

การศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย (โรคคอบวม) ในกระปือ และโคเนื้อ

ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม, พ.ศ.-ม.ย. 2558

หฤทัย รุ่งเรือง¹ ชนินทร์ น้าชม²

บทคัดย่อ

โรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียเป็นโรคประจำถิ่นของประเทศไทย ในช่วงปี 2557 พบการระบาดอย่างกว้างขวางในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2558 สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครพนม ได้รับแจ้งจากปศุสัตว์อำเภอนาแกว่ามีกระปือในหมู่บ้านแห่งหนึ่งของตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแกป่วยตายผิดปกติ จากอาการป่วยและการชันสูตรซากเบื้องต้น สันนิษฐานว่าป่วยตายด้วยโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย การสอบสวนโรคมุ่งวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันการวินิจฉัยโรค หาปัจจัยเสี่ยงในการระบาดและวางแผนการป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดเกิดขึ้นอีกในอนาคต ทีมสอบสวนโรคทำการสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงโคกระปือทุกรายในหมู่บ้านที่เกิดโรค ด้วยแบบสอบถามแบบตัวต่อตัวเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ลักษณะฟาร์ม รูปแบบการเลี้ยง การจัดการโคกระปือ ระบบการป้องกันโรค การเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ และลักษณะทั่วไปของโคกระปือ สัตว์ป่วยสงสัย ได้แก่ ครัวเรือนผู้เลี้ยงโคหรือกระปือที่มีโคหรือกระปืออย่างน้อย 1 ตัว แสดงอาการป่วยเข้าตามนิยามสัตว์ป่วยระหว่างวันที่ 20 เมษายน - 29 พฤษภาคม 2558 วิเคราะห์หาปัจจัยที่อาจมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคด้วยวิธี logistic regression จากเกษตรกรทั้งหมด 87 ราย พบว่ามีเกษตรกรที่ฉีดวัคซีนโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียให้กับสัตว์ของตนเองร้อยละ 31 (27/87) ฟาร์มเกษตรกรเข้านิยามสัตว์ป่วยร้อยละ 13.8 (12/87) สัตว์ป่วยร้อยละ 3.5 (14/400) อัตราป่วยในกระปือร้อยละ 9.3 (13/140) อัตราป่วยในโคร้อยละ 0.4 (1/260) กระปือมีอัตราป่วยตายร้อยละ 61.5 (8/13) ส่วนโคเนื้อไม่พบสัตว์ป่วยตาย ค่ามัธยฐานของอายุโค-กระปือที่ป่วยเท่ากับ 24 เดือน (พิสัย 5-276 เดือน) อัตราป่วย (Attack rate) สูงสุดในโค-กระปือกลุ่มอายุ 4 เดือน-2 ปี ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการยืนยันสัตว์ป่วยด้วยโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย โดยเชื้อมีความไวต่อยาปฏิชีวนะหลายตัว เช่น Amoxicillin, Ampicillin, Ciprofloxacin, Gentamicin การศึกษาปัจจัยเสี่ยงพบว่าฝูงโค-กระปือจำนวน 7 ฝูงที่ใช้แหล่งอาหารหยาบที่อยู่ติดกับสถานที่ฆ่าและสัตว์หรือเนื้อสัตว์แสดงอาการป่วยทุกฝูง ปัจจัยเสี่ยงอีกอย่าง ได้แก่ ขนาดของฝูงโค-กระปือ (Adjusted OR=9.1; 95%CI=1.2, 71.0) ป้องกันป้องกันได้แก่ การใช้น้ำประปาหรือน้ำบาดาลเป็นน้ำดื่มของโค-กระปือ (Adjusted OR=0.03 ; 95%CI=0.003-0.2) การป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดของโรคในพื้นที่ที่มีความครอบคลุมของการฉีดวัคซีนต่ำควรมีการศึกษาความรู้ ทักษะ และ การปฏิบัติของเกษตรกรเกี่ยวกับการฉีดวัคซีนป้องกันโรค เพื่อแก้ไขปัญหาความครอบคลุมในการฉีดวัคซีนให้กับสัตว์ในพื้นที่เพื่อให้สัตว์มีภูมิคุ้มกันอยู่ในระดับที่สามารถป้องกันโรคได้ ขณะที่พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ข้างเคียง ต้องมีวิธีการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคหรือวัตถุดิบอื่นๆ ในแหล่งอาหารหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ หากเกิดการระบาดของโรคต้องงดใช้แหล่งอาหารหรือแหล่งน้ำที่คาดว่าจะมีการปนเปื้อน

คำสำคัญ : โรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย

เลขทะเบียนวิชาการที่ : 61(2)-0116(4)-016

¹สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครพนม

²สำนักงานปศุสัตว์เขต 4

**Risk factors of Haemorrhagic septicemia outbreak among cattle and buffalo
in Kan Lueang Subdistrict, Na Kae District, Nakhon Phanom Province, May 2015**

Haruethai Rungrueang¹ Chanin nachom²

ABSTRACT

Haemorrhagic septicemia is an endemic disease in Thailand. In 2014, there were many outbreaks wide distribution in North-Eastern region and Northern region. On May 11st, 2015, Chief of Na Kae District Livestock office notified Nakhon Phanom Provincial Livestock Office about the sudden death of buffaloes in the Kan Lueang District. Base on animal clinical signs and necropsy, the tentative diagnosis was haemorrhagic septicemia. The aims of this investigation were to confirm diagnosis, found out risk factors and implemented prevention measures to prevent the outbreak in the future. The investigation team interviewed all farmers in the affected village who rear cattle or buffalo by face to face interview about their farm's general information, raising type, animal husbandry, disease prevention system, animal and animal carcasses movement and demographic data of each animal. A farm with at least one cattle or buffaloes developed clinical signs that met the case definition during April 20th – May 29th 2015 was defined as suspected case. We ran logistic regression to determine the factors which probable association with the outbreak. Out of 87 farmers, 31% (27/87) were getting their animal vaccination. Twelve farms (13.8%) were the suspected farms. The over all morbidity rate was 3.5% (14/400). The attack rate in buffaloes was 9.3% (13/140) and in cattle was 0.4% (1/260). The case fatality rate in buffaloes was 61.5% (8/13). None of sick cattle being dead. The median age of sick cattle/buffaloes was 24 months (range 5-276). Cattle and buffaloes in 4 months – 2 years of age group got the highest attack rate (5.9%). Laboratory diagnosis confirmed the hemorrhagic septicemia outbreak. The pathogen was sensitive to many antimicrobial, such as Amoxicillin, Ampicillin, Ciprofloxacin and Gentamicin. In risk factors study, we found that all seven herds of cattle and buffaloes that grazed in the pasture which adjacent to a slaughter house/butcher shops got ill. Another risk factor was herd size (Adjusted OR=9.1 ; 95%CI=1.2, 71.0). The protective factor was using tap water (Adjusted OR=0.03 ; 95%CI=0.003-0.2). To prevent the further outbreak in the low vaccination coverage area, they should perform further study of knowledge, attitude and practice among farmers on animal vaccination to solve the problem of vaccine coverage for ensuring the protective immunity of the animal. While in the high-risk area of contamination of pathogen or other hazard agent in the pasture and water source, they should launch the measures that can prevent the contamination. When the outbreak occurred, restricted using those contaminated pasture or water source.

