

A journal of

VETERINARY RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER
LOWER NORTHERN REGION

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง

ปีที่ 17 ฉบับที่ 62 (กรกฎาคม-กันยายน 2563)



วัตถุประสงค์

**เพื่อเผยแพร่ข้อมูลวิชาการด้านสุขภาพสัตว์
เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลด้านการปศุสัตว์
เพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างชาวปศุสัตว์**

บรรณาธิการ

สารบัญ

การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การตัดสินใจ แบบหลายหลักเกณฑ์เพื่อเฟ้นหาพื้นที่เสี่ยง ต่อโรคไข้ช้ำดำในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย	3
ความแตกต่างระหว่างหนังสือภายนอกและหนังสือภายใน	19
รายงานการชันสูตรโรคสัตว์ ไตรมาสที่ 4 ปีงบประมาณ 2563	21

การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์
เพื่อเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงต่อโรคไข้ชาดำ
ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย



Adaptation of multi-criteria decision analysis model for Blackleg
disease prevention in lower northern region of Thailand



การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์เพื่อเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงต่อโรคใช้ชาดำ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ของประเทศไทย

Adaptation of multi-criteria decision analysis model for Blackleg disease prevention

in lower northern region of Thailand

จารุพรรณ จันทร์ดา¹ ชีรพงษ์ พรหมปัญญา² พลกฤษณ์ อุทริกษ์² วันโชค แสนลี¹

บทคัดย่อ

โรคใช้ชาดำ (Blackleg) เป็นโรคติดต่อร้ายแรงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Clostridium chauvoei* สามารถพบการเกิดโรคได้ในโค กระบือ แพะ แกะ ทำให้เกิดการอักเสบของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อลายและกล้ามเนื้อหัวใจ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยพบว่าการระบาดของโรคนี้อุบัติขึ้นจำนวนมากในปี 2559-2561 ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA) เพื่อสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยระยะห่างจากพื้นที่เกิดโรค ความหนาแน่นของโคเนื้อ ความหนาแน่นของโคนม ความหนาแน่นของกระบือ ความหนาแน่นของแพะ ความหนาแน่นของแกะ และปริมาณน้ำฝน ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงมีทั้งหมด 17 ตำบล ในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ ตาก เพชรบูรณ์ สุโขทัย อุตรดิตถ์ และพิษณุโลก ซึ่งการสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคโดยอาศัยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญนั้น มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ ($AUC=0.921$) สามารถนำไปใช้ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงเกิดโรคและใช้เพื่อการวางแผนเฝ้าระวังป้องกันการเกิดโรคได้ในอนาคต

คำสำคัญ : โรคใช้ชาดำ โค กระบือ ภาคเหนือตอนล่าง การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์

¹ สำนักงานปศุสัตว์เขต 6 เลขที่ 333 หมู่ 8 ตำบลท่าทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง เลขที่ 9 หมู่ 15 ถนนพิษณุโลก-หล่มสัก ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก 65130

Adaptation of multi-criteria decision analysis model for blackleg disease prevention in lower northern region of Thailand

Jarupan Chanda¹ Teerapong Prompunya² Ponkrit Uttarak² Wanchok Sanlee¹

Abstract

Blackleg is a fatal disease caused by *Clostridium chauvoei* affecting cattle, buffalo, sheep and goat characterized by necrotizing myositis of striated muscle and cardiac muscle. Many outbreaks of blackleg have been diagnosed in several provinces of lower northern region of Thailand during 2016-2018. In this study, we used multi-criteria decision analysis model (MCDA) to create risk maps for blackleg disease in lower northern region of Thailand. Risk factors were selected and adjusted by experts. The weight assigns by experts from high to low were the distance from outbreak history area, density of meat cow, cattle, buffalo, sheep, goat and rainfall respectively. Our results showed that seventeen sub-districts in five provinces which were Tak, Phetchabun, Sukhothai, Uttaradit and Phitsanulok province, were highly risk area suitable for blackleg disease. The risk map produced by expert-based model resulted in very high predictive power (AUC=0.921). MCDA risk mapping is reliable to identify hotspots area for blackleg disease and being the good guidance tool for disease prevention and control planning.

Keywords : Blackleg disease, Cow, Buffalo, Lower northern region of Thailand, MCDA

¹ Region 6 livestock office

² Veterinary research and development center, Lower northern region

บทนำ

โรคไข้ชาดำ (Blackleg) เป็นโรคติดต่อที่สามารถพบการเกิดโรคได้ในโค กระบือ แพะ แกะ โดยเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Clostridium chauvoei* เชื้อสามารถแพร่กระจายได้ง่ายจากการสร้างสปอร์และปนเปื้อนในดินได้เป็นระยะเวลาอันยาวนาน โคที่เป็นโรคนี้นั้นส่วนมากเกิดจากการกินอาหารที่มีเชื้อปะปนอยู่ เมื่อเชื้อเข้าสู่ร่างกายจะไปอยู่ตามบริเวณที่มีกล้ามเนื้อหนาๆ พร้อมกับสร้างสารพิษออกมาทำลายกล้ามเนื้อรอบ ๆ บริเวณที่เชื้ออยู่ ทำให้เกิดการอักเสบของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะต้นขาหลัง บริเวณที่อักเสบจะบวมร้อน มีอากาศแทรกอยู่ภายใน เมื่อกดดูจะมีเสียงดังกรอบแกรบ ไข้สูง และเดินขากระเผลก สารพิษส่วนหนึ่งจะเข้าสู่กระแสโลหิต นอกจากการกินอาหารที่มีเชื้อปะปนอยู่ โคอาจเป็นโรคได้เนื่องจากเชื้อเข้าทางบาดแผลแต่ก็พบน้อย โรคนี้นั้นมักเกิดกับโคที่มีอายุระหว่าง 6-12 เดือน และมักเกิดซ้ำในจุดที่เคยเกิดโรคอยู่เสมอ (ทัศนีย์, 2539)

ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยมักพบการระบาดของโรคไข้ชาดำ ทำให้ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ และสิ้นเปลืองงบประมาณในการรักษาควบคุมและป้องกันโรค ถึงแม้ว่าโรคไข้ชาดำจะสามารถป้องกันโรคได้โดยการฉีดวัคซีนเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้กับสัตว์แต่ก็ยังพบการระบาดซ้ำในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างอยู่เป็นประจำ ดังนั้นการศึกษาการแพร่ระบาดของโรคไข้ชาดำจึงมีความสำคัญที่ต้องมีการวิเคราะห์ปัจจัยการเกิดโรคและการแพร่กระจายของโรคเพื่อระบุพื้นที่เสี่ยง อันจะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงมาตรการควบคุมโรคให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเลี้ยงในพื้นที่ สามารถป้องกันการเกิดโรคซ้ำและไม่ให้กระจายไปยังพื้นที่ใหม่ รวมทั้งส่งผลให้สัตว์ในพื้นที่มีสุขภาพแข็งแรงและลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจได้

จากข้อมูลในระบบสารสนเทศและการสอบสวนโรคในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างในช่วงปี 2559 – 2561 พบการระบาดของโรคไข้ชาดำ 5 ครั้ง โดยในปี 2559 พบการระบาดของโรคในโคเนื้อและกระบือที่อำเภอป่าปอ จังหวัดอุตรดิตถ์ ในปี 2560 พบการระบาดของโรคในโคเนื้อที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปี 2561 พบการระบาดในโคเนื้อที่อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัยและอำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก จากการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมในพื้นที่ พบว่าจุดเกิดโรคทุกแห่งที่กล่าวมามีประวัติการเกิดโรคไข้ชาดำมาก่อนและมีแนวโน้มจะเกิดซ้ำในปีถัดๆไปหากไม่มีมาตรการควบคุมป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (multi-criteria decision analysis model: MCDA) เป็นวิธีการช่วยในการสร้างการตัดสินใจโดยอาศัยปัจจัยที่หลากหลาย ซึ่งมีการประยุกต์ใช้ MCDA model เพื่อสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค Rift Valley fever ในทวีปยุโรป (De Glanville et al., 2014; Sánchez-Vizcain et al., 2013) และสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้หวัดนก H5N1 ในประเทศไทยและกัมพูชา (Paul et al., 2016) จะเห็นได้ว่า การนำ MCDA model มาสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) จึงเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้กับข้อมูลที่มีความหลากหลาย อาทิ ความหนาแน่นประชากรสัตว์ รูปแบบการเลี้ยงสัตว์ ข้อมูลลักษณะสภาพแวดล้อม และข้อมูลปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการเกิดโรคนั้น ๆ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์เพื่อสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยง กำหนดจุดพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ชาดำ และเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนเฝ้าระวังป้องกันและควบคุมโรคในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ของประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA) เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงที่มีโอกาสเกิดโรคไข้ซาด้า โดยทำแบบจำลองเชิงพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ประกอบด้วย 9 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร ตาก พิษณุโลก เพชรบูรณ์ พิจิตร สุโขทัย นครสวรรค์ อุทัยธานีและอุตรดิตถ์ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 84,228 ตารางกิโลเมตร (ภาพที่ 1) สำหรับวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA) มีอยู่หลายวิธีการ โดยในการศึกษานี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพี (Analytic Hierarchy Process : AHP) ร่วมกับโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ QGIS 3.4.4 ในการประมวลผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ โปรแกรม Microsoft excel ในการรวบรวมข้อมูล แล้วจัดทำแผนที่ที่มีความเสี่ยงในการเกิดโรคไข้ซาด้า โดยแบ่งระดับความเสี่ยงในพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ คือ ความเสี่ยงต่ำ ความเสี่ยงปานกลาง ความเสี่ยงสูง และใช้โปรแกรม R 3.5.0 ในการตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูลในแผนที่



ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยทั้ง 9 จังหวัด

วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพี (AHP) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากและเป็นที่ยอมรับในระดับสากลอย่างแพร่หลาย โดยถูกคิดค้นขึ้นโดยศาสตราจารย์ Thomas Saaty ผู้ซึ่งได้รับปริญญาเอกทางคณิตศาสตร์ (วิฑูรย์, 2542) โดยการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพี (AHP) เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงในการเกิดโรคไข้ซาด้า มีวิธีการดังต่อไปนี้

1. การกำหนดปัจจัยเสี่ยง (Factor selection)

การกำหนดปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการเกิดโรคไข้ซาด้า ดำเนินการโดยการศึกษางานวิจัยและให้ผู้เชี่ยวชาญคัดเลือกปัจจัยที่มีความสำคัญและคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการเกิดโรคมากที่สุด ทั้งนี้จะคำนึงถึงปัจจัยที่สามารถ

นำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ด้วย โดยการศึกษาที่น่าสนใจทั้งหมด 7 ปัจจัย ได้แก่ ความหนาแน่นของโคเนื้อ ความหนาแน่นของโคนม ความหนาแน่นของกระบือ ความหนาแน่นของแพะ ความหนาแน่นของแกะ ปริมาณน้ำฝนและระยะห่างจากพื้นที่เกิดโรค

2. การรวบรวมข้อมูลและการแปลงข้อมูลปัจจัยเสี่ยง (Collection data and factor transformation)

