บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. โรคเลปโตสไปโรซีส

โรคเลปโตสไปโรซีส (Leptospirosis) มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า weil disease เป็นโรคสัตว์ติดต่อถึงคนพบมีการกระจายทั่วโลก และเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก สาเหตุเกิดจากเชื้อ *Leptospira interrogans* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ มีลักษณะเป็นเกลียว เคลื่อนไหวได้ เป็นเชื้อที่ต้องการออกซิเจน ความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมอยู่ในช่วงค่า pH 7.2-7.4 อุณหภูมิที่เหมาะสม 28-30 องศาเซลเซียส เชื้อจะตายถ้าอยู่ในสภาพที่แห้ง มีความเป็นกรด (pH< 7.0) และด่างสูง (pH> 7.81) และในสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงเกินกว่า 42-45 องศาเซลเซียส จะสามารถฆ่าเชื้อได้ (คมกริช พิมพ์ภักดี, 2550) โดยทั่วไปแล้วพบมีความแตกต่างด้านซีรั่มมากกว่า 200 ชนิด(Radostitis et al., 2000) โดยชนิดที่พบบ่อย ได้แก่ *L. icterohaemorrhagia*, *L. canicola*, *L. pomona*, *L. autumnalis*, *L. hebdomadis* , *L. australis*, *L. brataviae*, *L. sejroe* และ *L. javanica* ตามลำดับสำหรับในประเทศไทยนั้นชนิดที่พบในโค-กระบือคือ *L. sarmin*, *L. ranarum*, *L. sejroe*, *L. celledoni*, *L. hebdomadis*, *L. mini* และ *L. tarassovi* (วราลักษณ์ และคณะ, 2542) บางชนิดพบได้เฉพาะบางพื้นที่ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ในพื้นที่ เช่น แหล่งน้ำนิ่งที่มีอุณหภูมิอบอุ่นและน้ำมีสภาพเป็นด่างอ่อนๆ บริเวณที่มีน้ำท่วมขัง เป็นเวลานาน ๆ สำหรับการระบาดของโรคนั้น พบว่ามีการกระจายอย่างกว้างสามารถเกิดกับสัตว์หลายชนิดด้วยกัน โดยเฉพาะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เป็น สัตว์เลี้ยง หรือสัตว์ป่า โดยเชื้อจะเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังตามรอยขีดข่วน บาดแผล รอยถลอกหรือทางเยื่อบุปกติของจมูก ปาก และตา จากนั้นเชื้อจะเข้าสู่กระแสเลือดและเพิ่มจำนวนสูงสุดภายใน 24 ชั่วโมง โดยจะมีการขับเชื้อออกมากับปัสสาวะของสัตว์ที่เป็นสัตว์รังโรค ได้เป็นเวลาหลายเดือน หรือ หลายปี ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ เช่น หนู โค กระบือ สุนัข พบว่า เชื้อเลปโตสไปราเหล่านี้มีมากกว่า 230 ชนิด (ดาริกา กิ่งเนตร, 2541, Fain et al., 1999, Leonard et al., 1992) เชื้อมีรูปร่างเป็นแท่งเกลียวสว่านวนทางขวา จำนวนมากกว่า 18 เกลียวต่อตัว มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1 ไมครอน ยาว 6- 12 ไมครอน โดยทั่วไปปลายทั้ง 2 ด้าน หรือ ด้านใดด้านหนึ่งมีการโค้งงอ มีลักษณะคล้ายตะขอ ย้อมติดสีแกรมลบ เคลื่อนไหวรวดเร็วโดยการหมุนตัว สภาพแวดล้อมที่เหมาะต่อการอยู่รอดของเชื้อ ได้แก่ สภาพความเป็นกรด-ด่าง ที่ pH 7.2-7.4 อุณหภูมิที่เหมาะสม 28-30 องศาเซลเซียส มีก๊าซออกซิเจนเพียงพอ และความชื้นที่พอเหมาะซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการคงอยู่ของเชื้อ โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่มีร่มเงา เช่น ดู คลอง ลำธารแหล่งน้ำ บริเวณที่มีน้ำท่วมขัง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำนิ่งหรือไหลช้าๆ

เคยมีรายงานว่า เชื้ออยู่บนผิวน้ำได้เป็นเวลานานกว่า 60 วัน เชื้อสามารถอยู่รอดได้นาน 183 วัน ในดินที่อุ้มน้ำ และเชื้ออยู่ได้นานกว่า 180 วันในดินที่เปียกชุ่มด้วยปัสสาวะ แต่โดยเฉลี่ยแล้วเชื้ออยู่ในดินที่ค่อนข้างชื้น อยู่ได้นาน 42 วัน ดังนั้นพื้นที่ที่มีฝนตกชุกและอุณหภูมิร้อนชื้นจึงเหมาะแก่การคงอยู่ของเชื้อในสิ่งแวดล้อม เชื้อสามารถอยู่รอดได้เพียง 12 ชั่วโมงในอุจจาระหรือสิ่งปฏิกูลของสัตว์เนื่องจากเป็นสภาวะที่ออกซิเจนน้อยเชื้อจึงทนอยู่ได้ไม่นาน แต่ถ้าอุจจาระหรือปัสสาวะถูกเจือจางด้วยน้ำ เชื้อจะอยู่ได้นานขึ้นประมาณ 7-10 วัน(Fain et al., 1999) เคยมีการรายงานการติดต่อของเชื้อเลปโตสไปราผ่านทางการสืบพันธุ์ ซึ่งสามารถแยกเชื้อได้จากน้ำเชื้อของตัวผู้ และเชื้อเลปโตสไปราสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานประมาณ 1 เดือน ในน้ำเชื้อที่ผสมตัวทำละลายแล้วแช่เย็นที่อุณหภูมิ -90 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับในน้ำนมก็ตรวจพบเชื้อได้แต่ไม่มีความสำคัญต่อการแพร่เชื้อ เพราะเชื้อจะตายภายใน 2-3 ชั่งโมง ในน้ำนมที่ไม่ได้รับการเจือจาง (Amstutz, 1980) การติดต่อทางอ้อมส่วนใหญ่ติดจากสิ่งแวดล้อมที่มีการปนเปื้อนปัสสาวะสัตว์ที่ติดเชื้อ โดยมีแหล่งน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการแพร่กระจายของเชื้อ(Quinn et al., 1994) เชื้อเลปโตสไปราไม่ทนต่อสภาวะความเป็นกรด-ด่าง ที่ pH ต่ำกว่า 6.5 หรือสูงกว่า 8.4 ซึ่งปัสสาวะของสัตว์ที่มีสภาพเป็นกรดจะทำให้เชื้อที่ถูกขับออกมาตายภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง และเชื้อจะตายได้ง่ายในสภาพที่มีความแห้งแล้ง ความร้อนและแสงแดด พบว่าเชื้อจะอยู่ได้ประมาณ 2.5 ชั่วโมงในดินที่แห้ง นอกจากนั้นแล้วสารเคมีประเภทคลอรีนหรือไอโอดีนที่ความเข้มข้น 0.7 ppm จะสามารถทำลายเชื้อภายในเวลา 10 นาที หรือสารละลายเข้มข้น 2.2 % จะทำลายเชื้อภายใน 18-20 ชั่วโมง (Fain et al., 1999)

2. อาการแสดงของโรคเลปโตสไปโรซีสในโค-กระบือ

โค-กระบือจะตอบสนองต่อการติดเชื้อโดยแสดงอาการต่างๆ ได้ดังนี้ อาการรุนแรงเฉียบพลัน (Preracute) มีไข้สูงอุณหภูมิประมาณ104-107 องศาฟาเรนไฮท์ เกิดภาวะไตวายอย่างเฉียบพลันในลูกโค อัตราตายสูงถึง 80 %

2.1 อาการกึ่งเฉียบพลัน (Acute หรือ Sub acute)