Keywords: Haemorrhagic septicemia, cattle and buffaloes, Nakhon Phanom

Registered No. : 61(2)-0116(4)-016

¹ Provincial Livestock Office, Nakhon Phanom

² Office of Regional Livestock 4

บทนำ

โรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย หรือโรคคอบวมเป็นโรคติดเชื้อที่มีความรุนแรงสูง สาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรียชื่อ *Pasteurella multocida* ในทวีปเอเชียมักพบว่าเป็น serotype B:2 (World Organisation for Animal Health, 2018) โรคนี้นับเป็นโรคประจำถิ่นของประเทศไทย ระหว่างเดือนมกราคม - ต้นเดือนพฤศจิกายน 2557 มีการระบาดของโรค จำนวน 26 ครั้ง ในพื้นที่ 17 จังหวัด โดยเริ่มพบตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2557 เป็นต้นมา ส่วนใหญ่ระบาดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ พบอัตราการป่วยตั้งแต่ร้อยละ 5.4 -100 อัตราการตายร้อยละ 4.1 - 100 (พัชรี และคณะ, 2558) การระบาดของโรคจะเกิดขึ้นได้ง่ายในสภาวะที่สัตว์เกิดความเครียด เช่น ช่วงที่อากาศเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะต้นฤดูฝน การเคลื่อนย้ายสัตว์หรือการใช้แรงงานสัตว์มากเกินไป สัตว์ได้รับอาหารที่ไม่เพียงพอหรือมีสภาพร่างกายไม่สมบูรณ์ (World Organisation for Animal Health, 2018) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการระบาดของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียที่เคยมีการรายงาน เช่น ชนิดสัตว์ การฉีดวัคซีน (Kawasaki et al., 2015) อายุของสัตว์ การจัดการซากสัตว์ที่ตาย (วสันต์ และคณะ, 2556; Bisht et al., 2004) การนำสัตว์ใหม่เข้ามารวมฝูง การใช้แหล่งน้ำตามธรรมชาติ การเกิดโรคปากและเท้าเปื่อยในพื้นที่ ขนาดฝูง (Moustafa et al., 2017) ฤดูกาลและลักษณะการเลี้ยง (Bisht et al., 2004)

เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2558 สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครพนม ได้รับแจ้งจากปศุสัตว์อำเภอนาแก ว่าระหว่างวันที่ 6 – 10 พฤษภาคม 2558 มีกระป๋องในท้องที่บ้านดอนคราม หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก ป่วยตายจำนวน 5 ตัว ด้วยอาการอันสงสัยว่าจะเป็นโรคระบาดสัตว์ เนื่องจากบางตัวตายกระทันหัน บางตัวแสดงอาการหายใจเสียงดัง ไม่กินอาหาร น้ำลายไหล ท้องอืด เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์อำเภอทำการผ่าชันสูตรซาก พบมีการอุดตันของหลอดลม เลือดออกที่หัวใจ มีของเหลวในช่องอก พบชิ้นส่วนคล้ายเนยในช่องอก เบื้องต้นสันนิษฐานป่วยตายด้วยโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย กลุ่มพัฒนาสุขภาพสัตว์ร่วมกับสำนักงานปศุสัตว์อำเภอ ได้ออกสอบสวนโรคและดำเนินการควบคุมโรคระหว่างวันที่ 11 – 29 พฤษภาคม 2558 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันการวินิจฉัยโรค หาสาเหตุของการระบาด หาปัจจัยเสี่ยงในการระบาดและวางแผนในการป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดเกิดขึ้นอีกในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. ทำการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ/กระป๋องในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม แบบตัวต่อตัว (face to face interview) จำนวน 87 ราย แบบสอบถามประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ลักษณะทั่วไปของฟาร์ม การเลี้ยง การจัดการกระป๋อง/โคเนื้อ ระบบการป้องกันโรคทางชีวภาพของเกษตรกร การเคลื่อนย้ายสัตว์/ซากสัตว์ ลักษณะทั่วไปของกระป๋อง/โคเนื้อ (เช่น เพศ พันธุ์ อายุ ประวัติการทำวัคซีน ประวัติการถ่ายพยาธิ อาการป่วยของกระป๋อง/โคเนื้อ วันที่แสดงอาการป่วย เป็นต้น)

2. ค้นหาฟาร์มสัตว์ป่วยเพิ่มเติม โดยกำหนดนิยามสัตว์ป่วยสงสัย ดังนี้ คราวเรือนผู้เลี้ยงโคเนื้อหรือกระป๋องในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ที่มีโคเนื้อหรือกระป๋องอย่างน้อย 1 ตัว แสดงอาการป่วยอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ ล้มตัวลงนอนไม่ยอมลุก หายใจลำบากหรือคอบวม ไข้ ซึม เคี้ยวเอื้องลดลง ตายเฉียบพลัน ระหว่างวันที่ 20 เมษายน – 29 พฤษภาคม 2558

3. การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ โดยการเก็บตัวอย่างอวัยวะสัตว์ป่วยที่ตาย ส่งตรวจยืนยันการวินิจฉัยโรคทางห้องปฏิบัติการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จังหวัดขอนแก่น

4. การศึกษาสภาพแวดล้อม โดยการสำรวจและสังเกตลักษณะของสภาพแวดล้อมที่เกิดโรค เก็บข้อมูลพิกัดที่ตั้งของครัวเรือนที่เกิดโรค สถานที่ฆ่าห่านและสัตว์/โรงฆ่าสัตว์ ร้านค้าจำหน่ายเนื้อสัตว์ ตลาดนัดค้าสัตว์ ในพื้นที่ นำเสนอการกระจายตัวของฟาร์มโคเนื้อ-กระบือด้วยโปรแกรม QGIS

5. การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระบาดวิทยาเชิงพรรณนา โดยการแจกแจงความถี่เป็นร้อยละ ค่ามัธยฐาน (Median) พิสัย (Range) ระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของโรค วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ทำการศึกษากับการเกิดโรคด้วย Univariable analysis หากปัจจัยใดที่มีค่า p-value < 0.2 จะถูกนำไปวิเคราะห์ต่อด้วยวิธี Multivariable logistic regression