การรวบรวมข้อมูลปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อโรคไข้ซาดำ ดำเนินการโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยปัจจัยความหนาแน่นของโคเนื้อ โคนม กระบือ แพะและแกะ ใช้ข้อมูลประชากรสัตว์แต่ละตำบลในปี พ.ศ. 2561 ซึ่งนำข้อมูลมาจากสำนักงานปศุสัตว์เขต 6 จังหวัดพิษณุโลก มาแปลงค่าเป็นความหนาแน่นของประชากรสัตว์ (ตัว/ตารางกิโลเมตร) โดยใช้โปรแกรม QGIS 3.4.4 ข้อมูลปัจจัยปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร/วัน) ใช้ข้อมูลของปี พ.ศ. 2561 ซึ่งนำข้อมูลมาจากกรมอุตุนิยมวิทยาและข้อมูลการเกิดโรคไข้ซาดำในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างระหว่างปี พ.ศ. 2559-2561 นำข้อมูลมาจากระบบสารสนเทศของกรมปศุสัตว์และศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง โดยนำจุดเกิดโรคมาคำนวณระยะห่างระหว่างตำบลกับจุดเกิดโรคที่ใกล้ที่สุด (เมตร) โดยใช้โปรแกรม QGIS 3.4.4 และนำข้อมูลทั้งหมดมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลเพื่อประมวลผลในโปรแกรม QGIS 3.4.4 โดยปัจจัยเหล่านี้ถือเป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดการเกิดความเสี่ยงในแต่ละระดับของบริเวณพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

3. การทำปัจจัยให้เป็นมาตรฐาน (Factor Standardization)

การทำข้อมูลปัจจัยเสี่ยงให้เป็นมาตรฐาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดความสัมพันธ์รูปแบบกราฟ Fuzzy membership functions ของแต่ละปัจจัย และกำหนดค่าความเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคไข้ซาดำ และนำค่าที่ได้มาประมวลผลโดยใช้โปรแกรม QGIS 3.4.4 จะได้ค่าปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละพื้นที่ระดับตำบลตั้งแต่ 0 คือ ไม่เหมาะสมจนถึง 1 คือ เหมาะสมที่สุด

4. การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักตามลำดับความสำคัญให้กับปัจจัย (Weighting Factors)

การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (weight) เป็นการลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยเสี่ยงที่นำมาใช้ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงของโรคไข้ซาดำ (ภาพที่ 2) โดยคำนวณค่าน้ำหนักจากการประเมินให้คะแนนโดยผู้เชี่ยวชาญของกรมปศุสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในการรักษาควบคุมและป้องกันโรคไข้ซาดำ โดยผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าน้ำหนักปัจจัยเสี่ยงโดยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยที่ละคู่ (Pairwise comparison) ซึ่งแบ่งระดับความสำคัญ (AHP measurement scale) ออกเป็น 9 ระดับ ดังแสดงใน ตารางที่ 1 จากนั้นคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญในปัจจัยเสี่ยงชั้นนั้น และวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency Ratio : CR) เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบปัจจัยที่ใช้ในการศึกษามีความสมเหตุสมผลหรือมีความสอดคล้องกันในการให้คะแนนหรือไม่ และจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปจัดลำดับคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย ดัง ตารางที่ 3 แล้วนำเข้าค่าคะแนนปัจจัยดังกล่าวสู่ชั้นข้อมูลระบบสารสนเทศในขั้นต่อไป

ตารางที่ 1 ชุดตัวเลขมาตราส่วนในการเปรียบเทียบรายคู่

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่าๆ กัน
3	มีความสำคัญปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	มีความสำคัญค่อนข้างมาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	มีความสำคัญมากกว่า	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	มีความสำคัญมากที่สุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2,4,6,8	สำหรับในกรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึก	บางครั้งผู้ทำการตัดสินใจในต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวมกันและไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้

ที่มา:ดัดแปลงจากไพบูลย์ สกฤตวิทย์, 2555

การหาค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูล (CR) จะคำนวณจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index : CI) กับค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index : RI) ที่ได้จากรายการที่ 2 โดยดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index : CI) คำนวณได้จาก

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

กำหนดให้ n = จำนวนปัจจัย

λ_{\max} = Maximum Eigenvalue

ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูล (CR) หาได้จากสมการดังนี้ $CR = \frac{CI}{RI}$

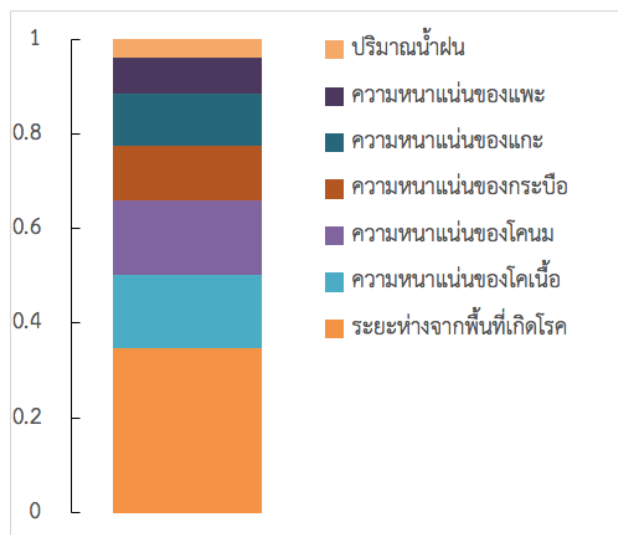
ตารางที่ 2 ค่าของดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่มตามขนาดของปัจจัย (Random Consistency Index : RI)

จำนวนปัจจัย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	1.49

ที่มา: Saaty, 1980

ตารางที่ 3 รูปแบบความสัมพันธ์ในแต่ละปัจจัยและค่าความถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัย

ข้อมูลปัจจัย	Fuzzy membership functions	ความถ่วงน้ำหนัก
ระยะห่างจากพื้นที่เกิดโรค (เมตร)	Linear monotonically decreasing	0.3472
ความหนาแน่นของโคเนื้อ (ตัว/ตารางกิโลเมตร)	Linear monotonically increasing	0.1561
ความหนาแน่นของโคนม (ตัว/ตารางกิโลเมตร)	Linear monotonically increasing	0.1561
ความหนาแน่นของกระบือ (ตัว/ตารางกิโลเมตร)	Linear monotonically increasing	0.1164
ความหนาแน่นของแกะ (ตัว/ตารางกิโลเมตร)	Linear monotonically increasing	0.1090
ความหนาแน่นของแพะ (ตัว/ตารางกิโลเมตร)	Linear monotonically increasing	0.0763
ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	Linear monotonically increasing	0.0389



