

Epidemiology of Lumpy Skin Disease in Beef Cattle and Animal-Level Risk Factors Associated with Mortality Due to Lumpy Skin Disease in Na Wa District, Nakhon Phanom Province, 2021-2022

Wanwisa Wachum^{1*}, Pajaree Homkhwa², Paween Srirarai³

Abstract

Lumpy Skin Disease is an emerging disease in Thailand since 2021. This study aimed to describe the epidemiological characteristics of lumpy skin disease (LSD) in beef cattle during 2021-2022 and investigate the risk factors associated with beef cattle mortality from LSD in Na Wa District, Nakhon Phanom Province. Data were collected from animal disease outbreak reports concerning suspected cases of LSD in cattle between April 2021 and December 2022. Data were analyzed using descriptive statistics and logistic regression methods, both univariable and multivariable. Study results found that in 2021, there were a total of 6,495 beef cattle. The incidence rate was 18.98% (1,233/6,495) and the mortality rate was 1.37% (89/6,495). The case fatality rate was 7.22% (89/1,233). In 2022, the total number of beef cattle was 6,128. The incidence rate was 2.66% (163/6,128). The characteristics of LSD were classified into 6 clinical signs. All animals had high fever, lethargy, anorexia. Sick cows with more than 50 nodules spread all over the body were found in 89.78% (1,107/1,233). The group of cattle that died mostly showed signs characteristic of the condition that causes the highest mortality in beef cattle, including unruptured nodules, enlarged lymph nodes, swelling in the neck, legs, and/or the formation of nodules in soft tissues. The most common signs leading to cow deaths were unruptured nodules, swollen lymph nodes, edema in the neck and legs, or nodules in the soft tissues. Bacterial co-infection caused diarrhea, nasal discharge, and respiratory signs in 61.80% (55/89). The animal-level risk factors associated with beef cattle deaths due to LSD include male cattle being 0.49 times less likely to die from LSD compared to female cattle (adjusted odds ratio [OR]: 0.49, 95% confidence interval [CI]: 0.25-0.91). Beef cattle showing more than four clinical signs had a 60.12 times higher chance of dying from LSD compared to those showing fewer signs (adjusted OR: 60.12, 95% CI: 18.35-370.94). Cattle with a body condition score below 2.7 were 19.98 times more likely to die from LSD than those with a body condition score above 2.7 (adjusted OR: 19.98, 95% CI: 10.69-40.48). Cattle requiring more than 14 days of treatment had a 2.43 times higher chance of dying from LSD than those treated for less time (adjusted OR: 2.43, 95% CI: 1.29-4.55). Additionally, cattle in herds of more than five animals had a 2.11 times higher chance of dying from LSD compared to those in smaller herds (OR: 2.11, 95% CI: 1.21-3.70). These findings help farmers and veterinarians assess the clinical signs in affected cattle, plan appropriate treatments, and enhance awareness and preventive measures for LSD in farms.

Keywords: Lumpy Skin Disease, Beef Cattle, Mortality, Risk Factors, clinical signs

¹ Na Wa District Livestock Office, Na Wa District, Nakhon Phanom 48180

² The 4th Regional Livestock Office, Mueang Khon Kaen District, Khon Kaen Province, 40260

³ Sakon Nakhon Provincial Livestock Office, Mueang Sakon Nakhon, Sakon Nakhon 47000

*Corresponding author: Phone: 08 6345 1880, Email: wisawachoom@gmail.com

Received: 30 Jan 2025

Revised: 29 Mar 2025

Accepted: 25 June 2025

ระบาดวิทยาของโรคลัมปี สกิน ในโคเนื้อและปัจจัยเสี่ยงระดับตัวสัตว์ที่ทำให้โคเนื้อตายจากโรค ลัมปี สกิน ของอำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม ในระหว่างปี เดือนเมษายน 2564-ธันวาคม 2565

วันวิสาข์ วะชุม^{1*} ปาจริย์ ห่มขวา² ปวีณ ศรีเรไร³

บทคัดย่อ

โรคลัมปี สกิน จัดเป็นโรคอุบัติใหม่ของประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2564 การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายลักษณะทางระบาดวิทยาของโรคลัมปี สกิน ในโคเนื้อระหว่างปี 2564-2565 และศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้โคเนื้อตายจากโรคลัมปี สกิน ปี 2564 ในพื้นที่อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม โดยรวบรวมข้อมูลจากรายงานการเกิดโรคระบาดสัตว์ที่สงสัยโรคลัมปี สกินในระหว่างเดือนเมษายน 2564 ถึงเดือนธันวาคม 2565 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานะการตายของโคเนื้อกับปัจจัยเสี่ยงที่สนใจในระดับตัวสัตว์ ด้วยวิธี univariable และ multivariable logistic regression ผลการศึกษาพบว่า ปี 2564 มีจำนวนโคเนื้อทั้งหมด 6,495 ตัว พบอัตราการป่วยร้อยละ 18.98 (1,233/6,495) อัตราการตายร้อยละ 1.37 (89/6,495) อัตราการป่วยตาย ร้อยละ 7.22 (89/1,233) ในปี 2565 มีจำนวนโคเนื้อทั้งหมด 6,128 ตัว พบอัตราการป่วยร้อยละ 2.66 (163/6,128) จำแนกอาการของโรคลัมปี สกิน ได้ 6 อาการ คือ โคป่วยทุกตัวจะมีอาการ ไข้สูง ซึม เบื่ออาหาร โดยโคป่วยที่มีตุ่มมากกว่า 50 ตุ่มกระจายทั่วตัว พบร้อยละ 89.78 (1,107/1,233) กลุ่มโคที่ตายส่วนมากมีอาการ ดังนี้ ตุ่มไม่แตก ต่อม่าน้ำเหลืองโต มีอาการบวม น้ำที่คอก ขา และ/หรือมีตุ่มเกิดตามเนื้อเยื่ออ่อน เกิดการติดเชื้อแบคทีเรียร่วมทำให้มีอาการท้องเสีย มีน้ำมูก มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ ซึ่งพบร้อยละ 61.80 (55/89) ปัจจัยเสี่ยงระดับตัวสัตว์ที่มีความเกี่ยวข้องกับโคเนื้อที่ตายด้วยโรคลัมปี สกิน ได้แก่ โคเนื้อเพศผู้มีโอกาสป่วยตายด้วยโรคลัมปี สกินเป็น 0.49 เท่าของโคเนื้อเพศเมีย (adjusted odds ratio [OR]: 0.49, 95% confidence interval [CI]: 0.25-0.91) โคเนื้อที่แสดงอาการมากกว่า 4 อาการ โอกาสตายด้วยโรคลัมปี สกินเป็น 60.12 เท่าของโคเนื้อที่แสดงอาการน้อยกว่า (adjusted OR: 60.12, 95% CI: 18.35-370.94) โคเนื้อที่มีคะแนนร่างกายน้อยกว่า 2.7 โอกาสป่วยตายด้วยโรคลัมปี สกินเป็น 19.98 เท่าของโคเนื้อที่มีคะแนนร่างกายมากกว่า 2.7 (adjusted OR: 19.98, 95% CI: 10.69-40.48) โคเนื้อที่ใช้ระยะเวลาที่เลี้ยงมากกว่า 14 วัน มีโอกาสป่วยตายด้วยโรคลัมปี สกินเป็น 2.43 เท่าของโคเนื้อที่ใช้เวลารักษาน้อยกว่า (adjusted OR: 2.43, 95% CI: 1.29-4.55) และโคเนื้อที่อยู่ในฝูงขนาดมากกว่า 5 ตัว มีโอกาสป่วยตายด้วยโรคลัมปี สกินเป็น 2.11 เท่าของโคเนื้อที่อยู่ในฝูงขนาดน้อยกว่า (OR: 2.11, 95% CI: 1.21-3.70) ผลการศึกษานี้ช่วยให้เกษตรกรและสัตวแพทย์สามารถประเมินอาการของโคป่วยเพื่อวางแผนในการรักษาที่เหมาะสม พร้อมทั้งตระหนักและให้ความสำคัญในมาตรการป้องกันการเกิดโรคลัมปี สกิน ในฟาร์มได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: โรคลัมปี สกิน, โคเนื้อ, อัตราการตาย, ปัจจัยเสี่ยง, อาการ

