

การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณในการนำไวรัสปากและเท้าเปื่อย เข้าสู่โรงเรือนสุกรของฟาร์มมาตรฐานผ่านการปนเปื้อนของมนุษย์ Quantitative Risk Assessment of Foot and Mouth Disease into Standardized Swine Housing via Human Contamination

สินีพรรณ ภูวนันท์, สุวิชา เกษมสุวรรณ และชัยเทพ พูลเขตต์*

ภาควิชาสัตวแพทยสาธารณสุขศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

Sineepan Puvanan, Suwicha Kasemsuwan and Chaithep Poolkhet*

Department of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine,

Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Kamphaengsaen, Nakhon Pathom 73140

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้เพื่อประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคปากและเท้าเปื่อยเชิงปริมาณจากการนำเชื้อเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรผ่านการปนเปื้อนของมนุษย์ ซึ่งศึกษาในฟาร์มสุกรปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยที่ได้รับการรับรองจากกรมปศุสัตว์ จำนวน 4 ฟาร์ม ทั้งนี้ได้กำหนดคำถามความเสี่ยง (risk question) เป็นโอกาสในการนำไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรผ่านการปนเปื้อนของมนุษย์ในฟาร์มสุกรมาตรฐานในระยะเวลาหนึ่งปี โดยการคำนวณผ่านกระบวนการสโตนค็อกซ์ด้วยแบบจำลองมอนติคาร์โล ผลการศึกษาพบว่าโอกาสที่ไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรผ่านการปนเปื้อนของมนุษย์ในหนึ่งปีมีค่ามัธยฐานในกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงเท่ากับ 1.97×10^{-8} (ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดเท่ากับ 6.86×10^{-13} ถึง 8.85×10^{-7}) และผลการวิเคราะห์ความไวของปัจจัยเสี่ยง (sensitivity analysis) พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำให้ไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนมากที่สุด ได้แก่ การเข้าฟาร์มที่เป็นโรคปากและเท้าเปื่อยก่อนเข้าโรงเรือนเลี้ยงสุกร และความชุกของโรคในพื้นที่ ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการลดการนำเข้าของเชื้อ ได้แก่ การปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานก่อนเข้าฟาร์มเพื่อการลดการปนเปื้อนก่อนเข้าฟาร์มและโรงเรือน ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นโอกาสการปนเปื้อนเชื้อโรคปากและเท้าเปื่อยผ่านทางมนุษย์เข้าสู่ฟาร์มสุกรมาตรฐานมีน้อยมาก อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพและข้อกำหนดของฟาร์มเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการป้องกันการเกิดโรค

คำสำคัญ : โรคปากและเท้าเปื่อย; การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ; ฟาร์มสุกร; การปนเปื้อนของมนุษย์

*ผู้รับผิดชอบบทความ : fvetctp@ku.ac.th

Abstract

The purpose of the study was to quantify the risk of FMD virus contaminated human into standardized swine housing. Four DLD's certified farming are used to collect the data. In this study, the risk question was the probability of introduction of FMD virus into swine housing via human contamination in a year. The Monte Carlo method was used to estimate the stochastic risk. The results of this study show that the median of probability number of virus contamination via human into a swine housing in standardized farm was 1.97×10^{-8} (minimum to maximum; 6.86×10^{-13} to 8.85×10^{-7}). The sensitivity analysis indicated that anyone who has visited an infected farm before and the disease prevalence in the area were the most influenced on risk. On the other hand, the standard operating procedure for entry into farm and housing can reduces the risk of FMD contamination. This study indicates that the likelihood of FMD's contamination via human was very low. However, it is necessary to keep up of farm biosecurity and standard operating procedure.

Keywords: foot and mouth disease; quantitative risk assessment; swine housing; human contamination

1. บทนำ

โรคปากและเท้าเปื่อย (foot and mouth disease, FMD) เกิดจากไวรัสในสกุล Aphthovirus วงศ์ Picornaviridae จัดเป็นโรคระบาดสัตว์ที่รุนแรงสามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อสุขภาพสัตว์โดยเฉพาะในสัตว์กักขัง ได้แก่ โค กระบือ แพะ แกะ สุกร และสัตว์ป่า [1] โรคปากและเท้าเปื่อยมีทั้งหมด 7 ซีโรไทป์ ได้แก่ O, A, C, SAT1, SAT2, SAT3 และ Asia1 [2] ซึ่งแต่ละชนิดมีความรุนแรงแตกต่างกัน โดยเชื้อแต่ละซีโรไทป์ไม่มีภูมิคุ้มกันข้ามกัน (cross immunity) [3] โรคนี้จะไม่ทำให้สัตว์ที่โตเต็มวัยเสียชีวิต แต่หากพบในลูกสัตว์หรือสัตว์อายุน้อยอาจทำให้สัตว์เหล่านั้นเสียชีวิตได้จากภาวะระบบไหลเวียนโลหิตล้มเหลวหรือภาวะกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบแบบเฉียบพลัน [4] นอกจากนั้นโรคปากและเท้าเปื่อยเป็นโรคที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของหลายประเทศในด้านการพัฒนาปศุสัตว์ ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อมูลค่าของตัว

สัตว์ ทำให้เสียโอกาสในการส่งออกสินค้าด้านปศุสัตว์ และสินค้าด้านการเกษตรไปจำหน่ายต่างประเทศ เนื่องจากเป็นโรคที่จำเป็นต้องควบคุมตามเงื่อนไขขององค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (Office International des Epizooties, OIE) [2]

ไวรัสปากและเท้าเปื่อยสามารถแพร่กระจายจากการสัมผัสโดยตรงกับสิ่งคัดหลั่งที่มีไวรัสจากสัตว์ที่ติดเชื้อผ่านรอยแผลหรือสัมผัสโดยอ้อมผ่านวัตถุปนเปื้อนต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น ยานพาหนะ เครื่องมือ วัสดุบรรจุ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ที่ติดเชื้อ ได้แก่ เนื้อ นม เนย และหนังสัตว์ รวมถึงการปนเปื้อนเชื้อที่มากับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ [4,5] อันเป็นปัจจัยสำคัญในการแพร่ไวรัสปากและเท้าเปื่อย กล่าวคือ ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำเชื้อเข้าสู่ระบบการผลิตผ่านการปนเปื้อน ผสม ผืนหนัง เสื้อผ้า [3] นอกจากนี้ยังสามารถพบเชื้อในโพรงจมูก ลำคอ และน้ำลายของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ที่ติดเชื้อ