ภาพที่ 2 แสดงค่าความถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัย

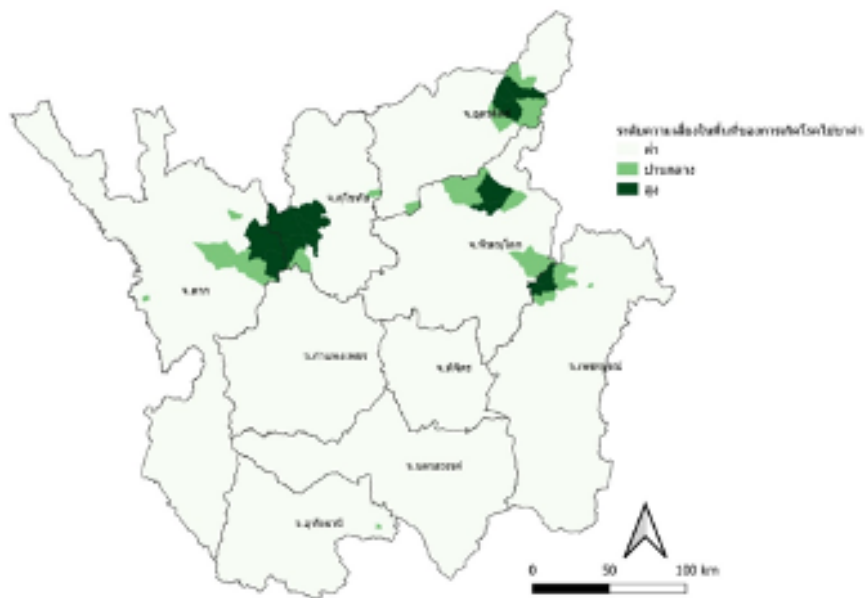
5. การรวมปัจจัย (Factor Aggregation)

การรวมค่าปัจจัยโดยใช้วิธีการรวมค่าน้ำหนักเชิงเส้นตรง (Weighted Linear Combination : WLC) ซึ่งใช้หลักการบนพื้นฐานของการให้ค่าน้ำหนักเฉลี่ย โดยจะให้ค่าถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกันตามความสำคัญของแต่ละปัจจัย (อภिरดี, 2559) ผลรวมค่าคะแนนในแต่ละพื้นที่มาจากผลรวมค่าน้ำหนักของปัจจัยเสี่ยงต่างๆ โดยสามารถนำมาเขียนสมการได้ดังต่อไปนี้

$$A = \sum_{i=1}^n w_i . x_i$$

โดยที่	A	คือ คະแนนความเสี่ยงในแต่ละพื้นที่ตำบล
	w_i	คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ i
	x_i	คือ ค่าคะแนนของปัจจัยที่ i
	n	คือ จำนวนของปัจจัย

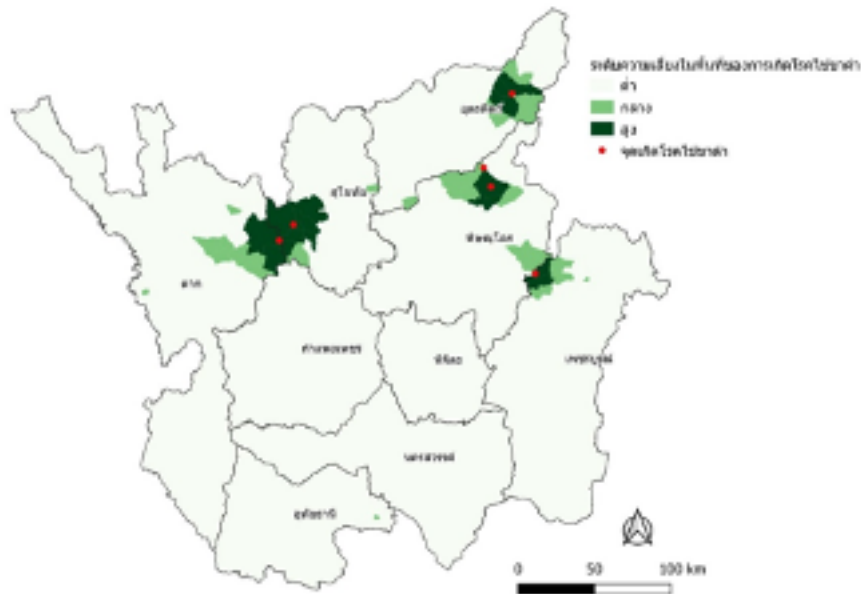
เมื่อได้ค่าคะแนนจากการรวมค่าน้ำหนักที่ได้ในแต่ละพื้นที่ตำบล ดำเนินการจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดโรคไข้ซาดำ โดยแบ่งระดับความเสี่ยงของการเกิดโรคตามคะแนนในแต่ละตำบลออกเป็น 3 ระดับ คือ ความเสี่ยงต่ำ ความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงสูง โดยใช้โปรแกรม QGIS 3.4.4 ในการประมวลผลข้อมูลทั้งหมด ดังแสดงใน ภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ซาดำในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

6. การประเมินความแม่นยำของแผนที่ (Map Validation)

ทำการประเมินความแม่นยำของแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ซาดำ โดยใช้การประเมินเชิงปริมาณ จากข้อมูลการเกิดโรคและไม่เกิดโรคในระดับตำบล จากข้อมูลการเกิดโรคของกรมปศุสัตว์ 6 จุด ใน 5 จังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559-2561 และนำมาคำนวณหาค่าพื้นที่ใต้กราฟ (Area Under the Curve : AUC) จากกราฟ ROC โดยใช้โปรแกรม R 3.5.0 รวมกับการเปรียบเทียบจุดที่มีการเกิดโรคจริงซ้อนทับกับข้อมูลแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ซาดำเพื่อใช้ประเมินความแม่นยำโดยใช้โปรแกรม QGIS 3.4.4 (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แสดงการประเมินความแม่นยำ (Validation) โดยเปรียบเทียบแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ช้ำดำกับพื้นที่ที่มีการเกิดโรคขึ้นจริง

