

โรคเลปโตสไปโรสิส(โรคฉี่หนู)ในมนุษย์และในสัตว์ที่มีรายงานในประเทศไทย ตอนที่ 1 โรคเลปโตสไปโรสิสในมนุษย์

A Review of Leptospira infections in humans and animals in Thailand Part 1 Leptospirosis infections in humans

ฟาเบียน สปริสเลอร์¹ สุพล เลื่องยศลือชากุล^{2*} แคทริน ฮาร์ทมันน์¹

¹ คลินิกอายุรกรรมสัตว์เล็ก มหาวิทยาลัย Ludwig-Maximilians มิวนิค ประเทศเยอรมนี

² คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 39 ถนนอังรีดูนังต์ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ ประเทศไทย

Fabienne Sprissler¹ Supol Luengyosuechakul^{2*} Katrin Hartmann¹

¹ Small Animal Medicine Clinic, Ludwig-Maximilians University Munich, Germany

² Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University,
39 Henri Dunant Street Pathumwan District, Bangkok, Thailand

ABSTRACT

Leptospirosis is an important re-emerging zoonotic disease which impacts on humans and animal health, occurs especially in tropical regions and as the consequence of seasonal flooding. Free living rodents are considered as major reservoirs of infective agents, causes of intermittently shedding bacterium with urine. During outbreak incidences according to the public health annual statistic record some decades ago, up to 25 cases per 100,000 people was marked as infected and many people were suffering from mild to severe illness, some of them succumb to death each year. The highest record of human case was on year 2000 with the number of affected people were above 14,000.

This retrospective study aimed to provide a concise overview and intend to summarize the information of documented literatures on Leptospirosis in humans and some animal species, and rodents, which dealing with the accessible data on history, prevalence, serovars, case distribution, some risk factors and the official prevention and control measures. Prevalence of human Leptospira antibody were ranging from 13% among rice farmers and incidentally up to 78% of stationary in-patients affected after flooding and the high water in lowland area. Middle aged males and onwards with prolonged working hours on rice field in rainy season, having of skin abrasions or open wounds, and being of bare foot on working in paddy are of great risk. Foreign tourists were accidentally affected post exposure to some risk circumstances while traveling or taking part in water sport activities. Sub-clinical infections occurred in domestic animals and free living-rodents. Leptospira serovars are gradually studied from various researchers.

Keywords: leptospirosis, serovar, humans, rodents, flood, risk factors

*ผู้รับผิดชอบ: โทร 081-8200443 อีเมล: lsupol@chula.ac.th

*Corresponding author: Tel. 081-8200443 e-mail: lsupol@chula.ac.th

บทคัดย่อ

โรคเลปโตสไปโรซิส (โรคฉี่หนู) เป็น โรคอุบัติซ้ำและโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคนที่สำคัญในประเทศไทย ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพทั้งมนุษย์และสัตว์ มักพบในเขตมรสุม ภูมิอากาศร้อนชื้น มีฝนตกชุกน้ำท่วมขังประจำ มีพาหะนำโรคคือสัตว์จำพวกหนู ซึ่งจะขับเชื้อเป็นครั้งคราวออกทางปัสสาวะ การป่วยในคนแสดงอาการรุนแรงต่างกันไป บางครั้งรุนแรงถึงเสียชีวิต ในบางปีอัตราความชุกของโรคในคนสูงถึง 25 คนต่อหนึ่งแสนคน เช่น ในปี พ.ศ. 2543 พบจำนวนผู้ติดเชื้อสูงถึงกว่า 14,000 ราย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง โดยรวบรวมผลการรักษาที่ผ่านมา ประกอบไปด้วย ประวัติ ความชุก การกระจายตัว ชนิดซีโรวารที่พบในมนุษย์ และ สัตว์ตามธรรมชาติ ได้แก่ สัตว์ฟันกัดแทะ ปัจจัยเสี่ยง มาตรการ แนววิธีควบคุมป้องกันจากภาครัฐ โดยพบว่า พฤติกรรมของชาวนาไทย วัยกลางคน จะใช้เวลาส่วนใหญ่ ในท้องนาที่มีน้ำท่วมขัง ไม่ชอบใส่รองเท้า จึงมีบาดแผลเปิด ซึ่งมักมีความเสี่ยงจะสัมผัสเชื้อสูง ทำให้มีการติดโรคสูงถึง ร้อยละ 13 แต่ในกรณีที่มีผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาลด้วย ประวัติแช่น้ำที่ท่วมขังจะพบความชุกได้สูงถึงร้อยละ 78 สำหรับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติจะพบได้ในกรณีที่มี พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงในพื้นที่มีเชื้อ เช่น เล่นน้ำ แช่น้ำท่วม ก็สามารถพบการเกิดโรคได้เช่นกัน ในขณะที่หากเกิดการ ติดเชื้อในจำพวกสัตว์ รวมทั้งจำพวกหนูในธรรมชาติแล้ว มักเป็นแบบไม่แสดงอาการ แต่จะสามารถแพร่เชื้อได้ ชนิดของซีโรวารที่ถูกตรวจพบได้ถูกศึกษามากขึ้นตามลำดับ

คำสำคัญ: โรคเลปโตสไปโรซิส ซีโรวาร คน หนู น้ำท่วม ปัจจัยเสี่ยง

บทนำ

โรคเลปโตสไปโรซิส (Leptospirosis) จัดเป็นโรคติดต่อระหว่างคนและสัตว์ ที่สำคัญและต้องเฝ้าระวัง ในคนได้จัดอยู่ในพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558 และประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่อง ชื่อและอาการสำคัญของโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวัง พ.ศ. 2559 สำหรับในสัตว์ ได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์

พ.ศ. 2558 โดยจัดให้เป็นโรคระบาดโรคหนึ่งใน 17 ของโรคติดต่อในปศุสัตว์และสัตว์เลี้ยง ส่วนในระดับนานาชาติโรคนี้ก็ได้ถูกจัดเป็นหนึ่งในโรคติดต่อระหว่างสัตว์และมนุษย์ขององค์การสุขภาพสัตว์โลก (กรมควบคุมโรค, 2558; กรมปศุสัตว์, 2558; WHO/FAO/OIE, 2004; OIE, 2019) สำหรับการสาธารณสุขของประเทศ โรคเลปโตสไปโรซิส ได้ถูกจัดเป็น occupational hazard ในระบบงานอนามัยชุมชนที่ต้องมีการเฝ้าระวังและการป้องกันอันตรายอันเกิดจากการประกอบอาชีพ โดยเฉพาะกลุ่มเกษตรกรอาชีพทำนา เพาะปลูกแบบดั้งเดิมที่ส่วนใหญ่อยู่ในชนบทห่างไกล เสี่ยงการติดเชื้อ สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางด้าน environmental health ที่สำคัญ และมักเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์น้ำท่วม น้ำหลาก การมีน้ำท่วมขัง พบว่ามีผู้ป่วยติดเชื้อจุลชีพก่อโรคนี้อีกจากสิ่งแวดล้อมจนสามารถแสดงอาการป่วยในจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในบางปี และในบางครั้งจะมีผู้คนป่วยรุนแรงถึงตายในจำนวนหนึ่งหากทำการรักษาไม่ทัน ดังนั้นการให้ความรู้ถึงภัยอันตรายของโรคนี้ให้กับสังคมไทยในวงกว้าง จึงเป็นสิ่งจำเป็นของยุคสมัย ปัจจุบันตามหลักสุขภาพดีถ้วนหน้า และหลักสุขภาพหนึ่งเดียว

อาการสำคัญของโรคเลปโตสไปโรซิสในคน คือ มีไข้สูง หนาวสั่น ปวดกล้ามเนื้ออย่างรุนแรง โดยเฉพาะบริเวณขาและน่อง ตาแดง ไอแห้ง หรือไอมีเสมหะปนเลือด บางกรณีอาจมีอาการทางระบบประสาท เช่น ปวดศีรษะชนิดรุนแรง คอแข็ง สติการรับรู้เปลี่ยนแปลง เป็นต้น ในกรณีที่มีอาการรุนแรงอาจมีอาการไตวาย ปัสสาวะออกน้อยหรือไม่ออก หายใจล้มเหลว อาการดีซ่าน ผิดปกติตามอวัยวะต่าง ๆ เช่น อาเจียนเป็นเลือด ถ่ายอุจจาระเป็นสีดำ ไอเป็นเลือดสด เป็นต้น จากการรายงานโรคต่าง ๆ สรุปโดยกระทรวงสาธารณสุขพบว่าในอดีตจะมีรายงานการเกิดโรคทุกปีในราว 7 คน ต่อประชากร 100,000 คน ในบางแห่งมักเรียกขานชื่อโรคนี้นั้นเป็นที่เข้าใจทั่วไปใช้คำว่า โรคฉี่หนูเนื่องจากสามารถพบในสิ่งแวดล้อมรวมทั้งจากตัวสัตว์ที่อาศัยตามธรรมชาติในกลุ่มหนู และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิด โดยมีหนูเป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญ

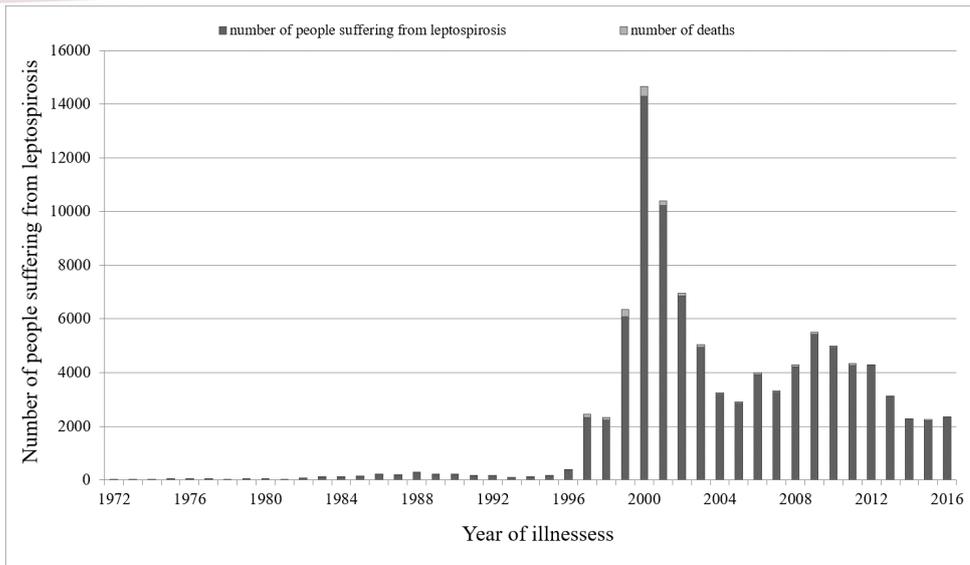
1. โรคเลปโตสไปโรสิสในผู้ป่วยที่มีการรายงาน (documented human leptospirosis)

ในเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2485 มีการรายงานครั้งแรกในกรุงเทพฯ คาดว่าก่อนหน้านั้นได้เกิดฝนตกหนักติดต่อกันเกิดน้ำท่วมใหญ่ในกรุงเทพฯ ในช่วงแรกผู้คนได้มีโอกาสสัมผัสเชื้อจากการเดินลุยน้ำท่วมเมื่อต้องออกนอกบ้าน โดยพบผู้ป่วยที่ต้องรักษาตัวในโรงพยาบาลรัฐสี่ราย ผู้ป่วยตายสองคน แต่เมื่อระดับน้ำสูงเพิ่มขึ้นอีกจนไม่สามารถเดินลุยน้ำได้ จึงได้เปลี่ยนมาใช้เรือพายทำให้โอกาสสัมผัสเชื้อลดน้อยลงในเวลาต่อมา (Yuni-bandhu, 1943) ต่อมาในปี พ.ศ. 2489 ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช พบผู้ป่วยสามคนมีอาการไข้สูง และแสดงอาการป่วยที่สอดคล้องกับคำบรรยายเฉพาะของโรค (Sundharagiati and Buspavanich, 1951) จึงได้มีการเฝ้าระวัง ศึกษาติดตามในพื้นที่เกิดโรคต่อไปอีกสองปี ไม่พบว่ามีผู้ป่วยใหม่รายอื่นอีก แต่ในเวลานั้นยังไม่มีการตรวจชันสูตรเพิ่มเติมสำหรับโรคนี้ทางห้องปฏิบัติการเฉพาะทาง จนระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2491 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2493 มีรายงานว่า มีผู้ป่วยจำนวน 52 รายที่มารับการรักษาจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบผู้ป่วยมีการป่วยหนักถึงแก่ชีวิต 5 จาก 52 ราย หรือร้อยละ 9.6 (Sundharagiati and Buspavanich, 1951) และในระหว่างปี พ.ศ. 2493-2504 ที่จังหวัดเชียงใหม่ และพิษณุโลก พบการติดโรคเลปโตสไปโรสิส 65 ราย โดยในจำนวนนี้มีอัตราการป่วยถึงตายร้อยละ 10 (Adthamsoontorn *et al.*, 1960) จนในปี พ.ศ. 2505 เกิดโรคในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ได้รับคนไข้เพื่อรักษารวม 54 ราย ในจำนวนนี้มี 4 รายที่ป่วยตาย คิดเป็นร้อยละ 7.4 การป่วยสัมพันธ์กันกับฤดูกาลที่มีฝนตกชุก และมักเกิดกับผู้ที่มีรายได้น้อย เช่น กลุ่มอาชีพรับจ้าง ใช้แรงงาน จากการสอบถามทุกคนมีโอกาสเคยได้สัมผัสแหล่งน้ำสกปรกที่น่าจะปนเปื้อนเชื้อมาก่อน (Charoonruangrit and Boonpacknavig, 1964) ต่อมาในปี พ.ศ. 2511 มีการศึกษาตัวอย่างเลือดจำนวนมากทางห้องปฏิบัติการจากผู้ป่วยที่ต้องสงสัย 1,377 ราย จากโรงพยาบาล 39 แห่งในประเทศ พบร้อยละ 14.3 (97/1,377 ราย) ที่ให้ผลบวก (Sundharagiati, 1969) และมีรายงานการศึกษาในเวลาเดียวกันพบว่า

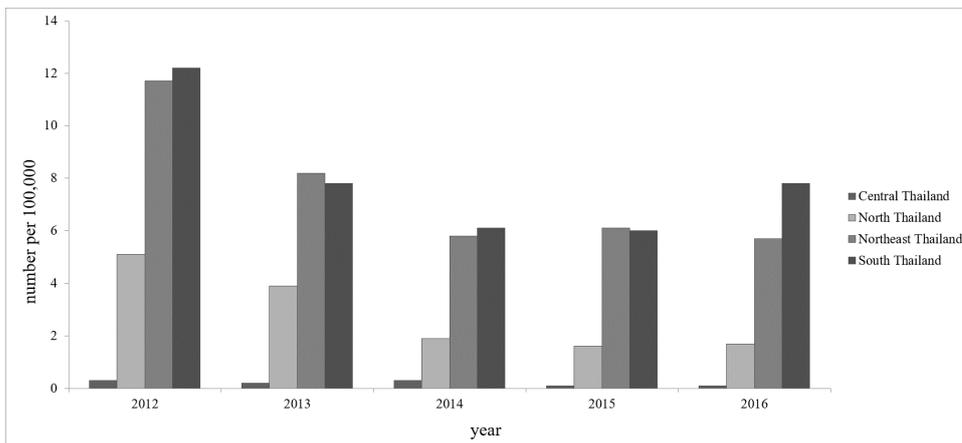
สามารถตรวจพบเชื้อจากห้องปฏิบัติการเพียง ร้อยละ 8.6 (37/432 ราย) จากผู้ป่วยที่แสดงอาการจากโรงพยาบาล 10 แห่งในกรุงเทพฯ (Sundharagiati and Harinasuta, 1964) ต่อมา เมื่อมีการพัฒนาระบบงานสถิติสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2515-2543 ทำให้พบตัวเลขแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของอุบัติการณ์ และพบว่าความชุกโรคนี้นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 (MOPH, 2017a) และในปี พ.ศ. 2539 ที่ อ.หนองบุญมาก จ.นครราชสีมา หลังจากที่มีน้ำท่วมขังเป็นเวลานานหนึ่งได้มีการพบความชุกโรคเพิ่มสูงขึ้นจนถึง 50 รายต่อ 100,000 คน และในปีถัดมาก็ยังเป็นตัวเลขระดับเดิม แต่พบในกลุ่มจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศ ยิ่งไปกว่านั้นยังพบรายงานของโรคถึง 16 จาก 19 จังหวัดที่ศึกษา (Tangkanakul *et al.*, 2005)

จึงนับว่าโรคเลปโตสไปโรสิสน่าจะมีการแพร่กระจายไปแล้วในทั่วทุกภูมิภาคของประเทศมาเป็นเวลาหนึ่งแล้ว ไม่ว่าจะในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ของทางภาคใต้หรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (MOPH, 2017b)

