารีนิช และคณะ (2560) ทำการสอบสวนการระบาดของโรคลิเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรป ตำบลบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี 13 - 15 มิถุนายน 2560 ได้รับแจ้งจากเครือข่ายลิเจียนแนร์ของสหภาพยุโรป (European Legionnaires' Disease Surveillance Network: ELDSNet) ผ่านสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรคว่า มีนักท่องเที่ยว 3 ราย ป่วยเป็นโรคลิเจียนแนร์ ทั้ง 3 ราย หลังจากเข้าพักที่โรงแรมในตำบลบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทีมได้ดำเนินการสอบสวนโรค โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากห้องพักผู้ป่วย บ่อพักน้ำ ชาน้ำ น้ำพุ และ swab สุขภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลการสอบสวนพบ ผู้ป่วยเพศหญิง และเป็นชาวยุโรปทั้ง 3 ราย จำแนกเป็นชาวอังกฤษ 2 ราย ฝรั่งเศส 1 ราย อายุ 53, 76 และ 82 ปี ผลการตรวจตัวอย่างน้ำและ swab ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำในโรงแรมส่งตรวจ พบเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 และ *Legionella* spp. จากถังพักน้ำ และน้ำพุ<sup>(24)</sup>



## บทที่ 3

### วิธีการศึกษา

#### 3.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาค้นคว้านี้ เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive Studies) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ในการวิเคราะห์

#### 3.2 ประชากร

##### 3.2.1 ประชากร

นักท่องเที่ยวที่ได้รับการวินิจฉัยว่าป่วยด้วยโรคลีเจียนแนร์ และได้รับการตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการ พบเชื้อในสารคัดหลั่งของร่างกาย และมีประวัติเดินทางมาพักในโรงแรม/รีสอร์ทของพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้แก่ จังหวัดภูเก็ต กระบี่ พังงา สุราษฎร์ธานี และชุมพร ระหว่างเดือนมกราคม 2553 – ธันวาคม 2560

3.2.2 พื้นที่ศึกษา ดำเนินการศึกษาเฉพาะจังหวัดในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนที่มีรายการการเกิดโรคลีเจียนแนร์ ได้แก่ จังหวัดภูเก็ต กระบี่ พังงา สุราษฎร์ธานี และชุมพร

3.2.3 ระยะเวลาในการศึกษา ดำเนินการตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 – ธันวาคม พ.ศ.2560

#### 3.3 วิธีการศึกษา

##### 3.3.1 การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

ก. รวบรวมข้อมูลการเกิดโรคลีเจียนแนร์จากข้อมูลเฝ้าระวังโรคของ European working group for Legionella infections (EWGLI) และ European Legionnaires' Disease Network (ELDSNET) ที่ได้รับแจ้งผ่านสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข มีรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะทางระบาดวิทยา (อายุ เพศ สัญชาติ ระยะเวลาเริ่มป่วย) และประวัติการเดินทางเข้ามาพักในโรงแรม/รีสอร์ทของผู้ป่วย

ข. รวบรวมข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการจากสิ่งแวดล้อม ที่ได้จากรายงานสอบสวนโรค

#### 3.4 การรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลลักษณะทางระบาดวิทยา ได้แก่ เพศ อายุ สัญชาติ วันเริ่มป่วยด้วยโรคลีเจียนแนร์ และสถานที่เข้าพัก

3.4.2 ข้อมูลแหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ (Probable of source) *Legionella* spp. ได้แก่ ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้จากรายงานสอบสวนโรค

### 3.5 เครื่องมือ สถิติที่ใช้ และการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 เครื่องมือ ใช้แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคโรคลีเจียนแนร์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ที่ประยุกต์จากแบบรายงานของ European Legionnaires, Disease Surveillance Network (ELDNet) และแบบประเมินการป้องกันควบคุมเชื้อ *Legionella* spp. ในโรงแรม

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Epi Info version 7 (Atlanta, US CDC)

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ อัตรา ค่ามัธยฐาน พิสัย ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

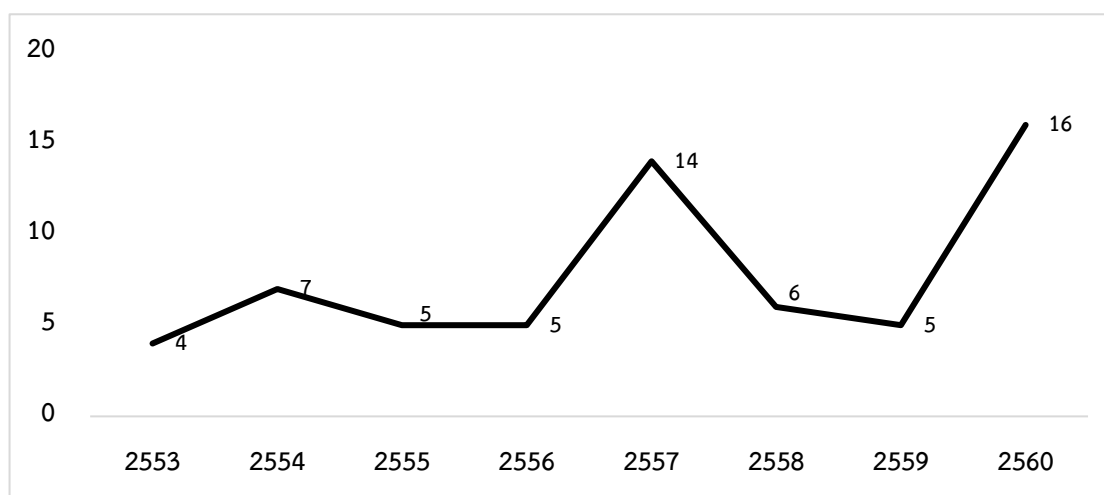
3.5.4 เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2553 ถึง 31 ธันวาคม 2560