จากการศึกษาโดยเก็บตัวอย่างจากช่องจมูกของกลุ่มคนที่สัมผัสกับสัตว์ติดเชื้อมันที่หลังจากสัมผัสกับสัตว์ดังกล่าว สามารถพบเชื้อปริมาณสูงสุดถึง 10,000 IU นอกจากนั้นพบว่าผู้ที่สัมผัสสัตว์ป่วยสามารถถ่ายทอดไวรัสปากและเท้าเปื่อยจากเสื้อผ้าหรือลมหายใจไปยังผู้อื่นที่พูดคุยได้อีกด้วย [6]

การระบาดของโรคปากและเท้าเปื่อยในประเทศไทยมี 3 ซีโรไทป์ ได้แก่ O, A และ Asia1 [7] ซึ่งพบมีการระบาดหลายจังหวัดในประเทศไทย ได้แก่ สระบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เชียงใหม่ ลพบุรี นครราชสีมา กระบี่ เป็นต้น [8] ส่งผลกระทบทำให้ต้นทุนการผลิตสัตว์สูงขึ้นและเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ประเทศไทยไม่สามารถส่งออกเนื้อสุกรไปยังหลายประเทศได้ ดังนั้นการป้องกันการระบาดของโรคปากและเท้าเปื่อยในฟาร์มจึงมีความสำคัญ การนำระบบป้องกันทางชีวภาพ (biosecurity system) เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคเป็นระบบหรือมาตรการที่ใช้ในการป้องกันและควบคุมโรคในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ไม่ให้โรคจากภายนอกฟาร์มที่ติดมากับมนุษย์ และอาจหมายถึงรวมถึงส่วนอื่น ๆ เช่น ยานพาหนะ เครื่องมือ สัตว์พาหะ ที่เข้าสู่ภายในฟาร์มและโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ระบบป้องกันทางชีวภาพนี้จัดเป็นส่วนหนึ่งในมาตรฐานฟาร์ม ตัวอย่างมาตรการดังกล่าว ได้แก่ การอาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนเข้าเขตเลี้ยงสัตว์ การมีระยะพักก่อนเข้าฟาร์มมากกว่าหรือเท่ากับ 48 ชั่วโมง หรือการใส่หน้ากากเข้าฟาร์มสามารถลดปริมาณเชื้อที่หายใจที่อาจปนเปื้อนเชื้อ [6] อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนเหล่านี้อาจมีความเสี่ยงเล็ดลอดอยู่บ้าง จึงจำเป็นต้องมีการประเมินประสิทธิภาพของมาตรการในการป้องกันโรคเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาระบบป้องกันโรคให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยใช้วิธีประเมินความเสี่ยง (risk assessment) ซึ่งเป็นวิธีการประเมินระบบป้องกันโรคตั้งแต่กระบวนการนำเข้าจนถึงกระบวนการสุดท้ายในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินความเสี่ยงคือการประเมินความน่าจะเป็นและผลกระทบทางชีววิทยาและเศรษฐกิจของการนำเข้าหรือแพร่กระจายเชื้อก่อโรคในพื้นที่ที่กำหนด การประเมินความเสี่ยงอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ การประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ และการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ [9] ตามลักษณะของข้อมูลที่น่ามาประเมิน การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณจัดเป็นการประเมินความเสี่ยงที่สามารถอธิบายเชิงตัวเลขของความน่าจะเป็นได้ดีกว่า เนื่องจากเป็นวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นค่าความน่าจะเป็นโดยอาจมีค่าตัวเลขค่าเดียวหรือเป็นช่วงของค่าก็ได้ การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณมีกระบวนการเพื่อลดความผิดพลาดจากข้อมูลที่คลาดเคลื่อนหรือข้อมูลที่เกิดจากการคาดการณ์โดยใช้กระบวนการคำนวณแบบสโตแคสติก (stochastic model) ซึ่งการคำนวณนี้จะกำหนดให้ผลลัพธ์รวมความไม่แน่นอนของข้อมูล (uncertainty) เข้ากับความผันแปรของข้อมูล (variability) ด้วยกระบวนการคำนวณซ้ำ ๆ แบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo simulation) จากนั้นผลลัพธ์ในแต่ละส่วนจะถูกนำมาคิดรวมกันเพื่อออกมาเป็นผลของโอกาสความน่าจะเป็นของโมเดล [9] ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ เช่น การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่ฟาร์มสุกรปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยที่ได้รับการรับรองจากกรมปศุสัตว์ในเขตภาคตะวันออกของประเทศไทย พบว่าโอกาสที่ไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าฟาร์มอย่างน้อยหนึ่งครั้งในหนึ่งปีมีค่าอยู่ในช่วง 9.347×10^{-3} ถึง 1 โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 1.263×10^{-1} และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.675×10^{-1} [10] การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าประเทศสหรัฐอเมริกาผ่านตัวอ่อนของโค พบว่าความเสี่ยงของการนำเข้าเชื้อปากและเท้าเปื่อยผ่านทางตัวอ่อนของโคเข้าประเทศ

สหรัฐอเมริกามีความเสี่ยงต่ำ กล่าวคือ ความเสี่ยงในการนำเข้าตัวอ่อนโคที่ติดเชื้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6×10^{-4} อยู่ในช่วง 1.1×10^{-7} ถึง 4.4×10^{-3} [11] และการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการนำเข้าเชื้อปากและเท้าเปื่อยผ่านการนำเข้าสัตว์มีชีวิตในประเทศสเปน พบว่าประเทศสเปนมีความเสี่ยงในการนำเข้าเชื้อปากและเท้าเปื่อยผ่านการนำเข้าสุกรมีชีวิตมากกว่าการนำเข้าโค แพะ แกะ เข้าประเทศ [12] ดังนั้น การศึกษานี้จึงนำการประเมินความเสี่ยงวิธีนี้มาใช้ในฟาร์มสุกรปลอดโรคปากและเท้าเปื่อย เพื่อประเมินความความเสี่ยงการเกิดโรคจากการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยผ่านทางคนมาสู่โรงเรียนเลี้ยงสุกรอันเป็นเส้นทางในการนำเข้าที่สำคัญ ผลจากการศึกษานี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมป้องกันโรคในฟาร์มสุกรและทราบถึงจุดเสี่ยงที่สามารถพัฒนาระบบป้องกันโรค เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันโรคให้ดียิ่งขึ้น อันจะช่วยลดโอกาสในการเกิดโรคปากและเท้าเปื่อยในสุกรในระบบการผลิตของฟาร์มมาตรฐาน