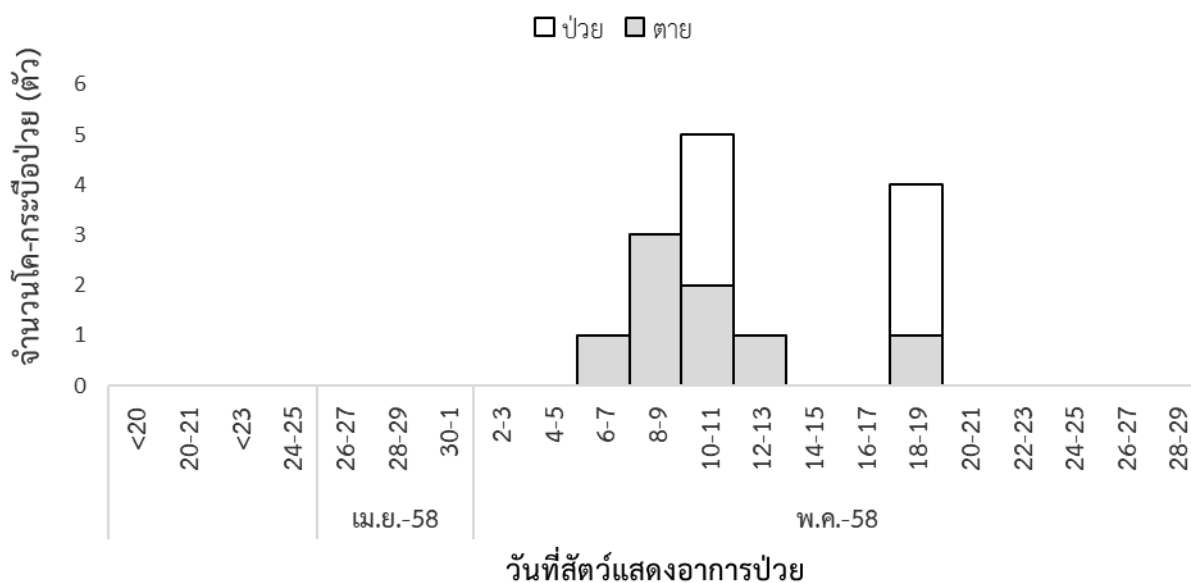
ผลการศึกษา

ลักษณะของเกษตรกรผู้เลี้ยงโค-กระบือและการจัดการโค-กระบือในพื้นที่เกิดโรค

พื้นที่การระบาดของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียในครั้งนี้ ได้แก่ หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม มีเกษตรกรเลี้ยงโค-กระบือ จำนวน 87 ราย ทุกรายทำการตอบแบบสอบถาม เป็นเพศชาย ร้อยละ 57.5 (50/87) ค่ามัธยฐานอายุของเกษตรกรเท่ากับ 53 ปี (พิสัย 18 – 73 ปี) ร้อยละ 92.5 (74/80)จบการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวนโคกระบือในหมู่ที่ 3 ทั้งหมด 400 ตัว เป็นกระบือร้อยละ 35.0 (140/400) เกษตรกรร้อยละ 58.6 (51/87)เลี้ยงโคเนื้ออย่างเดียว ร้อยละ 26.4 (23/87)เลี้ยงกระบืออย่างเดียว และร้อยละ 15.0 (13/87)เลี้ยงทั้งโค-กระบือ ค่ามัธยฐานของจำนวนโค-กระบือที่เกษตรกรเลี้ยงเท่ากับ 4 ตัว (พิสัย 1 – 16 ตัว) เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 74.8เลี้ยงโค-กระบือแบบปล่อย

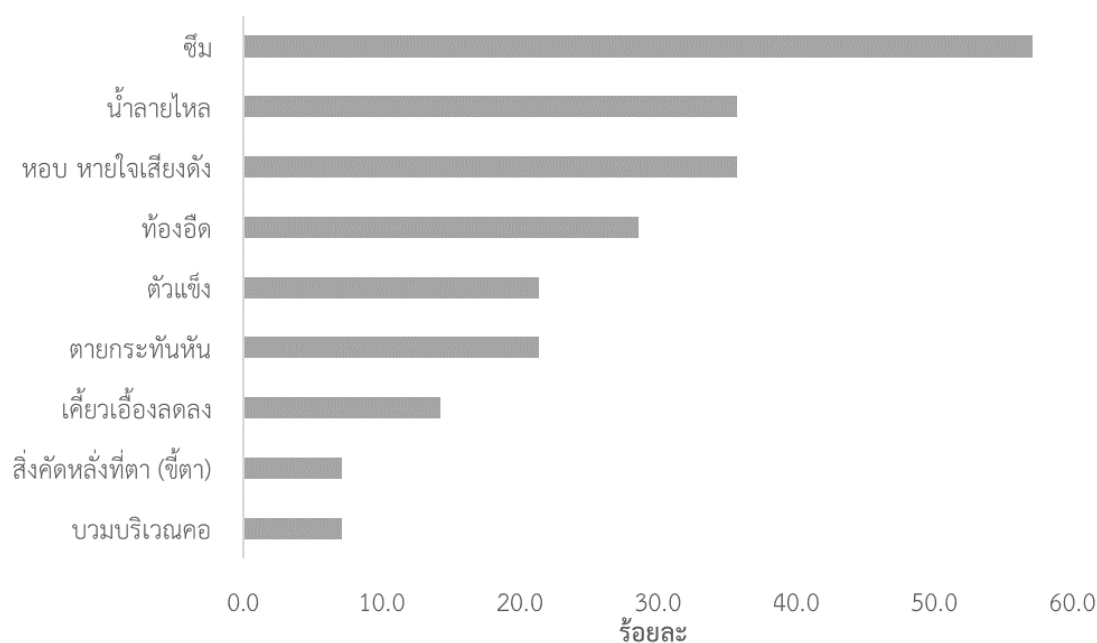
ผลการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

พบฟาร์มเกษตรกรที่มีโคหรือกระบือเข้านิยามสัตว์ป่วยจำนวน 12 ฟาร์ม(ร้อยละ 13.8) สัตว์ป่วย 14 ตัว ตาย 8 ตัว ฟาร์มแรกที่พบสัตว์ป่วยพบกระบือตายกระทันหัน ในวันที่ 7 พฤษภาคม 2558 โดยเป็นกระบือเพศผู้อายุ 7 เดือน พบซากนอนตายที่ทุ่งนาที่ปล่อยเลี้ยง ซากถูกนำไปขายให้ร้านชำห่าน/จำหน่ายเนื้อใกล้หมู่บ้านแต่โดนปฏิเสธ จึงทำการฝังซากบริเวณใกล้เคียง กับร้านชำห่าน/จำหน่ายเนื้อ ต่อมาพบกระบือป่วยตายเพิ่มในช่วงวันที่ 8 – 9 พฤษภาคม 2558 จำนวน 3 ตัว ทั้งสามตัวถูกชำห่านจำหน่าย วันที่ 10 พฤษภาคม 2558 พบกระบือป่วย 3 ตัว ตายไป 2 ตัว ตัวแรกตายในวันที่ 10 พฤษภาคม 2558 จำหน่ายซากให้กับฟาร์มจระเข้ในจังหวัดข้างเคียง ส่วนอีกตัว (Index case) ตายวันที่ 11 พฤษภาคม 2558 สัตว์ตัวสุดท้ายที่ป่วยเป็นโคเนื้อเพศเมียอายุ 5 ปี แสดงอาการป่วยในวันที่ 19 พฤษภาคม 2558 (รูปที่ 1) การรายงานการเกิดโรค ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 3 แจ้งให้ปศุสัตว์อำเภอนาแกทราบในวันที่ 10 พฤษภาคม 2558 ปศุสัตว์อำเภอนาแกเข้าตรวจสอบเหตุการณ์ในวันที่ได้รับแจ้งและรายงานให้สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครพนมทราบในวันที่ 11 พฤษภาคม 2558