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

#### 4.1 ลักษณะทางระบาดวิทยาของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553-2560 สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รับรายงานผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จาก European working group for Legionella infections (EWGLI) และ European Legionnaires' Disease Network (ELDSNET) ผ่านสำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข จำนวนทั้งสิ้น 62 ราย จำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 4 ราย ในปี พ.ศ. 2553 เป็น 16 ราย ในปี พ.ศ. 2560 (ภาพที่ 4.1) โดยมีจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยปีละ 7.75 (SD= 4.29) ราย เมื่อจำแนกผู้ป่วยตามลักษณะทางระบาดวิทยา พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 66.13 กลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนการป่วยสูงสุด ร้อยละ 45.16 โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 59 ปี (อายุระหว่าง 29 – 82 ปี) ผู้ป่วยเดินทางมาจากทวีปยุโรปมากที่สุด ร้อยละ 83.87 รองลงมาเป็น ทวีปออสเตรเลีย ร้อยละ 8.06 และทวีปเอเชียร้อยละ 1.61 เมื่อจำแนกประเทศในทวีปยุโรป พบว่า มาจากสหราชอาณาจักรมากที่สุด ร้อยละ 30.77 รองลงมาเป็นสวีเดน ร้อยละ 19.23 นอร์เวย์ เดนมาร์ก และเนเธอร์แลนด์ สัดส่วนเท่ากันที่ ร้อยละ 11.54 (ตารางที่ 4.1)



ภาพที่ 4.1 จำนวนผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ ที่เดินทางมาพักในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2553 – 2560

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ป่วยโรคลีเจียนเนร์ จำแนกลักษณะทางระบาดวิทยา (N=62)

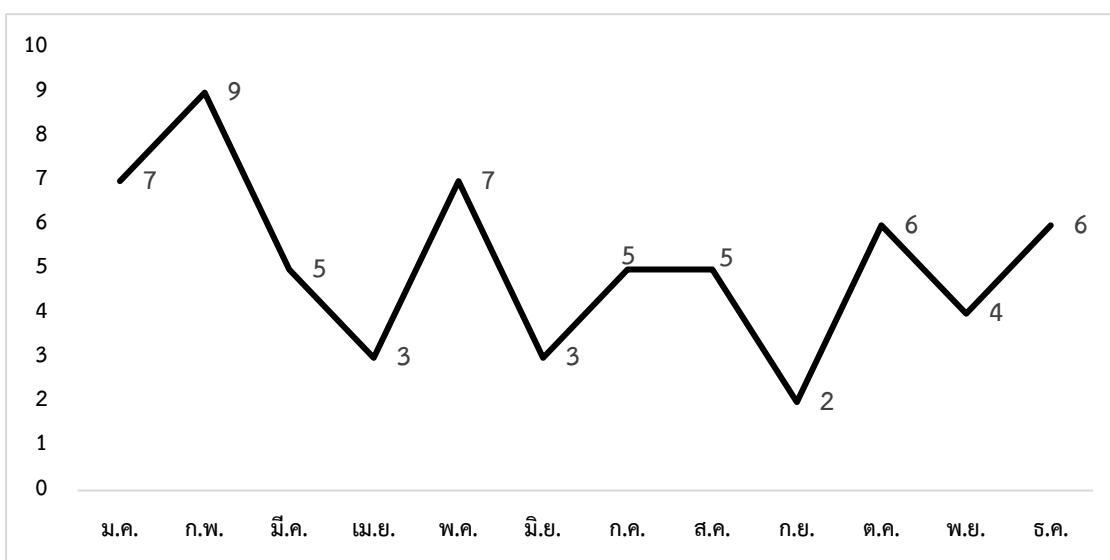
ลักษณะทางระบาดวิทยา	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	41	66.13
หญิง	21	33.87
<b>กลุ่มอายุ</b>		
20-30 ปี	1	1.61
31-40 ปี	3	4.84
41-50 ปี	14	22.58
51-60 ปี	11	17.74
60 ปีขึ้นไป	28	45.16
ไม่ระบุอายุ	5	8.06
ค่ามัธยฐาน (พิสัย)	59 ปี (29, 82 ปี)	
<b>สัญชาติ</b>		
ทวีปเอเชีย (ประเทศอิสราเอล)	1	1.61
ไม่ระบุ	4	6.45
ทวีปออสเตรเลีย (ประเทศออสเตรเลีย)	5	8.06
ทวีปยุโรป	52	83.87
สหราชอาณาจักร	16	30.77
สวีเดน	10	19.23
นอร์เวย์	6	11.54
เดนมาร์ก	6	11.54
เนเธอร์แลนด์	6	11.54
ฟินแลนด์	2	3.85
ฝรั่งเศส	2	3.85
โครเอเชีย	1	1.92
รัสเซีย	1	1.92
อิสราเอล	1	1.92
เยอรมัน	1	1.92
ไอร์แลนด์	1	1.92

ผู้ป่วยมีประวัติเดินทางมาพักที่โรงแรม/รีสอร์ท ของจังหวัดสุราษฎร์ธานีมากที่สุด ร้อยละ 38.57 รองลงมาเป็น จังหวัดภูเก็ต ร้อยละ 31.43 และจังหวัดกระบี่ ร้อยละ 22.86 (ตารางที่ 4.2)

เมื่อจำแนกผู้ป่วยตามเดือนที่เริ่มป่วยพบ ผู้ป่วยสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 9 ราย รองลงมาเป็น เดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคม จำนวนเท่ากัน 7 ราย โดยพบว่า ผู้ป่วยร้อยละ 50 ป่วยในช่วง เดือนมกราคม - พฤษภาคม (ภาพที่ 4.2)

**ตารางที่ 4.2** จำนวนและร้อยละของผู้ป่วยโรคลีเจียนเนร์ จำแนกตามจังหวัดที่ผู้ป่วยเดินทางมาพัก (N=62)

จังหวัดที่ผู้ป่วยเดินทางมาพัก	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
จังหวัดที่ผู้ป่วยเดินทางมาพัก		
สุราษฎร์ธานี	27	38.57
ภูเก็ต	22	31.43
กระบี่	16	22.86
พังงา	4	5.71
ชุมพร	1	1.43



