เอกสารวิชาการ

เรื่อง

การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการนำเข้าเชื้อไวรัสกาฬโรคแอฟริกาในม้า African Horse Sickness (AHS) ผ่านการนำเข้าม้าที่ด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ

Quantitative risk assessment of introducing African horse sickness virus into Thailand by international equine movements via Suvarnabhumi Airport Animal Quarantine Station

โดย

นางสาวนวิยา รักสุภาพ

นางสาวณัฐวดี ภมรานนท์

ทะเบียนวิชาการเลขที่	60(2)-0120-108
สถานที่ดำเนินการ	กองสารวัตรและกักกัน
ระยะเวลาดำเนินการ	กรกฎาคม – ตุลาคม 2559
การเผยแพร่	เว็บไซต์ กองสารวัตรและกักกัน http://aqi.dld.go.th/th/

การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการนำเข้าเชื้อไวรัสกาฬโรคแอฟริกาในม้า African Horse Sickness (AHS) ผ่านการนำเข้าม้าที่ด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ

นวิยา รักสุภาพ[1] ณัฐวดี ภมรานนท์[2]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อประเมินความเสี่ยงของการนำเข้าเชื้อกาฬโรคแอฟริกาในม้า African Horse Sickness (AHS) เชิงปริมาณจากการนำเชื้อเข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ ซึ่งไทยยังไม่เคยมีรายงานการเกิดโรค AHS มาก่อน ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะกำหนดเงื่อนการนำเข้าม้าจากต่างประเทศว่าต้องมาจากประเทศที่ปลอดโรค AHS ตามที่ OIE รับรองก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้เป็นการประเมินความเสี่ยงในกรณีที่เกิดสถานการณ์เลวร้ายที่สุด (Worst case scenario) กรณีที่ประเทศต้นทางมีโรคและกำหนดให้ตรวจโรคด้วยวิธี Real-time RT-PCR ซึ่งเป็นวิธี gold standard ตามที่ OIE กำหนดใน OIE Terrestrial Animal Health Code ทั้งนี้ได้กำหนดคำถามความเสี่ยง (risk question) เป็นโอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยจากต่างประเทศผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิในระยะเวลาหนึ่งปี (ข้อมูลปี 2559) โดยการคำนวณผ่านกระบวนการสโตแคสติก ด้วยแบบจำลองมอนติคาร์โล ผลการศึกษาพบว่าโอกาสที่เชื้อ AHSV จะเข้าสู่ประเทศไทยจากการนำเข้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิในหนึ่งปีมีค่ามัธยฐานที่มีความเสี่ยงสูงเท่ากับ 5.99×10^{-4} (ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดเท่ากับ 3.45 ถึง 1.44×10^{-3}) และผลการวิเคราะห์ความไวของปัจจัยเสี่ยง (sensitivity analysis) พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำให้ไวรัสโรคแอฟริกาในม้า African Horse Sickness (AHS) เข้าสู่ประเทศไทยมากที่สุดได้แก่ ความชุกของโรค African Horse Sickness ของประเทศต้นทาง และจำนวนม้าที่นำเข้า ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการลดการนำเข้าของเชื้อไวรัส African Horse Sickness ได้แก่ ค่าความไว (sensitivity) ของวิธี Real-time RT-PCR ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นโอกาสของการปนเปื้อนเชื้อผ่านทางการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิมีความเสี่ยงน้อยมาก แต่อย่างไรก็ตาม การทดสอบโรคทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธีที่ OIE กำหนดตาม OIE Terrestrial Animal Health Code ในกรณีที่ประเทศต้นทางมีโรคดังกล่าว จะช่วยลดความเสี่ยงในการนำเข้าม้าที่ที่มีการติดเชื้อ AHSV ให้น้อยลงได้ การดำเนินการตามมาตรการอื่นๆเช่น ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ การกักกันโรคตามระยะเวลาที่กำหนดเป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน และปฏิบัติตามข้อกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าม้าของประเทศไทย จะเป็นการช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : โรคแอฟริกาในม้า ; การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ ; ด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ; การนำเข้าม้าจากต่างประเทศ

ทะเบียนวิชาการเลขที่: 60(2)-0120-108

[1] กองสารวัตรและกักกัน กรมปศุสัตว์

[2] สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์

Quantitative risk assessment of introducing African horse sickness virus into Thailand by international equine movements via Suvarnabhumi Airport Animal Quarantine Station

Naviya Ruksupap[1] Nuttavadee Pamaranon[2]