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1. ขอบเขตการวิจัยและขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าฟาร์มสุกรปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยที่ได้รับการรับรองจากกรมปศุสัตว์ เป็นการวิเคราะห์และการประเมินความน่าจะเป็นเชิงปริมาณของการเกิดโรคจากการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยผ่านมนุษย์สู่โรงเรียนเลี้ยงสุกร ทั้งนี้การศึกษานี้ไม่ครอบคลุมปัจจัยอื่นที่สามารถนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าฟาร์มสุกร เช่น สุกรมีชีวิต สัตว์ปีกอื่น ๆ อากาศ น้ำ นก ฯลฯ รวมไปถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้วัคซีน โดยผลจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการคำนวณการเกิดโรคอยู่บน

พื้นฐานของการละเลยข้อปฏิบัติต่าง ๆ หรือเกิดจากการปนเปื้อนโดยไม่ตั้งใจของมนุษย์เท่านั้น

2.1.1 ฟาร์มที่ใช้ในการศึกษา : ฟาร์มสุกรในกลุ่มธุรกิจแห่งหนึ่งที่ได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์มปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยจากกรมปศุสัตว์ โดยเก็บข้อมูลฟาร์มในเครือข่ายแห่งหนึ่งที่มีความร่วมมือกับคณะผู้วิจัยทั้งหมด 4 ฟาร์ม ในจังหวัดนครราชสีมาและลพบุรี ลักษณะฟาร์มเป็นฟาร์มพ่อแม่พันธุ์ ผลิตลูกสุกรขายและผลิตพ่อแม่พันธุ์เพื่อทดแทนสุกร มีจำนวนพ่อแม่พันธุ์ประมาณ 2,400-3,500 ตัว และสุกรอนุบาลประมาณ 11,000-14,000 ตัว

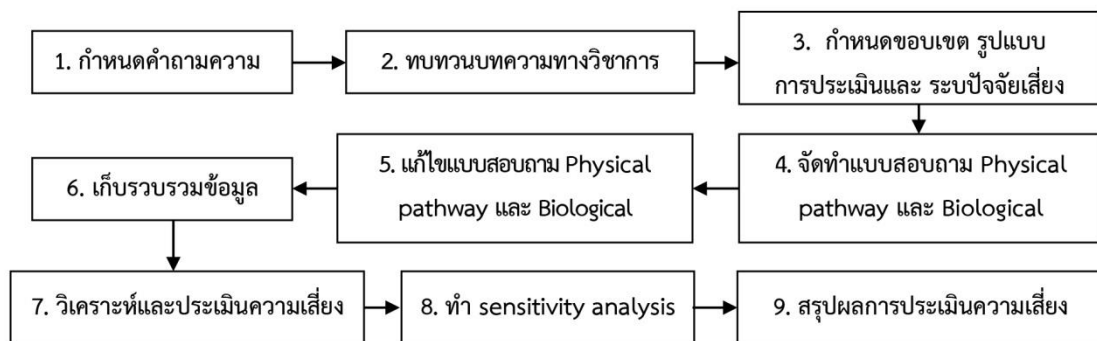
2.1.2 การแบ่งกลุ่มคน : กลุ่มคนที่เกี่ยวข้องและสามารถเข้าฟาร์มสุกรและก่อให้เกิดความเสี่ยงได้แก่ ผู้จัดการฟาร์ม พนักงานของฟาร์ม คนในครอบครัวของพนักงานในฟาร์ม สัตว์แพทย์ประจำฟาร์ม ช่างซ่อมภายใน ช่างซ่อมภายนอก คนส่งสุกร คนส่งอาหาร เจ้าหน้าที่ของรัฐ คนขายผลิตภัณฑ์ และผู้ซื้อสุกร จะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (1) กลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในการนำเข้าเชื้อเข้าฟาร์มสุกร ได้แก่ สัตว์แพทย์ประจำฟาร์ม เจ้าหน้าที่ของรัฐ คนขายผลิตภัณฑ์ผู้ซื้อสุกร และ (2) กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำในการนำเข้าไวรัสเข้าสู่ฟาร์มสุกร ได้แก่ ผู้จัดการฟาร์ม พนักงานของฟาร์ม คนในครอบครัวของพนักงานในฟาร์ม [10] สำหรับกลุ่มคน เช่น คนขายผลิตภัณฑ์และผู้ซื้อสุกรเป็นกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงแต่ไม่สามารถเข้าฟาร์มได้เนื่องจากคนกลุ่มนี้จะติดต่อซื้อขายกับสำนักงานใหญ่ ดังนั้นการศึกษานี้จึงไม่นำคนขายผลิตภัณฑ์และผู้ซื้อสุกรมาคำนวณในครั้งนี้

2.1.3 ระยะเวลาในการศึกษา : กรอบการศึกษาและกรอบของข้อมูลในการวิเคราะห์ ใช้ช่วงเวลา 1 ปี ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2556 โดยคณะผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูล ณ ฟาร์มสุกรตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

โดยรูปแบบการเก็บข้อมูลประกอบไปด้วยการทบทวนวรรณกรรม การรวบรวมข้อมูล การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์บุคลากรของฟาร์ม การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่รัฐ และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มเป้าหมาย รายละเอียดดังแสดงในข้อ 2.2

2.1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย : การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณมีขั้นตอนตามรูปที่ 1 โดยเริ่มจากการกำหนดคำถามความเสี่ยง (risk question) ของการศึกษานี้ ได้แก่ “โอกาสในการนำไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรผ่านทาง การปนเปื้อนของมนุษย์ในฟาร์มสุกรที่ผ่านการประเมินโรคปากและเท้าเปื่อยจากกรมปศุสัตว์ในระยะเวลาหนึ่งปี” จากนั้นเขียนเส้นทางการปนเปื้อนทางกายภาพ (physical pathway) เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของขั้นตอนการนำไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรโดยผ่านมนุษย์และดำเนินการเขียน

เส้นทางการปนเปื้อนทางชีวภาพ (biological pathway) เป็นการกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าโรงเรือนเลี้ยงสุกรโดยมีรายละเอียดทางด้านชีววิทยาและระบุปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อไวรัสปากและเท้าเปื่อยตามเส้นทางการปนเปื้อนทางกายภาพ จากนั้นจัดทำคำถามและแบบสอบถามตามเส้นทางการปนเปื้อนทางชีวภาพเพื่อเก็บข้อมูล โดยคำถามแต่ละคำถามจะถูกทวนสอบโดยผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานเกี่ยวข้องกับโรคปากและเท้าเปื่อย จำนวน 4 ท่าน ทำการทดสอบแบบสอบถามในกลุ่มฟาร์มที่มีลักษณะใกล้เคียงกันก่อนนำแบบสอบถามมาใช้จริง เมื่อได้แบบสอบถามที่มีความแม่นยำและสอดคล้องกับคำถามความเสี่ยงและเส้นทางการปนเปื้อนของเชื้อแล้วผู้วิจัยจึงเริ่มขั้นตอนเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงตามแบบจำลองและสรุปผลที่ได้