**ภาพที่ 4.2** จำนวนผู้ป่วยโรคลีเจียนเนร์ที่เดินทางมาพักในโรงแรม/รีสอร์ท ของพื้นที่ภาคใต้ตอน ปี 2553-2560 จำแนกตามเดือนที่เริ่มป่วย

#### 4.2 ผลการตรวจหาเชื้อก่อโรคของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์

ผู้ป่วยที่ได้รับรายงานจาก European working group for Legionella infections (EWGLI) และ European Legionnaires' Disease Network (ELDSNET) ผ่านสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้รับการตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Urinary Antigen Test, Culture, Nucleic acid amplication, PCR จำนวน 64 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 โดยตรวจพบเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 มากที่สุด ร้อยละ 67.74 รองลงมาเป็น *Legionella pneumophila* serogroup 2-14 ร้อยละ 30.65 และ *Legionella bozemanni* ร้อยละ 1.61 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ จำแนกตามเชื้อก่อโรค (N=62)

เชื้อก่อโรค	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<b>เชื้อก่อโรค</b>		
ไม่ได้ตรวจ	64	100.00
ได้ตรวจ	0	0.00
<b>สายพันธุ์ก่อโรค</b>		
<i>Legionella pneumophila</i> serogroup 1	42	67.74
<i>Legionella pneumophila</i> serogroup 2-14	19	30.65
<i>Legionella bozemanni</i>	1	1.61

#### 4.3 จำนวนโรงแรม/รีสอร์ทที่ผู้ป่วยเข้าพักอาศัย

เมื่อจำแนกโรงแรม/รีสอร์ทที่ผู้ป่วยเข้าพักอาศัย ตามจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับแจ้ง พบว่าโรงแรม/รีสอร์ทที่ผู้ป่วยเข้าพักอาศัย มีรายงานผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ 1 ราย มากที่สุด ร้อยละ 84.85 รองลงมา มีรายงานผู้ป่วย 2 ราย ร้อยละ 10.60 และมีรายงานผู้ป่วย 3 รายขึ้นไป ร้อยละ 4.55 (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของโรงแรม/รีสอร์ทที่ผู้ป่วยเข้าพักอาศัย จำแนกตามจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับแจ้ง (N=66)

แหล่งโรค	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<b>จำนวนโรงแรม/รีสอร์ทที่ผู้ป่วยเข้าพักอาศัย</b>		
มีรายงานผู้ป่วย 1 ราย	56	84.85
มีรายงานผู้ป่วย 2 ราย	7	10.60
มีรายงานผู้ป่วย 3 รายขึ้นไป	3	4.55

#### 4.4 แหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ *Legionella* spp. (Probable sources of *Legionella* spp.)

จากรายงานการสอบสวนโรคที่ทีมสอบสวนได้เก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ *Legionella* spp. ส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ พบว่า มีแหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ *Legionella* spp. เนื่องจากตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อ จำนวน 96 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 278 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 34.53 จำแนกเป็นตัวอย่างจากการ swab ฝักบัวอาบน้ำและหัวก๊อกน้ำ จำนวน 65 ตัวอย่าง (ร้อยละ 67.70) น้ำดื่มที่ใช้อุปโภค จำนวน 63 ตัวอย่าง (ร้อยละ 65.63) ระบบน้ำร้อนรวม จำนวน 52 ตัวอย่าง (ร้อยละ 54.17) ระบบปรับอากาศ จำนวน 11 ตัวอย่าง (ร้อยละ 11.46) และหอผึ่งเย็น จำนวน 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6.25) โดยตรวจพบเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 มากที่สุด จำนวน 70 ตัวอย่าง (ร้อยละ 72.92) รองลงมาคือ *Legionella pneumophila* serogroup 2-14 จำนวน 65 ตัวอย่าง (ร้อยละ 67.71) *Legionella* spp. จำนวน 42 ตัวอย่าง (ร้อยละ 43.75) และ *Legionella bozemannii* ร้อยละ 2.08 โดยพบว่า ตัวอย่างน้ำและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำตรวจพบเชื้อมากกว่า 1 สายพันธุ์ จำนวน 31 ตัวอย่าง (ร้อยละ 32.29) (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของแหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ *Legionella* และสายพันธุ์ที่พบ

แหล่งโรค/สายพันธุ์ที่พบ	จำนวน	ร้อยละ
<b>จำนวนตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม</b>		
ตรวจไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ <i>Legionella</i>	278	71.77
ตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อ <i>Legionella</i>	96	34.53
<b>สิ่งแวดล้อมที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ</b>		
ฝักบัวและหัวก๊อกน้ำ	65	67.70
น้ำดื่มที่ใช้อุปโภค	63	65.63
ระบบน้ำร้อนรวม	52	54.17
ระบบปรับอากาศ	11	11.46
หอผึ่งเย็น	6	6.25
<b>สายพันธุ์ที่ตรวจพบ</b>		
<i>Legionella pneumophila</i> serogroup 1	70	72.92
<i>Legionella pneumophila</i> serogroup 2-14	65	67.71
<i>Legionella</i> spp.	42	43.75
<i>Legionella bozemannii</i>	2	2.08
ตรวจพบเชื้อมากกว่า 1 สายพันธุ์	31	32.29

#### 4.5 ผลการตรวจวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือ

พนักงานของโรงแรม/รีสอร์ท ไม่ได้บันทึกการวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือทุกวัน ร้อยละ 100.00 โดยผลการตรวจวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือของน้ำเย็นในโรงแรม/รีสอร์ท จำนวน 66 แห่ง พบมีระดับคลอรีนอิสระคงเหลือน้อยกว่า 0.2 ppm. จำนวน 56 แห่ง (ร้อยละ 84.85) รองลงมาเป็น 0.2 – 0.5 ppm. จำนวน 7 แห่ง (ร้อยละ 10.60) และมากกว่า 0.5 ppm. จำนวน 3 แห่ง ร้อยละ 4.55 (ตารางที่ 4.6)