Abstract

The purpose of the study was performed to assess the risk of introducing AHSV into Thailand by international equine movements. Thailand has never reported any outbreak of this disease. Although Thailand has imposed conditions for the importation of horses from foreign countries that come from AHS-free countries as approved by the OIE. This study is a risk assessment in the worst case scenario. In case of the origin country has the disease, and specify the laboratory test by real-time RT-PCR is the gold standard as defined by the OIE in the Terrestrial Animal Health Code .The risk question was the probability of introduction of AHSV into Thailand via Suvarnabhumi Airport Animal Quarantine Station in a year (2016). The Monte Carlo method was used to estimate the stochastic risk. The results of this study show that the median of probability number of AHSV infected horses was 5.99×10^{-4} (minimum to maximum; 3.45 to 1.44×10^{-3}). The sensitivity analysis indicated that the horse was infected, but the results of laboratory tests revealed false negative (undetected AHS-infected horse) and the prevalence of the disease in the area of exporting country were the most influenced on risk. This study indicates that the likelihood of AHSV infection via international equine movements was very low. However, laboratory diagnostics for African Horse Sickness Virus based on the OIE Terrestrial Animal Health Code, in case of the origin country has the disease can reduce probability of the risk for introducing AHSV into Thailand. Implementation of other measures, such as follow the biosecurity measures, quarantine for a period of at least 1 month and comply with requirement for importation of horses into the kingdom of Thailand. This will reduce the risk of disease as well.

Keywords: African Horse Sickness, Quantitative risk analysis, Suvarnabhumi Airport Animal Quarantine Station, International equine movements

Research Paper No: 60(2)-0120-108

[1] Division of Veterinary Inspection and Quarantine, Department of Livestock Development

[2] Bureau of Disease Control and Veterinary Services, Department of Livestock Development

การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการนำเข้าเชื้อไวรัสกาฬโรคแอฟริกาในม้า African Horse Sickness (AHS) ผ่านการนำเข้าม้าที่ด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ

บทนำ

โรค African Horse Sickness เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส พบในสัตว์จำพวก ม้า ลา ล่อ พบมากในทวีปแอฟริกาเรื่อยมาจนถึงเอเชียใต้ โดยมีพาหะที่สำคัญ คือ ยุงหรือแมลงดูดเลือด ซึ่งสัตว์ที่ป่วยจะแสดงอาการทางระบบทางเดินหายใจ มีการบวมที่ใบหน้าและส่วนล่างของลำตัว และจะตายในที่สุด ถึงแม้โรคนี้ไม่จัดว่าเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน แต่ก็เป็นโรคที่ไม่มีวิธีการรักษาจำเพาะ สัตว์ที่เป็นโรคนี้มักจะถูกทำลายซึ่งส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ African Horse Sickness เป็นโรคสัตว์แปลกถิ่นสำหรับประเทศไทย ซึ่งไม่เคยมีรายงาน การพบโรคนี้มาก่อน กรมปศุสัตว์จึงได้ดำเนินการเฝ้าระวังทางอาการร่วมกับการสุ่มตัวอย่างตามหลักการทางระบาดวิทยาเพื่อค้นหาโรค กรมปศุสัตว์ได้เก็บตัวอย่างเมื่อปี 2540 ปี 2554 และ ปี 2555 จำนวนกว่า 1,000 ตัวอย่าง ซึ่งผลการตรวจไม่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกของโรคนี้ และได้รับการประกาศอย่างเป็นทางการในที่ประชุมขององค์การสุขภาพสัตว์โลก (OIE) เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2557 ณ กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส ตามข้อกำหนดของ OIE Terrestrial Animal Health Code ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล กองสารวัตรและกักกัน โดยด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการเคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์-ซากสัตว์ เข้า-ออกระหว่างประเทศ โดยถือเป็นด่านสำคัญในการควบคุม ป้องกัน และกำจัดโรคระบาด ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 ซึ่งการเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ระหว่างประเทศ อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงในการนำโรคสัตว์ต่างๆ มาแพร่ระบาดในประเทศได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์การศึกษาในครั้งนี้ เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคกาฬโรคแอฟริกาในม้า (AHS) ผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิเข้าประเทศไทย ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะกำหนดเงื่อนการนำเข้าม้าจากต่างประเทศว่าต้องมาจากประเทศที่ปลอดโรค AHS ตามที่ OIE รับรองก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้เป็นการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณในกรณีที่เกิดสถานการณ์เลวร้ายที่สุด (Worst case scenario) เช่น ประเทศที่ปลอดโรค AHS เกิดการระบาดของโรคขึ้นมาโดยที่ยังไม่ได้รายงานการเกิดโรคไปยัง OIE และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนออกนโยบายหรือมาตรการต่างๆในการควบคุม ป้องกันโรค African Horse Sickness สามารถนำมาเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงขั้นตอนการนำเข้า ส่งออกของประเทศไทยต่อไปในอนาคต และมีหลักฐานทางวิชาการเพื่อยืนยันกับประเทศคู่ค้า เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในอุตสาหกรรมการเลี้ยงปศุสัตว์และการส่งออกปศุสัตว์ไปต่างประเทศการสร้างมูลค่าเพิ่มของปศุสัตว์รวมถึงกีฬาการแข่งม้าในประเทศไทยต่อไป