¹สำนักงานปศุสัตว์อำเภอนาหว้า อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม 48180

²สำนักงานปศุสัตว์เขต 4 อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40260

³สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสกลนคร อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47000

ผู้รับผิดชอบบทความ: โทรศัพท์ 08 6345 1880, อีเมลล์ : wisawachoom@gmail.com

บทนำ

โรคลัมปี สกิน (Lumpy skin disease; LSD) เป็นโรคระบาดที่สำคัญในโค กระบือ ถือเป็นโรคประจำถิ่นในประเทศแถบแอฟริกา ในปีพ.ศ. 2563 มีรายงานพบการแพร่กระจายของโรคเข้ามาในประเทศแถบภูมิภาคเอเชีย ประกอบด้วย บังกลาเทศ อินเดีย จีน ไต้หวัน ภูฏาน ยองกง และเนปาล ต่อมาในเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563 มีรายงานแจ้งเตือนการเกิดโรคลัมปี สกิน ในโคเนื้อของประเทศเวียดนามและเมียนมา นับว่าเป็นโรคอุบัติใหม่ที่เกิดขึ้นในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โรคลัมปี สกิน มีสาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัส Lumpy skin disease virus (LSDV) หรือเชื้อไวรัสฝีดาษในวงศ์ Poxviridae สกุล Capripoxvirus สเตรน Neethling สามารถพบได้ในโค กระบือ และยีราฟ ยังไม่มีรายงานการติดต่อระหว่างสัตว์และคน แต่สามารถติดต่อระหว่างสัตว์ด้วยกัน โดยมีแมลงดูดเลือดเป็นพาหะสำคัญ เช่น ยุง ริ้น เหลือบ เห็บ และแมลงวันคอก เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจติดต่อจากการสัมผัสโดยตรงกับสะเก็ดแผล น้ำมูก น้ำตา น้ำเชื้อ และน้ำลายของสัตว์ที่เป็นโรค รวมถึงการเคลื่อนย้ายสัตว์มีชีวิต จึงทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคอย่างรวดเร็วและขยายเป็นวงกว้างจากภูมิภาคแอฟริกากระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ (สุภัทร, 2564) สัตว์ที่ติดเชื้อมีไข้สูง ซึม เบื่ออาหาร ชูบผอม ต่อม้ำเหลืองโต และมีตุ่มขนาดใหญ่ประมาณ 2-5 เซนติเมตร ขึ้นที่ผิวหนังทั่วร่างกาย พบมากที่คอ หัว เต้านม กุ้งอันตราย และขาหนีบ ตุ่มที่ขึ้นอาจแตก ตกสะเก็ดและเกิดเป็นเนื้อตาย หรือมีหนองแมลงมาไชได้ อาจพบตุ่มน้ำใสขึ้นที่เยื่อเมือกที่บริเวณทางเดินหายใจและทางเดินอาหาร ทำให้มีอาการน้ำลายไหล ตาอักเสบ มีตุ่มขึ้นที่เยื่อเมือกตา น้ำตาไหล และมีขี้ตา นอกจากนี้สัตว์ที่ติดเชื้อมีอาการซึม เบื่ออาหาร อาจมีภาวะเป็นหมัน ชั่วคราวหรือถาวร แท้งลูก และมีปริมาณน้ำนมลดลง ผลกระทบส่วนใหญ่จะอยู่ที่ผลผลิตที่ลดลง อัตราการเจริญเติบโตลดลง อัตราการผสมติดลดลง และตาย อัตราการป่วยร้อยละ 5-45 อัตราการตายน้อยกว่าร้อยละ 10 แต่อาจมีอัตราการตายสูงในพื้นที่ที่ไม่เคยมีการระบาดมาก่อน และมีอัตราการป่วยร้อยละ 1-90 (Sprygin et al., 2018) จากการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคลัมปี สกิน

พบว่าปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคลัมปี สกิน มีด้วยกันหลายปัจจัย ได้แก่การเคลื่อนย้ายสัตว์เป็นโรคส่งผลให้เกิดการกระจายของเชื้อข้ามพื้นที่ สภาพแวดล้อมในฟาร์มและภูมิอากาศที่เอื้อต่อการดำรงอยู่ของแมลงพาหะ เช่น ทุ่งหญ้าและบ่อน้ำ รวมถึงปริมาณของแมลงพาหะ และชนิดของแมลงพาหะในพื้นที่ ซึ่งทำให้การระบาดของโรคกระจายเป็นวงกว้างและรวดเร็วขึ้น (Gari et al., 2010; Tuppurainen and Oura, 2012; Tuppurainen et al., 2021) วิธีการป้องกันโรคคือ การควบคุมแมลงพาหะ การควบคุมการเคลื่อนย้ายโคที่ติดเชื้อมาก่อนพื้นที่ที่มีการระบาด นอกจากนี้ยังพบว่าวัคซีนป้องกันโรคลัมปี สกิน มีประสิทธิภาพในการลดอัตราการป่วยและสามารถบรรเทาผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการแสดงอาการของโรคลัมปี สกิน และสามารถป้องกันการแพร่ระบาดของโรคได้ในพื้นที่ที่ยังไม่พบการระบาดของโรครวมถึงพื้นที่ที่พบว่าโรคลัมปี สกิน เป็นโรคประจำถิ่น (Tuppurainen et al., 2021) โรคลัมปี สกิน จัดเป็นโรคติดต่ออุบัติใหม่ (Emerging Infectious Diseases; EID) หรือโรคติดต่อชนิดใหม่ สำหรับสัตว์ของประเทศไทย (จตุพร, 2564) เนื่องจากมีรายงานการแพร่ระบาดของโรคครั้งแรกเกิดขึ้นกับโคเนื้อในประเทศไทยในปลายเดือนมีนาคม ปี พ.ศ. 2564 ที่อำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด โดยเป็นโคเนื้อในฟาร์มของเกษตรกรรายย่อยจำนวน 10 ราย จากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อในพื้นที่จำนวน 5,000 ราย โดยเกษตรกรแต่ละรายพบโคเนื้อป่วย 1-2 ตัว จึงเก็บตัวอย่างส่งตรวจที่สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ซึ่งต่อมาผลทางห้องปฏิบัติการตรวจพบเชื้อไวรัสโรคลัมปี สกิน จึงประกาศการเกิดโรคดังกล่าวเป็นครั้งแรกในประเทศไทย จากการสอบสวนโรคเบื้องต้น สาเหตุการเกิดโรคอาจเกิดจากการนำเข้าโคเนื้อมาเลี้ยงใหม่ในพื้นที่ โดยเป็นโคเนื้อที่อาจมีการลักลอบนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน (Arjkumpa et al., 2021) สำหรับจังหวัดนครพนม เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่พบการแพร่ระบาดของโรคลัมปี สกิน ในโคเนื้อ ระหว่างเดือนเมษายน 2564 ถึงเดือนมิถุนายน 2565 พบว่ามีสัตว์ที่แสดงอาการโรคลัมปี สกิน ทั้งหมด 8,579 ตัว และตาย 712 ตัว โดยอัตราการป่วยตายสูงถึงร้อยละ 8.33 (712/8,579) เนื่องจากการระบาดครั้งแรกในพื้นที่อำเภอนาหว้า โดยพบโคป่วยตัวแรกในเดือนเมษายน