**ตารางที่ 4.6** จำนวนและร้อยละของการบันทึกการวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือของโรงแรม/รีสอร์ท ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2553-2560

ระดับคลอรีนอิสระคงเหลือ	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
<b>การบันทึกการวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือ</b>		
ทุกวัน	0	0.00
ไม่ทุกวัน	66	100.00
<b>ระดับคลอรีนอิสระคงเหลือ</b>		
< 0.2 ppm.	56	84.85
0.2 – 0.5 ppm.	7	10.60
> 0.5 ppm	3	4.55

#### 4.6 ผลการตรวจวัดระดับอุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อน

พนักงานของโรงแรม/รีสอร์ท ไม่ได้บันทึกการวัดระดับอุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนทุกวัน ร้อยละ 100.00 โดยผลการตรวจวัดระดับอุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนที่เครื่องทำความร้อนส่งน้ำออกไปตามตามห้องพักต่าง ๆ ของโรงแรม/รีสอร์ท จำนวน 34 แห่ง 68 จุด พบว่า มีอุณหภูมิต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส จำนวน 60 จุด (ร้อยละ 88.24) (ตารางที่ 4.7)



ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของการบันทึกการวัดระดับอุณหภูมิน้ำร้อนของโรงแรม/รีสอร์ทท ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ปี 2553-2560

ระดับอุณหภูมิน้ำร้อน	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<b>การบันทึกการวัดระดับอุณหภูมิน้ำร้อน (34 แห่ง)</b>		
ทุกวัน	0	0.00
ไม่ทุกวัน	34	100.00
<b>ระดับอุณหภูมิน้ำร้อน (68 จุด)</b>		
< 50 องศาเซลเซียส	60	88.24
≥ 50 องศาเซลเซียส	8	11.76

## บทที่ 5

### อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 อภิปรายผล

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 – 2560 สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รับรายงานผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ที่มีประวัติเดินทางมาพักในโรงแรม/รีสอร์ทของพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวน 62 ราย ผู้ป่วยเป็นเพศชาย (ร้อยละ 66.13) มากกว่าเพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับผลการทบทวนความรู้เรื่องโรคลีเจียนแนร์ที่พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย<sup>(7)</sup> กลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนการป่วยสูงสุด (ร้อยละ 55.88) โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 59 ปี (พิสัย 29, 82 ปี) สอดคล้องกับผลการทบทวนความรู้เรื่องโรคลีเจียนแนร์ที่พบว่า กลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคลีเจียนแนร์ ได้แก่ ผู้สูงอายุ ผู้สูบบุหรี่ ผู้ที่มีการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ บุคคลที่มีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำหรือเป็นโรคต่าง ๆ เช่น มะเร็ง โรคไต โรคปอด โรคเบาหวาน โรคติดเชื้อเอชไอวี ผู้ที่อยู่ระหว่างการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ (ไต หัวใจ)<sup>(7)</sup> ผู้ป่วยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.87) เป็นชาวยุโรป รองลงมาเป็นชาวออสเตรเลีย ร้อยละ 8.06 ซึ่งสอดคล้องกับการทบทวนความรู้เกี่ยวกับโรคลีเจียนแนร์ ที่พบว่า โรคนี้มีอุบัติการณ์สูงในประเทศแถบยุโรป อเมริกา และออสเตรเลีย โดยเฉพาะประเทศในสหภาพยุโรปที่ได้มีการก่อตั้งเครือข่ายเฉพาะโรคลีเจียนแนร์เพื่อเฝ้าระวังและควบคุมโรคในระหว่างกลุ่มสมาชิก เรียกว่า European Working Group for Legionella Infections (EWGLI)<sup>(7)</sup> ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยที่ได้รับแจ้ง พบเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 มากที่สุด ร้อยละ 67.80 สอดคล้องกับผลการทบทวนความรู้เกี่ยวกับโรคลีเจียนแนร์ ที่พบว่า เชื้อที่พบมากและเป็นสายพันธุ์ที่รุนแรงที่สุดในการก่อโรคในคนคือ *Legionella pneumophila* serogroup 1 ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น น้ำในหอผึ่งเย็น ถาดรองแอร์ หัวฝักบัว หัวก๊อกน้ำ น้ำพุ เป็นต้น<sup>(7)</sup> ผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์พบได้ตลอดทั้งปี แต่พบมากระหว่างเดือนมกราคม - พฤษภาคม (ร้อยละ 52.54) ทั้งนี้ในช่วงดังกล่าวพื้นที่ภาคใต้ตอนบนมีอุณหภูมิระหว่าง 35 – 40 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะต่อการขยายพันธุ์ของเชื้อ *Legionella* spp. ประกอบกับเป็นช่วง High season มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาพักผ่อนมากกว่าช่วงอื่น จึงทำให้มีจำนวนผู้ป่วยสูงในช่วงดังกล่าว ผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการทบทวนความรู้เกี่ยวกับโรคลีเจียนแนร์ ที่พบว่า โรคลีเจียนแนร์มักเกิดขึ้นประปรายตลอดทั้งปี แต่ส่วนใหญ่จะพบในช่วงฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง<sup>(7)</sup> ดังนั้น ตั้งแต่เดือนมกราคม – พฤษภาคม ของทุกปี สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดในพื้นที่ท่องเที่ยวควรเฝ้าระวังการเกิดโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยว โดยประสานความร่วมมือไปยังโรงพยาบาลรัฐและเอกชน ให้ส่งตรวจหาเชื้อ *Legionella* spp. ในผู้ป่วยนักท่องเที่ยวที่เป็นโรคปอดอักเสบ โดยเฉพาะในกลุ่มเสี่ยง