โรคแอฟริกาในม้า African Horse Sickness เกิดจากเชื้อไวรัส RNA ชนิดไม่มีเปลือกหุ้ม family Reoviridae genus Orbivirus เชื้อนี้ถูกยับยั้งได้ด้วยความร้อนมากกว่า 140°F สารละลายฟอร์มาลิน β-propriolactone อนุพันธ์ของ acetylethyleneimine หรือ การฉายรังสี และถูกทำลายได้ด้วยความเป็นกรดด่างที่ pH น้อยกว่า 6 หรือมากกว่า 12 นอกจากนี้สามารถใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น 2% กรดอะซิติก หรือ กรดซิตริก ในการฆ่าเชื้อโรคได้ เป็นโรคติดเชื้อในสัตว์ตระกูลม้า ได้แก่ ม้า ลา ล่อ ม้าลาย หรือบางครั้งอาจพบในช้าง ลาป่าเอเชีย (onager) อูฐ รวมทั้งสุนัขที่กินเนื้อม้าหรือเลือดสัตว์ที่ป่วย ระยะฟักตัวของโรคประมาณ 2-21 วัน อาการ สัตว์ที่ติดเชื้อโรคกาฬโรคแอฟริกา จะแสดงอาการได้ 4 รูปแบบ คือ

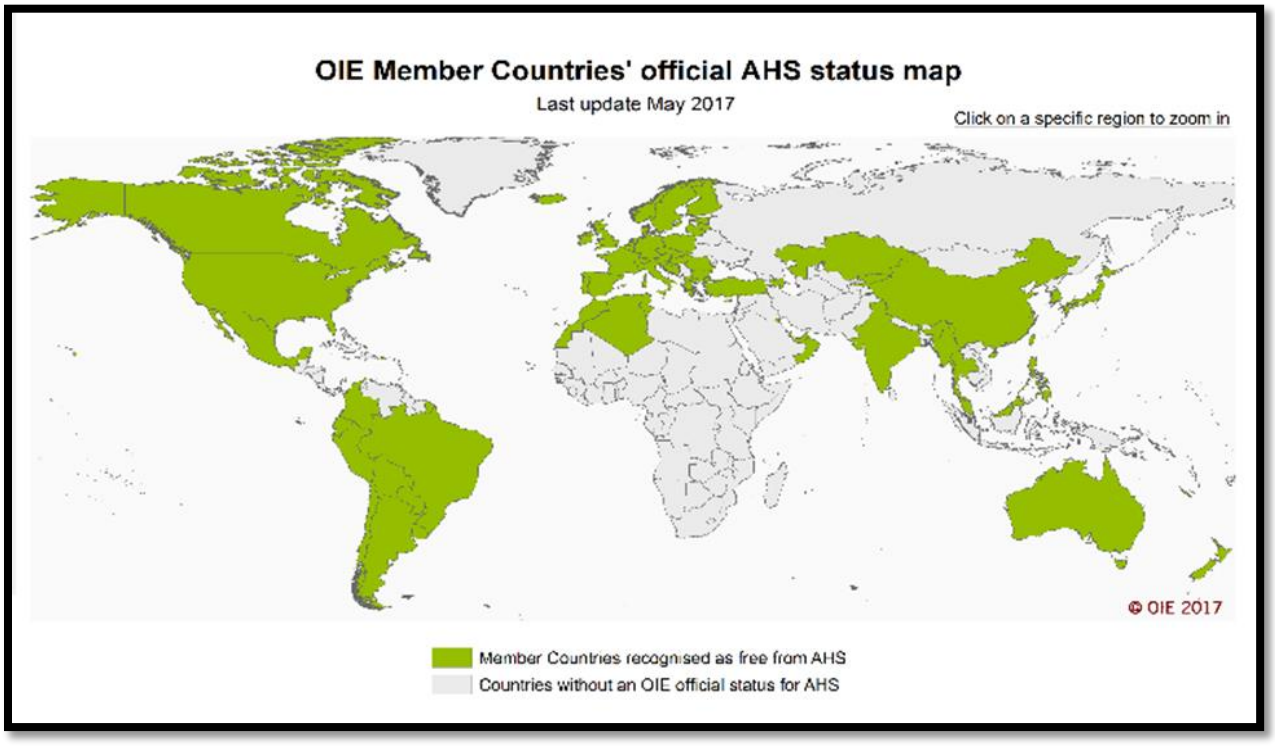
1. แบบเฉียบพลันรุนแรง (peracute หรือ pulmonary form) สัตว์จะมีไข้สูง และแสดงอาการทางระบบทางเดินหายใจอย่างรุนแรง รูจมูกขยาย ยืดคอไปข้างหน้า หายใจลำบาก ไอ มีน้ำมูกเป็นฟองสีเหลืองขุ่น (frothy serofibrinous) สัตว์จะตายภายใน 2-3 ชั่วโมงหลังจากแสดงอาการ