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงและกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักตามความสำคัญโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ปัจจัยระยะห่างจากพื้นที่เกิดโรคถูกให้น้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ตามด้วยความหนาแน่นของโคนม ความหนาแน่นของโคนม ความหนาแน่นของกระบือ ความหนาแน่นของแกะ ความหนาแน่นของแพะและปริมาณน้ำฝนตามลำดับ ดังแสดงใน ตารางที่ 3 และจากการจัดทำแผนที่พยากรณ์ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ช้ำดำในระดับตำบลพบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงมีทั้งหมด 17 ตำบล ใน 8 อำเภอในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ ตาก เพชรบูรณ์ สุโขทัย พิษณุโลกและอุตรดิตถ์ ดังแสดงใน ตารางที่ 4

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล
ตาก	เมือง	วังประจวบ โป่งแดง
	แม่สอด	แม่สอด
เพชรบูรณ์	เขาค้อ	เข็กน้อย, แคมป์สน
สุโขทัย	บ้านด่านลานหอย	วังลึก หนองหญ้าปล้อง บ้านด่าน
		วังน้ำขาว ตลิ่งชัน
	ศรีสำโรง	นาขุนไกร
พิษณุโลก	ชาติตระการ	ชาติตระการ ทำสะแก
อุตรดิตถ์	น้ำปาด	เด่นเหล็ก ห้วยมุ่น
	ฝักท่า	บ้านเสี้ยว สองคอน

ตารางที่ 4 แสดงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ช้ำดำในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

เมื่อนำแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ซาดำในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างที่สร้างขึ้นโดยวิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ มาทำการประเมินความแม่นยำของแผนที่ (validation) โดยใช้การประเมินจากข้อมูลการเกิดโรคและไม่เกิดโรคในระดับตำบล จากข้อมูลการรายงานโรคของกรมปศุสัตว์ 6 จุด ในพื้นที่ 5 จังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559-2561 พบว่า แผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมีความแม่นยำเป็นอย่างมากในการพยากรณ์การเกิดโรค (ภาพที่ 3) เมื่อพิจารณาการให้น้ำหนักปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคไข้ซาดำในการศึกษานี้ ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับระยะห่างจากพื้นที่เกิดโรคเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด เนื่องจากเชื้อ *Clostridium chauvoei* เป็นเชื้อแบคทีเรีย anaerobic ที่มีความสามารถในการคงอยู่ในดินในรูปแบบของสปอร์ (spore) เป็นเวลานานหลายปี (Hang'ombe et al., 2000; Kriek and Odendaal, 2004; Bagge, 2009) เชื้อมีความทนต่อน้ำยาฆ่าเชื้อกลุ่ม quaternary ammonium, กลุ่ม phenolic disinfectants รวมถึงทนทานต่ออุณหภูมิสูง (Smith and Williams, 1984) ส่งผลพื้นที่ที่เคยเกิดโรคอาจพบว่าการปนเปื้อนของเชื้อในสิ่งแวดล้อมจากสิ่งคัดหลั่งของสัตว์ ซากสัตว์ที่ตาย รวมไปถึงการฝังซากสัตว์ในบริเวณที่มีการพบสัตว์ตาย ดังนั้นหากมีการนำสัตว์ไปเลี้ยงยังบริเวณที่เคยมีการระบาดของโรค จะส่งผลให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการได้สัมผัสเชื้อ ซึ่งพยาธิกำเนิดของโรคนี้เกิดจากการที่สัตว์กินสปอร์ของเชื้อที่ปนเปื้อนอยู่ในดินหรืออาหาร เข้าไปสู่ระบบทางเดินอาหาร สปอร์ถูกดูดซึมผ่านเนื้อเยื่อลำไส้เข้าสู่กระแสเลือด สปอร์ของเชื้อจะแพร่กระจายไปตามอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะในบริเวณกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อหัวใจ สปอร์ของเชื้อจะถูกเก็บกินโดย resident macrophages และสามารถคงอยู่ในไซโตพลาสซึมของเซลล์เหล่านั้นเป็นเวลานานโดยที่ไม่ทำให้สัตว์ป่วย ต่อมาเมื่อร่างกายสัตว์เกิดสภาวะไร้ออกซิเจน (anerobic condition) เช่น มีการอักเสบ มีเลือดออก เกิดบาดแผล ก็จะทำให้สปอร์เจริญเติบโตขึ้นอยู่ในรูปแบบของเชื้อ (vegetative form) ที่มีความสามารถในการสร้างสารพิษ (exotoxin) ก่อให้เกิดการอักเสบของกล้ามเนื้อ เกิดเนื้อตาย และเมื่อสารพิษเข้าสู่กระแสเลือดจะทำให้เลือดเป็นพิษ (toxemia) ทำให้สัตว์ตายอย่างรวดเร็ว (Abreu et al., 2017) ดังนั้น ปัจจัยด้านระยะห่างจากพื้นที่เกิดโรคจึงมีความสำคัญมาก เพราะสัตว์ที่นำไปเลี้ยงบริเวณดังกล่าวอาจได้รับเชื้ออยู่เรื่อย ๆ เป็นระยะเวลานานแต่ไม่แสดงอาการ และมีโอกาสที่จำนวนเชื้อเพิ่มปริมาณในร่างกาย ส่งผลให้สัตว์มีอาการป่วยรุนแรงและอาจจะตายเฉียบพลัน