2564 เป็นลูกโคเนื้อลูกผสมชาร์โรลส์ อายุ 2 เดือน อาการไข้สูง มีตุ่มคล้ายหริยณขนาด 2-5 เซนติเมตร จากการซักประวัติวันแรกมีตุ่มประมาณ 20 ตุ่ม วันถัดมาเกิดขึ้นกระจายทั่วตัวมากกว่า 50 ตุ่ม และพบว่าโคเนื้อรุ่นลูกผสมบราห์มัน อายุ 18 เดือน ที่เลี้ยงในคอกเดียวกันเริ่มมีตุ่มเช่นเดียวกัน และพบการเกิดโรคแพร่ขยายเป็นวงกว้างในอำเภอกายในเวลา 1 เดือน โดยคาดว่าเกิดจากขบวนการเคลื่อนย้ายสัตว์ที่ยังไม่ได้ควบคุม ช่วงเวลาที่เกิดโรคสูงสุดของอำเภอกายในเวลา 3 เดือน (ปลายเดือนเมษายน - กลางเดือนกรกฎาคม 2564) นอกจากนี้ยังพบการรายงานการเกิดโรคในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายลักษณะทางระบาดวิทยาของโรคล้มปี สกิน ในโคเนื้อในระหว่างปี 2564-2565 และศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้โคเนื้อตายจากโรคล้มปี สกิน ในปี 2564 ในพื้นที่อำเภอกาย จังหวัดนครพนม

วัสดุและวิธีการ

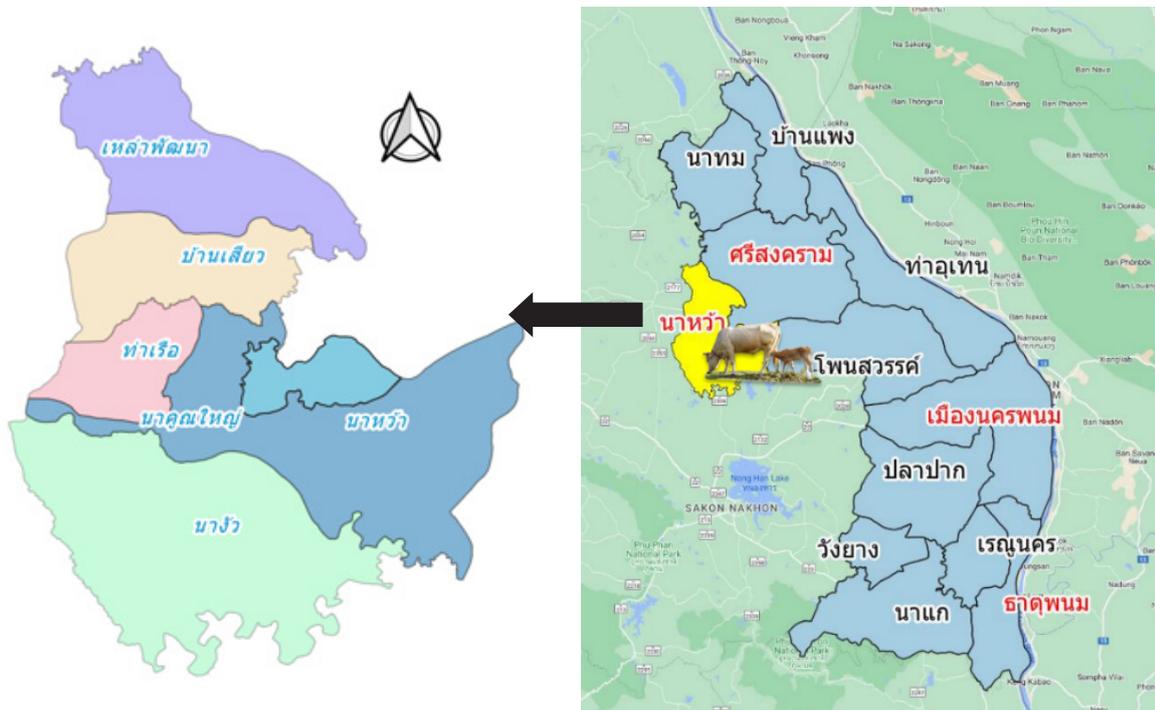
ประชากรและพื้นที่ที่ศึกษา

ศึกษาในพื้นที่อำเภอกาย จังหวัดนครพนม โดยจังหวัดนครพนมตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย ซึ่งมีอำเภอกายอยู่ในทิศใต้ของจังหวัดนครพนม (ภาพที่ 1) ประกอบด้วย 6 ตำบล และมี 68 หมู่บ้าน มีโคเนื้อจำนวน 6,945 ตัว ลักษณะการเลี้ยงมีทั้งแบบปล่อยหากินเองและเลี้ยงในคอกยื่นโรง

ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลสัตว์ป่วยจากรายงานการเกิดโรค (กคร.3) ของเจ้าหน้าที่อาสาปศุสัตว์ อำเภอกาย จังหวัดนครพนม และแบบรายละเอียดเกษตรกรที่มีสัตว์ป่วย/สงสัยเป็นโรคล้มปี สกิน ระหว่างเดือนเมษายน 2564-ธันวาคม 2565 รายละเอียดของตัวแปรดังแสดงในตารางที่ 1

ข้อมูลที่รวบรวม ได้แก่ ชื่อ-สกุลเจ้าของสัตว์ อายุ ประสบการณ์การเลี้ยง จุดเกิดโรค ข้อมูลตัวสัตว์ อายุ เพศ อาการป่วย การรักษา วันที่สัตว์เริ่มป่วย วันที่สัตว์หายป่วย หรือตาย ประวัติการทำวัคซีน จำนวนสัตว์ป่วย จำนวน



ภาพที่ 1 แสดงอำเภอในจังหวัดนครพนม และตำบลของอำเภอกาย

สัตว์ตาย ข้อมูลฟาร์ม ลักษณะคอก ลักษณะการเลี้ยง ขนาดฝูง ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดนิยาม ดังนี้

นิยามโคเนื้อป่วยของโรคล้มปี่ สกีน รายตัว คือ โคเนื้อที่แสดงอาการคุ่ม คล้ายเหรียญที่ผิวหนัง 1-2 คุ่ม

นิยามการหาย คือ ไม่มีไข้ คุ่มที่แตก ตกสะเก็ด ไม่มีหนอง หรือคุ่มที่ไม่แตกยุบ

นิยามการตาย คือ โคเนื้อที่ตายจากโรคล้มปี่ สกีน พบรอยโรคของคุ่มจากโรคล้มปี่ สกีน

นำข้อมูลทั้งหมดบันทึกในโปรแกรม Microsoft excel 365 (Microsoft Corporation, Washington, U.S.A.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา เป็นความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย โดยนำเสนอเป็นกราฟ ตาราง และแผนที่ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสถานะการตายของโคเนื้อ กับปัจจัยเสี่ยงที่สนใจในระดับตัวสัตว์ ด้วยวิธี univariable และ multivariable logistic regression โดยใช้โปรแกรม R เวอร์ชัน 3.6.2 โดยใน

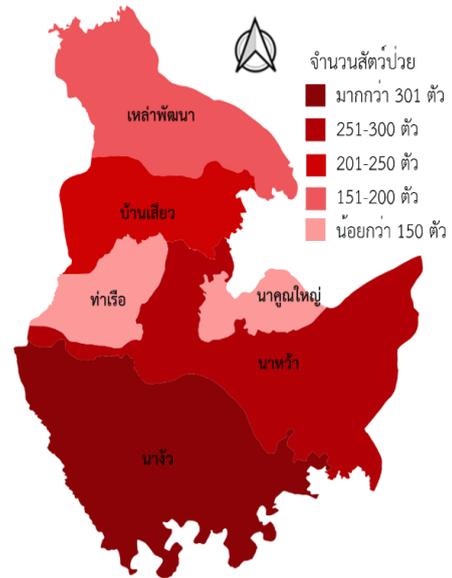
ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของตัวแปร

ตัวแปร	ปัจจัย	ความหมาย	ระดับ
ตัวแปรต้น	เพศ	เพศของโคเนื้อ	เพศผู้/เพศเมีย
	พันธุ์	พันธุ์ของโคเนื้อ	โคเนื้อลูกผสม/ โคเนื้อพื้นเมือง
	อายุ	อายุของโคเนื้อ	น้อยกว่า 1 ปี/ มากกว่า 1 ปี
	คะแนนร่างกาย	คะแนนร่างกายของโคเนื้อ (Body condition score) มี 1-5:ผอม-อ้วน (Defra.,2001)	น้อยกว่า 2.7/ มากกว่า 2.7
	ลักษณะอาการ	อาการที่โคแสดงอาการป่วย ได้แก่ 1.มีไข้ ซึม เบื่ออาหาร 2.คุ่ม 3.ตอมน้ำเหลืองโต 4. มีอาการติดเชื้ทางระบบหายใจ ท้องเสีย	น้อยกว่า 4 อาการ/ มากกว่า 4 อาการ
	ระยะเวลาในการรักษา	ระยะเวลาที่สัตว์ป่วยจนหายหรือตาย	น้อยกว่า 14 วัน/ มากกว่า 14 วัน
	ขนาดฝูง	จำนวนสัตว์ที่เลี้ยงภายในฝูง	น้อยกว่า 5 ตัว/ มากกว่า 5 ตัว
ตัวแปรตาม	ตาย	โคที่ตายจากการเป็นโรคล้มปี่ สกีน (โคเนื้อที่แสดงอาการคุ่มคล้ายเหรียญที่ผิวหนัง 1-2 คุ่ม)	ตาย/ไม่ตาย

ขั้นตอนแรกวิเคราะห์ univariable logistic regression analysis ด้วยวิธี chi-square test โดยนำเสนอเป็นค่า odds ratio (OR), 95% confidence interval ของ OR, p-value จากนั้นคัดเลือกปัจจัยที่มีค่าระดับนัยสำคัญที่ $p\text{-value} \leq 0.2$ จากการวิเคราะห์ univariable logistic regression analysis เพื่อนำไปใช้สำหรับการคัดเลือกปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์ด้วยวิธี multivariable logistic regression ต่อไป และตรวจสอบ multicollinearity ระหว่างปัจจัยด้วยวิธี VIF ($p\text{-value} < 0.05$) โดยปัจจัยที่มีความยอมรับทางชีวภาพ (biological acceptability) สูงกว่าจะถูกเก็บไว้สำหรับการวิเคราะห์ multivariable logistic regression ในการวิเคราะห์ multivariable logistic regression ปัจจัยที่ถูกคัดเลือกมาจะถูกนำมาวิเคราะห์ โดยตัวเลือกสำหรับการเลือกโมเดลถูกตั้งค่าโดยใช้ทิศทางย้อนหลัง (stepwise method) ตามเกณฑ์ข้อมูลอาากาอิเคะ (Akaike Information Criterion; AIC) โดยโมเดลที่มีค่า AIC ต่ำที่สุดได้รับการยืนยันว่าเป็นโมเดลสุดท้าย (Sansamur et al., 2020) การฟิตของโมเดลสุดท้ายทดสอบโดยใช้การทดสอบ Hosmer–Lemeshow ประเมินประสิทธิภาพของโมเดลในการแยกโคเนื้อที่ตายและโคเนื้อที่ไม่ตายถูกทดสอบโดยใช้วิธี Receiver Operating Characteristic (ROC) โดยกำหนดให้พื้นที่ใต้กราฟ Area Under the Curve; AUC คือ: $AUC = 0.5$ หมายถึง ไม่สามารถแยกแยะได้ (no discrimination), $0.5 < AUC < 0.6$ หมายถึง แยกแยะได้ไม่ดี (poor discrimination), $0.6 \leq AUC < 0.7$ หมายถึง แยกแยะได้ปานกลาง (fair discrimination), $0.7 \leq AUC < 0.8$ หมายถึง แยกแยะได้ดี (acceptable discrimination), $0.8 \leq AUC < 0.9$ หมายถึง แยกแยะได้ดีมาก (excellent discrimination) และ $AUC \geq 0.9$ หมายถึง แยกแยะได้ยอดเยี่ยม (outstanding discrimination) (Hosmer and Lemeshow, 2000)

ผลการวิจัย

ข้อมูลที่ได้ในการศึกษาประกอบไปด้วยข้อมูลรายตัวจากการแจ้งสัตว์ป่วยของเจ้าหน้าที่อาสาปศุสัตว์ ข้อมูลรายงานการเกิดโรค ของอำเภอนาหว้า และรายละเอียดเกษตรกรที่มีสัตว์ป่วย/สงสัยเป็นโรค ลัมปี สกิน ในพื้นที่ 6 ตำบลของอำเภอหว้า ได้แก่ ตำบลนาหว้า ตำบลนาจัว ตำบลนาคุณใหญ่ ตำบลท่าเรือ ตำบลบ้านเสี้ยว และตำบลเหล่าพัฒนา ระหว่างเดือนเมษายน 2564 ถึง ธันวาคม 2565 พบว่า ปี 2564 มีจำนวนโคเนื้อทั้งหมด 6,495 ตัว พบอัตราการป่วยร้อยละ 18.98 (1,233/6,495) อัตราการตายร้อยละ 1.37 (89/6,495) อัตราการป่วยตาย ร้อยละ 7.22 (89/1223) ตำบลนาจัว มีจำนวนสัตว์ป่วย และสัตว์ตายมากที่สุด (ป่วย 322 ตัว ตาย 23 ตัว) รองลงมาเป็นตำบลนาหว้า (272/17) และตำบลบ้านเสี้ยว (209/22) โดยตำบลบ้านเสี้ยวมี อัตราการป่วยตายมากที่สุด ร้อยละ 10.53 ลำดับต่อมาคือ ตำบลเหล่าพัฒนา ร้อยละ 8.85 (ตามภาพ ที่ 2, 3 และตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนสัตว์ป่วย ปี 2564



ภาพที่ 3 แสดงจำนวนสัตว์ป่วยตาย ปี 2564

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนสัตว์ในแต่ละตำบลของอำเภอหว้า จำนวนป่วย จำนวนตาย รวมถึงอัตราการป่วย อัตราการตายและอัตราการป่วยตายในฟาร์มที่พบโรค ลัมปี สกิน ปี 2564

ตำบล	จำนวนหมู่บ้าน	จำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงโคเนื้อ	จำนวนโคเนื้อทั้งหมด	เกษตรกรที่มีโคเนื้อป่วย	จำนวนโคเนื้อทั้งหมดในฝูงป่วย	โคเนื้อป่วย	อัตราการป่วย	โคเนื้อตาย	อัตราการตาย	อัตราการป่วยตาย
	(หมู่)	(ราย)	(ตัว)	(ราย)	(ตัว)	(ตัว)	ร้อยละ	(ตัว)	ร้อยละ	ร้อยละ
ท่าเรือ	8	192	830	85	454	122	14.70	1	0.12	0.82
เหล่าพัฒนา	15	193	911	117	591	192	21.08	17	1.87	8.85
นาคุณใหญ่	7	165	645	82	379	116	17.98	9	1.40	7.76
บ้านเสี้ยว	10	298	1,330	144	598	209	15.71	22	1.65	10.53
นาจัว	13	305	1,512	192	979	322	21.30	23	1.52	7.14
นาหว้า	15	260	1,267	158	705	272	21.47	17	1.34	6.25
รวม	68	1,413	6,495	778	3,706	1,233	18.98	89	1.37	7.22