มีอาการไข้ ซึม ไม่กินอาหาร เลือดคั่งตามเยื่อบุตา ปัสสาวะเป็นเลือด ตัวเหลือง ตาเหลือง โลหิตจาง อวัยวะภายในร่างกาย เช่น ม้าม ไต ต่อมน้ำเหลืองขนาดใหญ่ พบภาวะไตอักเสบ ปอดบวม ลำไส้อักเสบ เต้านมอักเสบชนิดไม่มีอาการร้อน บวม แดง แต่เต้านมมีลักษณะนิ่มแบนทั้ง 4 เต้า (Flabber udder) และถ้าไม่ได้รับการรักษาใด ๆ น้ำนมจะมีเซลล์เม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นภายใน 14 วัน (Ra dostits,o.M., et al 2000) นอกจากนั้นแล้ว น้ำนมจะมีลักษณะผิดปกติเป็นก้อนเลือด เหลืองเข้มหรือสีแดง และผลผลิตนมจะลดลง บางตัวจะมีอาการเต้านมอักเสบ ความสามารถในการมีลูกต่ำ (Dhaliiwal et al., 1996) ส่วนการแท้งลูกมักจะเกิดขึ้นในช่วง 3 เดือนสุดท้ายของการตั้งครรภ์

(Alston and Broom, 1958) พบว่าเชื้อ *L. interrogan serovar pomona* เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการแท้งลูกภายใน 1-4 สัปดาห์ภายหลังจากการติดเชื้อ (Faine et al., 2000) ขณะที่เชื้อ *L. interrogans serovar hardjo* ทำให้เกิดการแท้งลูกภายใน 6-12 สัปดาห์ ภายหลังจากการติดเชื้อ บริเวณเกาะทาสเมเนีย Tasmania ซึ่งอยู่ตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย มีรายงานว่าฝูงสัตว์หนึ่งฝูงจะมีการแท้งเกิดขึ้นประมาณ 10 % ของทุกปี และไม่ทราบถึงสาเหตุสำคัญที่ทำให้สัตว์แท้ง ต่อมาใน พ.ศ 2513 พบว่าเชื้อ *L. pomona* คือเชื้อเป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้แม่โค 200 ตัวเกิดการแท้งลูก มีอัตราการตายแรกคลอดสูง ลูกสัตว์เกิดใหม่มีสภาพอ่อนแอ ลูกสัตว์บางตัวมีอาการทางระบบประสาทเนื่องจากสมองและเยื่อหุ้มสมองอักเสบ อัตราการตายประมาณ 5 % (Andaws, A H., et al., 1992)

2.2 อาการเรื้อรัง (Chronic)

สัตว์จะมีอาการผิดปกติทางระบบสืบพันธุ์ อัตราการผสมติดต่ำ ความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง เนื่องจากขบวนสร้างอสุจิ ลดลง มีการแท้งลูกเกิดขึ้นเป็นประจำ รกค้าง อัตราการตายแรก คลอดสูง จำนวนลูกต่อคอกลดลง การให้ผลผลิตน้ำนมลดลงเรื่อยๆ จนหมดระยะให้นม ส่งผลให้ลูกสัตว์เกิดใหม่ได้รับปริมาณน้ำนมไม่เพียงพอ ร่างกายจึงมีน้ำหนักลดลง อ่อนแอ และไวต่อการติดเชื้อไม่แสดงอาการ พบได้บ่อยในโค-กระบือ สัตว์มีสภาพปกติไม่แสดงอาการใดๆ แต่จะมีเชื้อเลปโตสไปราอยู่ที่ไต และถูกขับออกมาพร้อมกับปัสสาวะซึ่งเป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญสำหรับการ แพร่ กระจายไปสู่คนและสัตว์อื่น (ดวงพร พูลสุขสมบัติ, 2542) ฝูงสัตว์บางฝูงอาจเคยได้รับเชื้อมาก่อนแล้ว โดยที่สัตว์ในฝูงนั้นไม่แสดงอาการผิดปกติ แต่ในเวลาต่อมา ถ้าสภาพแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลง และส่งผลให้สัตว์เกิดความเครียด ก็จะทำให้สัตว์แสดงอาการป่วยอย่างรุนแรงขึ้นได้ (Andaws, A. H., et al., 1992)

โรคเลปโตสไปโรซีสเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน จึงขอกล่าวโดยย่อถึงลักษณะอาการของการเกิดโรคในคนที่มักพบมีลักษณะประปราย(Sporadic cases) โดยมีแหล่งน้ำเป็นแหล่งสำคัญในการแพร่กระจายของโรค ผู้ป่วยส่วนใหญ่จึงเป็นผู้ที่ทำงานสัมผัสกับน้ำ เช่น เกษตรกร หรือประชาชนที่เดินลุยน้ำ เชื้อเลปโตสไปราสามารถก่อให้เกิดอาการเจ็บป่วยได้ตั้งแต่ไม่มีอาการหรือมีอาการน้อย โดยจะมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ ไม่มีอาการแทรกซ้อนทางตับ ไต และหายไปภายใน 1-2 สัปดาห์ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้รับการรักษาก็ตาม แต่บางรายจะมีอาการรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิต โดยจะมีอาการสำคัญ คือ ไข้สูงเฉียบพลัน ปวดเมื่อยกล้ามเนื้ออย่างรุนแรงโดยเฉพาะกล้ามเนื้อน่อง ปวดศีรษะ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อ่อนเพลีย หนาวสั่น ปวดข้อ บางรายมีผื่นคล้ายหัดตาเหลือง มีเลือดออก เช่น เลือดกำเดาไหล มีรอยเป็นจ้ำเลือดตามผิวหนัง เลือดออกใต้เยื่อบุตา ปัสสาวะเป็นเลือด ไอมีเลือดปนเสมหะ อาจอาเจียนเป็นเลือด หรือถ่ายอุจจาระปนเลือด ปัสสาวะน้อย เยื่อหุ้มสมองอักเสบ ตับอักเสบ ผู้ป่วยมักเสียชีวิตจากไตวาย แม้ว่าโรคเลปโตสไปโรซีสเป็นโรคที่

มีแนวโน้มจะมีการระบาดของโรคในคนมากขึ้น แต่ในประเทศไทยยังไม่ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับสัตว์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคในคนเท่าที่ควร โดยเฉพาะโค-กระบือที่มักจะไม่แสดงอาการป่วยของโรคเลปโตสไปโรซีสให้เห็น ทำให้สัตวแพทย์หรือเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ขาดความรู้ ความเข้าใจไม่เกิดความตระหนักหรือเห็นความสำคัญเกี่ยวกับโรคนี้สัตว์ที่เป็นแหล่งรังโรค เช่น โค กระบือ สุกร สุนัข ยังคงเลี้ยงดูตามปกติในระบบนิเวศน์ จึงมีการแพร่เชื้อไปสู่สิ่งแวดล้อมอื่นได้