2. แบบกึ่งเฉียบพลัน (subacute edematous หรือ cardiac form) สัตว์จะมีไข้สูงประมาณ 3-6 วัน หลังจากนั้นไข้จะลดลง และมีอาการบวมน้ำบริเวณขมับ (supraorbital fossae) เปลือกตา แก้ม ริมฝีปาก ลิ้น บริเวณขากรรไกร คอ ไหล่ และหน้าอก แต่ไม่พบการบวมน้ำที่ส่วนล่างของลำตัว เช่น ขา นอกจากนี้จะมีอาการซึม เสียดท้อง มีจุดเลือดออกบริเวณลิ้น และ เยื่อบุตา สัตว์จะตายจากภาวะหัวใจล้มเหลว หากสัตว์หายป่วย อาการบวมน้ำจะลดลงใน 3-8 วัน

3. แบบเฉียบพลัน (acute หรือ mixed form) สัตว์จะแสดงอาการทั้งทางระบบทางเดินหายใจ และมีภาวะบวมน้ำ

4. แบบไม่รุนแรง (horsesickness fever) สัตว์จะมีไข้ประมาณ 3-8 วัน โดยไข้จะลดในตอนเช้า และมีไข้สูงในตอนบ่าย อาการอื่นๆที่อาจพบได้ คือ ซึม เบื่ออาหาร บวมน้ำบริเวณขมับ เยื่อเมือกมีจุดเลือดออก และหัวใจเต้นเร็ว สัตว์ที่ป่วยแบบไม่รุนแรงมักหายจากอาการป่วยได้

ไม่มีรายงานการเกิดโรคนี้ในประเทศไทย แต่พบรายงานการเกิดโรคในทวีปแอฟริกา ตะวันออกกลาง ประเทศอียิปต์ โปรตุเกส โมร็อกโค ปากีสถาน



รูปที่ 1 แผนที่รายงานสถานการณ์การเกิดโรคโรคแอฟริกาในม้า African Horse Sickness (OIE, พฤษภาคม 2560)

โรคนี้ยังไม่มีวิธีการรักษาที่ได้ผลแน่นอน แต่สามารถป้องกันได้ด้วยการฉีดวัคซีน polyvalent หรือชนิด monovalent เมื่อทราบ serotype แล้ว หรือวัคซีนเชื้อตายซึ่งมีเฉพาะของไวรัส serotype 4 ซึ่งสัตว์ที่ฉีดวัคซีนต้องสามารถระบุตัวได้ชัดเจน (identification) เมื่อพบโรคควรแยกชนิดของเชื้อไวรัส (group & type) ในการควบคุมโรคต้องทำลายและกำจัดซากสัตว์ป่วย รวมทั้งควบคุมแมลง (โดยใช้ยากำจัดแมลง ยาไล่แมลง หรือมุ้งป้องกันแมลง) ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคฟอร์มาลิน 0.1% เป็นเวลา 48 ชั่วโมง อาจใช้ฟีนอล หรือไอโอโดฟอร์ ก็ได้

การตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ

1. การเพาะแยกเชื้อไวรัส จากไข่ไก่ฟัก หรือฉีดเชื้อไวรัสเข้าสมองหนูแรกเกิดอายุ 1-3 วัน หรือใช้เซลล์เพาะเลี้ยง

2. การตรวจทางซีรั่มวิทยา โดยวิธี ELISA เพื่อตรวจหาแอนติเจนของเชื้อ complement fixation (CF), immunoblotting และ virus neutralization เพื่อตรวจแยกชนิดของเชื้อ (serotype) ทั้งนี้การตรวจด้วยวิธีทางซีรั่มวิทยา จะพบ antibody ต่อเชื้อได้ในวันที่ 8-14 หลังจากติดเชื้อ และพบว่าสัตว์จะมี antibody ในร่างกายได้นาน 1-4 ปี

3. การตรวจหาเชื้อไวรัส หรือ virus nucleic acid ด้วยวิธี reverse-transcription polymerase chain reaction (RT-PCR)

การควบคุมและป้องกันโรค

1. ควรตรวจสุขภาพสัตว์เป็นประจำ หากพบสัตว์ป่วยต้องแยกออกจากฝูง เพื่อป้องกันการเกิดโรค

2. กำจัดแมลงดูดเลือดที่เป็นพาหะของโรค หรือป้องกันไม่ให้แมลงดูดเลือดสามารถดูดเลือดสัตว์ได้ โดยการให้ม้าอยู่ในคอกที่ใช้มุ้ง หรือตาข่ายในการป้องกันแมลงดูดเลือด โดยเฉพาะในเวลาที่แมลงดังกล่าวออกหากิน เช่น ช่วงเวลาพลบค่ำ ถึงเช้ามืด หรือใช้ยาฆ่าแมลงที่เหมาะสมพ่นบริเวณคอกและตัวม้า