รูปที่ 1 แผนภูมิการระบาดของโค-กระบือที่แสดงอาการป่วยตามนิยามของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ระหว่างวันที่ 20 เมษายน – 29 พฤษภาคม 2558 (n=14 ตัว)

ลักษณะอาการป่วยของโค กระบือที่พบมากที่สุด ได้แก่ ซึม (ร้อยละ 57.1) รองลงมาคือ น้ำลายไหล (35.7) หอบ หายใจเสียงดัง (35.7) ท้องอืด (28.6) พบการตายกระทันร้อยละ 21.4 (รูปที่ 2)
อาการ/อาการแสดง



รูปที่ 2 แผนภูมิร้อยละของอาการโค-กระบือที่แสดงอาการป่วยตามนิยามของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ระหว่างวันที่ 20 เมษายน – 29 พฤษภาคม 2558 (n=14 ตัว)

อัตราการป่วยของโค-กระบือในการระบาดครั้งนี้เท่ากับร้อยละ 3.5 (14/400) อัตราการป่วยในกระบือร้อยละ 9.3 (13/140) อัตราการป่วยในโคเนื้อร้อยละ 0.4 (1/260) อัตราการป่วยตายเท่ากับร้อยละ 57.1 (8/14) โดยในกระบือมีอัตราป่วยตายร้อยละ 61.5 (8/13) ส่วนโคเนื้อไม่พบสัตว์ป่วยตาย ค่ามัธยฐานของอายุโค-กระบือที่ป่วยเท่ากับ 24 เดือน (พิสัย 5 – 276 เดือน) พบอัตราป่วย (Attack rate) สูงสุดในโค-กระบือกลุ่มอายุ 4 เดือน – 2 ปี (ตารางที่ 1)

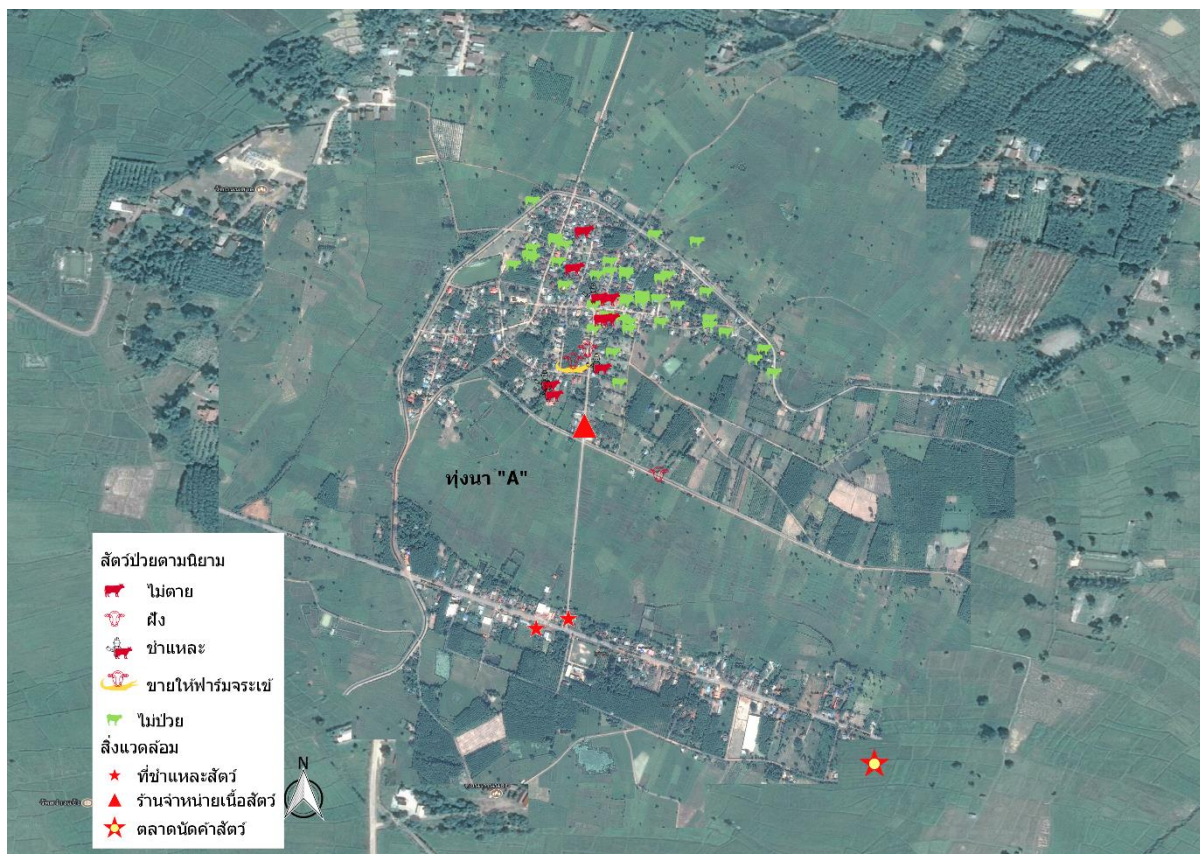
ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของโค-กระบือที่ป่วยตามนิยามของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ระหว่างวันที่ 20 เมษายน – 29 พฤษภาคม 2558

ลักษณะของสัตว์	จำนวนสัตว์ทั้งหมด (ตัว)	จำนวนสัตว์ป่วย (ตัว)	อัตราป่วย (ร้อยละ)
ชนิดสัตว์			
โคเนื้อ	260	1	0.4
กระบือ	140	13	9.3
กลุ่มอายุ			
น้อยกว่า 4 เดือน	44	0	0.0
4 เดือน - 2 ปี	136	8	5.9
มากกว่า 2 ปี	220	6	2.7
เพศ			
ผู้	94	2	2.1
เมีย	306	12	3.9

โค-กระบือที่ป่วยตามนิยามของโรคส่วนใหญ่ (ร้อยละ 66.7) ปล่อยเลี้ยงที่ทุ่ง “A” ซึ่งเป็นสถานที่ที่พบสัตว์ป่วยตายตัวแรก

ผลการศึกษาสิ่งแวดล้อม

หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เกิดโรค มีลักษณะเป็นหมู่บ้านที่มีทุ่งนาล้อมรอบ ทางด้านทิศใต้เป็นถนนสายหลัก มีสถานที่ฆ่าและสัตว์เอกชน 1 แห่งตั้งอยู่ภายในหมู่บ้าน ร้านจำหน่ายเนื้อ 2 แห่งอยู่ปากทางเข้าหมู่บ้าน มีนายฮ้อย (พ่อค้าคนกลางโค-กระบือ) จำนวน 2 ราย หมู่บ้านอยู่ห่างจากตลาดนัดโค-กระบือประมาณ 1.5 กิโลเมตร (รูปที่ 3) ในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนเกิดการระบาดอากาศร้อนและมีฝนตก