3. การติดต่อของโรคเลปโตสไปโรซีส

การติดต่อเชื้อระหว่างสัตว์ด้วยกัน และระหว่างสัตว์สู่คน สามารถติดต่อได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ การสัมผัสสัตว์ที่ติดเชื้อ เช่นการสัมผัสกับรก ตัวอ่อนที่แท้ง อวัยวะของสัตว์ที่ติดเชื้อหรือปัสสาวะของสัตว์ที่มีการปนเปื้อนเชื้อ(Sing et al., 1999) การหายใจเกิดจากการที่สัตว์ปล่อยปัสสาวะลงบนพื้นผิวที่แข็ง เช่น พื้นคอนกรีตทำให้เกิดละอองปัสสาวะฟุ้งกระจายไปในอากาศเป็นระยะทางหลายเมตร ไปยังคอกเลี้ยงสัตว์ใกล้เคียง การติดเชื้อจึงเกิดจากการสูดหายใจเอาละอองปัสสาวะเข้าไป พบได้บ่อยในฟาร์มเลี้ยงโค การรับประทานเครื่องในหรือเนื้อสัตว์ที่ถูกฆ่าตายในช่วงที่มีเชื้อเลปโตสไปราอยู่ในกระแสเลือด(Leptospiraemia) และไม่ปรุงให้สุกก่อนรับประทาน อาจพบการติดเชื้อลักษณะนี้ในสัตว์กินเนื้อ เช่น เสือ สิงโต การติดเชื้อเลปโตสไปราโดยการกินนั้นอาจเกิดขึ้นได้ในสุกร แต่อาจจะไม่พบในโคกระบือ เนื่องจากธรรมชาติในการกินอาหารที่แตกต่างกัน การติดเชื้อผ่านทางรกแล้วแพร่กระจายเข้าไปสู่ตัวอ่อนในครรภ์ พบได้ในโค กระบือ สุกรและคน การสัมผัสน้ำที่มีการปนเปื้อนของปัสสาวะของสัตว์ที่ติดเชื้อ เชื้อจะเข้าสู่ร่างกายผ่านทางบาดแผลที่ผิวหนังปาก ตา จมูก โดยส่วนใหญ่เป็นแหล่งน้ำที่ใช้สำหรับอุปโภคหรือบริโภค การติดเชื้อผ่านทางแมลง เกิดจากที่แมลงไปตอมปัสสาวะของสัตว์ที่ติดเชื้อหรือบาดแผลของสัตว์มีเชื้อเลปโตสไปราอยู่ในกระแสเลือด จากนั้นแมลงบินไปตอมเยื่อบุ ตา จมูก หรือบาดแผลที่ผิวหนังของสัตว์อื่น ทำให้สัตว์เกิดการติดเชื้อ นอกจากนั้นยังมีรายงานการติดเชื้อเลปโตสไปราผ่านทางเห็บที่ประเทศนิวซีแลนด์ ใน พ.ศ. 2515 พบว่าโคติดเชื้อ *L. interrogans serovar gripptyphosa* และสุนัขติดเชื้อ *L..interrogans serovar canicola* จากการดูดเลือดของเห็บชนิด Dermacentor marginatus ในโค ในกรณีที่เป็นการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ การติดเชื้อเกิดจากการสัมผัสปัสสาวะที่ปนเปื้อนเชื้อซึ่งยังคั่งค้างอยู่ในระบบสืบพันธุ์ โดยเชื้อจะผ่านเข้ามาทางเยื่อเมือกระบบสืบพันธุ์ (Genital mucosa) ส่วนในกรณีที่เป็นการผสมเทียม สัตว์จะได้รับเชื้อจากน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ที่ติดเชื้อ การติดเชื้อผ่านทางน้ำนม เคยมีรายงานในฟาร์มของประเทศนิวซีแลนด์ที่มีการเลี้ยงทั้งโคและสุกรร่วมกัน พบว่ามีความสัมพันธ์ในการติดเชื้อ *pomona* ระหว่างโคและสุกร โดยมีสาเหตุจากการดื่มน้ำนมของโคที่มีเชื้อ

ไปผ่านกรรมวิธีแยกครีม (Skim milk) แล้วนำไปเลี้ยงสุกรจึงทำให้สุกรติดเชื้อเลปโตสไปราจากโค (Andaws, A H., et al., 1992)

ดังนั้น การติดเชื้อเลปโตสไปราสามารถติดต่อได้หลายๆ ทาง เป็นผลให้เกิดการกระจายของโรคอย่างกว้างขวางทั่วไปในฝูงปศุสัตว์ สัตว์เลี้ยง และคน สาเหตุส่วนใหญ่ของการติดเชื้อทั้งในคนและสัตว์เกิดจากการสัมผัสทั้งทางตรงและทางอ้อมกับแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ (Radostitis, O.M., et al., 2000)

4. พยาธิกำเนิดของโรคเลปโตสไปโรซีส

หลังจากเชื้อเข้าไปทางบาดแผลหรือเยื่อบุผนังแล้ว เชื้อจะเข้าไปทางกระแสเลือดจนถึงอวัยวะภายในและพบการแบ่งตัวครั้งแรกในตับ ลำดับต่อมาจะเป็นอวัยวะพวกม้าม ไต ลำไส้ เยื่อหุ้มสมอง ปอด หัวใจ ตา มีระยะฟักตัว 2-30 วัน โดยเฉลี่ย 10-12 วัน(Rebhum,1995) อาการแสดงแบบเฉียบพลันจะมีความสัมพันธ์ กับอัตราการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนและปริมาณสารพิษ ของเชื้อเลปโตสไปรา (Leptospira toxin) ทั้งชนิดเอ็นโดท็อกซิน (Endotoxin) ที่ผลิตฮีโมลัยซิน(Hemolysin)ทำให้เกิดโลหิตจาง และไซโตท็อกซิน (Cytotoxin) ทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อน้อยลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเสื่อมสลายของอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะตับ ม้าม สมอง และระบบไหลเวียนโลหิต โดยจะพบเลือดออกตามเยื่อบุตา เยื่อหุ้มสมอง หรือผิวหนัง รวมทั้งสภาพเต้านมอักเสบแบบที่ไม่พบอาการร้อน บวมแดง สารพิษจะไปทำลายหน่วยไต (Glomerulus) และเส้นเลือดฝอยรอบๆ หน่วยไต (Peritubular capillaries)เกิดสภาพปัสสาวะเป็นเลือด มีการเสื่อมสลายของไต (Nephrosis) และภาวะมีสารยูเรียในเลือด (Uremia) (Hungerford, 1990) ถ้าสัตว์กำลังตั้งครรภ์ สารพิษจะทำให้ตัวอ่อนเสียชีวิต ระยะที่พบเชื้อในกระแสเลือดนี้อาจมีอาการไข้สูงหรือไม่แสดงอาการของโรคก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของเชื้อที่ร่างกายได้รับ ช่วงเวลาที่กล่าวมานี้จะใช้เวลาตั้งแต่ไม่กี่ชั่วโมงจนถึง 7 วัน โดยที่เชื้อจะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนสูงสุดภายใน 2-4 วัน ในระยะนี้จึงสามารถเพาะแยกเชื้อจากเลือด น้ำไขสันหลัง อวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย (Faine,1999)

โค-กระบือ เริ่มตรวจพบภูมิคุ้มกันที่มีต่อเชื้อเลปโตสไปราชนิด IgM กับภูมิคุ้มกัน ได้ในวันที่ 5-10 หลังจากติดเชื้อ แต่ในบางครั้งอาจจะปรากฏภูมิคุ้มกันล่าช้านานถึง 21 วัน (Plank, 2000) ซึ่งช่วงนี้เชื้อส่วนใหญ่จะถูกกำจัดออกจากกระแสเลือด และอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย (Farr, 1995) จะตรวจพบระดับภูมิคุ้มกันสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3- 4 หลังจากนั้นจะเริ่มลดลง แต่ก็ยังสามารถตรวจพบภูมิคุ้มกัน ชนิด IgG Antibody ได้ นานเป็นปี (Levett, 2001) ในช่วงที่สัตว์แท้งลูกจะมีระดับภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้นสูงสุด จากการทดลองฉีดเชื้อเลปโตสไปราในสัตว์ทดลองเพื่อตรวจระดับภูมิคุ้มกัน พบว่าร่างกายสัตว์เริ่มมีการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน ในวันที่ 9 หลังจากฉีดเชื้อ โดยมี