เช่น ผู้สูงอายุ ผู้สูบบุหรี่ ผู้ที่มีการดื่มสุราหรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ หรือบุคคลที่มีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำ หรือเป็นโรคต่าง ๆ

สิ่งแวดล้อมที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ เนื่องจากพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella* spp. ได้แก่ ฝักบัวอาบน้ำ/หัวก๊อกน้ำ ร้อยละ 67.70 น้ำดื่มที่ใช้อุปโภค ร้อยละ 65.63 ระบบน้ำร้อนรวม ร้อยละ 54.17 ระบบปรับอากาศ ร้อยละ 11.46 และหอผึ่งเย็น ร้อยละ 6.25 ทั้งนี้เนื่องจาก โรคลีเจียนแนร์เป็นโรคที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม เกิดจากเชื้อ *Legionella pneumophilla* ที่พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิ 32 - 45 องศาเซลเซียส และสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานหลายเดือนในสิ่งแวดล้อมที่มีความชื้นสูง เช่น ระบบปรับอากาศและหอผึ่งเย็น และแบ่งตัวในที่มีสาหร่ายและอินทรีย์วัตถุ<sup>(5)</sup> ที่มักพบในฝักบัวอาบน้ำ/หัวก๊อกน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ELeoni และคณะ (2001) ที่ศึกษาเรื่อง Prevalence of *legionella* spp. In swimming pool environment ซึ่งพบว่า ฝักบัวอาบน้ำร้อนบริเวณสระน้ำมีการปนเปื้อนเชื้อ *Legionella* ร้อยละ 56.25<sup>(25)</sup> เช่นเดียวกับการศึกษาของ ทิพวรรณ กังแฮ และเกสร บุญรักษ์โยธิน (2547) ที่สำรวจเชื้อลิจิโอเนลลาจากหอผึ่งเย็นของโรงแรม 5 จังหวัดภาคใต้ พ.ศ. 2545 - 2546 ซึ่งพบการปนเปื้อนเชื้อในหอผึ่งเย็น ร้อยละ 47.40<sup>(14)</sup> รวมทั้งการศึกษาของอริษา มหาโยธา และคณะ (2557) ที่ได้ศึกษาเรื่องการเฝ้าระวังการแพร่กระจายเชื้อ *Legionella* spp. ในแหล่งน้ำที่ใช้ในโรงแรมหรือรีสอร์ท ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปี 2556 ที่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella* spp. จากโรงแรมและรีสอร์ท จำนวน 24 แห่ง (ร้อยละ 32.00) เป็นตัวอย่างก๊อกน้ำ/ฝักบัวในห้องพัก 36 ตัวอย่าง หอผึ่งเย็น 10 ตัวอย่าง เครื่องผลิตน้ำอุ่น - น้ำร้อน 1 ตัวอย่าง และถังพักน้ำ/แทงค์น้ำ 1 ตัวอย่าง<sup>(19)</sup> ดังนั้น โรงแรม/รีสอร์ทควรทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เช่น หัวก๊อกน้ำ ฝักบัว ทุก 3 เดือน เพื่อป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ/สาหร่ายที่จะแหล่งอาหารให้กับเชื้อ *Legionella* spp. ปรับปรุงคุณภาพน้ำใช้ ด้วยการเติมคลอรีนในบ่อพักน้ำก่อนนำไปใช้ และให้ตรวจวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำทุกวัน โดยให้อยู่ที่ระดับอย่างน้อย 0.2 ppm. และควบคุมระดับอุณหภูมิของน้ำเย็นให้ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส รวมทั้งดำเนินการควบคุม เชื้อ *Legionella* spp. ตามประกาศกรมอนามัย พ.ศ. 2554 เรื่อง “ข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในหอผึ่งเย็นของอาคารในประเทศไทย”

ผลการตรวจตัวอย่างน้ำและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำในโรงแรม/รีสอร์ท พบเชื้อ *Legionella pneumophila* serogroup 1 มากที่สุด ร้อยละ 72.92 รองลงมาคือ *Legionella pneumophila* serogroup 2-14 ร้อยละ 67.71 *Legionella* spp. ร้อยละ 43.75 และ *Legionella bozemanni* ร้อยละ 2.08 ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจยืนยันเชื้อในผู้ป่วยที่พบ *Legionella pneumophila* serogroup 1 มากที่สุด ร้อยละ 67.74 รองลงมาเป็น *Legionella pneumophila* serogroup 2-14 ร้อยละ 30.65 และ *Legionella bozemanni* ร้อยละ 1.61 การพบเชื้อในสิ่งแวดล้อมกับในผู้ป่วยเป็นชนิดเดียวกัน จึงเป็นข้อมูลสนับสนุนว่า ผู้ป่วยน่าจะได้รับเชื้อหลังจากเดินทางมาพักในโรงแรม/

รีสอร์ท ของพื้นที่ภาคใต้ตอนบน อย่างไรก็ตามการยืนยันแหล่งรับเชื้อที่แน่ชัด ต้องอาศัยการตรวจทางห้องปฏิบัติการในระดับ DNA ที่มีผลตรงกันระหว่างเชื้อในผู้ป่วยและสิ่งแวดล้อม