รูปที่ 3 แผนที่ตำแหน่งที่ตั้ง สภาพแวดล้อมของหมู่บ้าน ฟาร์มที่มีสัตว์ป่วย ฟาร์มที่ไม่มีสัตว์ป่วยด้วยโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ระหว่างวันที่ 20 เมษายน – 29 พฤษภาคม 2558

ผลการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการตัวอย่างอวัยวะกระป๋องจำนวน 2 ตัว 19 ตัวอย่าง พบเชื้อแบคทีเรีย *Pasteurella multocida* type B:2 ซึ่งยืนยันว่าสัตว์ป่วยตายด้วยโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย (Haemorrhagic septicemia) หรือโรคคอบวม ตรวจไม่พบโปรโตซัวและพยาธิในเลือดชนิดใดๆ ผลการตรวจทางพยาธิวิทยาพบรอยโรคหัวใจและตับมีไฟบรินคลุม ปอดอักเสบ ม้ามโตและคั่งเลือด ไตคั่งเลือด ลำไส้อักเสบ ฝาปิดกล่องเสียงและต่อมน้ำเหลืองแดง

ผลการทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพต่อเชื้อ *Pasteurella multocida* type B:2 ที่ตรวจพบยาที่มีความไวต่อเชื้อได้แก่ Amoxicillin, Ampicillin, Cefuroxime sodium, Cephalothin, Chloramphenicol, Ciprofloxacin, Colistin, Gentamicin, Norfloxacin และ Tetracyclin ยาที่มีความไวปานกลาง ได้แก่ Amoxicillin clavulanic acid, Enrofloxacin และ Neomycin ส่วนยาที่เชื้อมีความไวต่อยา ได้แก่ Nalidixic acid, Oxytetracyclin, Streptomycin, Sulfamethoxazole/trimethoprim

ผลการศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

ผลการศึกษาปัจจัยจำนวน 16 ปัจจัยด้วยวิธี univariate analysis พบว่าปัจจัยที่น่าจะมีความสัมพันธ์กับการพบโค-กระป๋องป่วยตามนิยามของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียในครั้งนี้ และถูกนำไปวิเคราะห์ต่อด้วยวิธี Logistic regression จำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่ ขนาดฝูง > 4 ตัว (OR=10.6 ; 95%CI =2.1-52.3) คอกโค-กระป๋องอยู่ติดกับสถานที่ชำแหละสัตว์ (OR=3.2 ; 95%CI=0.7-14.8) คอกโค-กระป๋องอยู่ติดกับ

เส้นทางการเคลื่อนย้ายสัตว์ของนายฮ้อย (OR=8.4 ; 95%CI=1.7-41.1) น้ำดื่มของโค-กระบือเป็นน้ำประปา/บาดาล (OR=0.02 ; 95% CI=0.004-0.1) นอกจากนี้ยังพบว่าฝูงกระบือจำนวน 7 ฝูงที่ถูกปล่อยเลี้ยงในทุ่งนาที่อยู่ติดกับสถานที่ฆ่าและสัตว์/เนื้อสัตว์มีสัตว์แสดงอาการป่วยทุกฝูง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ Bivariate analysis เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการป่วยของโค-กระบือ ในฟาร์มของเกษตรกรรายย่อย พื้นที่ หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ระหว่างวันที่ 20 เมษายน – 29 พฤษภาคม 2558 (n=87 ฟาร์ม)

ปัจจัย	มีปัจจัย(ฟาร์ม)		ไม่มีปัจจัย(ฟาร์ม)		OR		P-value
	ป่วย	ไม่ป่วย	ป่วย	ไม่ป่วย	Point	95% CI	
ขนาดฝูง > 4 ตัว	10	24	2	51	<u>10.6</u>	<u>2.1, 52.3</u>	<u>0.001</u>
การฉีดวัคซีน HS							
- อย่างน้อย 1 ตัว	3	24	9	51	0.7	0.2, 2.9	0.7
- ≥80% ของสัตว์ในฝูง	1	14	11	61	0.4	0.05, 3.3	0.7
เคยถ่ายพยาธิให้โค-กระบือ	0	6	12	69	0.0	undef	0.6
เลี้ยงโค-กระบือแบบปล่อย	10	25	2	20	1.8	0.4, 9.0	0.7
สถานที่ตั้งคอกโค-กระบือ							
- อยู่ใกล้สถานที่ฆ่าและสัตว์/เนื้อสัตว์	3	7	9	68	<u>3.2</u>	<u>0.7, 14.8</u>	<u>0.1</u>
- ติดเส้นทางเคลื่อนย้ายของนายฮ้อย	10	28	2	47	<u>8.4</u>	<u>1.7, 41.1</u>	<u>0.007</u>
แหล่งอาหารหยาบ							
- ใช้ร่วมกับฝูงอื่น	12	64	0	11	undef	undef	0.3
- อยู่ติดกับสถานที่ฆ่าและสัตว์/เนื้อสัตว์	7	0	5	75	<u>undef</u>	<u>undef</u>	<u><0.001</u>
แหล่งน้ำดื่ม/น้ำใช้ของโค-กระบือ							
- ใช้ร่วมกับฝูงอื่น	12	63	0	12	undef	undef	0.2
- ใช้น้ำประปา/น้ำบาดาล	3	71	9	4	<u>0.02</u>	<u>0.004, 0.1</u>	<u><0.001</u>
การเคลื่อนย้ายโค-กระบือ							
- นำโค-กระบือเข้ามาใหม่ในช่วง 1 เดือน	0	4	12	71	0.0	undef	1

หมายเหตุ undef = undefined

ผลการวิเคราะห์ Logistic regression พบว่าปัจจัยเสี่ยงต่อการพบโค-กระบือในฟาร์มของเกษตรกรป่วยตามนิยามของโรค ได้แก่ ขนาดของฝูงโค-กระบือมากกว่า 4 ตัว ส่วนปัจจัยป้องกัน ได้แก่ การใช้น้ำประปา/น้ำบาดาลเป็นน้ำดื่มของโค-กระบือดื่ม (ตารางที่ 3)