ระดับภูมิคุ้มกันสูงสุดในวันที่ 23 และตรวจพบอย่างต่อเนื่องอีก 52 วัน (Hngerford,1990) ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นภายหลัง การติดเชื้อจะมีความจำเพาะต่อเชื้อแต่ละชนิดเท่านั้นซึ่งไม่มีผลต่อการป้องกันการติดเชื้อต่างชนิด (Farr, 1995) แม่โคที่เคยติดเชื้อเลปโตสไปราจะมีการสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรค และถ่ายทอดภูมิคุ้มกันสู่ลูกโคทางนมน้ำเหลือง ซึ่งภูมิคุ้มกันนี้จะมีประสิทธิภาพนานประมาณ 3-4 เดือน สำหรับป้องกันลูกโคต่อการติดเชื้อเลปโตสไปราชนิดนั้น (Andaws, 1992) ส่วนการติดเชื้อผ่านทางรกในโคหรือกระบือ พบว่าถ้าตัวอ่อนฝังตัวที่ผนังมดลูกเป็นเวลานานกว่า 132 วันแล้ว ตัวอ่อนจะไม่เสียชีวิต จึงไม่เกิดการแท้งและตายแรกคลอด โดยที่ลูกสัตว์จะสร้างภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ และเมื่อลูกสัตว์เกิดมาก็จะมีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราทันที (Immune tolerance) (Amsututz, 1980) ดังนั้นในฝูงสัตว์ใดที่เคยเกิดการระบาดของโรคเลปโตสไปโรซีสจะมีลูกสัตว์เกิดใหม่ได้รับนมน้ำเหลืองที่มีภูมิคุ้มกันต่อโรค และลูกสัตว์มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราตั้งแต่กำเนิดในฝูง ต่อมาถ้าสัตว์ฝูงนั้นมีการติดเชื้อเลปโตสไปราชนิดเดียวกับที่เคยติดมาแล้วในอดีต ลูกสัตว์และสัตว์ที่มีภูมิคุ้มกันอยู่แล้วจะแสดงอาการของโรคให้ปรากฏ (Self limiting) ถ้าต่อไปมีลูกสัตว์รุ่นใหม่เกิดขึ้นมา ลูกสัตว์รุ่นใหม่นั้นจะไม่เคยได้รับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราเลย จะทำให้ลูกสัตว์รุ่นใหม่ไวต่อการติดเชื้อ แสดงอาการของโรครุนแรงมีอัตราตายสูง และเกิดการระบาดของโรคในที่สุด ดังนั้นจึงมีการระบาดของโรคเลปโตสไปโรซีสในฝูงสัตว์ทุก 2-3 ปี (Hungerford, 1990)

ถึงแม้ว่าร่างกายจะมีการสร้างภูมิคุ้มกัน ซึ่งช่วยกำจัดเชื้อเลปโตสไปราออกจากอวัยวะอื่น ๆ ได้ แต่ยกเว้นที่บริเวณไต เนื่องมาจากในช่วงเวลาก่อนที่ร่างกายจะเริ่มสร้างภูมิคุ้มกันขึ้นมา เชื้อเลปโตสไปราได้เคลื่อนย้ายเข้าไปอยู่ในไตตรงบริเวณตอนต้นของท่อหน่วยไต ซึ่งเป็นบริเวณที่ภูมิคุ้มกันหรือเซลเก็บกินไม่สามารถกำจัดเชื้อออกไปได้ เชื้อจะอยู่เป็นกลุ่มก้อน (Colonized) โดยเกาะยึดติดกับเซลล์เยื่อบุผนังของไต (Epithelial cell) เมื่อตรวจดูทางจุลพยาธิวิทยาอาจพบเซลล์เยื่อบุผนังของไตมีลักษณะที่ราบแบนขึ้น ในกรณีที่กลุ่มก้อนของเชื้อเลปโตสไปรามีขนาดใหญ่มากทำให้เกิดการขัดขวางที่บริเวณท่อหน่วยไต ซึ่งมีความรุนแรงจนทำให้เกิดเนื้อตายที่ท่อหน่วยไต (Ttubular necrosis) ได้ แต่ในความเป็นจริงนั้นการเกิดพยาธิสภาพในลักษณะที่กล่าวมาพบได้น้อย เพราะเชื้อเลปโตสไปราบางส่วนจะถูกขับออกมาพร้อมกับปัสสาวะ จึงกล่าวได้ว่า เป็นระยะที่เชื้อเลปโตสไปราเปลี่ยนสภาพจากการเป็นปรสิตภายในร่างกาย กลายเป็น ปรสิตที่อยู่ภายนอกร่างกาย ซึ่งมีความสำคัญในแง่ระบาดวิทยาเป็นอย่างมาก เพราะปัสสาวะที่มีเชื้ออาจปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ ก่อให้เกิดการแพร่กระจายของโรคเลปโตสไปโรซีสต่อไป

หลังจากเชื้อเลปโตสไปราเข้ามาอยู่ในร่างกายได้ประมาณ 9 วัน จะเริ่มตรวจพบเชื้อในปัสสาวะ โดยเชื้อที่ถูกขับออกมามีจำนวนตั้งแต่ 10,000 จนถึง 1,000,000 ตัว ต่อปัสสาวะ 1 มิลลิลิตร (Parker, 1984) บางครั้งเชื้อจะถูกขับออกมาในปัสสาวะได้เป็นเวลานานหลายเดือน ขึ้นอยู่กับการที่

สัตว์ได้รับเชื้อเลปโตสไปราชนิดใด จากการที่เชื้อแบ่งตัวเพิ่มจำนวนที่อวัยวะภายในร่างกายหลายแห่ง รวมทั้งในไต ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น พบว่าในระบบสืบพันธุ์ก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน เชื้อเลปโตสไปรา เช่น *L.interogan Serovar autumnalis, grippotyphosa, icterohaemorrhagiae* และ *pomona* จะเข้าไปในรกและตัวอ่อนที่อยู่ในครรภ์ มีการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนในตัวอ่อนเป็นเหตุให้ตัวอ่อนเสียชีวิตได้ หรือเกิดจากการที่เชื้อเข้าไปอยู่ในมดลูกแล้วสร้างสารพิษ ก็มีผลต่อการแท้งได้เช่นกัน นอกจากนั้นแล้วเชื้อเลปโตสไปราจะถูกขับออกมาทางระบบสืบพันธุ์ภายหลังจากการแท้งหรือการคลอดลูก(Hungerford, 1990)

5. แหล่งรังโรคเลปโตสไปโรซีส

หลังจากที่สัตว์ติดเชื้อ สัตว์แต่ละตัวอาจจะแสดงอาการของโรคหรือไม่แสดงอาการก็ได้ แต่สัตว์ทุกตัวที่ติดเชื้อจะขับเชื้อออกมาทางปัสสาวะ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นเป็นช่วงระยะเวลา สั้นหรือยาวต่างกันไปตามชนิดของเชื้อที่สัตว์ได้รับเข้าไปในร่างกาย ดังนั้นช่วงเวลาของการขับเชื้อออกมาทางปัสสาวะจะทำให้สัตว์กลายเป็นแหล่งรังโรคที่แตกต่างกัน ดังนี้

5.1 สัตว์สามารถติดเชื้อเลปโตสไปราได้หลายชนิด แต่ในความเป็นจริงแล้วเชื้อเลปโตสไปราแต่ละชนิดจะพัฒนาสภาพการอยู่อาศัยในสัตว์แต่ละประเภทได้แตกต่างกัน ซึ่งการพัฒนาในลักษณะนี้จะมีรูปแบบที่ค่อนข้างจำเพาะระหว่างชนิดของเชื้อเลปโตสไปรากับประเภทของสัตว์ (Thomas, 1984) ถ้าสัตว์ฝูงใดได้รับเชื้อเลปโตสไปราที่มีความจำเพาะต่อกัน ก็จะพบการระบาดของเชื้อชนิดนั้นในฝูงประจำ (Endemic) และคงอยู่ในสัตว์ชนิดนั้นได้เป็นเวลานาน ปริมาณเชื้อที่ทำให้เกิดโรคจะอยู่ในระดับต่ำ มีความชุกของการเกิดโรคสูง การขับเชื้อออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกโดยผ่านทางปัสสาวะหรือระบบสืบพันธุ์ จะต่อเนื่องหลายเดือนหรือเป็นปี หรือเกือบตลอดช่วงชีวิตของสัตว์ ถือได้ว่าสัตว์ชนิดนั้นเป็นแหล่งรังโรค ซึ่งมีความสำคัญในทางระบาดวิทยาเป็นอย่างมาก สัตว์มีแนวโน้มที่จะแสดงอาการของโรคแบบเรื้อรังมากกว่าอาการเฉียบพลัน ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมากต่อการวินิจฉัย เช่น หนู เป็นแหล่งรังโรคสำคัญของเชื้อ *L.icterohaemorrhagiae* และ *L. grippotyphosa* ในสุกรติดเชื้อ *pomona* และ *L.* interrogans serovar *bataviae* ในโค กระบือ คือเชื้อ *Leptospira borgpetersenit serogroup sejroe* ในสุนัขคือเชื้อ *cannicola* เป็นต้น (Radostits, 2000)