ปัจจัยที่มีความสำคัญในลำดับต่อมา ได้แก่ ปัจจัยด้านความหนาแน่นของประชากรโคเนื้อ โคนม และกระบือ ตามลำดับ ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีความไวต่อการเกิดโรค หากมีความหนาแน่นมาก โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค การสัมผัสโรค การติดต่อแพร่กระจายของโรคก็มากตามไปด้วย อีกทั้งรูปแบบการเลี้ยงโคเนื้อ และกระบือของเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างส่วนใหญ่ นิยมเลี้ยงแบบปล่อย บางพื้นที่นำโคขึ้นไปเลี้ยงบนภูเขาในช่วงฤดูแล้งที่ทุ่งหญ้าในที่ราบมีไม่เพียงพอ นอกจากนี้การซื้ออาหารหยาบที่ไม่ทราบแหล่งที่มาเพื่อนำมาเลี้ยงสัตว์ ทำให้มีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะได้รับเชื้อจากการกิน สำหรับแพะและแกะมีการรายงานการเกิดโรคค่อนข้างน้อย ในแกะพบว่าการเกิดโรคเกิดจากการติดเชื้อผ่านทางผิวหนังที่มีบาดแผล จึงทำให้ปัจจัยด้านความหนาแน่นของแกะและแพะถูกให้น้ำหนักความสำคัญน้อยกว่าความหนาแน่นของโคกระบือตามลำดับ นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสนใจ เนื่องจากมีการรายงานปริมาณน้ำฝนสัมพันธ์กับการเกิดโรค (Hang'ombe et al., 2000; Useh, 2006) เชื้อ *Clostridium chauvoei* รูปแบบสปอร์ที่ปนเปื้อนอยู่ในดิน เมื่อฝนตกหนักจะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อและไอน้ำจำนวนมากก่อให้เกิดสภาวะไร้ออกซิเจนซึ่งเหมาะสมต่อการเพิ่มจำนวนเชื้อ (Useh, 2006) อีกทั้งปริมาณน้ำฝนที่มากทำให้เกิดการชะล้างหน้าดิน ทำให้เชื้อที่อยู่ใต้ผิวดินปนเปื้อนขึ้นมาบน

หน้าดิน ปนเปื้อนหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์ ซึ่งมีโอกาสทำให้สัตว์ได้รับเชื้อเข้าไป แต่เนื่องจากปริมาณน้ำฝนในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับภาคอื่นของประเทศไทย จึงทำให้ปัจจัยนี้มีน้ำหนักความสำคัญน้อยลง

การประเมินความแม่นยำของแผนที่ยากรรมพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ซาดำ โดยใช้โปรแกรม R 3.5.0 พบว่าค่าพื้นที่ใต้กราฟ Area Under the Curve (AUC) ที่ได้เท่ากับ 0.921 (CI95: 0.805-1) บ่งบอกได้ว่าการสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้ซาดำนั้น มีความน่าเชื่อถือ สอดคล้องกับการประเมินความแม่นยำของแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงโดยเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่เคยเกิดโรคจริง ซึ่งจะเห็นได้ว่าการสร้างแผนที่พยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์โดยอาศัยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญนั้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เพื่อการเฝ้าระวังควบคุมป้องกันการเกิดโรคต่อไปในอนาคตได้ โดยพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคไข้ซาดำนั้นเคยมีประวัติการเกิดโรคอยู่แล้ว ซึ่งโรคไข้ซาดำสามารถป้องกันได้โดยการทำวัคซีน แต่เนื่องจากมีอุปสรรคหรือข้อจำกัดในการทำวัคซีน เช่น ปริมาณวัคซีนที่มีอยู่อย่างจำกัด พื้นที่เลี้ยงสัตว์ที่ยากต่อการเข้าถึง จำนวนบุคลากร เป็นต้น ส่งผลให้การทำวัคซีนยังไม่สัมฤทธิ์ผล จึงจำเป็นต้องปฏิบัติงานและจัดสรรวัคซีนให้พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคก่อนเป็นลำดับแรก ให้ครอบคลุมปีละสองครั้ง ติดต่อกันเป็นเวลาห้าปี กรณีที่มีบุคลากรจำกัด จำเป็นต้องให้ความรู้แก่เกษตรกรในพื้นที่เสี่ยงและฝึกการฉีดวัคซีนให้กับสัตว์ในความดูแลของตนเอง

เนื่องด้วยการสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคโดยวิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์จำเป็นต้องอาศัยความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านอาจมีประสบการณ์ ข้อคิดเห็น ภาระงานในหน่วยงานที่หลากหลาย แตกต่างกันไปตามบริบทของแต่ละบุคคล อีกทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านโรคไข้ซาดำในประเทศไทยมีจำนวนไม่มาก ทั้งหมดนี้อาจส่งผลกระทบต่อทางเลือกปัจจัยและให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย นอกจากนี้การศึกษาของหลายประเทศพบว่า ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเกิดโรคไข้ซาดำ อาทิ ชนิดและลักษณะของดินที่มีความสามารถในการผ่านของน้ำที่แตกต่างกัน การขุดหน้าดิน การปนเปื้อนของเชื้อในอาหารหยาบ เป็นต้น แต่เนื่องด้วยความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลดังกล่าว ทำให้ไม่สามารถนำปัจจัยเหล่านั้นมาวิเคราะห์ร่วมได้ ควรที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