ทางด้านความชุกของโรคจากรายงานโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวังพบว่าระหว่างจากปี พ.ศ. 2514-2538 มีจำนวนผู้ป่วยในราวไม่เกินปีละ 272 ราย แต่ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากตั้งแต่จากปี พ.ศ. 2539-2542 มีผู้ป่วย 6,000-12,000 ราย และในปี พ.ศ. 2543 พบผู้ป่วยติดเชื้อมากถึง 14,285 ราย และได้ค่อยลดต่ำลงมาหลังจากปี พ.ศ. 2544 จนอยู่ในระดับ 3,000-5,000 ราย ในปี พ.ศ. 2563 มีจำนวนผู้ป่วย 1,603 ราย ด้วยมาตรการรับมือที่ได้พยายามดำเนินการควบคุมป้องกันโรคนี้นี้ ดังเช่น การตรวจหาโรคในเชิงรุก แบบสืบค้นทางระบาดวิทยา การป้องกันการแพร่กระจายโรค การให้ความรู้-ข่าวสารแก่ประชาชน รวมทั้งการควบคุมประชากรกลุ่มหนูอาศัยตามธรรมชาติในหลาย ๆ พื้นที่ (Tangkanakul *et al.*, 2005; MOPH, 2017a) ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 Human leptospirosis in Thailand 1972-2016, created with data from Ministry of Public Health Annual Surveillance Reports 2017 (MOPH, 2017a)



รูปที่ 2 Number of people infected with leptospirosis in Thailand per 100,000 by regions from 2012 to 2016 (MOPH, 2017b)

2. การแพร่กระจายของโรคเลปโตสไปโรสิส

การแพร่กระจายของโรคในเชิงภูมิศาสตร์พื้นที่พบโรคนี้ได้ทุกภูมิภาค โดยพบได้บ่อยในภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อมาพบการลดต่ำลงของอัตราความชุกหลังปี พ.ศ. 2553 โดยพบว่าในปี พ.ศ. 2560 ที่พบผู้ป่วยในภาคใต้จำนวน 6 ราย จากประชากร 100,000 คน และในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี 4.4 ราย จากประชากร 100,000 คน (MOPH, 2017b) ดังแสดงในรูปที่ 2

ซีโรวาร์ของเชื้อเลปโตสไปราที่ตรวจพบ แต่เดิมมายังมีข้อมูลการศึกษาไม่มากนัก และยังไม่มียังมีห้องปฏิบัติการที่สามารถตรวจได้ถึงซีโรวาร์ของเชื้อในแต่ละพื้นที่

จนกระทั่ง พ.ศ. 2507 Charoonruangrit and Boonpaknavig (1964) ได้รายงานว่าเชื้อเลปโตสไปราที่ตรวจพบ 96.4 % (35/37 ตัวอย่าง) เป็นซีโรวาร์ Bataviae และ 5.4 % (2/37 ตัวอย่าง) เป็นซีโรวาร์ Icterohemorrhagiae ในขณะที่เดียวกันในการศึกษาของ Suntaragiati *et al.* (1966) กล่าวถึง ซีโรวาร์หลักที่พบได้บ่อยติดในมนุษย์ คือ Grippotyphosa, Icterohemorrhagiae และ Bataviae แต่ไม่ได้แสดงไว้เป็นตัวเลขว่าเป็นร้อยละเท่าใด จากนั้นในระหว่างปี 2545-2550 มีการศึกษามากยิ่งขึ้นในภูมิภาคต่าง ๆ พบการแสดงถึงความชุกของซีโรวาร์ Autumnalis, Bataviae, Bratislava (Niwetpathomwat *et al.*, 2005; Myint *et al.*, 2007; Wuthiekanun *et al.*, 2007) ใน

ระหว่างปี พ.ศ. 2553-2558 มีข้อมูลแสดงความชุกของ ชิโรวาร์ Shermani ที่พบได้สูงสุดทั่วทั้งประเทศ ตามมาด้วย Bratislava, Panama และ Sejroe โดยพบว่าในเขตกรุงเทพฯ มีอัตราความชุกสูงสุดโดยรายงานเป็นชนิด Shermani ร้อยละ 94.1 (16/17 ราย) (Chirataworn *et al.*, 2014; Chadsuthi *et al.*, 2017) นอกจากนี้คณะผู้วิจัยถัดต่อมา ได้ตรวจพบชิโรวาร์ชนิดย่อยต่าง ๆ ตามที่ได้รับรวบรวมไว้ใน ตารางที่ 1

สำหรับสัตว์ฟันกัดแทะจำพวกหนูได้มีการศึกษาโดยทางซีรัมวิทยาถึงการตรวจพบการติดเชื้อชัดเจน และต่อมาจึงศึกษาถึงชิโรวาร์ชนิดย่อยต่าง ๆ ซึ่งมีโอกาสสูงที่จะมีความสัมพันธ์กับที่ได้ตรวจพบในมนุษย์ ดังที่แสดงใน ตารางที่ 2 ได้มีการศึกษามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2491 ที่พบว่าได้ผลบวกโดยวิธี MAT แต่มิได้ระบุถึงชนิดชิโรวาร์โดย Sundharakiati and Buspavanich (1951) ชนิดชิโรวาร์ที่พบได้บ่อยที่เริ่มมีรายงานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507 ในหลายภูมิภาคจากหลาย ๆ การศึกษา ได้แก่ Autumnalis, Bataviae, Hebdomadis, Icterohemorrhagiae, Javanica เป็นต้น (Sundharakiati *et al.*, 1969)

การติดเชื้อที่เกิดกับนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ
มีการศึกษาเกี่ยวกับนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในประเทศไทยแล้วได้ติดกลุ่มโรคเมืองร้อนบางชนิดโรคกลับไป ได้แก่ชาวเยอรมนี ที่แสดงถึงการได้สัมผัสเชื้อเพิ่มมากขึ้น โดย Jansen *et al.* (2005) ได้รายงานวาระหว่างปี พ.ศ. 2505-2546 พบการติดเชื้อเลปโตสไปรา สูงถึงร้อยละ 15.7 (39/248 ราย) และในระหว่างปี พ.ศ. 2541-2551 Hoffmeister *et al.* (2010) ได้รายงานผู้ติดเชื้อเลปโตสไปราสูงถึงร้อยละ 40.7 (24/59 ราย) จากนั้นในระหว่างปี พ.ศ. 2551-2554 พบชาวยุโรปที่ได้เดินทางเข้ามา และได้ตรวจพบว่าได้สัมผัสเชื้อเมื่อกลับไป เช่น เป็นชาวฝรั่งเศสร้อยละ 33.3 (5/15 ราย) (Van de Werve *et al.*, 2013) และในปี พ.ศ. 2530-2534 เป็นชาวเนเธอร์แลนด์ร้อยละ 75 (24/32 ราย) (Van Crevel *et al.*, 1994)

ระบบ GeoSentinel เป็น Global Network ที่ใช้ร่วมกันในการเฝ้าระวังโรคภัยที่ติดจากการเดินทางรวบรวมการแจ้งข้อมูลมาจากโรงพยาบาล 37 แห่งของ 31 ประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเฝ้าระวังโรค

ติดเชื้อที่ติดไปจากประเทศในเขตร้อน ในปี พ.ศ. 2561 มีรายงานการป่วยและตรวจพบว่าเป็นการติดเชื้อจากโรคเลปโตสไปโรสิสร้อยละ 81.1 (146/180 ราย) โดยเป็นนักท่องเที่ยวที่ได้รับเชื้อไปจากประเทศไทยร้อยละ 28.9 (52/180 ราย) (Vries *et al.*, 2018) ก็น่าจะเนื่องจากเป็นห่วงความนิยมในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย

นักท่องเที่ยวจากต่างประเทศเมื่อมาในเขตประเทศร้อนขึ้นอาจติดเชื้อจากการบังเอิญสัมผัสแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ (Ricaldi and Vinetz, 2006; Pappas *et al.*, 2008) การแช่น้ำท่วมขัง (Calvo-Cano *et al.*, 2014) หรืออาจจะติดจากการทำกิจกรรมทางน้ำ เช่น การล่องแพ (Gallardo *et al.*, 2015) การแข่งขันกีฬาทางน้ำบางประเภท (Sejvar *et al.*, 2003) การลงเล่นน้ำในที่ต่าง ๆ เช่น ในแม่น้ำโขง (Seilmaier and Guggemos, 2008) เล่นน้ำตกที่เกาะสมุย (Christen *et al.*, 2015) การเดินทางพักผ่อนในป่า (Guron *et al.*, 2016) หรือการเดินทางย่ำพื้นที่ชื้นแฉะ (Steffens *et al.*, 2006) รวมทั้งมีการบอกถึงการพบเห็นสัตว์จำพวกหนูตามธรรมชาติในห้องพัก หรือตามชายหาด (Kager *et al.*, 2001; Calvo-Cano *et al.*, 2013)