5.2 สัตว์ที่ติดเชื้อเลปโตสไปราบางชนิดโดยบังเอิญ จะขับเชื้อออกมาในช่วงเวลาสั้นๆ ประมาณ 1-4 สัปดาห์ จึงไม่เป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญแต่อย่างใด(Radostits, 2000) และไม่มีความสำคัญทางระบาดวิทยา ปริมาณเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคจะอยู่ในระดับสูง มีความชุกของการเกิดโรคต่ำ แต่จะแสดงอาการของโรครุนแรง มักเกิดการระบาดของโรคแบบประปรายภายในฝูงสัตว์

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

ตัวอย่างเช่น การเกิดโรคเลปโตสไปโรซีสในคนก็ไม่พบหลักฐานใดที่แสดงได้ว่ามนุษย์เป็นแหล่งรังโรค หรือในฝูงโคที่มีการติดเชื้อ *L. icterohaemorrhagiae* ก็ไม่มีความสำคัญในแง่ของการเป็นแหล่งรังโรค (Radostits, 2000) ในสัตว์ตัวหนึ่งอาจจะเป็นได้ทั้ง ตัวกลางในการแพร่เชื้อ และพาหะของการแพร่เชื้อ ขึ้นอยู่กับว่าสัตว์ตัวนั้นติดเชื้อเลปโตสไปราชนิดใด เนื่องจากเชื้อแต่ละชนิดจะเลือกพัฒนาสภาพความคงอยู่ ในตัวสัตว์ที่จำเพาะต่อสัตว์ประเภทใดประเภทหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นเมื่อสัตว์ได้รับเชื้อเลปโตสไปราที่มีความจำเพาะต่อสัตว์ตัวนั้นแล้ว ก็จะทำให้ตัวสัตว์นั้นมีเชื้ออยู่ที่ไตได้เป็นเวลานานและสามารถขับเชื้อออกมาทางปัสสาวะได้ตลอดเวลา แต่ในเวลาต่อมา สัตว์ตัวเดียวกันนี้ก็สามารถรับเชื้อเลปโตสไปราบางชนิดโดยบังเอิญซึ่งไม่มีความจำเพาะต่อตัวสัตว์ก็เป็นได้ ดังเช่น ในกรณีของหนูที่เป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญของเชื้อ *L. icterohaemorrhagiae* ถ้าในสิ่งแวดล้อมรอบๆ บริเวณที่เลี้ยงโค-กระบือ มีหนูอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก โคและกระบือเหล่านี้ก็สามารถติดเชื้อชนิดนี้ได้ แต่โค-กระบือ จะขับเชื้อเลปโตสไปราชนิดนี้ออกมากับปัสสาวะในช่วงเวลาสั้นๆ (Farr, 1995) ดังนั้นผลการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการจาก ซีรั่มของสัตว์ อาจจะพบการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราหลายชนิด เพราะสัตว์ได้รับเชื้อใดเชื้อหนึ่งมาก่อนแล้วจึงค่อยติดเชื้ออีกชนิดตามมา อาจก่อให้เกิดความสับสนขึ้นได้(ดวงใจ สุวรรณ์เจริญ, 2542)

นอกจากชนิดของเชื้อที่มีผลต่อการเป็นแหล่งรังโรคในสัตว์แล้ว ยังมีอีกหลายปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ชนิดของสัตว์ เช่น สัตว์กินเนื้อ (Carnivors) ที่มีปัสสาวะค่อนข้างเป็นกรดก็จะเป็นผลให้เชื้อที่ถูกขับออกมาพร้อมกับปัสสาวะนั้นตายในช่วงเวลาสั้น ๆ จึงไม่มีบทบาทสำคัญในการระบาดของโรคเลปโตสไปโรซีส แต่ถ้าสัตว์ตัวนั้นขับปัสสาวะลงไปในโคลน ดินที่เปียก ชื้นอย่างทันทีทันใด จะทำให้เชื้อเลปโตสไปรามีชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ยาวนานขึ้น ส่วนในกรณีของสัตว์กินพืช (Herbivores) ซึ่งมีปัสสาวะค่อนข้างเป็นกลางจนถึงด่างอ่อน จะทำให้เชื้อเลปโตสไปราที่ถูกขับออกมาพร้อมกันนั้นมีชีวิตอยู่ได้ยาวนานมากกว่าเดิม ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อการระบาดของโรคเลปโตสไปโรซีสในคน คือ ความเป็นไปได้ในการที่คนจะได้รับเชื้อเลปโตสไปราจากสัตว์แบบทางตรงหรือทางอ้อม ถ้าสัตว์มีสภาพความเป็นอยู่อย่างใกล้ชิดกับคน เช่น อาศัยอยู่ในบ้าน คอกเลี้ยงสัตว์หรือทุ่งนา ก็มีโอกาสที่จะเป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญของการระบาด ส่วนสัตว์ป่าที่มีความเป็นอยู่ห่างไกลจากมนุษย์ ก็มีโอกาสน้อยมากที่จะเป็นแหล่งสำคัญของการระบาดโรคเลปโตสไปโรซีส (Babudieri, 1958) โดยส่วนใหญ่แล้วการระบาดของโรคเลปโตสไปโรซีส ในคนที่มีการระบาดชนิดที่มีแหล่งรังโรคร่วมกัน (Common source) เช่น คนในชุมชนช่วยกันขุดลอก คูคลอง หรือตั้งค่ายพักแรม มักมีแหล่งติดโรคมาจากแหล่งน้ำที่มีการเลี้ยงโค-กระบือ สุกร อยู่ในบริเวณใกล้เคียง โดยเป็นบริเวณที่มีการถ่ายเทของเสียที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลการเลี้ยงดูสัตว์

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 12 มี.ค. 2556
เลขทะเบียน 208836
เลขเรียกหนังสือ

ส่งผลให้ปัสสาวะที่มีเชื้อเลปโตสไปราเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (Karasyova and Lysenko, 1982)

โดยปกติแล้วโอกาสที่คนจะรับเชื้อจากการสัมผัสปัสสาวะที่ปนเปื้อนเชื้อโดยตรงเป็นไปได้ยากส่วนใหญ่แล้วจะสัมผัสทางอ้อม (Babudieri, 1958) โดยการลงไปสัมผัสกับแหล่งน้ำ ดิน โคลน (Hungerford, 1990) หรือทำกิจกรรมของเกษตรกรในพื้นที่นั้นๆ แล้วบังเอิญไปได้รับเชื้อเลปโตสไปราประกอบกับลักษณะการเลี้ยงและพฤติกรรมของโค กระบือ ที่มีการใช้แหล่งน้ำธรรมชาติร่วมกันกับคน ดังนั้น โค กระบือจึงมีบทบาทสำคัญในการแพร่กระจายโรคมาสู่คน เนื่องจากปัสสาวะแต่ละครั้งที่ ขับเชื้อออกมามีปริมาณมาก เคยมีการรายงานว่าโคสามารถขับเชื้อ *L. borgpetersenii serovar sejroe* ได้เวลาตั้งแต่ 1 ปีจนถึง 2 ปี และขับเชื้อออกมาครั้งละเป็นจำนวนมาก ประมาณ 1 ล้านตัวต่อน้ำปัสสาวะ 1 ลิตร (Babudieri, 1958) นอกจากนั้นแล้วเชื้อยังถูกขับออกมาจากระบบสืบพันธุ์ภายหลังการแท้งเป็นเวลานานหลายสัปดาห์จนถึง 1 เดือน (Rebhun, 1995) ที่กล่าวมานั้นจึงเป็นสาเหตุผลสนับสนุนที่ทำให้โค กระบือ เป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญของทั้งคนและสัตว์ (Babudieri, 1958)