หมายเหตุ อัตราการป่วย=โคเนื้อป่วย/จำนวนโคทั้งหมดในฝูงที่ป่วย

ส่วนในปี 2565 มีโคเนื้อจำนวนทั้งหมด 6,128 ตัว พบอัตราการป่วยร้อยละ 2.66 (163/6,128) โคเนื้อในพื้นที่ที่ได้รับการฉีดวัคซีน ร้อยละ 74.25 (4,550/6,128) (ตารางที่ 3)

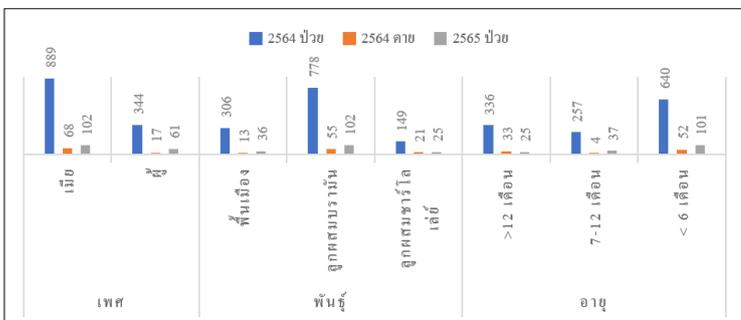
โคเนื้ออายุน้อยกว่า 6 เดือน พบว่ามีจำนวนป่วยสูงกว่าทุกกลุ่มอายุ ทั้งในปี 2564 และ ในปี 2565 โคเนื้อลูกผสมบราห์มันพบมีจำนวนป่วย และตาย มากกว่าโคเนื้อลูกผสมชาร์โรลส์และพื้นเมือง โคเนื้อเทศเมียมียป่วยมากกว่าโคเนื้อเทศผู้ ในปี 2565 ไม่มีรายงานการตายของโคเนื้อจากโรคลัมปี สกิน

การศึกษาคั้งนี้ พบลักษณะอาการของโรคลัมปี สกิน จำนวน 6 อาการ (ตามภาพที่ 6) และพบว่าโคเนื้อป่วยแสดงอาการได้ทั้ง 1- 6 อาการ โดยทุกตัวจะมีอาการ ใช้สูง ซึม เบื่ออาหาร พบเห็นตุ่มที่ผิวหนัง ขนาด

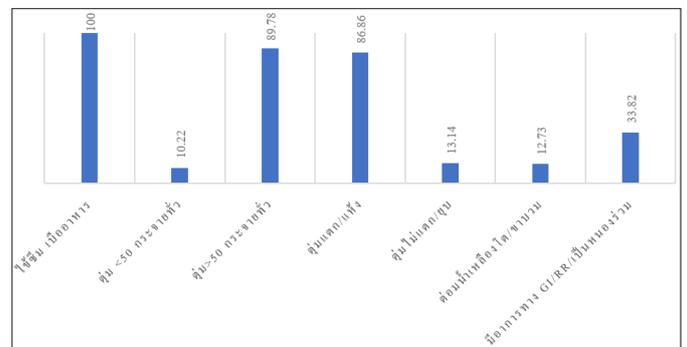
2-5 เซนติเมตร จำนวนมากน้อย แตกต่างกัน โคเนื้อป่วยที่มีตุ่มมากกว่า 50 ตุ่มกระจายทั่วตัว ร้อยละ 89.78 (1,107/1,233) การกระจายตัวของตุ่มจะกระจาย บริเวณคอ ขา ลำตัว สะโพก บางตัวจะมีตุ่มเกิดตามเนื้อเยื่ออ่อน ทำให้มีอาการท้องเสีย มีน้ำมูก พบร้อยละ 33.82 (417/1,233) ร่วมด้วย เมื่อเวลาผ่านไปตุ่มแตก ถ้าไม่มีการติดเชื้อก็ตกสะเก็ด พบร้อยละ 86.86 (1,071/1,233) หากมีการติดเชื้ออาจพัฒนาเป็นฝี หรือมีหนองที่ตุ่ม ทำให้เวลาในการรักษานานขึ้น นอกจากนี้ยังพบอาการบวมของต่อมน้ำเหลือง บวมน้ำตามคอ ขาหน้า ท้องและสะดือ ร้อยละ 12.73 (157/1,233) ร่วมด้วย พบว่ากลุ่มอาการของโคเนื้อโรคลัมปี สกิน แบ่งออกเป็น 16 กลุ่ม (ภาพที่ 6) กลุ่มอาการที่โคเนื้อป่วยตายในกลุ่มที่ 16, 14 และ 12 มีจำนวนสัตว์ป่วยตาย ร้อยละ 33.7 (30/89), 23.6 (21/89) และ 16.9 (15/89) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 จำนวนสัตว์ในแต่ละตำบลของอำเภอนาหว้า จำนวนสัตว์ที่ได้รับการฉีดวัคซีน จำนวนสัตว์ป่วย รวมถึงอัตราการป่วย ในฟาร์มที่พบโรคลัมปี สกิน ปี 2565