สรุปผล

การสร้างแผนที่พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค โดยอาศัยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและการศึกษา งานวิจัยเพื่อเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคไข้ซาดำในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างนั้น แสดงให้เห็นว่าการสร้างแผนที่พยากรณ์ความเสี่ยงโดยวิธีนี้ให้ผลที่น่าเชื่อถือ ถึงแม้ว่าข้อมูลของโรคยังมีค่อนข้างน้อย สามารถนำแผนที่พยากรณ์ไปใช้จริงในพื้นที่เพื่อวางนโยบายควบคุมป้องกันโรคและกำหนดพื้นที่ในการเฝ้าระวังโรคได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ น.สพ. สุทิน ฉากมงคล หัวหน้ากลุ่มพัฒนาสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดอุดรดิตถ์ น.สพ. ทวี เกตุขุดทด หัวหน้ากลุ่มพัฒนาสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุโขทัย สพ.ญ. พรหมภัสสร วุฒิจิริฐิติกาล หัวหน้ากลุ่มสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์ และนายอภิรักษ์ อินทร์สัตยพงษ์ ปศุสัตว์อำเภอชาติตระการ ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลคำแนะนำความสำคัญของปัจจัยเสี่ยงจากประสบการณ์ในการควบคุมและป้องกันโรคไข้ซาคาในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย สพ.ญ. อังคณา ชั้นทะบุตร นายสัตวแพทย์ชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง และ น.สพ. วีรพงษ์ ธนพงศ์ธรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน (โรคพิษสุนัขบ้า) สำนักงานควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์ ซึ่งช่วยให้ข้อมูลและคำแนะนำปรึกษาในการศึกษารั้งนี้ สำนักงานปศุสัตว์เขต 6 ซึ่งสนับสนุนการฝึกอบรมและส่งเสริมการปฏิบัติงานด้านระบาดวิทยาให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ ซึ่งจัดหางบประมาณสำหรับการศึกษาในครั้งนี้อย่างเต็มที่ ตลอดจนบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้อย่างเต็มที่ที่ทำให้ผลการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ทัศนีย์ ชมภูจันทร์ ปิยนุช ประสิทธิ์รัตน์ และมนยา เอกพัทธ์. (2539). *คู่มือการดูแลสุขภาพโคนม*. (พิมพ์ครั้งที่ 1. น. 5-7). กรุงเทพฯ: หจก.ฟีนี พับบลิชซิ่ง.
- ไพบุลย์ สกกุลธวัช. (2555). *การระบุปัจจัยเสี่ยงและแนวทางเบื้องต้นการตอบสนองความเสี่ยงโครงการก่อสร้างเขื่อนดินในภาคเหนือของประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหาร การก่อสร้าง, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- วิฑูรย์ ต้นศิริคงคล. (2542). *AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก*. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง เซ็นเตอร์.
- อภิรดี สรวีสูตร. 2559. การตัดสินใจในแบบหลายหลักเกณฑ์: เปรียบเทียบแนวคิดและวิธีการระหว่าง SAW AHP และ TOPSIS. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, 8(2), 180-192
- Abreu, C. C., Edwards, E. E., Edwards, J. F., Gibbons, P. M., Leal de Araújo, J., Rech, R. R., & Uzal, F. A. (2017). Blackleg in cattle: a case report of fetal infection and a literature review. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 29(5), 612-621.
- Bagge, E., Lewerin, S. S., & Johansson, K. E. (2009). Detection and identification by PCR of *Clostridium chauvoei* in clinical isolates, bovine faeces and substrates from biogas plant. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51(1), 8.
- De Glanville, W. A., Vial, L., Costard, S., Wieland, B., & Pfeiffer, D. U. (2014). Spatial multi-criteria decision analysis to predict suitability for African swine fever endemicity in Africa. *BMC veterinary research*, 10(1), 9.
- Hang'ombe, B. M., Isogai, E., Lungu, J., Mubita, C., Nambota, A., Kirisawa, R., ... & Isogai, H. (2000). Detection and characterization of *Clostridium* species in soil of Zambia. *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases*, 23(4), 277-284.

- Kriek, N. P. J., & Odendaal, M. W. (2004). Clostridium chauvoei infections. *Infectious diseases of livestock*, 3, 1856-1862.
- Paul, M. C., Goutard, F. L., Roulleau, F., Holl, D., Thanapongtharm, W., Roger, F. L., & Tran, A. (2016). Quantitative assessment of a spatial multicriteria model for highly pathogenic avian influenza H5N1 in Thailand, and application in Cambodia. *Scientific reports*, 6, 31096.
- Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process Mcgraw Hill, New York. *Agricultural Economics Review*, 70.
- Sánchez-Vizcaíno, F., Martínez-López, B., & Sánchez-Vizcaíno, J. M. (2013). Identification of suitable areas for the occurrence of Rift Valley fever outbreaks in Spain using a multiple criteria decision framework. *Veterinary microbiology*, 165(1-2), 71-78.
- Smith, L. D., & Williams, B. L. (1984). Clostridium chauvoei. *The pathogenic anaerobic bacteria*, 361-373.
- Useh, N.M. (2006). Relationship between outbreaks of blackleg in cattle and annual rainfall in Zaria, Nigeria. *Vet Rec*, 158, 100-101.



หนังสือราชการ

ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยงานสารบรรณ

ความแตกต่างระหว่างหนังสือภายนอกกับหนังสือภายใน

งานบริหารทั่วไป

หนังสือราชการที่ใช้บ่อย คือหนังสือภายนอกและหนังสือภายใน ซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนี้


- หนังสือภายนอก คือ หนังสือติดต่อราชการที่เป็นแบบพิธี โดยใช้กระดาษตราครุฑ เป็นหนังสือติดต่อระหว่าง ส่วนราชการหรือส่วนราชการมีถึงหน่วยงานอื่นใดซึ่งมิใช่ส่วนราชการ หรือที่มีถึงบุคคลภายนอก

1. หัวเรื่อง

2. เนื้อเรื่อง

3. จุดประสงค์ของเรื่อง

4. ท้ายเรื่อง

แบบหนังสือภายนอก	ชั้นความลับ(ถ้ามี)
	
ชั้นความเร็ว (ถ้ามี) ที่.....	(ส่วนราชการเจ้าของหนังสือ) (วัน เดือน ปี)
เรื่อง..... (คำขึ้นต้น) อ้างถึง (ถ้ามี) สิ่งที่ส่งมาด้วย (ถ้ามี)	
(ข้อความ).....	
	(คำลงท้าย) (ลงชื่อ) (พิมพ์ชื่อเต็ม) (ตำแหน่ง)
(ส่วนราชการเจ้าของเรื่อง) โทร. สำเนาส่ง (ถ้ามี)	
	ชั้นความลับ(ถ้ามี)