6. การตรวจวินิจฉัยโรคเลปโตสไปโรซีสทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยโรคเลปโตสไปโรซีส สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี ดังต่อไปนี้ คือการตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราเริ่มตรวจพบภูมิคุ้มกันต่อเชื้อได้ตั้งแต่วันที่ 5 หลังจากแสดงอาการป่วย และจะพบสูงสุดประมาณสัปดาห์ที่ 4 การที่จะตัดสินว่าไตเตอร์ระดับใด ถึงจะแสดงว่าสัตว์ตัวนั้นให้ผลบวกต่อเชื้อ ควรจะมีการตัดสินที่แตกต่างกันไปตามความชุกของการเกิดโรคเลปโตสไปโรซีสในแต่ละประเทศ ถ้าสัตว์มีการติดเชื้อหมายถึงการมีระดับภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่าภายหลังการตรวจครั้งแรก โดยระยะเวลาห่างกัน 10-14 วัน (Hungerford, 1990) โดยปกติการเพาะเชื้อ (Culture isolation) ถือได้ว่าเป็นมาตรฐาน สำหรับการวินิจฉัยโรคทางจุลชีววิทยา แต่เนื่องจากเชื้อเลปโตสไปราเป็นเชื้อที่เพาะแยกเชื้อได้ยากกว่าแบคทีเรียชนิดอื่น ทั้งนี้ต้องเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดพิเศษ ซึ่งมีวิธีการเตรียมที่ยุ่งยาก ราคาแพงและใช้เวลานาน ดังนั้นจึงถือเอาการทดสอบโดยวิธี Microscopic Agglutination Test (MAT) เป็นวิธีมาตรฐาน ซึ่งเป็นวิธีตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันในซีรัม วิธี MAT สามารถตรวจหาแยกชนิดสายพันธุ์ที่เป็นสาเหตุก่อโรคได้ และเป็นวิธีที่ใช้กันทั่วไปสำหรับการวินิจฉัยโรคเลปโรคเลปโตสไปโรซีส (พิมพ์ใจ นัยโกวิท และ ดาริกา กิ่งเนตร, 2541)

การตรวจสอบทาง ซีรั่มเป็นการตรวจเบื้องต้นเพื่อให้เห็นภาพโดยรวมกับการคัดกรอง (Screening test) ว่าในสัตว์ฝูงนั้นมีระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราเป็นอย่างไร มีเชื้อชนิดใด

เป็นสาเหตุหลักถ้าพบว่าในฝูงสัตว์น่าจะเกิดปัญหาของโรคเลปโตสไปโรซีส ควรการทำตรวจสอบเป็นประจำในลำดับต่อไปให้พิจารณาตรวจแยกเชื้อในเลือดและปัสสาวะของสัตว์ที่คาดว่าเป็นแหล่งรังโรคที่สำคัญของการเกิดโรคเลปโตสไปโรซีส (Hungerford, 1990)

6.1 การตรวจหาเชื้อเลปโตสไปราในเลือด ปัสสาวะ หรือเนื้อเยื่อต่างๆ

การตรวจและเพาะแยกเชื้อเลปโตสไปราเป็นวิธีที่ยืนยันที่แน่นอนว่าสัตว์มีการติดเชื้อหรือไม่ และนับว่าเป็นวิธีมาตรฐานควรทำควบคู่ไปกับการตรวจวินิจฉัยทางซีรั่ม สิ่งสำคัญสำหรับการเพาะแยกเชื้อเลปโตไปรา ได้แก่ ประการที่หนึ่ง อาหารเลี้ยงเชื้อต้องมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเลปโตสไปรา ประการที่สองการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อชนิดอื่นนอกจากจะใช้ยา 5 - Fluororacil แล้วยังต้องอาศัยวิธีการที่ปราศจากเชื้อ (Aseptic technique) เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่นให้เหลือน้อยที่สุด ดังนั้นจึงต้องเพาะเชื้อลงในอาหารเลี้ยงเชื้อให้เร็วที่สุดเท่าที่จะกระทำได้

ปกติแล้วการตรวจหาเชื้อเลปโตสไปราในเลือดของตัวสัตว์ที่เพิ่งจะเริ่มแสดงอาการป่วย ค่อนข้างจะทำได้ยาก เพราะจำนวนของเชื้อที่อยู่ในกระแสเลือดยังมีอยู่ในระดับต่ำ แต่ถ้าปล่อยให้เชื้อแบ่งตัวเพิ่มจำนวนขึ้น คือ ประมาณ วันที่ 3 หลังจากเริ่มแสดงอาการ จำนวนเชื้อในกระแสเลือดจะเพิ่มปริมาณสูงขึ้น (ประมาณ 200,000 เซลล์ต่อปริมาณเลือด 1 มิลลิลิตร) จะทำให้มีโอกาสตรวจพบเชื้อมากขึ้น การเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อตรวจหาเชื้อโดยตรงนั้น จะต้องทำภายในเวลา 7 วัน หลังเริ่มแสดงอาการเพราะเป็นช่วงเวลาที่มีเชื้อเลปโตสไปราอยู่ในกระแสเลือด ซึ่งในระยะนี้อาจตรวจพบเชื้อเลปโตสไปราในน้ำนม (Hungerford, 1990) ตัวอ่อนที่แท้งก็สามารถตรวจพบเชื้อเลปโตสไปราได้ แต่ในทางปฏิบัติกระทำได้ยากเพราะตัวอ่อนจะเกิดการเน่าเปื่อย(Autolysis) ก่อนที่จะตรวจพบเชื้อ (Amstutz, 1980)

7. วิธีการเก็บตัวอย่างเลือดในสัตว์

7.1 ตำแหน่งที่ทำการเจาะเลือด

7.1.1 เส้นเลือดดำจูกูลาร์ (Jugular vien) ส่วนมากนิยมใช้สำหรับเก็บตัวอย่างเลือด ในม้า โค กระบือ แกะ แพะ และสัตว์ป่าที่มีขนาดใหญ่ และบางครั้งใช้สำหรับ เก็บเลือดในสุนัข แมว

7.1.2 เส้นเลือดตำแหน่งที่หาง (Tail) นิยมใช้สำหรับเจาะเลือดในสุกร แกะโค กระบือ สัตว์ตระกูลฟันแทะและปลา ในโค กระบือ จะทำการเจาะเลือดที่ตำแหน่งเส้นเลือดดำบริเวณหางที่ชื่อคอคไซเจียล (Coccygeal vein) ที่ตำแหน่งตอนล่างของหางโดยจับหางสัตว์ยกขึ้น ตำแหน่งที่เจาะเลือดจะอยู่ที่ตำแหน่งหางประมาณ 4 นิ้ว จากตำแหน่งฝีเย็บของสัตว์

8. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในหลาย ๆ ประเทศทั่วโลกได้จัดให้โรคเลปโตสไปโรซีสให้อยู่ในประเภทโรคติดเชื้อที่กลับมาเป็นใหม่ (Re-emerging infection disease) แต่ละประเทศจึงได้มีการศึกษาเพื่อหาคำตอบถึงสภาพปัญหาของโรคเลปโตสไปโรซีสที่เกิดขึ้น การศึกษาของประเทศต่างๆ เหล่านี้ สามารถนำมาประยุกต์เพื่อใช้ศึกษา และเพิ่มความรู้ในประเทศได้อย่างคร่าวๆ ดังรายละเอียดดังนี้