การเกิดโรคลีเจียนแนร์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ไม่ใช่แต่เพียงเพราะมีเชื้อในโรงแรมเท่านั้น แต่ยังมีปัจจัยสนับสนุนอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดการระบาด ได้แก่ 1) น้ำใช้มีระดับคลอรีนอิสระคงเหลือน้อยกว่า 0.2 ppm. เนื่องจากส่วนใหญ่ไม่ผ่านการเติมคลอรีน 2) มีแหล่งอาหารหรือสิ่งมีชีวิตที่ทำให้เชื้อนี้เจริญเติบโต ได้แก่ สาหร่าย ตะไคร่น้ำ ตะกอน ตะกรัน ที่พบในฝักบัวอาบน้ำ/หัวก๊อกน้ำ ซึ่งไม่มีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ และ 3) ระบบน้ำร้อน ร้อนไม่ไต่ระดับ คือ น้อยกว่า 50 องศาเซลเซียส ทำให้เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของโรม บัวทอง และคณะ (2556) ที่ทำการสอบสวนการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรป ภายหลังจากเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต ธันวาคม 2549 - มกราคม 2550 ที่พบว่า ปัจจัยที่สนับสนุนให้เกิดการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ ได้แก่ น้ำมีระดับคลอรีนต่ำกว่า 0.2 ppm. โรงแรมไม่มีระบบการทำความสะอาดผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับน้ำอย่างสม่ำเสมอ และน้ำที่อุณหภูมิน้อยกว่า 50 องศาเซลเซียส ทำให้เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้<sup>(18)</sup> เช่นเดียวกับผลการทบทวนความรู้เรื่องโรคลีเจียนแนร์ ที่พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ระบาดของโรคลีเจียนแนร์ ได้แก่ ระบบการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโรงแรมไม่เพียงพอ ลักษณะและจำนวนของเชื้อในปริมาณที่มากพอ ความทนได้ของแต่ละบุคคล (susceptibility host) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการขยายพันธุ์ของแบคทีเรีย เช่น อุณหภูมิ (20 – 50 องศาเซลเซียส) ค่า pH ของน้ำ (5.0 – 8.0) และมีปริมาณแหล่งอาหารของเชื้อ เช่น ตะกอนดิน โปไรโตซัว สาหร่าย เป็นต้น ดังนั้น โรงแรม/รีสอร์ท ที่มีรายงานผู้ป่วยควรทำความสะอาดระบบน้ำโดยใช้คลอรีนความเข้มข้นสูง 50 ppm. ตั้งค่าอุณหภูมิเครื่องทำความร้อนให้น้ำใช้จุดต่าง ๆ มีอุณหภูมิสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส และทำความสะอาดผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับน้ำ เช่น หัวก๊อกน้ำ ฝักบัว เป็นประจำ

## 5.2 สรุปผล

การเกิดโรคลีเจียนแนร์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน เกิดจากการมีเชื้อ *Legionella* spp. อยู่ในน้ำใช้และผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับน้ำในโรงแรม/รีสอร์ท โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 – 2560 พบผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ที่เดินทางมาพักในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวนทั้งสิ้น 62 ราย พบผู้ป่วยเพศชาย ร้อยละ 66.13 กลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนการป่วยสูงสุด ร้อยละ 55.88 ค่ามัธยฐานอายุเท่ากับ 59 ปี (อายุระหว่าง 29 - 82 ปี) ผู้ป่วยส่วนใหญ่มาจากทวีปยุโรป ร้อยละ 83.87 ผลการตรวจหาเชื้อก่อโรคในผู้ป่วยพบเชื้อ *L. pneumophila* serogroup 1 มากที่สุด ร้อยละ 67.80 รองลงมาเป็น *L. pneumophila* serogroup 2-14 ร้อยละ 30.51 และ *L. bozemannii* ร้อยละ 1.69 พบผู้ป่วยระหว่างเดือนมกราคม - พฤษภาคมสูงสุด ร้อยละ 52.54% มีโรงแรม 66 แห่ง ที่มีความเชื่อมโยงกับการเกิดโรคของผู้ป่วย แหล่งที่อาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ เนื่องจากพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella* spp. ได้แก่ ฝักบัวอาบน้ำ/หัวก๊อกน้ำ น้ำดื่มที่ใช้อุปโภค ระบบน้ำร้อนรวม ระบบปรับอากาศ และ

หอยฝิ่งเย็น ร้อยละ 67.70, 65.63, 54.17, 11.46 และ 6.25 ตามลำดับ ผลการตรวจตัวอย่างน้ำและผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับน้ำในโรงแรม/รีสอร์ทพบเชื้อ *L. pneumophila* serogroup 1 มากที่สุด ร้อยละ 72.92 รองลงมาเป็น *L. pneumophila* serogroup 2-14 ร้อยละ 67.71 ซึ่งสอดคล้องกับผลตรวจยืนยันเชื้อในผู้ป่วย ผลการตรวจวัดระดับคลอรีนในน้ำใช้ของโรงแรมมีระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 100.00 และระดับความร้อนในน้ำร้อนน้อยกว่า 50 องศาเซลเซียส ร้อยละ 100.00

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. โรงแรม/รีสอร์ท ควรปรับปรุงคุณภาพน้ำใช้ ด้วยการเติมคลอรีนในบ่อพักน้ำก่อนนำไปใช้ และให้ตรวจวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำทุกวัน โดยให้อยู่ที่ระดับอย่างน้อย 0.2 ppm.
2. โรงแรม/รีสอร์ทที่มีรายงานผู้ป่วยเข้าพักรักษาความสะอาดระบบน้ำโดยใช้คลอรีนความเข้มข้นสูง 50 ppm.
3. โรงแรม/รีสอร์ท ควรทำความสะอาดผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับน้ำ เช่น หัวก๊อกน้ำ ฝักบัว ทุก 3 เดือน
4. โรงแรม/รีสอร์ท ควรแจ้งให้พนักงานผู้รับผิดชอบตั้งค่าอุณหภูมิเครื่องทำความร้อนเพื่อส่งน้ำออกไปตามตามห้องพักต่าง ๆ ให้มีอุณหภูมิสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส และมีการบันทึกการวัดระดับอุณหภูมิน้ำร้อนทุกวัน
5. สำนักงานสาธารณสุขควรจัดอบรมให้ความรู้เรื่องโรคลีเจียนแนร์และแนวทางการป้องกันและควบคุมโรคแก่ผู้ประกอบการโรงแรมทุกแห่งในพื้นที่ท่องเที่ยว