- หนังสือภายใน คือ หนังสือติดต่อราชการที่เป็นแบบพิธีน้อยกว่าหนังสือภายนอก เป็นหนังสือติดต่อภายในกระทรวง ทบวง กรม หรือจังหวัดเดียวกัน ใช้กระดาษบันทึกข้อความ

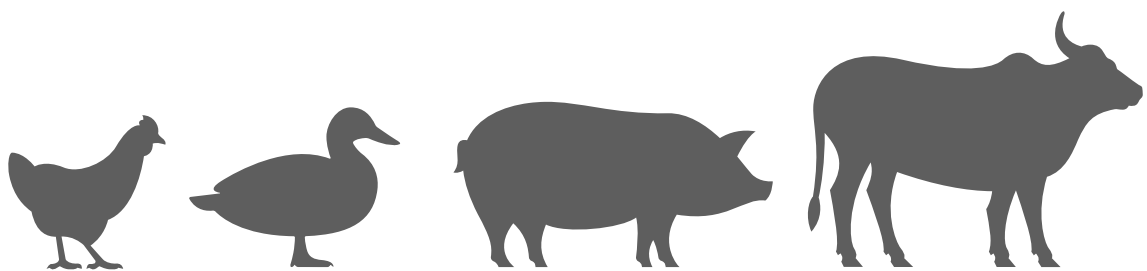
1. หัวเรื่อง	<div style="text-align: center;">  <p>ชั้นความลับ (ถ้ามี) ชั้นความเร็ว (ถ้ามี)</p> <p>บันทึกข้อความ</p> <p>ส่วนราชการ..... ที่.....วันที่..... เรื่อง..... เรียน</p> <p>(ข้อความ).....</p> <p>จึง</p> <p>.....</p> <p>(ลงชื่อ)</p> <p>(พิมพ์ชื่อเต็ม) (ตำแหน่ง)</p> <p>ชั้นความลับ (ถ้ามี)</p> </div>
2. เนื้อเรื่อง	
3. จุดประสงค์ของเรื่อง	
4. ท้ายเรื่อง	

ขอบเขตการใช้หนังสือภายนอกใช้ได้ทุกกรณี แต่หนังสือภายในจะใช้ได้เฉพาะการติดต่องานของหน่วยงานภายในกระทรวง ทบวง กรมหรือจังหวัดเดียวกันเท่านั้น จะใช้หนังสือภายในติดต่อกับหน่วยงานเอกชนที่มีใช้ส่วนราชการหรือกับบุคคลภายนอกไม่ได้ และหนังสือภายในยังมีความเป็นพิธีน้อยกว่า กล่าวคือไม่ต้องลงที่ตั้ง ไม่มีหัวข้ออ้างอิง หรือสิ่งที่ส่งมาด้วยเป็นหัวข้อแยกออกมาและไม่ต้องมีคำลงท้ายโดยถือหลักความเป็นกันเอง เนื่องจากเป็นการติดต่อระหว่างหน่วยงานในสังกัดเดียวกัน ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้ว

เอกสารอ้างอิง : ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยงานสารบรรณ พ.ศ. 2526. (2548, 23 กันยายน). ราชกิจจานุเบกษา.

เล่ม 122 ตอนพิเศษ 99ง., หน้า 1-31.

รายงานการชันสูตรโรคสัตว์ ประจำไตรมาสที่ 4 ปีงบประมาณ 2563



ผลการชันสูตรโรค ตั้งแต่วันที่ 23 มิถุนายน ถึง 22 กันยายน 2563

ชนิดสัตว์	ซาก/ สัตว์มีชีวิต	ซีรัม	สวอป	เลือด	มูลสัตว์	อื่น ๆ	โรคที่ตรวจพบ	จำนวน บวก
โค	4	3,975		257	234	50	Brucellosis	24
							FMD type O	6
							Theileriosis	2
กระบือ	1	61		2		2		
สุกร	2	1,410		2,497		707	Edema disease	1
							PRRS	3
							Streptococcosis	1
แกะ	1	2,402					Brucellosis	15
							Babesiosis	3
แพะ	1	8,470		5	3	1	Brucellosis	16
ไก่	57	8,301	6,299			913	Salmonellosis	4
เป็ด	376	2,300	376	5				
นกธรรมชาติ			43					
นกกระทา			10					
ม้า		194		194				
สัตว์ป่า	1		2		2			
สัตว์เลี้ยง	16					62		
สัตว์ทดลอง	13		2			8		
ห่าน	1		23					
อื่นๆ						2		
รวม	467	27,113	6,755	2,960	237	1,745		

แผนที่แสดงจุดเกิดโรคสำคัญในสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง





ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง

9 หมู่ 15 ถนนพิษณุโลก-หล่มสัก ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก 65130

 โทร 0 5531 3137-39

 E-mail: vrd_sn@dld.go.th

 Website: vrd-sn.dld.go.th

ที่ปรึกษา: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง

กองบรรณาธิการ

นางสาวอังคณา ชันทะบุตร

นางสาวรอยพิมพ์ มะพงษ์เพ็ง

นายสืบชาติ สัจจวาทีต

นางสาวพรทิพย์ วิสุทธิคุณาธาร

นายดิสรณ์ อรรถาเวช

นายธีรพงษ์ พรหมปัญญา

นางสาวสุวรรณี ตันรัตนวงศ์

นางนงลักษณ์ แสงแก้ว

นางสาวโยธกานต์ สิงห์วงศ์

นายชัยณรงค์ กุลฉิม

นางสาววิลาวรรณ บุญจันทร์

นางสาวดารณี นาคโอกาส

นางสาวปวีญา มากลั่น

นายนครเนศวร เณรบำรุง

นางสาวเปี่ยมภัทรภริมย์ เพ็ญสุวรรณ

นายธัญชิต โศกทอง