Piyaphanee *et al.* (2012) ได้สอบถามนักท่องเที่ยวต่างชาติบริเวณถนนข้าวสาร เขตพระนคร กรุงเทพฯ หลังเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ภาคกลาง คือ ในช่วงปลายปีพ.ศ. 2554 โดยผู้ตอบเป็นชาวยุโรปร้อยละ 70 (295/422 ราย) ผลการสอบถามพบว่าร้อยละ 15.4 (65/422 ราย) ได้สัมผัสน้ำท่วมขังมา ในกลุ่มนี้มีเพียงร้อยละ 30.8 (20/65 ราย) ที่ได้ล้างเท้าให้สะอาด หลังจากสัมผัสน้ำท่วมขัง ส่วนใหญ่ยังไม่คิดว่าจะต้องป้องกันการติดโรคอย่างจริงจัง

3. ปัจจัยความเสี่ยงต่อการติดโรค ประวัติ และการแพร่กระจายโรคเชิงภูมิสังคม

การติดโรคเลปโตสไปโรสิส มีปัจจัยด้านต่าง ๆ โดยตรง คือ การได้สัมผัสกับแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรค และโดยทางอ้อมเช่น ในเรื่องของฤดูกาลฝนตกชุกและถิ่นที่อยู่อาศัย (Chadsudhi *et al.*, 2012) ได้มีการรวบรวมผลการศึกษาไว้บางด้าน ดังต่อไปนี้

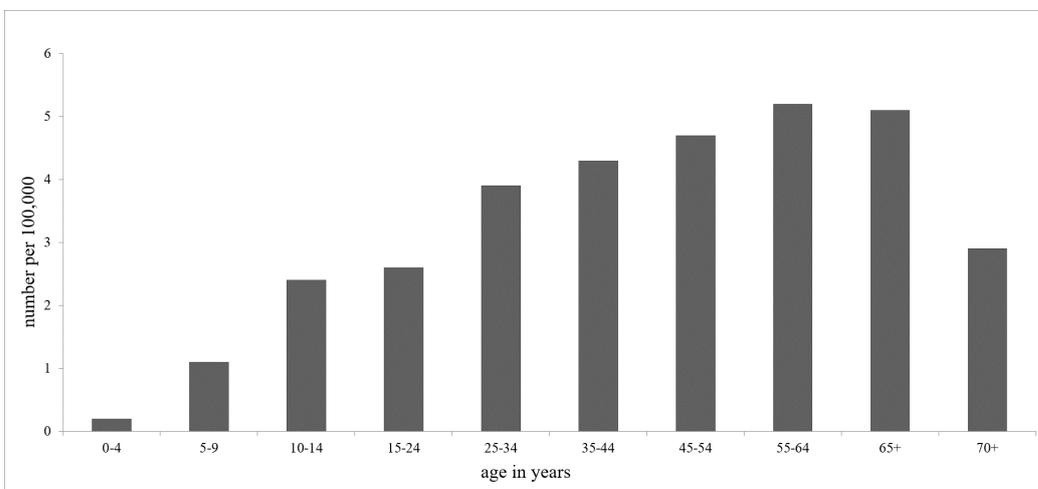
เพศ เพศชายมีอัตราการติดโรคสูงกว่าเพศหญิง โดยพบว่าการรายงานโรคครั้งแรกพบผู้ป่วยเป็นเพศชาย

ทั้ง 4 ราย (Yunibandhu, 1943) และต่อมาในปี พ.ศ. 2491-2493 พบว่าผู้ป่วยที่มารับการรักษาในโรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ เป็นเพศชายสูงถึงร้อยละ 84.6 (44/52 ราย) (Sundharagiati and Buspavanich, 1951) และในการศึกษาของ Charoongruangrit and Boonpacknavig (1964) พบการเกิดโรคในเพศชายสูงถึงร้อยละ 87.0 (47/54 ราย) สอดคล้องกับรายงานของโรงพยาบาลศิริราช และโรงพยาบาลรามธิบดีที่พบผู้ป่วยเพศชายสูงถึง ร้อยละ 78.2 (43/55 ราย) และ 84.7 (50/57 ราย) ตามลำดับ (Bunnag *et al.*, 1965; Butson, 2016) กระทรวงสาธารณสุขได้สรุปว่าเพศชายมีส่วนการป่วยสูงกว่าเพศหญิงหลายเท่า โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความชุกของโรคสูง บางครั้งพบว่าสูงขึ้นเป็น 30 เท่าของเพศหญิง (MOPH, 2016) โดยตัวเลขจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้กล่าวว่าเพศชายจะประกอบอาชีพทำนามากกว่า เพศหญิง (NSO, 2017) ดังนั้นเพศชายจึงมีพฤติกรรมเสี่ยงที่จะสัมผัสเชื้อตามธรรมชาติสูงกว่าเพศหญิง ปกติแล้วในบริเวณที่ ๆ มีน้ำท่วมขังเชื้อเลปโตสไปราสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานเป็นเดือน (Levett, 2001) และในนาข้าวก็มักมี สัตว์จำพวกหนู ซึ่งเป็นแหล่งรังโรคของเชื้อ ซึ่งจะแพร่เชื้อ ออกไปกับน้ำปัสสาวะ ดังนั้นเกษตรกรเพศชายจึงมีความเสี่ยงสูงมากกว่าเพศหญิงเพราะมักเดินเท้าเปล่า จึงมี โอกาสเกิดแผลเปิด แผลถลอก เข้าที่ส่วนล่างของร่างกาย ได้แก่ ขา และพื้นเท้าได้ง่าย ยิ่งไปกว่านั้นเพศชายมักกล่ เล่นน้ำ ยืนแช่น้ำนาน ๆ หรือลงไปในน้ำเพื่อจับสัตว์น้ำมา บริโภค (Hinjoy, 2016)

กลุ่มอายุ เพศชายที่ติดโรคมักอยู่ในช่วงวัยกลางคน ไปจนถึงสูงวัย Sundharagiati and Buspavanich (1951) ได้กล่าวถึงกลุ่มอายุที่ติดเชื้อว่าอยู่ระหว่าง 20-50 ปี โดยพบถึงร้อยละ 69.7 (39/56 ราย) เนื่องจากเป็นวัยที่ ต้องหาเลี้ยงชีพด้วยการใช้แรงงาน ลงทำนา เพาะปลูก (Tangkanakul *et al.*, 2001) ดังแสดงใน รูปที่ 3 แสดงถึง กลุ่มอายุที่ตรวจพบการติดเชื้อสูงซึ่งจะเห็นว่าอยู่ในวัย ทำงาน คือ ช่วงอายุ 25-65 ปี

ฤดูกาล เชื้อเลปโตสไปรา สามารถทนอยู่ได้ดีใน อุณหภูมิ และระดับความชื้นเหมาะสม พบว่าโรคเกิดบ่อย ในฤดูฝน ได้แก่งตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือน ตุลาคม (TMD, 2017) การรายงานโรค มักเริ่มจากเมื่อมี ปริมาณฝน และน้ำท่วมขังที่ค่อยสะสมเพิ่มมากขึ้น เห็นได้ จากที่มีรายงานการเกิดโรคครั้งแรกในกรุงเทพฯ ในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2495 ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ร้อยละ 81.8 (9/11 ราย) และในปี พ.ศ. 2492 ร้อยละ 89.2 (33/37 ราย) ที่โรคได้เกิดชุกกว่า ก็คือในฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับตัวเลขการสรุปของปี พ.ศ. 2507 ที่พบ ร้อยละ 83.3 (45/54 ราย) (MOPH, 2016)

สภาพแวดล้อม และสุขศาสตร์ครัวเรือน Sudjanhan (2005) ศึกษาผลในเรื่องที่ตั้งของบ้านเรือน สุขศาสตร์ การดำรงชีวิต และสภาพแวดล้อมโดยรอบ มีอิทธิพลต่อการเกิดโรค Chuxnum *et al.* (2007) กล่าวถึงกรณีหากบ้านเรือนตั้งอยู่ในที่ชื้นแฉะ มีน้ำท่วมขัง เป็นประจำ จะมีความเสี่ยงที่มากเป็น 4.3 เท่าของปกติ สภาพตัวบ้านที่มีสัตว์จำพวกหนูในธรรมชาติหนีน้ำท่วมเข้า