## บรรณานุกรม

1. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). บทวิเคราะห์ธุรกิจ โรงแรมและรีสอร์ท ปี 2560 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 5 ม.ค. 2561]. แหล่งข้อมูล:  
[http://www.thaifranchisecenter.com/download\\_file/files/group8\\_6436\\_20140108140928.pdf](http://www.thaifranchisecenter.com/download_file/files/group8_6436_20140108140928.pdf)
2. สมชัย บวรกิตติ, วันทนา ปวีณกิตติพร, สุรางค์ เดชศิริเลิศ. โรคลีจิโอเนลลา. ใน: สมชัย บวรกิตติ, พลรัตน์ วิไลรัตน์, ศรชัย หล่ออารีย์สุวรรณ, บรรณาธิการ. เวชศาสตร์การท่องเที่ยว ฉบับเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษามหาราชาฯ. กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพฯเวชสาร; 2547. หน้า 265-72.
3. ไพรัช ศรีไสว. การศึกษาอุบัติการณ์การเกิดโรค legionellosis. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม 2542;3:45-9.
4. Paveenkittiporn W, Dejsirilert S, Kalambaheti T. Genetic speciation of environmental Legionella isolates in Thailand. Infection, Genetics and Evolution 2012;12:1368-76.
5. วันทนา ปวีณกิตติพร. ลีเจียนเนลล่า (Legionella). ใน: ไพจิตร วราชิต, ธรรมนูญวรรณ ปุ่นวัน, สมชาย แสงกิจพร, บรรณาธิการ. โรคติดต่อที่เป็นปัญหาใหม่: คู่มือการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: เท็กซ์แอนด์-เจอร์นัล พับลิเคชั่น; 2541.
6. Tishyadhigama P, Dejsirilert S, Srisawai P, Kusum M, Yabuuchi E, Ikedo M, et al. Environmental surveillance of Legionella pneumophila in Thailand. J Med Assoc Thai 1995; 78: 57-71.
7. สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ กรมควบคุมโรค. โรคลีเจียนเนลล่า (Legionellosis) [อินเทอร์เน็ต]. สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ กรมควบคุมโรค; 2553 [สืบค้นเมื่อ 5 ม.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก:  
<http://beid.ddc.moph.go.th>
8. กรมอนามัย. ประกาศกรมอนามัยเรื่อง ข้อปฏิบัติการควบคุมเชื้อลีจิโอเนลลาในหอผึ่งเย็นของอาคารในประเทศไทย. [อินเทอร์เน็ต]. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย; 2554 [สืบค้นเมื่อเมื่อ 5 ม.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก:  
[http://www.tato.moph.go.th/trat2008/download/legionair\\_961678.pdf](http://www.tato.moph.go.th/trat2008/download/legionair_961678.pdf)
9. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. สรุปรายงานการเฝ้าระวังประจำปี. [อินเทอร์เน็ต]. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค.; 2560 [สืบค้นเมื่อ 5 ม.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก:  
<https://apps.doe.moph.go.th/boeeng/annual.php>

10. Department of Health and Human Services, Center for Disease Control and Prevention. Procedures for Recovery of Legionella from the Environment. Atlanta (U.S); 2005.
11. นีรภา คงกันคง, นวรัตน์ วราอัศวปติเจริญ, วรัญญู คงกันคง, ดวงพร จิรวินบูลย์, ภัทรมน รัตนา พันธุ์ และวิวัฒน์ ลีตระกูลนำชัย. การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในระบบน้ำทางทันตกรรมในคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ช่วงเดือนเมษายน – พฤษภาคม 2543. วารสารทันตกรรมขอนแก่น 2543; 3: 73-79.
12. ลดารัตน์ ผาตินาวิน, ปิยนิตย์ ธรรมภรณ์พิลาส, สำเร็จ ภูระหงษ์, สมพจน์ เตชะมีนา, ธราภรณ์ กรแก้ว, ขจรจิตต์ วงศ์ชุ่มช่วย. การสอบสวนโรคลีเจียนแนร์ เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี ตุลาคม 2542. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2543; 9: 63-70.
13. มลทล เลิศคณาวานิชกุล. การตรวจหาเชื้อลีเจียนเนลลาในสิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. วารสารส่งเสริมสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม 2546; 26: 75-90.
14. ทิพวรรณ กังแฮ และเกสร บุญรักษโยธิน. การสำรวจเชื้อลีเจียนเนลลาจากห้องเย็นของโรงแรม 5 จังหวัดภาคใต้ พ.ศ. 2545 – 2546. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2547; 13: 291-98.
15. ทศนีย์ สุโกศล. การตรวจและควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคลีเจียนแนร์ในระบบปรับอากาศ. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2551. 59 หน้า
16. นงนุช จาตุรพัฒน์พิท, อติเทพ จินดา, ปรรารภ บาลบุรี, วิรัตน์ เพาะปลูก, รุ่งทิพย์ นวลศรี, โอบาส คันธานนท์ และคณะ. การสอบสวนสิ่งแวดล้อมในโรงแรมที่เกิดโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวเดนมาร์ก เขาหลัก ตำบลคี๊คัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา มกราคม 2554. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ 2554; 39: 653-57.
17. กุสุมา สว่างพันธ์. การสอบสวนสิ่งแวดล้อมในโรงแรมที่เกิดโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวเดนมาร์ก ตำบลป่าตอง อำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553. ภูเก็ต: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต, 2554 (เอกสารอัดสำเนา)
18. โรม บัวทอง, รุ่งนภา ประสานทอง, วิวัฒน์ ศีตมโนชน เนตรวงศ์, ธาเรีย เสาวรัฐ, ขจรเดช จันทะยานี, นงนุช มารินทร์ และคณะ. การระบาดของโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรปภายหลังจากการเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต ธันวาคม 2549 - มกราคม 2550: บทบาทของการสอบสวนสิ่งแวดล้อมในประเทศที่เกิดเหตุ: รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ 2556; 44: 38-46.
19. อธิชา มหาโยธา, กรวิทย์ นาคคนทรง อภิญญา อรรคชาติ อุดมเกียรติ พรธนประเทศ. การเฝ้าระวังการแพร่กระจายเชื้อ *Legionella* spp. ในแหล่งน้ำที่ใช้ในโรงแรมหรือรีสอร์ท ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2557; 23: 201-09.