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

2.2 การเก็บข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้รวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนเพื่อการประเมินความเสี่ยง ทั้งนี้ข้อมูลที่เป็นวิทยาศาสตร์ เช่น เอกสารทางวิชาการ บทความ งานวิจัย และข้อมูลจากฐานข้อมูลหน่วยงานจะถือเป็นข้อมูลหลักเพื่อให้ได้ค่าความไม่แน่นอนของข้อมูลที่ต่ำ หากการประเมิน

ต้องการข้อมูลที่ไม่สามารถหาได้จากแหล่งข้างต้น คณะผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลการสำรวจและข้อมูลความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (expert opinion) เป็นข้อมูลประกอบ โดยรายละเอียดของข้อมูลมีดังนี้

2.2.1 เอกสารทางวิชาการ บทความ หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคปากและเท้าเปื่อย ปัจจัยเสี่ยงของโรค ความชุกของโรค และรูปแบบของ

การประเมินความเสี่ยงเท่าที่ปรากฏในฐานข้อมูล Pubmed, ScienceDirect, Google Scholar และเอกสารต่าง ๆ ที่สามารถสืบค้นได้จากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย

2.2.2 บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานของหน่วยงานจาก กรมปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดในพื้นที่ ด้านกักกันสัตว์ เช่น ข้อมูลการเกิดโรค ข้อมูลฟาร์มในพื้นที่ ข้อมูลจากสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ เช่น ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลจากฟาร์มที่ทำการศึกษ ได้แก่ ข้อมูลด้านการจัดการฟาร์ม เป็นต้น

2.2.3 ข้อมูลการสำรวจ ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลบันทึกภาพเสียงและการสังเกตในพื้นที่ โดยใช้แบบสอบถามประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสฟาร์มและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้แบบสอบถามนี้ถูกประเมินเชิงประจักษ์โดยการอ่านของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน ก่อนนำไปใช้จริง แบบสอบถามในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปในการจัดการฟาร์มสุกร เป็นแบบปลายเปิดและปิด โดยมีข้อมูลประกอบด้วย (ก) ข้อมูลทั่วไปของฟาร์มสุกร ได้แก่ ที่ตั้ง ลักษณะโรงเรือน ฯลฯ และ (ข) ข้อมูลการจัดการฟาร์ม ได้แก่ ข้อกำหนดและข้อปฏิบัติในฟาร์มและเขตเลี้ยงสัตว์ บุคคลที่สามารถเข้าโรงเรือนสุกรได้ การควบคุมคนและรถที่เข้า-ออกบริเวณฟาร์ม ฯลฯ และ (2) แบบสอบถามการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานก่อนเข้าฟาร์ม (standard operating procedure, SOP) โดยมีผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ (ก) เจ้าหน้าที่ พนักงาน และนายสัตวแพทย์ของฟาร์ม จำนวน 152 คน และ (ข) เจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ในพื้นที่ที่ฟาร์มตั้งอยู่ 3 คน

2.2.4 ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญนำมาใช้เมื่อไม่มีข้อมูลเอกสารทางวิชาการหรือข้อมูลจากฐานข้อมูล [13,14] โดยความคิดเห็นนี้มาจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรคสุกรที่มีประสบการณ์การทำงาน

ในพื้นที่ศึกษา

2.3 การวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความเสี่ยงและความน่าจะเป็นของการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรในฟาร์มมาตรฐานผ่านการปนเปื้อนของมนุษย์ตาม pathway โดยการประเมินความเสี่ยงใช้กระบวนการคำนวณแบบสโตนอสติก โดยเลือกการแจกแจงความน่าจะเป็น (probability distribution) ตามลักษณะของข้อมูล ได้แก่ uniform, pert และ triangle ด้วยกระบวนการ Monte Carlo simulation (ModelRisk 5, Vose software, Belgium) แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยความไวของปัจจัยเสี่ยง (sensitivity analysis) เพื่อตรวจสอบวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่อแบบจำลองหรือปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อโอกาสในการนำเข้าเชื้อปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรกับการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยต่อการเข้าโรงเรือนในรอบปีที่ศึกษา รวมทั้งแสดงผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการนำเข้าเชื้อโรคปากและเท้าเปื่อยผ่านการปนเปื้อนของมนุษย์จากการนำเข้าเชื้ออย่างน้อย 1 ครั้ง ในรอบปีที่ศึกษา ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

การศึกษาพบว่าฟาร์มสุกรที่ทำการศึกษ จำนวน 4 ฟาร์ม มีมาตรการในการลดการปนเปื้อนก่อนเข้าฟาร์มหรือเขตเลี้ยงสัตว์มีรูปแบบการจัดการฟาร์มคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ผู้จัดการฟาร์ม พนักงานของฟาร์ม คนในครอบครัวของพนักงานในฟาร์มเป็นกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงต่ำ เนื่องจากคนกลุ่มนี้ทำงานและอาศัยอยู่ภายในบริเวณฟาร์ม จึงมีความเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อจากภายนอกน้อย อย่างไรก็ตามพบว่าคนกลุ่มนี้อาจมีโอกาสนี้จะมีการปนเปื้อนไวรัส