รูปที่ 3 Number of people infected with leptospirosis in Thailand by age groups in 2016 (BE 2559) (MOPH, 2017a)

มาอาศัยหลบซ่อน และหาอาหารใกล้ชิดผู้คน ก็มักมีความเสี่ยงที่สูงขึ้น มีการศึกษาที่จังหวัดนครราชสีมาที่แสดงถึงว่าครัวเรือนที่ขาดสุขลักษณะจะมีการเกิดโรคมามากเป็นสองเท่าของครัวเรือนที่มีการจัดการได้ดีกว่า คือพบสูงร้อยละ 12.5 (7/56 ราย) โดยเทียบกับครัวเรือนทั่วไปซึ่งพบเพียงร้อยละ 4.8 (7/145 ราย) (Tangkanakul *et al.*, 2001)

การแต่งกายลงทำงานในแปลงนา Chuxnum *et al.* (2007) รายงานการพบโรคเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหากไม่ได้สวมใส่รองเท้าเมื่อออกนอกบ้าน และการใส่กางเกงขาสั้นเมื่อลงไปทำงานในนา หรือเมื่อต้องเดินผ่านน้ำท่วมขัง พบข้อมูลการติดโรค ขณะที่มีการช่วยกันขุดลอกบ่อน้ำ พบว่ากลุ่มผู้สวมใส่รองเท้ามีอัตราการติดโรคเพียงร้อยละ 25.6 (11/43 ราย) ในขณะที่กลุ่มที่ไม่สวมใส่รองเท้ามีอัตราการติดโรคถึงร้อยละ 50.8 (31/61 ราย) นอกเหนือจากนั้นการใส่กางเกงขายาวก็เป็นปัจจัยที่ทำให้ความเสี่ยงของโอกาสการติดโรคลดน้อยลง โดยพบว่าผู้ติดโรคที่ใส่กางเกงขายาวมีเพียงร้อยละ 74.4 (32/42 ราย) เทียบกับกลุ่มคนที่ใส่กางเกงขาสั้น พบผู้ติดโรคสูงถึงร้อยละ 90.2 (55/61 ราย) (Phraisuwan *et al.*, 2002) มีการศึกษาว่า การสวมใส่รองเท้าบุหยา ลงไปทำนา หรือเมื่อต้องเดินย่ำผ่านน้ำท่วม พบว่าทำให้อโอกาสการติดโรคลดน้อยลงมาก (Choomkasien and Petkanchanapong, 2007) ดังนั้นกระทรวงสาธารณสุขจึงให้คำแนะนำว่า จำเป็นต้องสวมใส่รองเท้าบุหยาที่คลุมสูงถึงหัวเข่าเมื่อจะลงไปทำนาเสมอ

การติดเชื้อเข้าทางบาดแผลเปิดบนผิวหนัง นับเป็นช่องทางสำคัญ Levett (2001) กล่าวถึงแหล่งน้ำสกปรกที่มีเชื้อปนเปื้อนเมื่อได้สัมผัสบาดแผล เนื้อเยื่อเปิดบนผิวหนังของร่างกายจะเป็นช่องทางให้ติดโรคได้ ได้มีรายงานการติดเชื้อมักเกิดที่ผิวหนังที่เกิดรอยแผลถลอกต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมบางประเภท ดังเช่น ในภาคใต้ของประเทศไทยคือร้อยละ 90.9 (10/11 ราย) ซึ่งเป็นการศึกษาของ Chusri *et al.* (2012) แต่ในการศึกษารั้งนั้นไม่ได้บอกถึงความสัมพันธ์ของระดับความรุนแรงของการเกิดบาดแผลกับการติดเชื้อ จากการศึกษาของ Tangkanakul *et al.* (2000) พบการติดเชื้อในกลุ่มชาวนาที่ต้องลงทำงานในนาข้าวโดยเมื่อมีบาดแผลร่างกายสูงถึง

ร้อยละ 23.7 (14/59 ราย) ในคนที่ลงทำงานในท้องนา หากมีรอยบาดแผลเปิดมากกว่าสองแห่งบนร่างกายก็มักมีโอกาสดูดเชื้อเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญคือร้อยละ 48.8 (21/43 ราย) (Phraisuwan *et al.*, 2002) นอกจากนี้บาดแผลผิวหนังที่ถูกบาด รอยเปิดถลอกจากเปลือกแตกคมของ หอยเชอรี่ (*Pomacae caniculata*) ที่พบทั่วไปจำนวนมากแปรตามฤดูกาลในนาข้าว ก็เป็นช่องทางให้เชื้อโรคเข้าร่างกายได้ (Choomkasien and Petkanchanapong, 2007)

การตระหนักรู้ถึงอันตราย และพื้นฐานความรู้ต่อโรคเลปโตสไปโรสิส Tangkanakul *et al.* (2001) ได้ศึกษาถึงกลุ่มคนระหว่างกลุ่มคนที่มี หรือไม่มีความรู้ถึงอันตรายของโรคนี้ พบว่ากลุ่มของผู้มีความรู้ต่อโรคพบความเสี่ยงที่จะเกิดโรคน้อยเป็นสองเท่าของกลุ่มที่ไม่มีความรู้ในโรคนี้ จึงได้มีข้อสังเกตว่าการให้ประชาชนได้รู้ถึงอันตรายและการสร้างความตระหนักรู้จะสามารถลดความเสี่ยงของการเกิดโรคได้ ต่อมา Butson (2016) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า การได้ให้ความรู้เกี่ยวกับช่องทางการติดเชื้อ และอาการแสดงเบื้องต้นเมื่อตนเองสงสัยว่าได้รับเชื้อเป็นการล่วงหน้าไว้ก่อน จะทำให้คนไข้เองจะรีบไปโรงพยาบาลเพื่อรับการรักษาทันทีคิดเป็นร้อยละ 75.8 (119/157 ราย) ในขณะที่ผู้ที่ไม่มีความรู้ในโรคนี้ยังมักมีอาการป่วยก่อนคิดเป็นร้อยละ 61.8 (97/157 ราย) แสดงว่าการได้ให้ความรู้ล่วงหน้าทำให้ได้รับการรักษาได้อย่างถูกต้องรวดเร็วขึ้นก่อนที่จะป่วยหนัก ในการศึกษาเกี่ยวกับระดับพื้นฐานการศึกษาและการได้รู้ถึงอันตรายจากโรคของผู้อยู่อาศัยที่ชุมชนบ้านโคกยาง จ.บุรีรัมย์ ที่มีอัตราการความชุกโรคของประชากรราวร้อยละ 1.0 Wiwanitkit (2006) พบว่า ในกลุ่มที่มีระดับการศึกษาน้อย พบว่าร้อยละ 70.0 (210/300 ราย) ที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับโรคเลปโตสไปโรสิส อีกทั้งโดยส่วนใหญ่ หรือร้อยละ 90.0 (270/300 ราย) ก็ยังคงคิดว่าติดโรคมามากจากกลุ่มอาหารโดยการกิน เช่น ตัวแมลงที่บริโภค และน้ำดื่ม หรือมีความเข้าใจว่า เมื่อเป็น โรคฉี่หนู อาการป่วยหลักคือ จะมีอาการของการส่งเสียงร้อง คล้ายหนู