20. กรรณิกา สุวรรณา, โรม บัวทอง, นราศักดิ์ บ่อหนา, สุภาพร ทองมาแล้ว, นิรันดร ยิ้มจอหอ, ทัทยา กาญจนสมบัติ และคณะ. รายงานสอบสวนการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรป บ้านแม่หาด หมู่ที่ 2 ตำบลเกาะเต่า อำเภอเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี 27-28 กันยายน พ.ศ.2557: กรุงเทพมหานคร: สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2557 (เอกสารอัดสำเนา)
21. อธิชา มหาโยธา เตือนใจ บุตรโคตร, ปริศนา วงศ์วีรพันธ์, วิชัย ปราสาททอง, อุดมเกียรติ พรรณประเทศ, ภัทรพร เขยประทุม และคณะ. เครือข่ายการเฝ้าระวังการแพร่เชื้อ *Legionella* spp. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2559; 25: 929-34.
22. ปรียะดา โชควิณญ, ชไมพร เป็นสุข และวันทนา ปวีณกิตติพร. การคุณภาพอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลและโรงแรมในประเทศไทย. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม 2557; 51-66.
23. ฆาไลตา อานนท์, โรม บัวทอง, นราศักดิ์ บ่อหนา, ปวีณฉัตร ลูสีดา, นัจพร พรหมชัยศรี, นงนุช จาตุราบัณฑิต และคณะ. การสอบสวนสิ่งแวดล้อมของการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรป หมู่ที่ 5 ตำบลคึกคัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ระหว่างวันที่ 2 - 5 มิถุนายน 2558. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ 2558; 46: 721-27.
24. ฆาไลตา วารีนิช, สมานศรี คำสมาน, ปวีตร ชัยวิสิทธิ์, สิริภัทร โชคอำนวยสิทธิ์, คณิสสร นาคน้อย. การสอบสวนการระบาดของโรคลีเจียนแนร์ในนักท่องเที่ยวชาวยุโรป ตำบลบ่อผุด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี วันที่ 13 - 15 มิถุนายน 2560. นครศรีธรรมราช: สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11 จังหวัดนครศรีธรรมราช, 2560 (เอกสารอัดสำเนา)
25. ELeoni, P.PLegnani, M.ABucci, Sabattini, FRighi. Prevalence of *legionella* spp. In swimming pool environment. [อินเทอร์เน็ต]. 2001 [สืบค้นเมื่อ 5 ม.ค. 2561]: 12 p. เข้าถึงได้จาก: [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(01\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(01)00075-6) Get rights and content



## ภาคผนวก ก

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคลีเจียนแนร์ที่เข้าพักในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและลักษณะทางระบาดวิทยา	
ID .....	ปีที่ได้รับรายงาน..... อายุ .....
เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง	
สัญชาติ.....	ทวีป.....
วันเริ่มป่วย...../...../.....	
1. โรงแรม/รีสอร์ทที่พักในไทย.....	ที่ตั้ง เลขที่.....ถนน.....หมู่ที่.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....	
วันที่เข้าพัก...../...../.....	วันที่ออกจากที่พัก...../...../.....
2. โรงแรม/รีสอร์ทที่พักในไทย.....	ที่ตั้ง เลขที่.....ถนน.....หมู่ที่.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....	
วันที่เข้าพัก...../...../.....	วันที่ออกจากที่พัก...../...../.....
วิธีการตรวจ.....	ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ.....
<input type="checkbox"/> <i>L. pneumophila</i> serogroup 1	<input type="checkbox"/> <i>L. pneumophila</i> serogroup 2-14
<input type="checkbox"/> <i>L.bozemanni</i>	<input type="checkbox"/> <i>Legionella</i> spp. <input type="checkbox"/> อื่น ๆ ระบุ.....
ส่วนที่ 2 ข้อมูลแหล่งที่น่าจะเป็นแหล่งโรค	
ประเภทตัวอย่าง <input type="checkbox"/> น้ำ <input type="checkbox"/> Swab	
แหล่งที่เก็บ <input type="checkbox"/> ฝักบัวอาบน้ำ/หัวก๊อกน้ำ <input type="checkbox"/> น้ำดื่มที่ใช้อุปโภค <input type="checkbox"/> ระบบน้ำร้อนรวม	
<input type="checkbox"/> ระบบปรับอากาศ <input type="checkbox"/> หอฝ้ายเย็น <input type="checkbox"/> ถังพักน้ำ/ถังเก็บ	
วันที่เก็บตัวอย่าง .....	วันที่ส่งตัวอย่าง...../...../.....
สถานที่ส่งตรวจตัวอย่าง.....	จังหวัด.....
ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ	
<input type="checkbox"/> <i>L. pneumophila</i> serogroup 1	ปริมาณที่พบ (CFU).....
<input type="checkbox"/> <i>L. pneumophila</i> serogroup 2-14	ปริมาณที่พบ (CFU).....
<input type="checkbox"/> <i>L.bozemanni</i>	ปริมาณที่พบ (CFU).....
<input type="checkbox"/> <i>Legionella</i> spp.	ปริมาณที่พบ (CFU).....
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ ระบุ.....	ปริมาณที่พบ (CFU).....
ผลการตรวจวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือ <input type="checkbox"/> < 0.2 ppm. <input type="checkbox"/> 0.2-0.5 ppm. <input type="checkbox"/> > 0.5 ppm.	
ผลการตรวจวัดระดับอุณหภูมิน้ำร้อน <input type="checkbox"/> < 50 องศาเซลเซียส <input type="checkbox"/> ≥ 50 องศาเซลเซียส	