3. กรณีที่มีการระบาดของโรค ต้องมีการควบคุมเคลื่อนย้ายสัตว์เข้า-ออกบริเวณที่เกิดโรค

4. กรณีที่นำสัตว์ใหม่เข้าฝูง ควรกักไว้อย่างน้อย 1 เดือน เพื่อตรวจร่างกายและสังเกตอาการป่วย

5. ทำความสะอาดคอก บริเวณที่เลี้ยงสัตว์ และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรค

อุปกรณ์และวิธีการ

1.รูปแบบการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการนำเข้าเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ เป็นการวิเคราะห์และการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของการเกิดโรคจากการนำเข้าเชื้อ AHSV ทั้งนี้การศึกษานี้ไม่ครอบคลุมปัจจัยอื่นที่สามารถนำเชื้อAHSV เข้าสู่ประเทศไทย เช่น ฤดูกาลของเห็บ หรือยุง สัตว์ที่เป็นพาหะ การทำวัคซีนโรค AHS ฯลฯ ระยะเวลาในการศึกษา : กรอบการศึกษาและกรอบของข้อมูลในการวิเคราะห์ ใช้ช่วงเวลา 1 ปี ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2559 โดยคณะผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากระบบ E-movement กองสารวัตรและกักกัน กรมปศุสัตว์ ,เอกสารทางวิชาการ บทความหนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรค AHS การประเมินความเสี่ยงเท่าที่ปรากฏในฐานข้อมูลต่างๆเช่น Google Scholar, PubMed และเอกสารต่าง ๆ ที่สามารถสืบค้นได้จากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่างๆในประเทศไทย และ

ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในกรณีทีไม่มีข้อมูลเอกสารทางวิชาการ บทความ หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคAHS โดยความคิดเห็นนี้มาจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรคม้าที่มีที่มีประสบการณ์

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาในภาพรวม

1. กำหนดคำถามหลักของการประเมินความเสี่ยงและกรอบเค้าโครงแนวความคิด
2. จัดหาข้อมูลที่จำเป็นต่อการออกแบบจำลอง
3. ระบุปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษา
4. สร้างแบบจำลองของแต่ละปัจจัยเสี่ยงและระบุข้อกำหนดของแบบจำลอง
5. ระบุข้อมูลที่จำเป็นต่อการประเมินความเสี่ยงจากแบบจำลอง
6. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง
7. วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงจากแบบจำลองโดยโปรแกรม Model risk
8. สรุป วิเคราะห์ผลทางสถิติและเขียนรายงาน

วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

1.การระบุอันตราย (Hazard identification) เป็นการระบุเชื้อ (Pathogenic agent) ในสัตว์หรือผลิตภัณฑ์สัตว์ของประเทศส่งออกที่มีโอกาสที่จะเป็นอันตราย (harm) ต่อประเทศนำเข้า ตาม definition ของ OIE Code

2.การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1. การประเมินการขับ (Release assessment) คือ การประเมินการนำเข้า Pathogen หนึ่งๆ สู่สิ่งแวดล้อมหนึ่งๆ

2.2 การประเมินการสัมผัส (Exposure assessment) คือการประเมินความน่าจะเป็นของการสัมผัสระหว่างสัตว์กับ Hazard ที่ปล่อยออกมาจากแหล่งหนึ่งๆในสภาวะแวดล้อมที่ศึกษา

2.3 การประเมินผลกระทบ (Consequence assessment) คือ การประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการสัมผัสกับอันตรายหรือจุลินทรีย์ที่ก่อโรค และเป็นการประมาณความน่าจะเป็นของโอกาสการเกิดผลกระทบ

2.4. การประมาณความเสี่ยง (Risk estimation) การสรุปรวมผลการประเมินทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การประเมินการขับ การประเมินการสัมผัส และการประเมินผลกระทบ

3. การจัดการความเสี่ยง (Risk management) ขั้นตอนในการคัดเลือก การดำเนินมาตรการเพื่อลดระดับความเสี่ยง

4. การสื่อสารความเสี่ยง (Risk communication for Animal Health) กระบวนการติดต่อปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายและความเสี่ยงที่เกิดจากอันตรายนั้น รวมถึงการเสนอแนะมาตรการควบคุม การสื่อสารความเสี่ยงเป็นการติดต่อกันระหว่างผู้ประเมินความเสี่ยง ผู้จัดการความเสี่ยง ผู้บริโภคและผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย (stakeholders) ในส่วนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะ risk assessment หรือการประเมินความเสี่ยง ในขั้นตอนการนำเข้า entry assessment (release assessment) โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ (Quantitative risk assessment)