ปากและเท้าเปื่อยจากภายนอกจากการทำกิจกรรมระหว่างวันภายในฟาร์ม เช่น การขายสุกร ขายมูลสุกร การติดต่อกับสำนักงานและบุคคลภายนอกฟาร์ม หากการปฏิบัติความเข้มงวดตาม SOP ของฟาร์ม จากการสอบถามพบว่าเจ้าของสุกรจะแยกพนักงานจากบริเวณเลี้ยงสัตว์ ส่วนการซื้อขายมูลสุกรจะทำบริเวณด้านหลังฟาร์ม โดยทำเป็นกิจกรรมสุดท้ายของวันหรือจะมีผู้ขายมูลสุกรในวันเสาร์-อาทิตย์โดยไม่สัมผัสกับพนักงานเลี้ยงสัตว์ เมื่อกลุ่มคนเหล่านี้ปฏิบัติงานแล้วจะต้องกลับแหล่งที่พักโดยไม่สัมผัสกับสัตว์เพื่อชำระร่างกายทันที ซึ่งหากปฏิบัติตาม SOP แล้ว โอกาสที่จะสัมผัสกับเชื้อแล้วนำเข้าสู่อฟาร์มจึงน้อยมาก ในกรณีที่สมาชิกในครอบครัวอื่นที่ไม่มีหน้าที่ในฟาร์มของพนักงานที่อาศัยในฟาร์ม เช่น เด็กที่ต้องออกไปโรงเรียนทุกวัน จากการสังเกตพบว่ามีโอกาสที่เด็กจะนำเข้าสู่อฟาร์มผ่านการปนเปื้อน เนื่องจากบางครั้งพบมาก่อนเด็กจะเข้าฟาร์มบางคนจะไม่ทำการลดเชื้อตนเองก่อนเข้าฟาร์มตามมาตรการ SOP เช่น ไม่ทำความสะอาดมือหรือสเปรย์น้ำยาฆ่าเชื้อ ทำให้ประสิทธิภาพของมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพไม่ครบ 100 % อย่างไรก็ตาม เด็กเหล่านี้ไม่ได้ยุ่งเกี่ยวกับกิจกรรมการเลี้ยง ช่องทางการปนเปื้อนเชื้ออย่างเดียวยังสามารถเกิดขึ้นได้คือการถ่ายทอดเชื้อไปยังพนักงานเลี้ยงสุกร แต่เนื่องจากผู้เลี้ยงสุกรจะพบปะกับคนในครอบครัวตอนเย็นและกลับเข้าไปในเขตเลี้ยงสัตว์ในตอนเช้าวันรุ่งขึ้นจึงทำให้ผ่านการชำระร่างกายอย่างน้อย 2 ครั้ง และผ่านมาตรการลดการปนเปื้อนก่อนเข้าเขตเลี้ยงสัตว์ จึงคาดว่าโอกาสในการนำเข้าจึงอยู่ในระดับต่ำ สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่ากลุ่มคนที่ปฏิบัติงานกับสัตว์ที่ติดเชื้อสามารถนำพาเชื้อมา กับผม ผิวหนัง เสื้อผ้า และพบว่าการอาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้าสามารถลดปริมาณไวรัสได้ 100 เท่า โดยวัดปริมาณเชื้อหลังจากออกจากห้องที่มีเชื้อ 2 ชั่วโมง [6]

ดังนั้นการปนเปื้อนเชื้อในลักษณะนี้จึงอยู่ในสถานะที่ต่ำมาก อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาแสดงให้เห็นถึงความเข้มงวดตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ ซึ่งฟาร์มจำเป็นต้องปฏิบัติตาม SOP ที่บริษัทกำหนด 100 %

ผลการศึกษาการปฏิบัติตาม SOP คณะผู้วิจัยได้นำผลจากการตอบแบบสอบถามร่วมกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการคิดประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนก่อนเข้าฟาร์ม โดยคิดจากประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนเชื้อ = โอกาสในการฆ่าเชื้อ $\times$ SOP เมื่อได้คะแนนประสิทธิภาพของการฆ่าเชื้อในแต่ละข้อและของแต่ละฟาร์ม นำมาคำนวณหาความน่าจะเป็นโดยใช้ ModelRisk 5 เพื่อหาความน่าจะเป็นของค่าประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโดยเฉลี่ยของทั้ง 4 ฟาร์ม ทั้งนี้ในการศึกษานี้คิดแยกกลุ่มคนเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำ เช่น กลุ่มคนที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเป็นประจำและไม่มีการสัมผัสกับสัตว์ภายนอกฟาร์ม และกลุ่มความเสี่ยงสูง เช่น กลุ่มคนที่มีโอกาสสัมผัสกับสัตว์ที่อาจเป็นพาหะของโรคนอกฟาร์ม ผลจากการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนเชื้อโดยเฉลี่ยของกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำเท่ากับ 95.90 % กลุ่มความเสี่ยงสูงเท่ากับ 96.32 % ซึ่งจะนำไปใช้ในโมเดลต่อไป

การนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนสุกรผ่านการปนเปื้อนของมนุษย์สามารถเกิดขึ้นผ่านกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงและความเสี่ยงต่ำโดยอาศัยข้อมูลจากตารางที่ 1

ข้อมูลตารางที่ 1 เมื่อนำมาวิเคราะห์โอกาสในการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรผ่านกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงและความเสี่ยงต่ำพบว่าโอกาสในการนำเข้าเชื้อปากและเท้าเปื่อย เข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรในฟาร์มมาตรฐานผ่านกลุ่มคนความเสี่ยงสูงในระยะเวลา 1 ปี มีค่ามัธยฐานเป็น 1.97×10^{-8} อยู่

ในช่วงต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับ 6.86×10^{-13} ถึง 8.85×10^{-7} (ตารางที่ 2) หมายความว่าถ้าคนเข้าฟาร์มหมื่นล้านครั้งจะมี 197 ครั้ง ที่มีเชื้อปนเปื้อนเข้าสู่โรงเรือน ส่วนโอกาสในการนำไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรในฟาร์มมาตรฐานผ่านกลุ่มคนความเสี่ยงสูง 1 ครั้ง ภายใน 1 ปี มีค่ามัธยฐานเป็น $8.49 \times$

10^{-8} อยู่ในช่วงต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับ 4.10×10^{-12} ถึง 3.93×10^{-6} (ตารางที่ 2) หมายความว่ากลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงหากเข้าฟาร์มสุกร 47,114,252 ครั้ง ($8.49 \times 10^{-8} \times$ จำนวนครั้งที่กลุ่มคนเข้าฟาร์ม โดยในปีที่ศึกษาเท่ากับ 4) มีโอกาสพบการปนเปื้อนไวรัสปากและเท้าเปื่อยอย่างน้อย 1 ครั้ง

ตารางที่ 1 ข้อมูลประเมินความเสี่ยงจากคนโดยโมเดลหลักแต่ละชุดข้อมูลนี้ผ่านกระบวนการ simulation ของข้อมูลจากหลายแหล่งที่มาประกอบกัน

ตัวแปร (หน่วย)	การกระจายตัวของข้อมูลที่ใช้	พารามิเตอร์	ความเสี่ยงต่ำ	ความเสี่ยงสูง	ที่มาของข้อมูล
ความชุกของโรคในพื้นที่ที่ศึกษา (ความชุกของโรคในพื้นที่ = Beta)*	Uniform	ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด	0.00036 0.00118	0.00036 0.00118	สำนักงานปศุสัตว์ จังหวัดในพื้นที่
โอกาสที่กลุ่มคนเข้าฟาร์มที่กำลังติดเชื้อ ปากและเท้าเปื่อย (%)	Pert	ค่าต่ำสุด ค่าฐานนิยม ค่าสูงสุด	0.006 0.037 0.09	0.02 0.125 0.3	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ
โอกาสที่กลุ่มคนเข้าฟาร์มจะปนเปื้อนเชื้อ (%)	Uniform	ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด	0 0.0055	0 0.15	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ
โอกาสที่กลุ่มคนมีระยะพักก่อนเข้าฟาร์ม น้อยกว่าที่ฟาร์มกำหนด (%)	Pert	ค่าต่ำสุด ค่าฐานนิยม ค่าสูงสุด	0 0 0.0055	0.06 0.6 0.8	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ
ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ (%)	Triangle	ค่าต่ำสุด ค่ากลาง ค่าสูงสุด	0.879 0.959 1	0.908 0.963 1	การคำนวณ ประสิทธิภาพ
จำนวนครั้งที่กลุ่มคนเข้าฟาร์มต่อปี (ครั้ง/จำนวนข้อมูล)	Pert	ค่าต่ำสุด ค่าฐานนิยม ค่าสูงสุด	24 75 159	2 4 10	ข้อมูลสำรวจ จากฟาร์ม