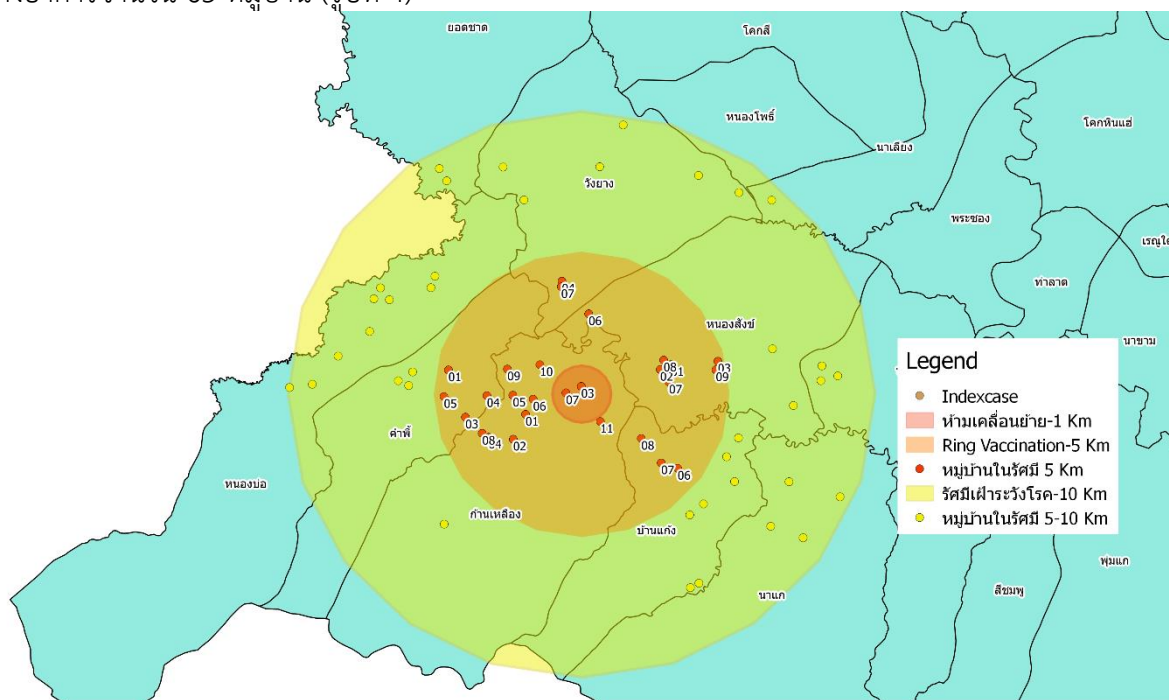
ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ Logistic regression เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการป่วยของโค-กระบือ ในฟาร์มของเกษตรกรรายย่อย พื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ระหว่างวันที่ 20 เมษายน – 29 พฤษภาคม 2558 (n=87 ฟาร์ม)

ปัจจัย	Crude OR	Adjusted OR	
		Point	95% CI
ขนาดฝูงมากกว่า 4 ตัว	<u>10.6</u>	<u>9.1</u>	<u>1.2, 71.0</u>
คอกโค-กระบืออยู่ติดกับสถานที่ชำแหละเนื้อ	3.2	0.6	0.1, 6.1
คอกโค-กระบืออยู่ติดกับเส้นทางการเคลื่อนย้ายสัตว์ของนายฮ้อย	8.4	2.7	0.4, 19.3
น้ำดื่มของโค-กระบือเป็นน้ำประปา/บาดาล	<u>0.4</u>	<u>0.03</u>	<u>0.003, 0.2</u>

มาตรการควบคุมและป้องกันโรค

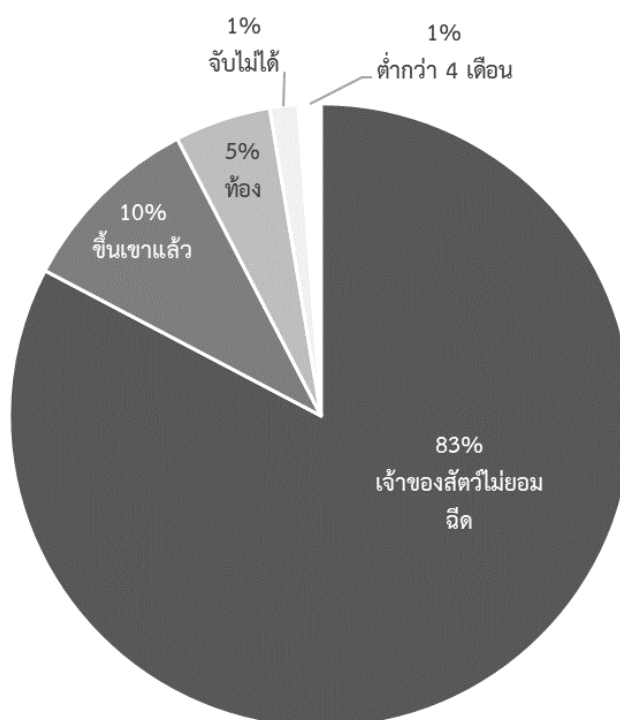
กักสัตว์ป่วยและสัตว์ร่วมฝูงงดการปล่อยโค-กระบือในทุ่งนาที่สัตว์ป่วยเคยถูกปล่อยเลี้ยง ทำการรักษา สัตว์ป่วย สัตว์ร่วมฝูงสัตว์ป่วยและโค-กระบือตัวอื่นๆในหมู่ที่3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ด้วยยาปฏิชีวนะ ดาโนฟล็อกซาซิน เมซิลเลต (ดาโนเวท®) และ Ceftiofur Sodium ตลอดจนการรักษาตามอาการ มีโค-กระบือได้รับการรักษาจำนวน 105 ตัว ประกาศเขตโรคระบาดชั่วคราวในพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตร รอบจุดเกิดโรค ทำการพ่นยาฆ่าเชื้อในพื้นที่เกิดโรค ควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์เข้า-ออก-ผ่านพื้นที่ประกาศเขตโรคระบาดชั่วคราว เผ่าระวังโรคทางอากาศในพื้นที่รัศมี 10 กิโลเมตรรอบจุดเกิดโรค

จำนวนหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรรอบจุดเกิดโรค มีหมู่บ้านที่ต้องดำเนินการฉีดวัคซีนป้องกันโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียให้กับโค-กระบือจำนวน 27 หมู่บ้าน ส่วนในรัศมี 10 กิโลเมตร มีหมู่บ้านที่ต้องเผ่าระวังโรคทางอากาศจำนวน 65 หมู่บ้าน (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 แผนที่หมู่บ้านที่อยู่ในรัศมี 5 และ 10 กิโลเมตรรอบจุดเกิดโรคหมู่ที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม

ความครอบคลุมของการฉีดวัคซีนป้องกันโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียรอบจุดเกิดโรค 5 กิโลเมตรเท่ากับ ร้อยละ 87.2 (2,456/2,673) มีโค-กระปือไม่ได้ฉีดวัคซีนจำนวน 341 ตัว โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83) เป็นสัตว์ที่ เจ้าของไม่ยอมฉีดวัคซีน (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 สัดส่วนร้อยละของสาเหตุที่โค-กระปือของเกษตรกรในพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตรรอบจุดเกิดโรคหมูที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียในช่วงการทำ Ring vaccination รอบจุดเกิดโรคระหว่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2558 (n = 341 ตัว)