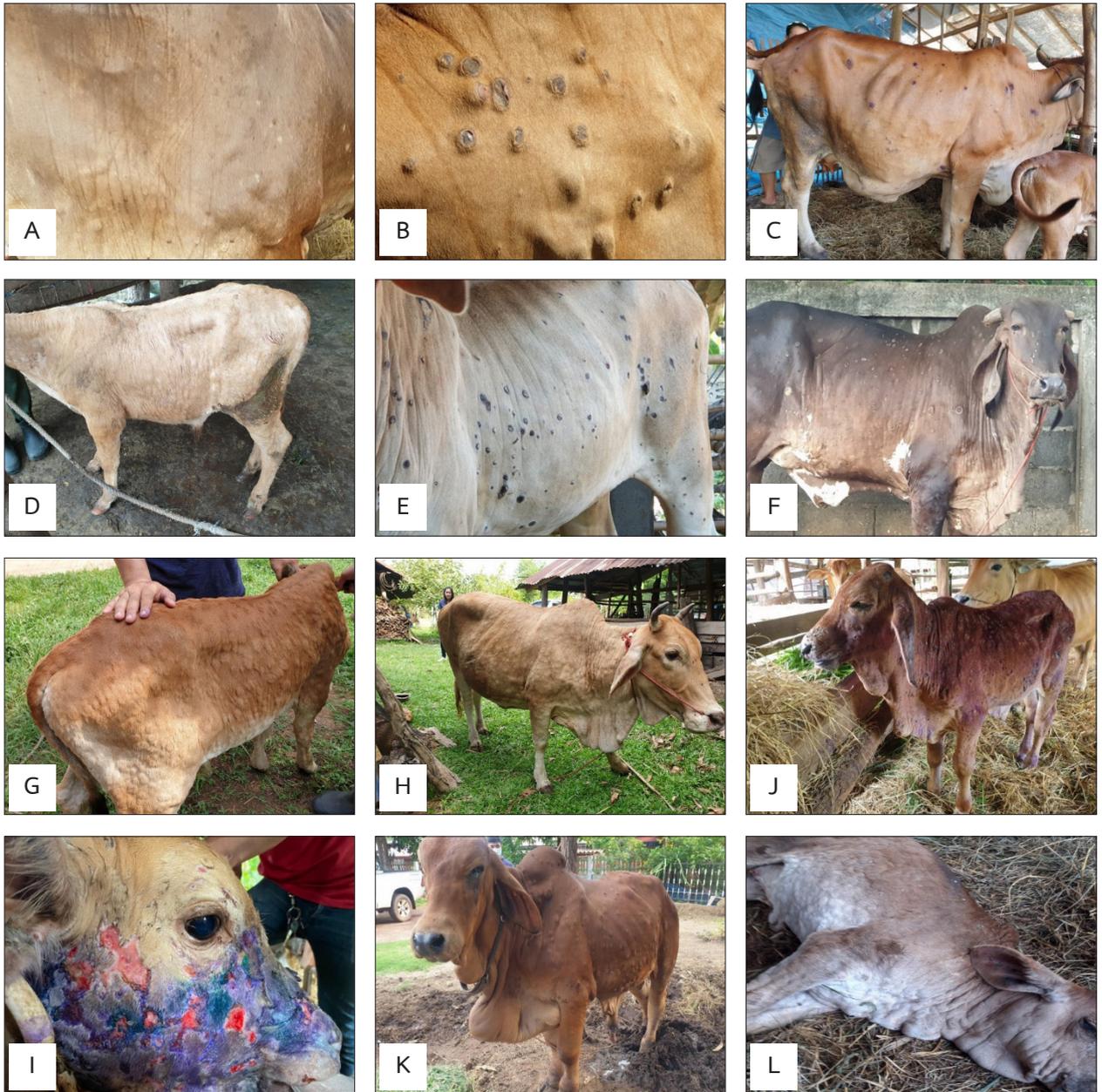
ตำบล	จำนวนหมู่บ้าน	จำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงโคเนื้อ	จำนวนโคเนื้อทั้งหมด	เกษตรกรที่ได้รับการฉีดวัคซีน	จำนวนโคเนื้อที่ได้รับการฉีดวัคซีน	จำนวนโคเนื้อที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีน	เกษตรกรที่มีโคเนื้อป่วย	จำนวนโคเนื้อทั้งหมดในฝูงป่วย	โคเนื้อป่วย	อัตราการป่วย
	(หมู่)	(ราย)	(ตัว)	(ราย)	(ตัว)	(ตัว)	(ราย)	(ตัว)	(ตัว)	ร้อยละ
ท่าเรือ	8	135	619	125	516	83.36	103	10	58	1.62
เหล่าพัฒนา	15	249	1,421	210	870	61.22	39	366	42	2.96
นาคุณใหญ่	7	188	868	163	714	82.26	25	138	25	2.88
บ้านเสียว	10	337	1,279	323	1,050	82.10	14	79	19	1.49
นาจัว	13	254	511	240	350	68.49	14	105	17	3.33
นาหว้า	15	269	1,430	223	1,050	73.43	46	323	50	3.50
รวม	68	1,432	6,128	1,284	4,550	74.25	148	1,069	163	2.66



ภาพที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์จำนวนโคเนื้อป่วย-ตาย ของเพศ พันธุ์ อายุ เปรียบเทียบระหว่างปี 2564 และ 2565



ภาพที่ 5 กราฟแสดงลักษณะอาการของโรคลัมปี สกิน (หน่วยเป็นร้อยละ) จากโคเนื้อป่วยในปี 2564

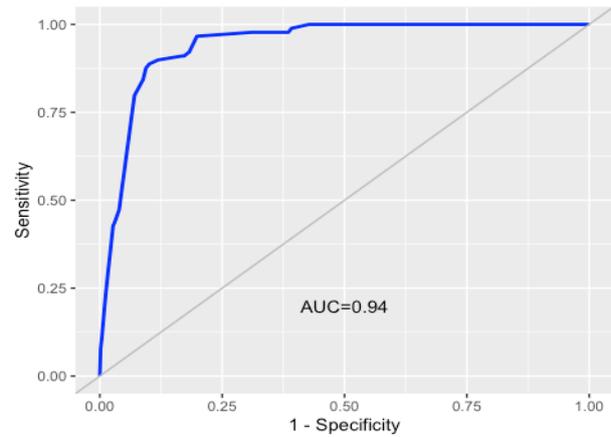


ภาพที่ 7 ลักษณะรอยโรค และอาการต่าง ๆ ที่พบ (A-L) กลุ่มอาการมีไข้ ตุ่ม < 50 มี ตุ่มแตก (A-B), กลุ่มอาการมีไข้ ตุ่ม < 50 มี ตุ่มแตก ต่อม้ำเหลือง โดบวม น้ำที่คอ/ท้อง (C), กลุ่มอาการมีไข้ ตุ่ม < 50 มี ไม่แตก ต่อม้ำเหลืองบวม (D), กลุ่มอาการมีไข้ ตุ่ม >50 มี ตุ่มแตก แห้ง (E-F), กลุ่มอาการมีไข้ ตุ่ม >50 มี ไม่แตก (G-H), กลุ่มอาการมีไข้ ตุ่ม >50 ตุ่มแตก แห้ง มีตุ่มที่เนื้อเยื่ออ่อน มีอาการทางระบบทางเดินหายใจร่วม (I-J), กลุ่มอาการมีไข้ ตุ่ม >50 ตุ่มไม่แตก ต่อม้ำเหลืองโต คอบวม น้ำมีอาการทางระบบทางเดินหายใจร่วม (K-L)

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระดับตัวสัตว์กับ โคเนื้อที่ตายด้วยล้มปี สกิน ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบถดถอย โลจิสติก แบบตัวแปรเดียว (univariable logistic regression analysis) พบว่ามี 7 ปัจจัยที่มี p-value ≤ 0.2 โดยจะนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอน multivariable logistic regression analysis (ตารางที่ 4) ซึ่งในการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเพื่อหา multicollinearity นั้น

พบว่าปัจจัยกลุ่มอายุ และพันธุ์สัตว์ ได้ถูกคัดเลือกออกไป จากโมเดล ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงความยอมรับทางชีวภาพ (biological acceptability) ของปัจจัยที่เหลือจึงพบว่า ปัจจัยที่นำเข้าสู่การวิเคราะห์ multivariable logistic regression analysis มีจำนวน 5 ปัจจัย ได้แก่ เพศ คชนนร่างกาย กลุ่มอาการ ระยะเวลาในการรักษา และ ขนาดฝูง ดังนั้น ตัวแปรเหล่านี้จึงถูกพิจารณาภายใต้

กระบวนการวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ AIC โมเดลสุดท้ายที่พิจารณาปัจจัยเสี่ยงทั้งหมดมีความเหมาะสมที่สุด (การทดสอบ Hosmer–Lemeshow, p-value = 0.45) ความแม่นยำของโมเดลสุดท้ายถูกประเมินโดย ROC และแสดงการแยกแยะได้ยอดเยี่ยม (AUC = 0.94) (ตามภาพที่ 8) ผลการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยทั้งหมดมีผลต่อการตายของโคที่ป่วยเป็นโรคล้มปี สกิน ได้แก่ โคเพศผู้ (odds ratio [OR]: 0.49, 95% confidence interval [CI]: 0.25-0.91) แสดงอาการมากกว่า 4 อาการ (OR: 60.12, 95% CI: 18.35-370.94) คะแนนร่างกายน้อยกว่า 2.7 (OR: 19.98, 95% CI: 10.69-40.48) ระยะเวลาที่ใช้รักษา มากกว่า 14 วัน (OR: 2.43, 95% CI: 1.29-4.55) และ ขนาดฝูงมากกว่า 5 ตัว (OR: 2.11, 95% CI: 1.21-3.70) (ดังตารางที่ 4)



หมายเหตุ การทดสอบ Hosmer–Lemeshow, p-value = 0.45

ภาพที่ 8 ความน่าจะเป็นที่คาดการณ์ของโมเดลสุดท้ายตามวิธี Receiver Operating Characteristic (ROC) (พื้นที่ใต้กราฟ ROC (AUC) = 0.94)