Merchant et al. (1961) พบว่าที่ประเทศบัลกาเรีย เกิดการระบาดครั้งใหญ่ของโรคเลปโตสไปโรซีสในคนภายหลังน้ำท่วมใหญ่ โดยมีสาเหตุสำคัญที่เกิดจากเชื้อ *L. pomona* พบว่าบริเวณที่เกิดน้ำท่วมนั้นมีการเลี้ยงสุกรเป็นจำนวนมาก จึงได้ทำการเพาะแยกเชื้อจากไตของสุกรที่อยู่บริเวณนั้นพบว่าสามารถแยกเชื้อพบเชื้อ *L.canicola* *L. pomona* *L. sejroe* และ *L. ballum* ซึ่งสรุปได้ว่าสุกรเป็นแหล่งโรคของการระบาด ต่อมา Blacknore (1979) ในประเทศนิวซีแลนด์ได้ทำการศึกษาด้วยวิธีซีโรยีของการเกิดโรคเลปโตสไปโรซีสในคนที่มีอาชีพแต่งเนื้อสัตว์ 1,000 คน พบว่าคนงานส่วนใหญ่มีผลบวกต่อเชื้อ Pomona ประมาณ 10.2 % ที่ตอบสนองต่อระดับไตเตอร์ ที่1: 24 แสดงว่าคนเหล่านั้นเคยมีการติดเชื้อเลปโตสไปรา จากการซักประวัติย้อนหลังถึง 10 ปี มีคนที่เคยได้รับการรักษาด้วยอาการที่อาการคล้ายกับโรคเลปโตสไปโรซีส 42 คน ซึ่งสอดคล้องกับ Merchant et al. (1961) พบว่า สภาพการติดเชื้อเลปโตสไปรา ในโค กระบือของประเทศอเมริกา ออสเตรเลีย อิสราเอล แอฟริกาเหนือ และรัสเซีย เชื้อที่พบส่วนใหญ่ในประเทศออสเตรเลียและอเมริกา คือ เชื้อ *L.pomona* ประเทศอิสราเอล และแอฟริกาเหนือคือเชื้อ *L.grippotyphosa* นอกจากนั้น อิสลาเอลยังพบเชื้อชนิดนี้ในกระบือ ส่วนการเกิดโรเลปโตสไปโรซีสส่วนใหญ่ของประเทศอิสราเอลและรัสเซียคือ *L. grippotyphosa* เป็นสาเหตุหลัก และเป็นการติดเชื้อจากการสัมผัสโดยตรง พบมากในชาวนา สัตวแพทย์ และคนงานในโรงฆ่าสัตว์ แต่ผู้ป่วยส่วนใหญ่ในอเมริกานั้นมักพบว่ามีความสัมพันธ์กับการสัมผัสทางอ้อมกับแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ

นอกจากนี้ Radostits et al. (2000) ได้จัดลำดับให้โรคเลปโตสไปโรซิส เป็นโรคสัตว์ติดคนที่สำคัญที่สุดในกลุ่มคนที่ประกอบอาชีพอยู่ในฟาร์มโคนม จากการสำรวจภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราของคนงานในฟาร์มโคนมพบว่ามี 86 % ให้ผลบวกทางซีโรยีต่อเชื้อ *L. hardjo* และ เชื้อ *L. pomona* มีการประมาณว่าคนที่ประกอบอาชีพในฟาร์มโคนมจำนวน 1 คน ใน 10 คน จะได้รับเชื้อ *L. hardjo* ซึ่งอาจติดเชื้อขณะรีดนม ช่วยทำคลอดแม่โคที่ติดเชื้อ หรือ ตัวอ่อนที่แท้งโดยขาดความระมัดระวัง ส่วนในประเทศนิวซีแลนด์เริ่มมีอุบัติการณ์ของโรคเลปโตสไปโรซีสในคนเพิ่มสูงขึ้น มาตั้งแต่ พ.ศ. 2493 โดยเฉพาะในกลุ่มประกอบอาชีพอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนม ซึ่งเชื้อ*L. hardjo* และเชื้อ *L. pomona* เป็นสาเหตุสำคัญ เมื่อดูการแพร่กระจายของโรคตามสภาพภูมิศาสตร์ ชี้ให้เห็นว่าโรคเลปโตสไปโรซีสในในประเทศนิวซีแลนด์ เป็นปัญหาสำคัญ วิธีการเก็บอาหารเลี้ยงสัตว์ เช่น ข้าวโพด ฟางข้าว

ดำเนินการอย่างไม่มิดชิด บางครั้งเปิดโอกาสให้สัตว์ได้รับเชื้อเลปโตสไปราจากหนู เพราะอาหารเลี้ยงสัตว์เหล่านี้มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของประชากรหนูอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้สิ่งแวดล้อมมีการปนเปื้อนเชื้อเลปโตสไปราที่ถูกขับออกมาจากปัสสาวะหนูมากยิ่งขึ้น ดังเช่น ในประเทศนิวซีแลนด์ พบว่าจากเหตุผลข้างต้นทำให้สัตว์เลี้ยงมีการติดเชื้อ *Leptospira interrogan serovar copenhageni* จากหนูไม่ทางตรงและทางอ้อม มีคนป่วยด้วยโรคเลปโตสไปโรซีสมากกว่า 800 คน ภายในช่วงเวลา 1 ปี ส่วนใหญ่เป็นคนทำงานในฟาร์มปศุสัตว์ สอดคล้องกับ Thomas (1994) พบว่าคนงาน 9 คน มีอาการป่วยไข้หวัด โดยทุกคนอาศัยอยู่ในฟาร์มโคนมซึ่งมีโคนมที่เลี้ยงในฟาร์มยังไม่เคยได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคเลปโตสไปโรซีส ปรากฏว่า กลุ่มคนงานมีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราเมื่อตรวจด้วยวิธี MAT ต่อมาได้สุ่มโคในฟาร์ม จำนวน 19 ตัว เพื่อตรวจสอบทางซีโรยีให้ผลบวกต่อเชื้อ *L. hardjo* จำนวน 79 %

Lilenbaum and Sousa (2003) ได้ทำการศึกษาในประเทศบราซิล พบว่าการจัดการฝูงสัตว์ เช่น การไม่นำสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคเข้าฟาร์ม การแยกสัตว์ป่วยออกจากสัตว์ปกติมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อ Seroprevalance ($p< 0.05$) และมีผลต่อการกระจายของ Serovar ในขณะเดียวกันลักษณะทางภูมิศาสตร์ เช่น ทำเลที่ตั้งของฟาร์มที่ปกคลุมด้วยป่า น้ำท่วม ไม่พบนัยสำคัญ ($p> 0.05$) Faine et al. (2000) ได้ทำการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศบราซิลพบว่า ปัจจัยด้านภูมิประเทศ เช่น ลักษณะของทำเลที่ตั้งฟาร์ม มีความสัมพันธ์ต่อการติดเชื้อเลปโตสไปรา แต่ปัจจัยด้านฝูงสัตว์ เช่น ขนาดของฝูงสัตว์ ชนิดเครื่องมือในการรีดนมและการให้อาหาร ไม่มีผลต่อการติดเชื้อ และได้ทำการศึกษาถึงการที่โคกินหญ้าร่วมกับสัตว์ชนิดอื่น ที่สำคัญ คือ สุกร พบว่าความถี่ของ Serovar ที่พบในสุกร คือ *L. pomona* และ *L. bratavіae* เป็นส่วนมาก และพบว่าความถี่ของสัตวแพทย์ที่เข้าไปบริการภายในฟาร์ม อาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่เสี่ยงต่อการแพร่กระจายของโรคเลปโตสไปโรซีส ภายในฟาร์มโดยพบว่าการที่สัตวแพทย์เข้าไปในฟาร์มเป็นประจำ และได้นำซีรั่มมาตรวจความชุกของ เชื้อเลปโตสไปรา พบความชุก 54 % และเมื่อเข้าไปทุก 2 สัปดาห์ พบความชุกของเชื้อเลปโตสไปรา 56.1% แสดงว่าเมื่อสัตวแพทย์เข้าไปในฟาร์มบ่อย ๆ จะพบความชุกของเชื้อเลปโตสไปรามากขึ้น เมื่อสัตวแพทย์เข้าไปในฟาร์มคนเดียว จะพบความชุกที่ 81.3% แต่เมื่อสัตวแพทย์เข้าไปในฟาร์มพร้อมกับผู้ช่วยพบความชุกที่ 97.3% แสดงว่าเกี่ยวข้องกับสุขลักษณะของคนที่เข้าไปในฟาร์ม เช่น การทำความสะอาดร่างกายก่อนเข้าไปในฟาร์ม เช่น รองเท้า เสื้อผ้าที่ไม่ได้ทำความสะอาดก่อนเข้าไปในฟาร์มนั้น น่าจะเป็นสาเหตุของการปนเปื้อนของเชื้อเลปโตสไปราได้

ดวงใจ สุวรรณ์เจริญ และคณะ (2542) ในระหว่าง ปี 2540-2541 ได้ทำการสำรวจภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราในสัตว์ จากโครงการสาธารณสุข เรื่อง ผลการตรวจระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคเลปโตสไปโรซีสในจังหวัดบุรีรัมย์ โดยทำการสำรวจ กระบือจำนวน 194 ตัว ให้ผลลบ 154 ตัว