สรุปและวิจารณ์ผล

การป่วยตายเฉียบพลันของกระปือหมูที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนมเกิดจากโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดการระบาดของโรคในครั้งนี้ ได้แก่ การปล่อยโค-กระปือไปแทะเล็มอาหารหยาบในทุ่งนาที่อยู่ติดกับสถานที่ชำแหละเนื้อ อยู่ใกล้ตลาดนัดค้าโค-กระปือ นอกจากนี้เกษตรกรที่เลี้ยงโค-กระปือมากกว่า 4 ตัว มีโอกาสที่จะพบสัตว์ป่วยด้วยโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียมากกว่าเกษตรกรที่เลี้ยงโค-กระปือน้อยกว่า 4 ตัว เกษตรกรที่ใช้น้ำประปาหรือน้ำบาดาลเป็นน้ำดื่มสำหรับโค-กระปือดื่มช่วยป้องกันไม่ให้โค-กระปือได้รับเชื้อและแสดงอาการป่วย ในช่วง 1 ปีก่อนเกิดการระบาดของโรคเกษตรกรผู้เลี้ยงโคกระปือจำนวนมากว่าสองในสามไม่ได้ทำวัคซีนป้องกันโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย

โรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียเป็นโรคติดเชื้อแบคทีเรียที่รุนแรง สัตว์ป่วยมีอัตราการตายสูง โดยเฉพาะกระปือจะมีอัตราการป่วยและอัตราการป่วยตายสูงกว่าโค การระบาดครั้งนี้ที่หมูที่ 3 ตำบลก้านเหลือง อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม พบว่ากระปือมีอัตราการป่วยสูงกว่าโคประมาณ 23 เท่า กระปือป่วยมีอัตราการป่วยตายมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งอัตราการป่วยตายอยู่ในอัตราเดียวกับที่พบในประเทศไทยช่วงปี 2558 – 2560 ที่อัตราการป่วยตายอยู่ระหว่างร้อยละ 30 – 70 (กรมปศุสัตว์, 2561) แต่สูงกว่าการระบาดที่ตำบลศรีสุข อำเภอสำโรงท่าบ จังหวัดสุรินทร์เมื่อเดือนพฤษภาคม 2555 ซึ่งสัตว์ป่วยมีอัตราการป่วยตายร้อยละ 29 (วสันต์ และคณะ, 2556) Kawasaki et al.(2015)ได้ทำการศึกษาในประเทศกัมพูชา พบอัตราการป่วยตายของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียในโค-กระปือเท่ากับร้อยละ 63.6 หากมีการระบาดของโรคในครัวเรือนที่เลี้ยงโค-กระปือ 5

ตัว ความสูญเสียจะอยู่ที่ประมาณ 952.50 ดอลลาร์สหรัฐต่อครัวเรือนและ 375 ดอลลาร์สหรัฐต่อตัว โดยที่มูลค่าของตัวสัตว์จะลดลงประมาณร้อยละ 66.1 โรคนี้จึงนับว่าเป็นโรคที่สร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโค-กระบือเป็นอย่างมาก

โรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียแพร่เชื้อได้ทั้งการสัมผัสโดยตรงกับสัตว์ที่ติดเชื้อ (Direct transmission) หรือการแพร่เชื้อทางอ้อม (Indirect transmission) ด้วยการสัมผัสกับสิ่งไม่มีชีวิตที่เป็นตัวกลางในการแพร่เชื้อ หรือ fomite เชื้อสามารถมีชีวิตอยู่ได้หลายชั่วโมงหรืออาจหลายวันในสภาพดินที่เปียกชื้นหรือน้ำ (World Organisation for Animal Health, 2018) เชื้อสามารถมีชีวิตอยู่ได้ 2 – 3 วันในแหล่งน้ำ เชื้อจากซากสัตว์หรือวัสดุที่ติดเชื้อสามารถแพร่กระจายไปตามทางน้ำไหล (Carter and De Alwis, 1989) ในการระบาดของโรคในพื้นที่หมู่ที่ 3 ครั้งนี้พบว่าสัตว์ที่ป่วยเป็นสัตว์ที่ถูกปล่อยเลี้ยงในทุ่งนาที่ติดกับสถานที่ฆ่าและสัตว์หรือเนื้อสัตว์ และร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์ ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่สัตว์หรือซากสัตว์ที่นำมาฆ่าและอาจจะมีการติดเชื้อ จึงมีการแพร่กระจายของเชื้อไปยังสิ่งแวดล้อมข้างเคียง เช่น ทุ่งนา แหล่งน้ำธรรมชาติในพื้นที่ เป็นต้น ดังนั้นเกษตรกรที่ใช้น้ำประปาหรือน้ำบาดาลให้โค-กระบือดื่มจึงแสดงอาการป่วยน้อยกว่าฝูงโค-กระบือที่เกษตรกรใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติให้โค-กระบือดื่ม การงดใช้แหล่งอาหารที่สงสัยมีการปนเปื้อน การกักสัตว์ป่วยและสัตว์ร่วมฝูง การฉีดยาปฏิชีวนะที่มีความไวต่อเชื้อให้กับสัตว์กลุ่มเสี่ยงในพื้นที่ทำให้สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้

การสอบสวนโรคพบว่าขนาดของฝูงโค-กระบือมีผลต่อโอกาสที่โค-กระบือจะป่วยด้วยโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย โดยโค-กระบือในฝูงที่มีขนาดมากกว่า 4 ตัว มีโอกาสป่วยมากกว่าฝูงขนาดเล็ก สอดคล้องกับที่เคยมีรายงานในประเทศศรีลังกาที่ว่าขนาดของฝูงสัตว์มีผลต่ออัตราการป่วยของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย (De Alwis and Vipulasiri, 1980) รวมทั้งการศึกษาในประเทศปากีสถานก็พบว่าจำนวนสัตว์ในฝูงมีผลกระทบต่ออัตราการป่วยของสัตว์เช่นกัน (Moustafa et al., 2017)

การป้องกันโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมียสามารถทำได้โดยการฉีดวัคซีนให้กับสัตว์กลุ่มเสี่ยง ซึ่งถือเป็นวิธีหลักของการป้องกันโรคในทุกประเทศที่มีการระบาดของโรคนี้ (Carter and De Alwis, 1989) ในประเทศปากีสถานพบว่าฝูงสัตว์ที่ไม่ได้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคมีความเสี่ยงในการเกิดโรคสูงกว่าฝูงที่ฉีดวัคซีนประมาณ 4.5 เท่า (De Alwis and Vipulasiri, 1980) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการระบาดครั้งนี้พบว่าอัตราการป่วยในฝูงสัตว์ที่มีการฉีดวัคซีนไม่แตกต่างจากฝูงโค-กระบือที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีน สอดคล้องกับการระบาดของโรคในจังหวัดสุรินทร์เมื่อปี 2555 ที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างสัตว์ของเกษตรกรที่ฉีดและไม่ฉีดวัคซีน (วสันต์ และคณะ, 2556) อาจจะเป็นไปได้ว่าการฉีดวัคซีนป้องกันโรคไม่มีประสิทธิผล ทำให้สัตว์ที่ได้รับการฉีดวัคซีนไม่มีภูมิคุ้มกันโรค รวมทั้งความครอบคลุมของการฉีดวัคซีนในหมู่บ้านอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากมีเกษตรกรเพียงหนึ่งในสามเท่านั้นที่ฉีดวัคซีนให้กับสัตว์ของตนเอง เมื่อพิจารณาการระบาดของโรคที่ตำบลก้านเหลืองพบว่าสัตว์ที่ป่วยในระยะแรกเป็นสัตว์อายุน้อยและอยู่ในช่วงอายุของการหย่านม สันนิษฐานว่าเป็นเพราะสัตว์กลุ่มนี้ไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อนจึงไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรค เมื่อเกิดความเครียดจากการที่ต้องหย่านม รวมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ได้แก่ ร้อนจัด ฝนตกหนัก ทำให้เชื้อเพิ่มจำนวนขึ้นจนทำให้เกิดโรค และปล่อยเชื้อปนเปื้อนในแหล่งอาหาร แหล่งน้ำ แพร่กระจายให้ตัวอื่นที่อยู่ในฝูง รวมทั้งตัวอื่นๆ ที่ใช้แหล่งอาหารหรือแหล่งน้ำร่วมกัน