สรุปและข้อเสนอแนะ

โรคเลปโตสไปโรสิสเป็นโรคประจำถิ่นในประเทศไทยมาเป็นเวลานานแล้ว เกิดทั้งในมนุษย์และสัตว์ แต่เนื่องจากการขนส่งสัตว์โดยเฉพาะเช่น ในทางซีรัมวิทยา ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเมื่อราว 5-6 ทศวรรษที่ผ่านมา จึงทำให้ข้อมูลทางระบาดวิทยา ถึงการอุบัติขึ้น การอุบัติซ้ำ อัตราความชุก และการเกิดโรค โดยแปรไปตามพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ภูมิภาคของประเทศ ตามประเภทอาชีพต่าง ๆ เพศ กลุ่มอายุ ตามกาลเวลา ระยะเวลาของปี เช่น ฤดูกาล ดินฟ้าอากาศ ดังนั้นนักท่องเที่ยวโดยเฉพาะจากต่างประเทศ จึงมีโอกาสได้รับเชื้อนี้เมื่อเข้าไปในพื้นที่ที่มีประวัติการเกิดโรค และได้สัมผัสปัจจัยเสี่ยงหลายสิ่ง โดยเฉพาะเชื้อเลปโตสไปราที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบัน เมื่อมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการตรวจชันสูตรและวินิจฉัยโรคทั้งในมนุษย์และสัตว์ เช่น การใช้เทคนิคทางอนุชีววิทยา จึงควรได้มีการส่งเสริมให้มีการนำมาใช้ให้เป็นส่วนหนึ่งของระบบใหญ่ในการเฝ้าระวัง การตรวจสอบ ตรวจชันสูตรโรค เพื่อจำกัดปัญหาทางสาธารณสุขให้เหลือน้อยที่สุด ภายใต้มิติของการจัดการทางสาธารณสุขหนึ่งเดียว (one health management) และเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนทุกภาคส่วนอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค. 2558. พระราชบัญญัติโรคติดต่อ. กระทรวงสาธารณสุข. [Online]. Available: https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor/c74d97b01eae257e44aa9d5bade97baf/files/001_1gcd.Pdf. Accessed January 15, 2018.
- กรมปศุสัตว์. 2558. พระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [Online]. Available: <http://aqi.dld.go.th/th/images/stories/document/act2558.pdf>. Accessed January 15, 2018.
- Adthamsoontorn, L., Boonyaplika, P. and Sundharagiati, B. 1960. Leptospirosis in Pitsanuloke Province. *Vejasarn Med. J.* 9: 223-232.
- Bunnag, D., Jaronvesama, N. and Harinasuta, T. 1965. A clinical study of leptospirosis: a comparison of jaundiced and non-jaundiced cases. *J. Med. Assoc. Thai.* 48: 231-245.
- Bunnag, T., Potha, U., Thirachandra, S and Impand, P. 1983. Leptospirosis in man and rodents in North and Northeast Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 14: 481-487.
- Butsom, A. 2016. Factors affecting delay in receiving medical treatment among patients with leptospirosis in Sisaket Province. *J. Med. Assoc. Thai.* 99: 47-55.
- Calvo-Cano, A., Aldasoro, E., Ramirez, M., Martinez, M., Requena-Mendez, A. and Gascon, J. 2014. Two cases of laboratory-confirmed leptospirosis in travelers returning to Spain from Thailand, September 2013. *Euro Surveill.* 19.
- Chadsuthi, S., Modchang, C., Lenbury, Y., Iamsirithaworn, S. and Triampo, W. 2012. Modeling seasonal leptospirosis transmission and its association with rainfall and temperature in Thailand using time-series and ARIMAX analyses. *Asian Pac. J. Trop. Med.* 5: 539-546.
- Chadsuthi, S., Bicout, D.J., Wiratsudakul, A., Suwancharoen, D., Petkanchanapong, W., Modchang, C., Triampo, W., Ratanakorn, P. and Chalvet-Monfray, K. 2017. Investigation on predominant *Leptospira* serovars and its distribution in humans and livestock in Thailand, 2010-2015. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 11: e0005228.
- Charoonruangrit, S. and Boonpacknavig, S. 1964. Leptospirosis at Chulalongkorn Hospital: A report of 54 cases. *J. Med. Assoc. Thai.* 47: 653.
- Chirathaworn, C., Inwattana, R., Poovorawan, Y. and Suwancharoen, D. 2014. Interpretation of microscopic agglutination test for leptospirosis diagnosis and seroprevalence. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 4: S162-S164.
- Chittsamarat, B., Ungkasirithonkul, M., Boonnamma, S., Liengakorn, A. and Sudjai, U. 2007. Sentinel surveillance on *Leptospira interrogans* serogroups in Saraburi Province 2002-2006. 5th International Leptospirosis Society Meeting, 17-20 September, 2007. Quito, Ecuador. p. 16.
- Choomkasien, P. and Petkanchanapong, V. 2007. Review of geographical epidemiology of leptospirosis in Thailand. 5th International Leptospirosis Society Meeting, 17-20 September, 2007. Quito, Ecuador. p. 17-20.
- Christen, J.R., Savini, H., Pierrou, C., Boissault, G., Fournier, P.E., Kraemer, P. and Simon, F. 2015. Two cases of leptospirosis in French travelers returning from Koh Samui, Thailand. *J. Travel Med.* 22: 419-421.

- Chusri, S., Sritrairatchai, S., Hortiwahul, T., Charoenmak, B. and Silpapojakul, K. 2012. Leptospirosis among river water rafters in Satoon, Southern Thailand. *J. Med. Assoc. Thai.* 95: 874-847.
- Chuxnum, T., Sutdan, D. and Chalamaat, M. 2007. Leptospirosis following the flooding in Thailand 2006. 5th International Leptospirosis Society Meeting, 17-20 September, 2007. Quito, Ecuador. p. 21.
- Doungchawee, G., Phulsuksombat, D., Naigowit, P., Khoaprasert, Y., Sangjun, N., Kongtim, S. and Smythe, L. 2005. Survey of leptospirosis of small mammals in Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 36: 1516-1522.
- Fungladda, W., Wongwit, W., Okanurak, K., Kaewkungwal, J., Kitayaporn, D., Suwancharoen, D., Sawanpanyalert, P., Petkanchanapong, W., Imvitaya, A., Bunyawongwiroj, J., Yuthayong, P. and Tangkanakul, W. 2005. Sero-epidemiological investigations of human and animal leptospirosis in a rural community, Nakhon Ratchasima, Northeastern Thailand. 4th International Leptospirosis Society Meeting, 14-16 November 2005. Chiang Mai, Thailand. p. 1-2.
- Gallardo, C., Williams-Smith, J., Jatou, K., Asner, S., Cheseaux, J.J., Troillet, N., Manuel, O. and Berthod, D. 2015. Leptospirosis in a family after whitewater rafting in Thailand. *Rev Med Suisse.* 11: 872-876.
- Guron, G., Holmdahl, J. and Dotevall, L. 2016. Acute renal failure after a holiday in the tropics. *Clin. Nephrol.* 66: 468-471.
- Heisey, G.B., Nimmanitya, S., Karnchanachetanee, C., Tingpalapong, M., Samransamruajkit, S., Hansukjariya, P., Elwell, M.R. and Ward, G.S. 1988. Epidemiology and characterization of leptospirosis at an urban and provincial site in Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 19: 317-322.
- Hinjoy, S. 2016. Epidemiology of leptospirosis from Thai National Disease Surveillance System, 2003-2012. *Outbreak Surveill. Investig. Rep.* 7: 1-5.
- Hoffmeister, B., Peyerl-Hoffmann, G., Pischke, S., Zollner-Schwetz, I., Krause, R., Muller, M.C., Graf, A., Kluge, S., Burchard, G.D., Kern, W.V., Suttorp, N. and Cramer, J.P. 2010. Differences in clinical manifestations of imported versus autochthonous leptospirosis in Austria and Germany. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 83: 326-335.
- Jansen, A., Schoneberg, I., Frank, C., Alpers, K., Schneider, T. and Stark, K. 2005. Leptospirosis in Germany, 1962-2003. *Emerg. Infect. Dis.* 11: 1048-1054.
- Jittimane, J. and Wongbutdee, J. 2014. Survey of pathogenic *Leptospira* in rats by polymerase chain reaction in Sisaket Province. *J. Med. Assoc. Thai.* 97 Suppl 4: S20-S24.
- Kager, P.A., van Gorp, E.C. and van Thiel, P.P. 2001. Fever and chills due to leptospirosis after travel to Thailand. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 145: 184-186.
- Kositant, U., Naigowit, P., Imvithaya, A., Singchai, C. and Puthavathana, P. 2003. Prevalence of antibodies to *Leptospira* serovars in rodents and shrews trapped in low and high endemic areas in Thailand. *J Med Assoc Thai.* 86: 136-142.
- Kusum, M., Boonsarthorn, N., Biaklang, M., Sina, U., Sawanpanyalert, P. and Naigowit, P. 2005. Comparison of leptospiral serovars identification by serology and cultivation in Northeastern Region, Thailand. *J. Med. Assoc. Thai.* 88: 1098-1102.
- Levett, P.N. 2001. Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 14: 296-326.
- MOPH (Ministry of Public Health). 2016. *Annual Epidemiological Surveillance Report 2016*. Ministry of Public Health, Bangkok, Thailand. p. 6-10.
- MOPH (Ministry of Public Health). 2017a. *Ministry of Public Health. Annual Surveillance Reports*. [Online]. Available: http://www.boe.moph.go.th/Annual/Total_Annual.html. Accessed December 30, 2017.
- MOPH (Ministry of Public Health). 2017b. Ministry of Public Health BoCD, Thailand. Leptospirosis in Thailand, Situation Update, No. 5. [Online]. Available: http://thaigcd.ddc.moph.go.th/en/disease_alerts/view/30.31.08.2017. Accessed August 31, 2017.
- Myint, K.S., Gibbons, R.V., Murray, C.K., Rungsimanphaiboon, K., Supornpun, W., Sithiprasasna, R., Gray, M.R., Pimgate, C., Mammen, M.P., Jr. and Hospenthal, D.R. 2007. Leptospirosis in Kamphaeng Phet, Thailand. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 76: 135-138.
- NSO (National Statistical Office). Report on Agricultural Census. [Online]. Available: <http://popcensus.nso.go.th/web/kaset/report.html>. Accessed January 10, 2010.
- Niwetpathomwat, A., Niwatayakul, K. and Doungchawee, G. 2005. Surveillance of leptospirosis after flooding at Loei Province, Thailand by year 2002. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 36 Suppl 4: 202-205.
- OIE (World Organisation for Animal Health). 2019. Chapter 3.1.12 Leptospirosis, version adopted in May 2014. In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. [Online]. Available: <https://www.oie.int/>

- fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.01.12_LEPTO.pdf. Accessed April 1, 2020.
- Pappas, G., Papadimitriou, P., Siozopoulou, V., Christou, L. and Akritidis, N. 2008. The globalization of leptospirosis: worldwide incidence trends. *Int. J. Infect. Dis.* 12: 351-357.
- Phraisuwan, P., Whitney, E.A., Tharmaphornpilas, P., Guharat, S., Thongkamsamut, S., Aresagig, S., Liangphongphanthu, J., Junthima, K., Sokampang, A. and Ashford, D.A. 2002. Leptospirosis: skin wounds and control strategies, Thailand, 1999. *Emerg. Infect. Dis.* 8: 1455-1459.
- Piyaphanee, W., Olanwjitwong, J., Kusolsuk, T. and Silachamroon, U. 2012. Awareness, practices, and health problems of backpackers traveling during flooding in Thailand during 2011. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 43: 1193-1200.
- Pradutkanchana, S., Pradutkanchana, J., Kanjanapin, W. and Siripaitoon, P. 2002. An outbreak of leptospirosis after severe flood in Hat Yai in 2000. *J. Infect. Dis. Antimicrob. Agents.* 19: 9-13.
- Pradutkanchana, J., Pradutkanchana, S., Kemapanmanus, M., Wuthipum, N. and Silpapojakul, K. 2003. The etiology of acute pyrexia of unknown origin in children after a flood. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 34: 175-178.
- Ricaldi, J.N. and Vinetz, J.M. 2006. Leptospirosis in the tropics and in travelers. *Curr Infect Dis Rep.* 8: 51-58.
- Seilmaier, M. and Guggemos, W. 2008. Severe febrile illness with renal impairment after travel to Southeast Asia. *Internist (Berl)* 49: 1372, 1374-1376, 1378. [in German].
- Sejvar, J., Bancroft, E., Winthrop, K., Bettinger, J., Bajani, M., Bragg, S., Shutt, K., Kaiser, R., Marano, N., Popovic, T., Tappero, J., Ashford, D., Mascola, L., Vugia, D., Perkins, B. and Rosenstein, N. 2003. Leptospirosis in "Eco-Challenge" athletes, Malaysian Borneo, 2000. *Emerg. Infect. Dis.* 9: 702-707.
- Steffens, F., Landwehrs, A. and Goke, M.N. 2006. Leptospirosis after a stay in Thailand. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 131: 1521-1524.
- Sudjanhan, W. 2005. Factors related to leptospirosis in Khon Kaen Province. 4th International Leptospirosis Society Meeting, 14-16 November 2005. Chiang Mai, Thailand. p. 125-126.
- Sundharagiati, B. 1969. Studies on leptospirosis in Thailand, with special reference to the epidemiology, pathology, and clinical aspects, and its relation to the animal reservoir hosts. The Bangkok School of Tropical Medicine, Faculty of Tropical Medicine, University of Medical Science, Bangkok, Thailand; Bangkok. Report No. J-210-8, Grant No. DA-CRD-AFE-S92-544-68-G107.
- Sundharagiati, B. and Buspavanich, S. 1951. A study on leptospirosis. *J. Med. Assoc. Thai.* 34: 39-57.
- Sundharagiati, B. and Harinasuta, C. 1964. Studies on leptospirosis in Thailand (a review). *J. Med. Assoc. Thai.* 47: 662-679.
- Sundharagiati, B., Harinsuta, C. and Pholpothi, T. 1965. Leptospirosis in rats. *J. Med. Assoc. Thai.* 48: 759-769.
- Sundharagiati, B., Harinasuta, C. and Photha, U. 1966. Human leptospirosis in Thailand. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 60: 361-365.
- Sundharagiati, B., Potha, U., Pholpothi, T., Naebnien, K. and Intarakao, C. 1969. Leptospirosis in rats of thirty-one provinces: A study of 3,658 rats (eleven species). *J. Dept. Med. Serv.* 485-495.
- Tangkanakul, W., Sirirayaporn, P., Pool, T., Ungchusak, K. and Chunsuttiwat, S. 2001. Environmental and travel factors related to leptospirosis in Thailand. *J. Med. Assoc. Thai.* 84: 1674-1680.
- Tangkanakul, W., Smits, H.L., Jatanasen, S. and Ashford, D.A. 2005. Leptospirosis: An emerging health problem in Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 36: 281-288.
- Tangkanakul, W., Tharmaphornpil, P., Plikaytis, B.D., Bragg, S., Poonsuksombat, D., Choomkasien, P., Kingnate, D. and Ashford, D.A. 2000. Risk factors associated with leptospirosis in Northeastern Thailand. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 63: 204-208.
- Thipmontree, W., Suputtamongkol, Y., Tantibhedhyangkul, W., Suttinont, C., Wongswat, E. and Silpasakorn, S. 2014. Human leptospirosis trends: northeast Thailand, 2001-2012. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 20 Aug 2014; 11 (8): 8542-8551.
- TMD (Thai Meteorological department). 2017. The climate of Thailand. [Online]. Available: [https://www.tmd.go.th/en/downloads.php/Climate of Thailand.pdf](https://www.tmd.go.th/en/downloads.php/Climate%20of%20Thailand.pdf). Accessed September 6, 2017.
- Van Crevel, R., Speelman, P., Gravekamp, C. and Terpstra, W.J. 1994. Leptospirosis in travelers. *Clin. Infect. Dis.* 19: 132-134.
- Van de Werve, C., Perignon, A., Jauréguiberry, S., Bricaire, F., Bourhy, P. and Caumes, E. 2013. Travel-related leptospirosis: A series of 15 imported cases. *J. Travel Med.* 20: 228-231.
- Vries de, S.G., Visser, B.J., Stoney, R.J., Wagenaar, J.F.P., Bottieau, E., Chen, L.H., Wilder-Smith, A., Wilson, M., Rapp, C., Leder, K., Caumes, E., Schwartz, E., Hynes,

- N.A., Goorhuis, A., Esposito, D.H., Hamer, D.H. and Grobusch, M.P. 2018. Leptospirosis among returned travelers: A GeoSentinel site survey and multicenter analysis-1997-2016. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 99: 127-135.
- WHO/FAO/OIE. 2004. Report of the WHO/FAO/OIE joint consultation on the emerging zoonotic diseases. Future concerns on emergence of zoonotic diseases at the regional level. 3-5 May 2004, Geneva, Switzerland. p. 53-65.
- Wiwanitkit, V. 2006. A note from a survey of some knowledge aspects of leptospirosis among a sample of rural villagers in the highly endemic area. *Thailand Rural Remote Health.* 6: 526.
- Wuthiekanun, V., Sirisukkarn, N., Daengsupa, P., Sakaraserane P, Sangkakam, A., Chierakul, W., Smythe, L.D., Symonds, M.L., Dohnt, M.F. and Slack, A.T. 2007. Clinical diagnosis and geographic distribution of leptospirosis, Thailand. *Emerg. Infect. Dis.* 13: 124.
- Yunibandhu, J. 1943. First report of Weil's disease in Thailand. *J. Med. Assoc. Thai.* 26: 83-136.