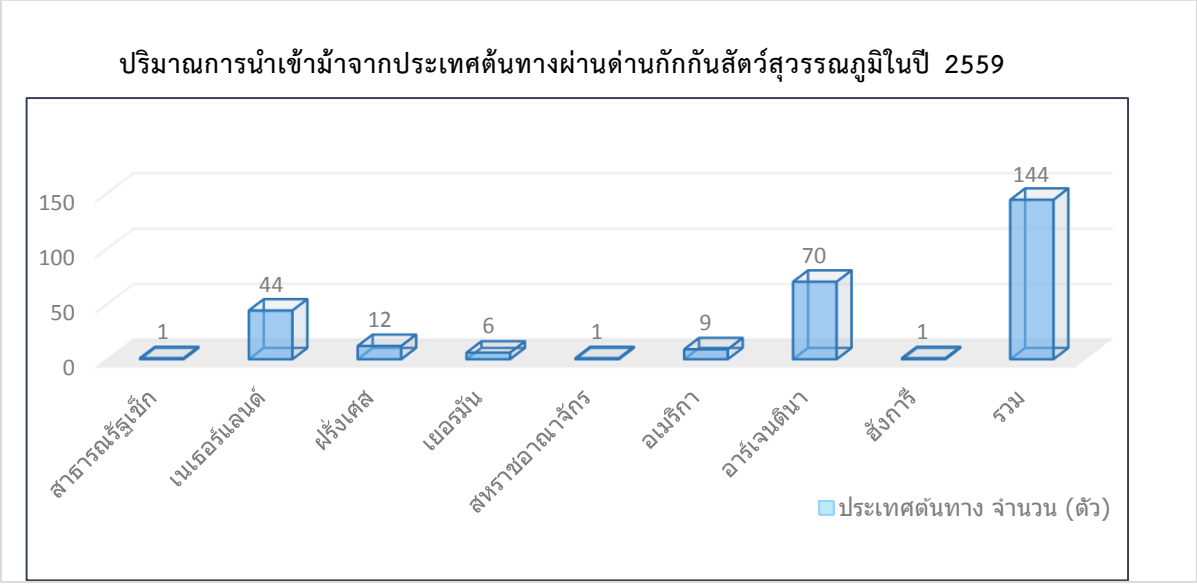
Risk question คือ โอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิในระยะเวลา 1 ปี

ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตการศึกษาเป็นข้อมูลนำเข้าม้าจากต่างประเทศผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิในปี 2559 จากระบบ e-movement ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 8 ประเทศ (กองสารวัตรและกักกันกรมปศุสัตว์, 2559) ดังแสดงในตารางที่ 1

หน่วยงานที่ออกใบอนุญาต	ประเทศต้นทาง	ปี 2559		เปอร์เซ็นต์
		จำนวน (ตัว)	มูลค่า (บาท)	
ด่านกักกันสัตว์ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	สาธารณรัฐเช็ก	1	547,562.86	0.69
	เนเธอร์แลนด์	44	3,142,987.20	30.56
	ฝรั่งเศส	12	2,380,350.60	8.33
	เยอรมัน	6	1,715,044.14	4.17
	สหราชอาณาจักร	1	294,243.90	0.69
	อเมริกา	9	1,579,072.36	6.25
	อาร์เจนตินา	70	22,121,999.98	48.61
	ฮังการี	1	196,340.20	0.69
ผลรวม		144	31,977,601.24	99.99

ตารางที่ 1 ปริมาณการนำม้าเข้าในราชอาณาจักร (ร.7) ผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ ปี 2559



ตารางที่ 2 ปริมาณการนำม้าเข้าในราชอาณาจักร (ร.7) ผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ ปี 2559

2.การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ดำเนินการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณที่มีความเป็นไปได้ต่อโอกาสในการนำเชื้อ African Horse Sickness เข้าสู่ประเทศไทยผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณโอกาสความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ ตามแบบ Stochastic โดยใช้การแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability distribution) ที่เหมาะสม และใช้โปรแกรม Model Risk version 4.3.2.3 (Vosesoftware, 2011) ช่วยในการสุ่มตัวอย่าง และคำนวณ (iteration) 10,000 รอบ

2.1 การนำเสนอผลการประเมินความเสี่ยง

นำเสนอเป็นรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็น (probability distribution) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่ากลาง (median) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) โดยเปรียบเทียบเหตุการณ์ที่จำลองตามสถานการณ์ต่าง ๆ