*ข้อมูลความชุกของโรคในแต่ละพื้นที่อำเภอในจังหวัดเป้าหมายมีความแตกต่างกัน คณะผู้วิจัยจึงเลือกพื้นที่ที่มีความชุกของโรคมากที่สุดในบางปีจำนวน 2 แห่ง จากนั้นคำนวณความชุกของโรคทั้ง 2 แห่ง ผ่านการกระจายตัวแบบ Beta (หน่วย : %) เพื่อให้ได้ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดเพื่อเป็นตัวแทนความชุกของโรคก่อนนำไปคำนวณผ่านการกระจายตัวแบบ uniform

โอกาสในการนำเชื้อปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรในฟาร์มมาตรฐานผ่านกลุ่มคนความเสี่ยงต่ำในระยะเวลา 1 ปี มีค่ามัธยฐานเป็น 8.72×10^{-14} อยู่ในช่วงต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับ 4.5×10^{-19} ถึง

8.71×10^{-12} (ตารางที่ 2) หมายความว่าถ้าคนเข้าฟาร์มหมื่นล้านล้านครั้งจะมี 872 ครั้ง ที่มีเชื้อปนเปื้อนเข้าสู่โรงเรือน และโอกาสในการนำเชื้อปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรในฟาร์มมาตรฐานผ่าน

กลุ่มคนความเสี่ยงต่ำ 1 ครั้ง ภายใน 1 ปี มีค่ามัธยฐาน เป็น 6.60×10^{-12} อยู่ในช่วงต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับ 0 ถึง 9.42×10^{-1} (ตารางที่ 2) หมายความว่ากลุ่มคนที่มีความเสี่ยงต่ำมีโอกาสพบไวรัสปากและเท้าเปื่อยปนเปื้อนอย่างน้อยหนึ่งครั้งคิดเป็น 6.60×10^{-12}

หรือกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงต่ำหากเข้าฟาร์มสุกร 11,363,636,364 ครั้ง ($6.60 \times 10^{-12} \times$ จำนวนครั้งที่กลุ่มคนเข้าฟาร์ม โดยในปีที่ศึกษาเท่ากับ 75) มีโอกาสพบการปนเปื้อนไวรัสปากและเท้าเปื่อยอย่างน้อย 1 ครั้ง

ตารางที่ 2 ค่าสถิติโอกาสการนำเข้าเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกร ผ่านกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงและความเสี่ยงต่ำ

ค่าสถิติ	โอกาสในการนำเข้าเชื้อ FMD เข้าโรงเรือน ต่อปี		โอกาสในการนำเข้าเชื้อ FMD เข้าโรงเรือน อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี	
	กลุ่มความเสี่ยงต่ำ	กลุ่มความเสี่ยงสูง	กลุ่มความเสี่ยงต่ำ	กลุ่มความเสี่ยงสูง
มัธยฐาน	8.72×10^{-14}	1.97×10^{-8}	6.60×10^{-12}	8.49×10^{-8}
เฉลี่ย	2.92×10^{-13}	4.16×10^{-8}	2.33×10^{-11}	1.95×10^{-7}
ต่ำสุด	4.50×10^{-19}	6.86×10^{-13}	0	4.10×10^{-12}
สูงสุด	8.71×10^{-12}	8.85×10^{-7}	9.42×10^{-1}	3.93×10^{-6}
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.01×10^{-13}	6.21×10^{-8}	4.97×10^{-11}	3.07×10^{-7}

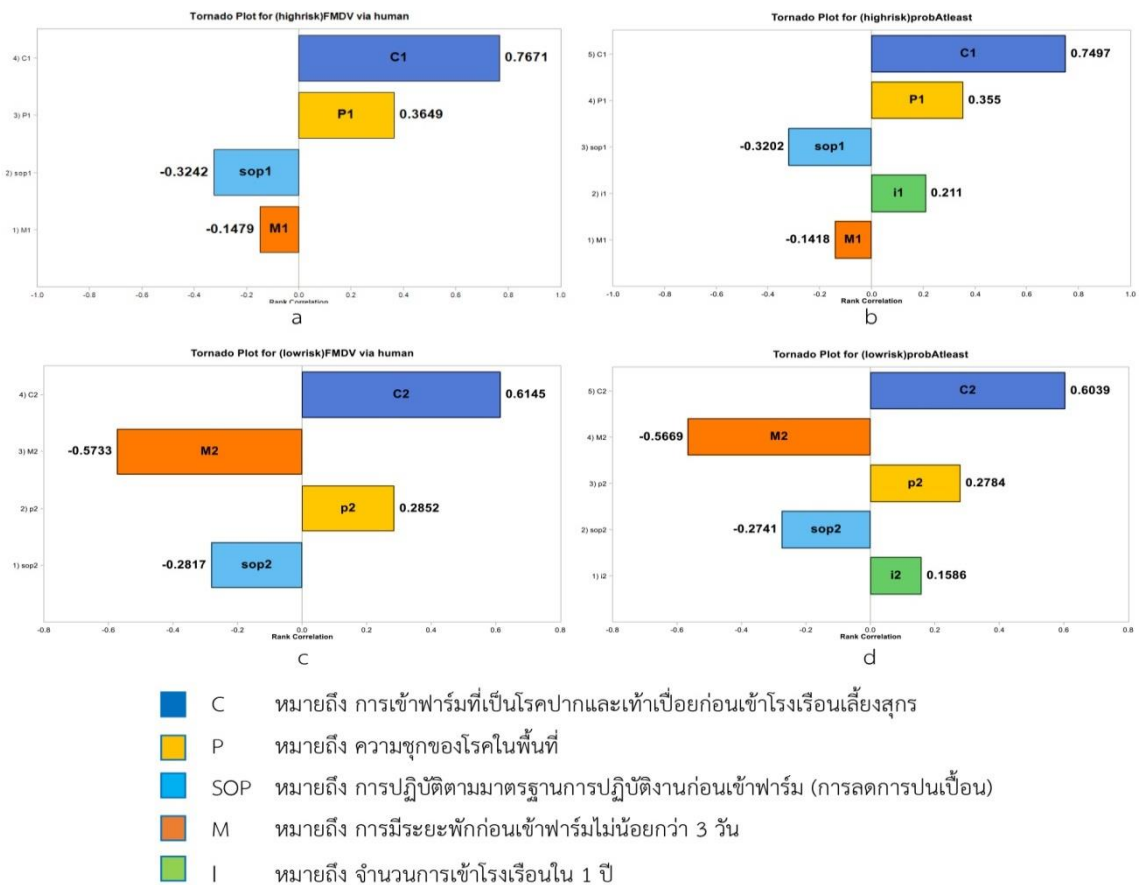
การวิเคราะห์ sensitivity analysis ในการประเมินโอกาสในการนำไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนสุกรในฟาร์มมาตรฐาน ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มโอกาสในการนำเข้าเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนสุกร คือ การเข้าฟาร์มที่เกิดโรคก่อนเข้าโรงเรือนเลี้ยงสุกรและความชุกของโรคในพื้นที่ กล่าวคือ หากคนเข้าฟาร์มที่เป็นโรคปากและเท้าเปื่อยหรือความชุกของโรคในพื้นที่เพิ่มขึ้น จะเพิ่มโอกาสในการนำเข้าเชื้อเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรเพิ่มมากขึ้น (ดังรูปที่ 2 กราฟของตัวแปรดังกล่าวไปด้านขวาหรือเป็นบวก) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.77 และ 0.36 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเข้าฟาร์มที่เป็นโรคปากและเท้าเปื่อยก่อนเข้าโรงเรือนสุกรมีโอกาสนำเข้าเชื้อเข้าฟาร์มได้มากกว่าความชุกของโรคในพื้นที่ ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลในการลดโอกาสการนำเข้าเชื้อ คือ การปฏิบัติตาม SOP และการมีระยะพักก่อนเข้าฟาร์มไม่น้อยกว่า