ผลบวก 40 ตัว กระบือส่วนใหญ่ ให้ผลบวกต่อการติดเชื้อเลปโตสไปรากว่าหนึ่งชนิด ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนโค-กระบือ ที่ จำแนกตามชนิด เชื้อเลปโตสไปรา ที่ตรวจพบโดยวิธี Microscopic Agglutination Test (MAT)

ชนิดเชื้อเลปโตสไปรา	ผลการตรวจภูมิคุ้มกันด้วยวิธี MAT	
	โค	กระบือ
L. wolffii	3	16
L.tarassovi	-	14
L.javanica	-	10
L.pomona	1	8
L.pyrogenes	10	7
L.ballico	-	1
L.bataviae	2	1
L.sejroe	25	-
L.saigon	19	-
L.ballum	16	-
L. copenhageni	14	-
L.bratislava	11	-
L.patac	5	-
L.naan	4	-
L.bankok	3	-
L.poi	3	-
L.akiyami	2	-
L.hebdomadis	2	-
L.rachmati	2	-
L.iterroharmorrhagiae	1	-
รวม	123	57

ตารางที่ 2 ร้อยละจำนวนโค-กระบือ ที่ จำแนกตามชนิด เชื้อเลปโตสไปรา

ชนิดเชื้อเลปโตสไปรา	ร้อยละ	
	โค	กระบือ
L. wolffii	48.2	40
L. pomona	45.5	20
L. javanica	36	-
L. pyrogenes	30.1	17.5
L. hebdomadis	21.9	-
L. tarrasovi	21.1	35
L. icterrohaemorrhagiae	6.7	-
L. canicola	5.1	-
L. bataviae	3.4	10
L. ballco	2.4	0.25
L .akiyami	1.9	-
รวม	222.3	122.75

รวมทั้งได้ ทำการสำรวจความชุกของการติดเชื้อเลปโตสไปโรซีส เพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2542 ตามรายละเอียด (ตาราง ที่ 2) (ดวงใจ สุวรรณเจริญ และคณะ, 2543) ต่อมาเรืองทอง กิจเจริญปัญญา และคณะ (2542) ได้สำรวจหาภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราในสัตว์ที่คาดว่าจะเป็นรังโรค คือโคเนื้อ โคนม กระบือ และสุกร ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและมหาสารคาม จำนวน 105 96 92 และ 89 ตัว ตามลำดับ ผลการตรวจพบให้ผลบวกปฏิกิริยาตกตะกอน คือ โคเนื้อ 6 ตัว (5.71 %) โคนม 2 ตัว (2.08 %) กระบือ 10 ตัว(10.87 %)และไม่พบปฏิกิริยาที่ตกตะกอนในสุกร สอดคล้องกับดวงใจ สุวรรณเจริญ และคณะ (2543) ได้ทำการสำรวจแอนติบอดีต่อเชื้อเลปโตสไปราในปศุสัตว์ในพื้นที่ 5 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบความชุกของการติดเชื้อเลปโตสไปราในปศุสัตว์ เป็นร้อยละ 70.4 (576/818) เมื่อจำแนกความชุกตามชนิดของสัตว์ พบว่า ความชุกของการติดเชื้อเลปโตสไปรา ในโคเนื้อ กระบือและสุกรเป็นร้อยละ69.2 (250/361),79.1 (235/297) และ 59.6(91/160) กลุ่ม (Serogroup) ที่พบมากในโคเนื้อ และ กระบือ ได้แก่ เชื้อในกลุ่ม *L. bullum* และกลุ่ม *L.sejroe* ซึ่งได้แก่ชนิด *L. sejroe* ส่วนเชื้อกลุ่มที่พบมากในสุกร ได้แก่ กลุ่ม *L. australis* ชนิด *L. Bratislava* และ กลุ่ม *L. pomona* ชนิด *L. pomona* ในปี 2543 ประเสริฐ วงศ์นาค และศักดา เตโช ได้ทำการสำรวจซีโรวาร์ของเชื้อเลปโตสไปรา ทางซีรั่มวิทยาในโคและกระบือใน 7 จังหวัดทางภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2543 ถึงเดือน สิงหาคม 2544 จากซีรั่มโคเนื้อ 1,351ตัวอย่าง และ กระบือ 521 ตัวอย่าง ด้วยวิธี Latex Agglutination Test (LAT) และ Microscopic Aggtination Test (MAT) พบว่าวิธี LAT ในโคเนื้อให้ผลบวก 17.99 % (243/1351) ในขณะที่วิธี MAT ให้ผลบวก 4.07 % (55/1351) และในกระบือให้ผลบวกด้วยวิธีดังกล่าว 11.7 % (61/521) และ 4.22 % (22/521) ตามลำดับ ซีโรวาร์ที่พบในโคมี 7 ซีโรวาร์ ได้แก่ *L. ranarum* (34.55%), *L.sejroe* (27.27 %), *L. hebdomadis* (20 %) *L. sarmin* (10.91 %), *L. mini* (3.64 %, *L. pyrogenes* (1.82 %) โดยพบมากที่จังหวัดสุรินทร์ นครราชสีมา อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ เป็น 5.59 %, 5.43 %, 5.23 % และ 5.08 % ของซีรั่มที่ส่งตรวจแต่ละจังหวัดตามลำดับ ซีโรวาร์ที่ตรวจพบในกระบือ มี 4 ซีโรวาร์ คือ *L. ranarum* (50 %), *L. sejroe* (22.75 %), *L. hebdomadis* (22.75 %) และ *L. pyrogenes* (1.82 %) โดยพบมากที่จังหวัดอุบลราชธานี นครราชสีมา และชัยภูมิ เป็น 5.59 %, 5.00 % และ 5.00 % ของซีรั่มที่ส่งตรวจแต่ละจังหวัดตามลำดับ

กล่าวสรุป *L. ranarum, L. sejroe* และ *L. hebdomadis* มีบทบาทสำคัญทั้งในโคและกระบือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง รวมทั้งในปี 2544 ธรรมวรรณ และคณะ (2544) ได้ทำการสำรวจความชุกโรคเลปโตสไปโรซีสทางซีรั่มวิทยาของโค- กระบือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6 จังหวัด โดย วิธี MAT ผลการศึกษาพบสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความชุกของโรค 34.6 % (302/874) โดยจังหวัดบุรีรัมย์ และสุรินทร์มีความชุกของโรคสูงสุด (100%) เมื่อแยกตามชนิดของสัตว์พบว่า กระบือมีอัตราการติดเชื้อ 72.5 % (132/182) โคมีอัตราการติดเชื้อ 23.7% (162/684) กระบือมีโอกาสติดเชื้อสูงกว่าโค 8.51 เท่า และเมื่อแยกซีโรวาร์พบว่า โค-กระบือส่วนใหญ่ติดเชื้อ *L. bratislava* (11 %), *L. mini* (9.95 %), *L. sejroe* (8.24 %), *L. ranarum* (7.3 %) และ *L. shernani* (5.38 %) และจากการศึกษาของ วีรพงษ์และกุลภาใน ปี 2005 พบว่าชนิดของเชื้อที่พบในโค-กระบือในประเทศไทย 3 อันดับแรกคือ *L. bratislava* (13.9 %), *L. mini* (11.8 %) และ *L. sejroe* (11.5 %) ในขณะที่ซีโรวาร์ *L. sarmin, L. ranarum, L. sejroe* และ *L. ballum* เป็นซีโรวาร์ที่รายงานพบบ่อยในโค-กระบือ ในปี พ.ศ. 2543 (ดวงใจ และคณะ, 2543) และ ซีโรวาร์ *tarassovi* และ *sejroe* มีรายงานว่า พบมากในปี พ.ศ. 2546 (Prapong, et al., 2003) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในแต่ละพื้นที่และแต่ละช่วงเวลาจะมีโอกาสพบระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเลปโตสไปราแต่ละซีโรวาร์แตกต่างกันไป ดังนั้น โค–กระบือ จึงเป็นสัตว์รังโรคที่สามารถแพร่เชื้อสู่คนได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ควรศึกษาภูมิคุ้มกันต่อโรคเลปโตสไปโรซีส และ ชนิดซีโรวาร์ในแต่ละพื้นที่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและควบคุมโรคในคนและสัตว์ต่อไป