ข้อจำกัดและปัญหาในการสอบสวนโรค

การสอบสวนโรคครั้งนี้ พบว่ามีปัญหาในการใช้มาตรการควบคุมโรค โดยเกษตรกรบางส่วนไม่ยอมให้อาสาปศุสัตว์ประจำหมู่บ้านทำการรักษาหรือฉีดยาปฏิชีวนะ เนื่องจากเกรงว่าอาสาปศุสัตว์จะนำเอาเชื้อไป

แพร่กระจายให้กับสัตว์ของตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรจำนวนหนึ่งไม่ยอมให้เจ้าหน้าที่หรืออาสาปศุสัตว์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคในช่วงของการควบคุมโรค

ข้อเสนอแนะ

ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูงเช่นเดียวกับพื้นที่เกิดโรคนี้ เช่น มีความครอบคลุมของการฉีดวัคซีนป้องกันโรคในระดับต่ำ ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อ เช่น มีสถานที่เชือดหรือฆ่าและสัตว์หรือซากสัตว์ อยู่ใกล้กับตลาดนัดค้าโค-กระบือ จำเป็นที่จะต้องมีการเฝ้าระวังที่แม่นยำ สามารถตรวจจับเหตุการณ์ได้อย่างรวดเร็ว และระบบการตอบโต้เหตุการณ์ที่รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ในช่วงของการเกิดโรคระบาดต้องทำการรักษาสัตว์ป่วย สัตว์ร่วมฝูง รวมทั้งฉีดยาปฏิชีวนะให้กับสัตว์กลุ่มเสี่ยงในพื้นที่เกิดโรคด้วยยาที่มีความไวต่อเชื้อ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพต่อเชื้อก่อโรคต่างๆ การระบาด โดยยาปฏิชีวนะที่สามารถพิจารณาเลือกใช้ เช่น gentamicin, ciprofloxacin, danofloxacin, erythromycin และ enrofloxacin เป็นต้น(พัชรี และคณะ, 2558) ในส่วนของจังหวัดนครพนมยาปฏิชีวนะที่ควรพิจารณาเลือกใช้ ได้แก่ Amoxicillin, Ampicillin, Cefuroxime sodium, Cephalothin, Chloramphenicol, Ciprofloxacin, Colistin, Gentamicin, Norfloxacin, Tetracyclin เพื่อเป็นการป้องกันการระบาดของโรคในอนาคต ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมหาถึงสาเหตุที่การฉีดวัคซีนป้องกันโรคไม่มีผลกระทบต่อการระบาดของโรค เพื่อแก้ไขปัญหาประสิทธิภาพของการฉีดวัคซีน โดยอาจจะต้องศึกษาเพิ่มเติมทั้งเรื่องห่วงโซ่ความเย็น วิธีการนำวัคซีนเข้าสู่ตัวสัตว์ ลักษณะของสัตว์ หรือปัจจัยอื่นๆ ที่อาจจะโน้ม้นำให้การทำวัคซีนไม่ได้ผล รวมทั้งศึกษาความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติของเกษตรกรในเรื่องของการป้องกัน ควบคุมโรคเฮโมรายิกเซปติซีเมีย เพื่อแก้ไขปัญหาการให้ความร่วมมือในการป้องกัน ควบคุมโรคของเกษตรกร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ น.สพ.ประกิจ ศรีไสย์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครพนม ที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูล เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ปศุสัตว์เขต 4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน(ขอนแก่น) และเจ้าหน้าที่สำนักงานปศุสัตว์อำเภอนาแก จังหวัดนครพนมทุกท่านที่สัมภาษณ์เกษตรกรเป้าหมาย จนทำให้งานศึกษาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2561. ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์. Esmartsur.Net. แหล่งที่มา <http://esmarstur.net/>, 6 มีนาคม 2561.
- พัชรี ทองคำคุณ เนตรชนก จิวากานนท์ เสกสิทธิ์ สิงห์แจ่ม และ วัฒนศักดิ์ จำละคร. 2558. ลักษณะทางพันธุกรรมและความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อก่อโรคเฮโมรายิกเซปติซีเมียที่ระบาดในปี พ.ศ. 2557. วารสารสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ, 10(1): 11–25.
- วสันต์ ฤชา เชื้อชาย ชงชัย และ จรูญวิทย์ นะพรมรัมย์. 2556. คู่มือฝึกอบรมการสอบสวนโรคระบาดสัตว์สำหรับทีมสอบสวนโรคระบาดสัตว์. กรุงเทพมหานคร: สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์.
- Bisht, K.S., Hassan, L., Saharee, A., Zunita, Z. and Nadzri, S. 2004. Outbreak Investigation of Haemorrhagic Septicaemia in Buffalo and Cattle in Perak, Malaysia. Animal Health : A Breakpoint in Economic Development The 11th International Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine and 16th Veterinary Association Malaysia Congress, 23-27 August 2004, Petaling Jaya, Malaysia: 263–265.

- Carter, G.R. and De Alwis, M.C.L. 1989. Haemorrhagic Septicaemia. London: Academic Press.
- De Alwis, M.C.L. and Vipulasiri, A.A. 1980. An Epizootiological Study of Haemorrhagic Septicaemia in Sri Lanka. *Ceylon Veterinary Journal* 28: 24–35.
- Kawasaki, M., Young J.R., Suon, S., Bush, R.D. and Windsor, P.A. 2015. The Socioeconomic Impacts of Clinically Diagnosed Haemorrhagic Septicaemia on Smallholder Large Ruminant Farmers in Cambodia. *Transboundary and Emerging Diseases* 62(5): 535–548.
- Moustafa, A.M., Ali, S.N. and Bennett, M.D. 2017. A Case–control Study of Haemorrhagic Septicaemia in Buffaloes and Cattle in Karachi, Pakistan, in 2012. *Transboundary and Emerging Diseases* 64(2): 520–527.
- World Organisation for Animal Health. 2018. Haemorrhagic Septicemia. Technical Disease Cards: OIE - World Organisation for Animal Health. <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/technical-disease-cards/>, accessed March 6, 2018.