3 วัน [6] (ดังแสดงในรูปที่ 2 กราฟมีทิศทางลบ หมายความว่าตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้าม ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าต่ำ) หมายความว่าหากปฏิบัติตามมาตรการลดการปนเปื้อนทั้ง 2 ข้อ จะทำให้ลดการนำเข้าเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยสู่โรงเรือนสุกร โดยการปฏิบัติตาม SOP สามารถลดเชื้อได้มากกว่าการมีระยะพักก่อนเข้าฟาร์มไม่น้อยกว่า 3 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.32 และ 0.15 ตามลำดับ

การทำ sensitivity analysis ของโอกาสในการนำเข้าเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนในฟาร์มสุกรมาตรฐาน โดยผ่านสัตว์แพทย์ประจำฟาร์มและเจ้าหน้าที่ของรัฐอย่างน้อย 1 ครั้ง ใน 1 ปี ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มโอกาสในการนำเข้าเชื้อเข้าสู่โรงเรือน (ค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก) คือ การเข้าฟาร์มที่เป็นโรคก่อนเข้าโรงเรือนเลี้ยงสุกร ความชุกของโรคในพื้นที่

และจำนวนการเข้าโรงเรือนสุกรใน 1 ปี ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลในการลดโอกาสการนำเข้าเชื้อเข้าโรงเรือน คือ การปฏิบัติตาม SOP และการมีระยะพักก่อนเข้าฟาร์ม ไม่น้อยกว่า 3 วัน จากการศึกษาพบว่า 7 ใน 8 คน ที่ออกจากห้องที่มีการปนเปื้อนไวรัสปากและเท้าเปื่อยเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ไม่พบเชื้อในระบบทางเดินหายใจ ส่วนต้น ส่วนอีกหนึ่งคนพบเชื้อเพียง 100 IU จากเริ่มต้น 5,000 IU และไม่พบไวรัสหลังจาก 48 ชั่วโมง

[6] เมื่อเปรียบเทียบโอกาสการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าฟาร์มสุกรของกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงต่ำต่อกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงได้เป็น $(1.97 \times 10^{-8}) / (8.72 \times 10^{-14}) = 225,917$ เท่า และเปรียบเทียบโอกาสการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าฟาร์มสุกรอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี ของกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงต่ำต่อกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูงได้เป็น $(8.49 \times 10^{-8}) / (6.60 \times 10^{-12}) = 12,864$ เท่า



รูปที่ 2 กราฟชนิด tornado สำหรับการวิเคราะห์ sensitivity analysis ของปัจจัยต่อความน่าจะเป็นของการนำเข้าเชื้อเข้าสู่อฟาร์มสุกรผ่านการปนเปื้อนของมนุษย์ โดยแกน y แสดงตัวแปรที่มีผลต่อการนำเข้าเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยผ่านกลุ่มคนเข้าฟาร์มสุกรมาตรฐาน แกน x แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อย กราฟย่อยที่ a และ c แสดงโอกาสในการนำเข้าเชื้อปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนในฟาร์มสุกรมาตรฐานโดยผ่านคนในระยะเวลา 1 ปี ของกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูง (a) และความเสี่ยงต่ำ (c) ส่วนกราฟย่อย b และ d แสดงผลการประเมินโอกาสในการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่โรงเรือนในฟาร์มสุกรมาตรฐานอย่างน้อย 1 ครั้ง ใน 1 ปี ของกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงสูง (b) และความเสี่ยงต่ำ (d) ตามลำดับ