ตารางที่ 4 ปัจจัยเสี่ยงระดับตัวสัตว์กับโคเนื้อที่ตายด้วยล้มปี สกิน ด้วยวิธี วิเคราะห์แบบถดถอยโลจิสติก แบบตัวแปรเดียว (univariable logistic regression analysis)

ปัจจัยที่ศึกษา	ลักษณะปัจจัย	จำนวนตัวอย่าง	ตาย		p-value	OR (95%CI)
			(ร้อยละ)	หาย (ร้อยละ)		
เพศ	ผู้	340	18 (5.29)	322 (94.71)	0.11	0.65 (0.36-1.12)
	เมีย	893	71(7.95)	822 (92.05)		
พันธุ์*	ลูกผสม	927	76(8.20)	851(91.80)	0.02	2.01 (1.09-4.01)
	พื้นเมือง	306	13 (4.25)	239(95.75)		
อายุ*	น้อยกว่า 1 ปี	897	56 (6.24)	841 (93.76)	0.03	0.61 (0.38-0.99)
	มากกว่า 1 ปี	336	33 (9.82)	303 (90.18)		
คะแนนร่างกาย*	น้อยกว่า 2.7	295	77 (26.10)	218 (73.90)	<0.01	27.16 (14.37-55.89)
	มากกว่า 2.7	938	12 (1.28)	926 (98.72)		
ลักษณะอาการ*	มากกว่า 4 อาการ	484	87 (17.98)	397 (82.02)	<0.01	81.51 (21.73-688.89)
	น้อยกว่า 4 อาการ	749	2 (0.27)	747 (99.73)		
ระยะเวลาในการรักษา*	มากกว่า 14 วัน	207	28 (13.53)	179 (86.47)	<0.01	2.47 (1.47-4.05)
	น้อยกว่า 14 วัน	1026	61 (5.95)	965 (94.05)		
ขนาดฝูง*	มากกว่า 5 ตัว	431	40 (9.28)	391 (90.72)	0.04	1.57 (0.99-2.48)
	น้อยกว่า 5 ตัว	802	49 (6.11)	753 (93.89)		

หมายเหตุ : อ้างอิงตาม Sansamur et al., 2020

ตารางที่ 5 ปัจจัยเสี่ยงระดับตัวสัตว์กับโคเนื้อที่ตายด้วยล้มปี สกิน ด้วย วิธีวิเคราะห์แบบถดถอยโลจิสติก แบบตัวแปรรวม (multivariable logistic regression analysis)

ปัจจัยที่ศึกษา	Adjusted OR	95%CI	p-Value
โคเพศผู้	0.49	0.25 – 0.91	0.029
คะแนนร่างกาย น้อยกว่า 2.7	19.98	10.69 – 40.48	<0.001
แสดงอาการมากกว่า 4 อาการ	60.12	18.35 – 370.94	<0.001
ระยะเวลาในการรักษา มากกว่า 14 วัน	2.43	1.29 – 4.55	0.006
ขนาดฝูงมากกว่า 5 ตัว	2.11	1.21 – 3.70	0.009

วิจารณ์และสรุป

กลุ่มโคเนื้อที่ป่วยส่วนใหญ่ เป็นเพศเมีย โคเนื้อพันธุ์ลูกผสมบราห์มันป่วยมากที่สุด กลุ่มอายุที่ป่วยส่วนใหญ่เป็นลูกโคเนื้อ โคเนื้อที่ป่วย ส่วนมากจะแสดงกลุ่มอาการ 3 กลุ่มเป็นอย่างน้อยซึ่งพบว่า กลุ่มอาการ มีไข้ ซึม เบื่ออาหาร พบในโคเนื้อทุกตัวที่ป่วยร่วมกับกลุ่มอาการ มีตุ่มมากกว่า 50 ตุ่ม กระจาย ร้อยละ 89.86 และต่อมาตุ่มจะแตกและแห้ง ร้อยละ 86.86 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Arjkumpa (2021) ที่ได้ศึกษาการเกิดโรค ลัมปี สกิน ในครั้งแรกของประเทศไทยที่จังหวัดร้อยเอ็ดพบว่า มีอัตราการป่วย และอัตราการตาย ร้อยละ 40.5 ($n = 516/1,274$) และ 1.2 ($n = 15/1,274$) วัชรพงษ์ และคณะ (2565) ศึกษาความเสี่ยงในการเกิดโรคของโคนม ที่จังหวัดลพบุรี รายงานว่า ในฟาร์มที่พบโรคมีอัตราการป่วยร้อยละ 17 และอัตราการตายน้อยกว่าร้อยละ 1 อัตราการป่วยตายร้อยละ 2 กลุ่มโคนมที่พบอาการป่วยสูงคือ กลุ่มแม่โคนม (อายุมากกว่า 2 ปี) กลุ่มโคนมเพศผู้พบว่า อัตราการตายสูงสุด พบโคนม ที่มีลักษณะอาการเป็นตุ่มที่ ผิวหนัง โดยกลุ่มอาการของโรคที่พบ 3 ลำดับแรก ได้แก่ ลำดับที่ 1 พบตุ่มที่ผิวหนังเพียงอย่างเดียวคิดเป็นร้อยละ 43.75 ลำดับที่ 2 พบตุ่มที่ผิวหนังร่วมกับการบวมบริเวณขาพบ ร้อยละ 31.25 และลำดับที่ 3 พบตุ่มที่ผิวหนังร่วมกับการบวมบริเวณขาและบวมบริเวณคอพบร้อยละ 10.42 ส่วนฟาร์มที่พบโคนมแสดงอาการทั้งหมดรวมกันคิดเป็นร้อยละ 2.08

ปัจจัยเสี่ยงระดับตัวโคเนื้อที่ทำให้สัตว์ตาย ได้แก่ เพศ คະแนนร่างกาย อาการ ระยะเวลาในการรักษา และขนาดฝูง เนื่องจากยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาเฉพาะ แต่งานวิจัยด้านการศึกษาด้านความเสี่ยงในการเกิดโรคด้านปัจจัยของตัวสัตว์ Arjkumpa (2021) และการศึกษาของ Samuel KK และคณะ (2020) ศึกษาหาความเสี่ยงในการเกิดโรคที่ประเทศเคนยา พบว่าโอกาสในการเกิดพบมากในลูกโค โคเนื้อลูกผสม และฟาร์มที่มีขนาดมากกว่า 10 ตัว สาเหตุที่พบในกลุ่มโคเนื้ออายุน้อยและส่งผลให้มีโอกาสตายอาจมาจากระดับภูมิคุ้มกันต่อโรค ความแข็งแรงของสัตว์มีน้อยกว่า ส่วนฟาร์มที่มีจำนวนสัตว์มากกว่า 10 ตัว เกษตรกรไม่มีแรงงานในฟาร์มที่เพียงพอในการดูแล

สุขภาพ หรือการจัดการด้านอาหารที่ไม่ดี ทำให้สัตว์มีอาการสังเกตอาการป่วยเริ่มแรกได้ช้า การดูแลสัตว์ป่วยไม่ทั่วถึง เพราะในกรณีนี้ที่สัตว์มีอาการป่วยหลายอาการ และใช้เวลาในการรักษานาน จำเป็นต้องมีคนดูแลอย่างใกล้ชิด ประกอบกับเป็นการอุบัติของโรคครั้งแรก ทั้งเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ขาดประสบการณ์และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ อาการเริ่มแรกของโรค การป้องกัน รักษา ของโรคลัมปี สกิน ส่งผลให้แจ้งโรคช้า ส่งผลการระบาดเป็นวงกว้าง รุนแรง และสูญเสียเป็นจำนวนมาก