ตารางที่ 1 Prevalence of leptospirosis and serovars found in humans in Thailand

Year of investigation	Number of people examined	Number of people tested positive (%)	Serovars	Province	Region	Study population	Method of detection	Occurrence	References
Not specified	3,746	1,821 (27.0)	Grippityphosa, Icterohaemorrhagiae, Bataviae	Nationwide	-	General population	MAT		Sundharakiati <i>et al.</i> , 1966
1983 and 1984	73	26 (35.6)	Bataviae, Javanica, Autumnalis, Hebdomadis, Pyrogenes	Bangkok	C	Children	MAT	After a flood	Heisey <i>et al.</i> , 1988
2000	527	171 (32.5)	Bataviae, Bratislava, Javanica	Songkhla	S	Patients with fever	MAT	After a flood	Pradutkanchana <i>et al.</i> , 2002
2000	180	49 (27.2)	Bratislava, Bratislava, Canicola, Hyos, Wolfii	Songkhla	S	Children with fever	MAT	After a flood	Pradutkanchana <i>et al.</i> , 2003
2004	2,207	280 (12.7)	Bratislava	Nakhon Ratchasima	NE	Farmers	MAT		Fungladda <i>et al.</i> , 2005
2002	148	22 (14.9)	Autumnalis, Djasiman	Unknown	NE	Leptospirosis suspicious	MAT		Kusum <i>et al.</i> , 2005
2002	63	49 (77.8)	Autumnalis, New, Australis, Bangkok, Copenhageni, Sejroe, Djasiman, Saigon, Ranarum, Patoc, Hebdomadis, Canicola, Bataviae, Grippityphosa	Loei	NE	Stationary patients	MAT	After a flood	Niwetpathomwat <i>et al.</i> , 2005
2002 – 2006	219	41 (18.2)	Autumnalis, Australis, Louisiana	Saraburi	C	Leptospirosis suspicious	MAT		Chittsamarat <i>et al.</i> , 2007
1998 – 2003	106	69 (65.1)	Bratislava, Autumnalis, Icterohaemorrhagiae, Australis, Bataviae, Canicola, Grippityphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Javanica, Pomona, Hardjo	Kamphaeng Phet	N	Leptospirosis suspicious	MAT		Myint <i>et al.</i> , 2007
2003 – 2004	700	143 (20.4)	Autumnalis, Bataviae, Pyrogenes, Javanica, Hebdomadis, Grippityphosa	Nationwide	-	Leptospirosis suspicious	MAT		Wuthiekanun <i>et al.</i> , 2007
Not specified	17	6 (35.3)	Shermani, Australis, Autumnalis, Louisiana, Cynopteri, Mini, Panama, Pyrogenes, Ranarum, Grippityphosa, Manhao	Bangkok	C	Leptospirosis suspicious	MAT		Chirathaworn <i>et al.</i> , 2014
2001 – 2002	245	98 (40.0)	Autumnalis	Nakhon Ratchasima	NE	Patients with fever	MAT		Thipmontree <i>et al.</i> , 2014
2011 – 2012	481	61 (12.7)	Autumnalis	Nakhon Ratchasima	NE	Patients with fever	MAT		Thipmontree <i>et al.</i> , 2014
2010 – 2015	1,990	471 (23.8)	Shermani, Bratislava, Panama, Sejroe, Hebdomadis, Autumnalis, Ballum, Cynopteri	Nationwide	-	Leptospirosis suspicious	MAT		Chadsuthil <i>et al.</i> , 2017

N = North, NE = Northeast, E = East, S = South, W = West, C = Central, MAT = microagglutination

ตารางที่ 2 Prevalence of leptospirosis and serovars found in rodents in Thailand

Year of investigation	Number of rodents examined	Number of rodents tested positive (%)	Serovars	Province	Region	Study population	Method of detection	References
1948 - 1950	220	2 (0.9)	Not specified	Bangkok	C	<i>Rattus norvegicus</i> , <i>Rattus rattus</i>	MAT	Sundharakiati and Buspavanich, 1951
1964 and 1965	467	311 (66.6)	Autumnalis, Bataviae, Javanica, Hebdomadis	Bangkok	C	<i>Rattus norvegicus</i>	Isolates from kidney culture	Sundhsrakiati et al., 1965
1968	2,138	438 (20.5)	Bataviae, Javanica, Akiyami, Pyrogenes, Hebdomadis, Pomona	Bangkok, Ayutthaya, Saraburi, Ratchaburi, Petchaburi, Kanchanaburi, Suphan Buri, Sing Buri, Nonthaburi, Samut Sakhon, Nakhon Sawan, Uthai Thani	C	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Rattus rattus</i>	Isolates from kidney culture	Sundharakiati, 1969 (Sundharagiati, 1964 #133; Sundharagiati, 1969 #359)
1968	2,138	776 (36.3)	Bataviae, Javanica, Akiyami, Pyrogenes, Hebdomadis, Pomona	Bangkok, Ayutthaya, Saraburi, Ratchaburi, Petchaburi, Kanchanaburi, Suphan Buri, Sing Buri, Nonthaburi, Samut Sakhon, Nakhon Sawan, Uthai Thani	C	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Rattus rattus</i>	MAT	Sundharakiati, 1969
1968	868	123 (14.2)	Javanica	Phitsanulok, Sukhothai, Chiang Mai, Uttaradit, Phrae, Nan, Lampang	N	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus rattus</i>	Isolates from kidney culture	Sundharakiati, 1969
1968	682	26 (3.8)	Akiyami, Javanica	Phitsanulok, Sukhothai, Chiang Mai, Uttaradit, Phrae, Nan, Lampang	N	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus rattus</i>	MAT	Sundharakiati, 1969
1968	637	97 (15.2)	Akiyami, Javanica	Nakhon Ratchasima, Chaiyaphum, Khon Kaen, Udon Thani	NE	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus rattus</i>	Isolates from kidney culture	Sundharakiati, 1969
1968	712	20 (2.8)	Javanica	Nakhon Ratchasima, Chaiyaphum, Khon Kaen, Udon Thani	NE	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus rattus</i>	MAT	Sundharakiati, 1969
1968	1,011	220 (21.8)	Bataviae	Chonburi, Rayong, Chantaburi, Trat, Nakhon Nayok, Prachinburi	E	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Rattus rattus</i>	Isolates from kidney culture	Sundharakiati, 1969
1968	1,199	112 (9.3)	Bataviae, Javanica, Hebdomadis	Chonburi, Rayong, Chantaburi, Trat, Nakhon Nayok, Prachinburi	E	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Rattus rattus</i>	MAT	Sundharakiati, 1969
1968	401	107 (26.7)	Bataviae, Icterohaemorrhagiae, Javanica	Chumphon, Ranong, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat	S	<i>Rattus norvegicus</i> , <i>Rattus rattus</i>	isolates from kidney culture	Sundharakiati, 1969
1968	435	41 (9.4)	Icterohaemorrhagiae, Javanica, Bataviae	Chumphon, Ranong, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat	S	<i>Rattus norvegicus</i> , <i>Rattus rattus</i>	MAT	Sundharakiati, 1969
1971 - 1982	1,041	92 (8.8)	Javanica, Autumnalis	Nakhon Ratchasima, Khon Kaen, Phitsanulok	N, NE	<i>Bandicota indica</i> , <i>Rattus spp.</i>	MAT	Bunnag et al., 1983

ตารางที่ 2 Prevalence of leptospirosis and serovars found in rodents in Thailand (ต่อ)

Year of investigation	Number of rodents examined	Number of rodents tested positive (%)	Serovars	Province	Region	Study population	Method of detection	References
1984	75	23 (30.7)	Bataviae, Javanica	Bangkok	C	<i>Rattus norvegicus</i>	MAT	Heisey <i>et al.</i> , 1988
1998 - 2000	1,664	94 (5.6)	Pyrogenes, Sejroe, Bataviae, Pomona, Autumnalis, Copenhageni, Javanica	Nationwide	-	<i>Bandicota</i> spp., <i>Mus</i> spp., <i>Rattus</i> spp., <i>Suncus</i> spp.	MAT	Kositanon <i>et al.</i> , 2003
1999 - 2000	1,310	190 (14.5)	Pyrogenes, Bataviae, Autumnalis, Australis, Javanica	Unspecified	NE	<i>Bandicota</i> spp., <i>Mus</i> spp., <i>Rattus</i> spp.	isolates from kidney culture	Doungchawee <i>et al.</i> , 2005
1999 - 2000	42	14 (33.3)	Autumnalis, Canicola	Bangkok	C	<i>Rattus</i> spp., <i>Suncus</i> spp.	isolates from kidney culture	Doungchawee <i>et al.</i> , 2005
2004	1,126	10 (0.9)	Autumnalis	Nakhon Ratchasima	NE	Rodentia	isolates from kidney culture	Funglaadda <i>et al.</i> , 2005
2008 - 2010	46	4 (8.7)	Unspecified	Si Sa Ket	NE	<i>Rattus</i> spp.	PCR from kidney tissue	Jittamane and Wongbutdee, 2014

N = North, NE = Northeast, E = East, S = South, W = West, C = Central, MAT = microagglutination test, spp. = spec