การปฏิบัติตาม SOP เป็นการลดการปนเปื้อนเชื้อปากและเท้าเปื่อยได้มากกว่าการหยุดพักไม่น้อยกว่า 3 วัน ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง ส่วนกรณีผู้ที่มีความเสี่ยงต่ำการมีระยะพักมากกว่า 3 วัน เป็นการลดการปนเปื้อนมากกว่าการปฏิบัติตาม SOP เนื่องจากปกติพนักงานฟาร์มหรือคนที่ปฏิบัติงานในส่วนเลี้ยงสุกรจะไม่ออกไปนอกฟาร์ม ความเสี่ยงในสัมผัสหรือรับเชื้อปากและเท้าเปื่อยจึงมีโอกาสน้อยมาก แต่หากกลุ่มคนความเสี่ยงต่ำที่พักอยู่ในฟาร์มออกไปนอกบริเวณฟาร์มแล้วกลับเข้ามาภายในฟาร์มอาจนำเชื้อเข้ามา ฉะนั้นผู้ที่มีความเสี่ยงต่ำจึงควรให้ความสำคัญกับมาตรการนี้คือเมื่อกลับเข้าควรมีระยะพักก่อนเข้าส่วนเลี้ยงสัตว์ไม่น้อยกว่า 3 วัน จากการสอบถามมีบางกรณีที่น่าพนักงานที่มีระยะพักไม่ครบ 3 วัน กลับเข้าไปทำงานในส่วนเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากในครั้งนั้นทางฟาร์มขาดคน แต่พบเหตุการณ์นี้พบได้น้อยครั้งมาก อย่างไรก็ตาม ควรระวังและป้องกันไม่ให้เหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นอีก ถึงแม้ว่าผลจากการประเมินความเสี่ยงพบความเสี่ยงน้อยมากก็ตาม นอกจากนั้นหากมีการระบาดของโรคปากและเท้าเปื่อยไม่ควรเข้าฟาร์ม ซึ่งโดยปกติแล้วกลุ่มคนความเสี่ยงสูง (สัตว์แพทย์) มักทราบก่อนว่าฟาร์มมีเชื้อหรือไม่จึงทำให้มีลดโอกาสเข้าฟาร์มที่ติดเชื้อได้

4. สรุป

การประเมินความเสี่ยงการนำเข้าไวรัสปากและเท้าเปื่อยสู่โรงเรือนสุกรผ่านกลุ่มคนพบว่าโอกาสที่เชื้อจะเข้าสู่โรงเรือนเลี้ยงสุกรนั้นขึ้นอยู่กับความชุกของโรคในพื้นที่และการเข้าฟาร์มที่เป็นโรคปากและเท้าเปื่อยก่อนเข้าโรงเรือนเลี้ยงสุกรเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้ไวรัสปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่ฟาร์มและโรงเรือนเลี้ยงสุกร และปัจจัยที่มีผลต่อการลดการนำเข้าของเชื้อได้แก่ การปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานก่อนเข้า

ฟาร์มเพื่อการลดการปนเปื้อนก่อนเข้าฟาร์มและเขตเลี้ยงสัตว์ กลุ่มคนที่มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อก่อนเข้าฟาร์มสามารถลดการนำเข้าเชื้อได้ด้วยการหลีกเลี่ยงการเข้าฟาร์มที่เกิดโรคปากและเท้าเปื่อยหรือสถานที่ที่มีความเสี่ยงในการมีไวรัสปากและเท้าเปื่อย เช่น ฟาร์มสัตว์กักขัง ตลาดค้าสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น หรือควรมีระยะพักก่อนเข้าฟาร์มสุกรไม่น้อยกว่า 3 วัน และมีการปฏิบัติตาม SOP ก่อนเข้าฟาร์มหรือเขตเลี้ยงสัตว์และในขณะที่ปฏิบัติงานในเขตเลี้ยงสัตว์ควรลดโอกาสไม่ให้คนที่ปฏิบัติงานในฟาร์มสัมผัสกับบุคคลที่มีความเสี่ยงในการนำโรคปากและเท้าเปื่อย

5. ข้อจำกัดในการศึกษา

ข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงบางข้อมูลต้องใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากไม่สามารถหาข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการ งานวิจัย และการลงพื้นที่เก็บข้อมูลได้ หากในอนาคตมีข้อมูลทางวิชาการที่สามารถนำมาอ้างอิงหรือมีการศึกษามากขึ้นทำให้การประเมินความเสี่ยงมีความแม่นยำมากขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทีมวิชาการ "หมอมู" เกษตรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลในฐานะผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณฟาร์มสุกรในจังหวัดนครราชสีมาและลพบุรีที่ให้การสนับสนุนและอนุญาตในการนำข้อมูลมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

7. รายการอ้างอิง

- [1] de Rueda, C.B., Dekker, A., Eblé, P.L. and de Jong, M.C., 2014, Identification of factors associated with increased

- excretion of foot-and-mouth disease virus, *Prev. Vet. Med.* 113: 23-33.
- [2] Alexandersen, S., Zhang, Z., Donaldson, A. and Garland, A., 2003. Review: The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouth disease, *J. Comp. Patho.* 129: 1-36.
- [3] Aftosa, F., 2007, Foot and mouth disease, Available Source: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/foot_and_mouth_disease.pdf, May 15, 2014.
- [4] กิจจา อุไรรงค์, 2555, โรคติดเชื้อไวรัสสุกรภาคปฏิบัติ (Viral Diseases of Swine in Practice), บริษัท วี. พรินท์ (1991) จำกัด, กรุงเทพฯ, 258 น.
- [5] Geering, W.A. and Lubroth, J., 2002, Preparation of Foot-and-Mouth Disease Contingency Plans, FAO, Rome.
- [6] Suttmoller, P., Barteling, S.S., Olascoaga, R.C. and Sumption, K.J., 2003, Control and eradication of foot-and-mouth disease, *Virus Res.* 91: 101-144.
- [7] Office International des Epizooties, 2015, OIE-Listed diseases, infections and infestations in force in 2015, Available Source: <http://www.oie.int>, July 22, 2015.
- [8] กรมปศุสัตว์, 2558, รายงานสรุปสถานการณ์โรคระบาดสัตว์ประจำสัปดาห์, แหล่งที่มา : <http://dcontrol.dld.go.th/dcontrol/>, 20 กรกฎาคม 2558.
- [9] Office International des Epizooties, 2004, Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products, OIE Publication, Paris.
- [10] จินตนา ตันเวชศิศิลป์, 2556, การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการนำเข้าไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อยเข้าสู่ฟาร์มสุกรปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยที่ได้รับการรับรองจากกรมปศุสัตว์ในเขตภาคตะวันออกของประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 94 น.
- [11] Asseged, B., Tameru, B., Nganwa, D., Fite, R. and Habtemariam, T., 2012, A quantitative assessment of the risk of introducing foot and mouth disease virus into the United States via cloned bovine embryos, *Rev. Sci. Tech.* 31: 761-775.
- [12] Martinez-Lopez, B., Perez, A.M., de la Torre, A. and Rodriguez, J.M., 2008, Quantitative risk assessment of foot-and-mouth disease introduction into Spain via importation of live animals, *Prev. Vet. Med.* 86: 43-56.
- [13] Garabed, R., Perez, B.A.M., Johnson, W.O. and Thurmond, M.C., 2009, Use of expert opinion for animal disease decisions: An example of foot-and-mouth disease status designation, *Prev. Vet. Med.* 92: 20-30.
- [14] Ouchi, F., 2004, A literature review on the use of expert opinion in probabilistic risk analysis, Available Source: <https://www.openknowledge.worldbank.org/handle/10986/15623>, June 14, 2015