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. (2564). โรคลัมปี สกิน (Lumpy skin disease). Available source: <https://secretary.dld.go.th/webnew/index.php/th/news-menu/dld-editorial-menu/7504-lumpy-skin-disease-10-2564>.
- กรมปศุสัตว์. 2558. พระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ.2558. Available source: <https://dld.go.th/th/index.php/th/legal-dld-menu/law-dld-topmenu/24793-law-dcontrol2558-1>
- จตุพร กระจายศร. 2564. ลัมปี สกิน โรคติดต่ออุบัติใหม่ในประเทศไทย. วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.). ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – มิถุนายน 2564 หน้า 1-12
- ไทยรัฐออนไลน์. (2564). โควิดยังไม่จบโรคลัมปี สกิน เข้าม่าซ้ำเต็มระบาดในวัว ติดต่อสูคนได้หรือไม่. Available source: <https://www.thairath.co.th/scoop/theissue/2102526>
- นันทรณ์ อรุโสมถน. (2564). ความรู้ป้องกันและรักษาโรคลัมปี สกิน โรคอุบัติใหม่ในโคกระบือ. Available source: https://www.ubu.ac.th/new/news_read.php?id=19890
- ปศุสัตว์ นิวส์. (2564). ทำความรู้จัก “โรคลัมปี สกิน” (Lumpy Skin Disease) โรคอุบัติใหม่ในโค กระบือ. Available source: <https://pasusart.com>.
- วัชรพงษ์ ฟ้ากระจ่าง อภิญญา วิจารณ์ สติธยพงษ์ พรหมสถิต 2565. การศึกษาระบาดวิทยาและปัจจัยเสี่ยงของการเกิด โรคลัมปี สกินในฟาร์มโคนมพื้นที่จังหวัดลพบุรี จากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน).
- สถิลรัตน์ ชูโชติ. 2564. บทความปศุสัตว์ 7 เมษายน 2564 โรคลัมปี สกิน (Lumpy skin disease) (10/2564) (dld.go.th) Available source: <https://secretary.dld.go.th/webnew/index.php/th/news-menu/dld-editorial-menu/7504-lumpy-skin-disease-10-2564>
- สมพงษ์ จันทะหาร ดิลก อ้วนพรมมา, 2565 การศึกษาโรคทางพยาธิ

- วิทยา การกระจายของโรค และระบาดวิทยาในระดับโมเลกุลของโรคล้มปี สกิน ในโคและกระบือ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย ระหว่างเดือนมีนาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2564 Available source: https://region2.dld.go.th/webnew/images/GM_2567/DOC/2567-01/6701242_paper.pdf
- สำนักกฎหมาย กรมปศุสัตว์. 2562. สรุปสาระสำคัญของพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ.2558. Available source: https://legal.dld.go.th/web2012/news/index_2019-8-65.3/สรุปสาระสำคัญของพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์%20.pdf
- อดิเทพ คอลพทุธา. 2564. ข้อมูลการรักษาและการป้องกัน “โรคล้มปี สกิน” (Lumpy skin disease). Available source: <http://www.vet.msu.ac.th/vetnew15/?p=2780>
- เอกสาร Lumpy skin disease (LSD หรือ โรคล้มปี สกิน) และแนวทางการควบคุมและกำจัดแมลงดูดเลือด และ ตัวอย่างยาฆ่าแมลงที่มีในท้องตลาดของประเทศไทย กลุ่มควบคุมป้องกันโรคปศุสัตว์ สำนักควบคุมป้องกันและ บำบัดโรคสัตว์
- Arjkumpa O, Suwannaboon M, Boonrawd M, Punyawan I, Laobannu P, Yantaphan S, et al. First emergence of lumpy skin disease in cattle in Thailand, 2021. *Transbound Emerg Dis.* 2021;68(6):3002–4
- Bowden, T.R., Babiuk, S.L., Parkyn, G.R., Copps, J.S., Boyle, D.B. 2008. Capripoxvirus tissue tropism and shedding: a quantitative study in experimentally infected sheep and goats. *Virology*, 371:380–93. Available source: <https://doi.org/10.1016/j.virol.2007.10.002>.
- Defra Department for Environment, Food & Rural Affairs. 2001. Condition scoring of beef suckler cows and heifers.. Available source: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a79ba9d40f0b642860da4ba/pb6491-cattle-scoring-020130.pdf>
- Gari, G., Waret-Szkuta, A., Grosbois, V., Jacquiet, P., Roger, F. 2010. Risk factors associated with observed clinical lumpy skin disease in Ethiopia. *Epidemiology & Infection*, 138(11):1657-66. Available source: <https://doi.org/10.1017/S0950268810000506>.
- Khan YR, Ali A, Hussain K, Ijaz M, Rabbani AH, Khan RL, et al. A review: Surveillance of lumpy skin disease (LSD) a growing problem in Asia. *Microb Pathog* [Internet]. 2021;158(March):105050. Available source: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2021.105050>
- Molla W, Frankena K, Gari G, de Jong MCM. Field study on the use of vaccination to control the occurrence of lumpy skin disease in Ethiopian cattle. *Prev Vet Med* [Internet]. 2017; 147:34–41. Available source: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.08.019>
- Namazi, F., & Khodakaram Tafti, A. (2021). Lumpy skin disease, an emerging transboundary viral disease: A review. *Veterinary Medicine and Science*, 7(3), 888-896.
- OIE. 2021. Lumpy Skin Disease (LSD). Lumpy Skin Disease (LSD)-OIE: Asia and the Pacific. Retrieved 10 May 2021 from <https://rr-asia.oie.int/en/projects/lumpy-skin-disease-lsd/> (accessed June 10, 2021).
- OIE. Lumpy Skin Disease. (2017). Available source: https://test.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.04.13_LSD.pdf (accessed June 10, 2021).
- Sansamur, C., Arjkumpa, O., Charoenpanyanet, A., Punyapornwithaya, V. 2020. Determination of Risk Factors Associated with Foot and Mouth Disease Outbreaks in Dairy Farms in Chiang Mai Province, Northern Thailand. *Animals (Basel)*:Mar 19;10(3):512.
- Sprygin A, Artyuchova E, Babin Y, Prutnikov P, Kostrova E, Byadovskaya O, et al. Epidemiological characterization of lumpy skin disease outbreaks in Russia in 2016. *Transbound Emerg Dis.* 2018;65(6):1514–21.
- Sprygin A, Pestova Y, Bjadovskaya O, Prutnikov P, Zinyakov N, Kononova S, et al. Evidence of recombination of vaccine strains of lumpy skin disease virus with field strains, causing disease. *PLoS One.* 2020;15(5):1–18.
- Sprygin, A., Pestova, Y., Wallace, D.B., Tuppurainen, E., Kononov, A.V. 2019. Transmission of lumpy skin disease virus: A short review. *Virus Research*, 269: 197637. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2019.05.015>.
- Tuppurainen, S.M. 2005. The detection of lumpy skin disease virus in samples of experimentally infected cattle using different diagnostic techniques. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 72:153–64. Available source: <https://doi.org/10.4102/ojvr.v72i2.213>.
- Tuppurainen, E.S.M., Oura, C.A.L. 2012. Review: lumpy skin disease: an emerging threat to Europe, the Middle East and Asia. *Transboundary and Emerging Diseases*, 59:40–8. Available source: <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2011.01242.x>.
- Tuppurainen, E., Dietze, K., Wolff, J., Bergmann, H., Alcrudo, D.B., Fahrion, A., Lamien, C.E., Busch, F., Louis, C.S., Conraths, F.J., Clercq, K.D., Hoffmann, B., Knauf, S. 2021. Review: Vaccines and Vaccination against Lumpy Skin Disease. *Vaccines (Basel)*. 2021 Oct; 9(10): 1136. Published online 2021 Oct 6. doi: 10.3390/vaccines9101136. Available source: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8539040/>