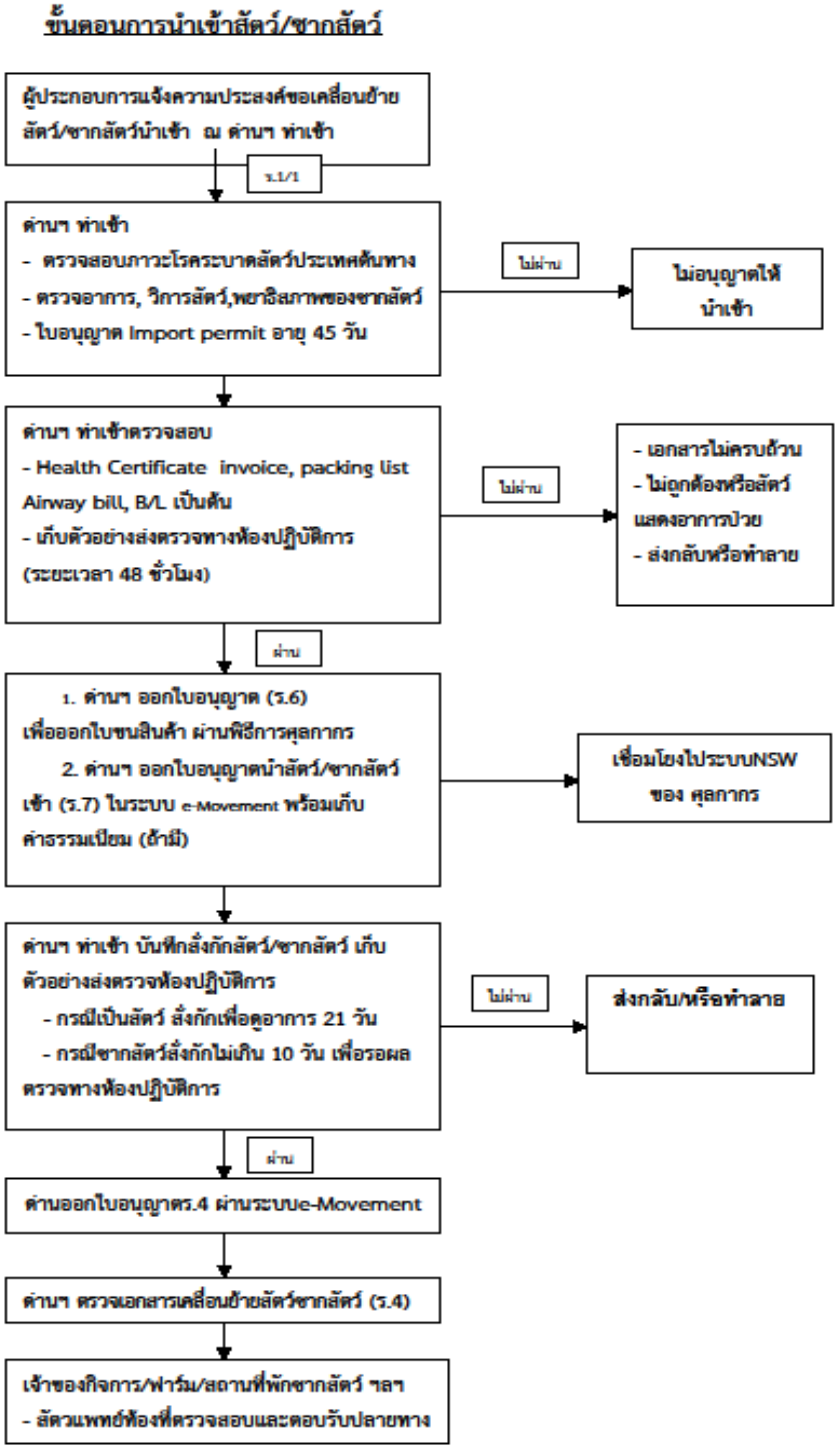
2.2 การทำ Sensitivity analysis

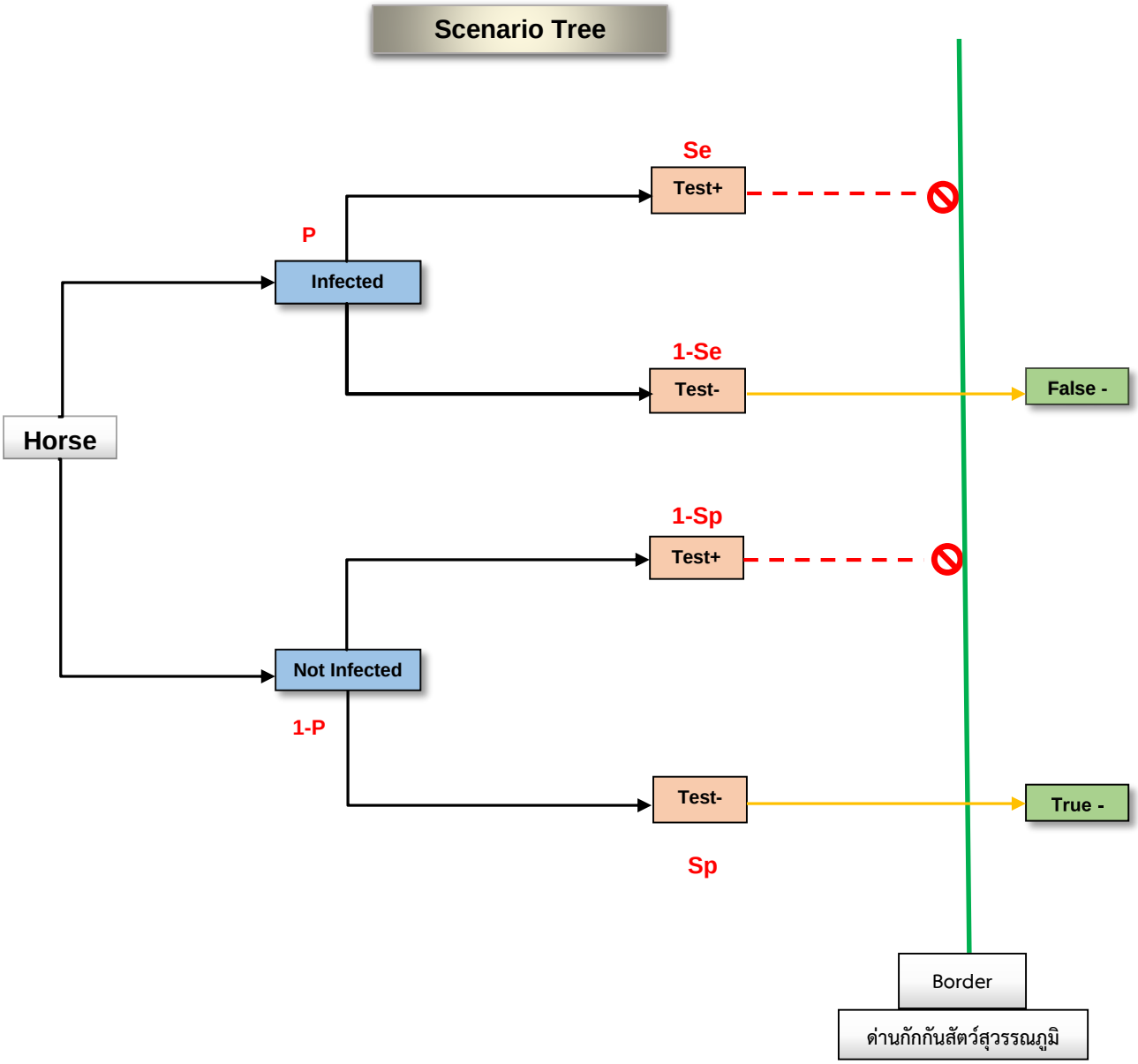
วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อโอกาสในการนำเชื้อ African Horse Sickness เข้าสู่ประเทศไทยผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ ทั้งในทางบวกและลบจากการนำเข้าเชื้ออย่างน้อย 1 ครั้ง ในรอบปีที่ศึกษา โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

3.ผลการศึกษา

การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของความเป็นไปได้ต่อโอกาสในการนำเชื้อ African Horse Sickness เข้าสู่ประเทศไทยผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ สำหรับการเคลื่อนย้ายตามระเบียบของกรมปศุสัตว์ ม้าที่จะขออนุญาตนำเข้าประเทศไทยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการนำเข้าม้า(Requirements for the Importation of horse into the Kingdom of Thailand) โดยม้าต้องมาจากประเทศที่ปลอดโรค AHS ตามที่องค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (OIE) ให้การรับรองโดยไม่จำเป็นต้องมีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับโรค AHS ขั้นตอนการนำเข้าม้าจากต่างประเทศเข้าสู่ประเทศไทย ดังแสดงในภาพที่ 2 วิถีทางกายภาพ Physical pathway ของการนำม้าเข้าประเทศไทยผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ การประเมินโอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิจะประเมินตามวิถีทางชีวภาพ Biological pathway ดังแสดงในภาพที่ 3 และคำอธิบายดังตารางที่ 3

ภาพที่ 2 วิถีทางกายภาพ Physical pathway ของการนำม้าเข้าประเทศไทยผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ





ภาพที่ 3 วิถีทางชีวภาพ Biological Pathway ของการการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ

ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดโอกาสเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ใน Biological Pathway

ตัวแปร	คำอธิบาย	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
P	การนำเข้าม้าที่ติดเชื้อ AHS จากต่างประเทศ	ข้อมูลจากระบบ e-movement และความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
1-P	การนำเข้าม้าที่ไม่ติดเชื้อ AHS จากต่างประเทศ	ข้อมูลจากระบบ e-movement และความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
Se	ค่าความไว (Sensitivity) ของ AHSV real-time RT-PCR	Agüero et al.(2008) and Guthrie et al.(2013)
Sp	ค่าความจำเพาะ (Specificity) ของAHSV real-time RT-PCR	Agüero et al.(2008) and Guthrie et al.(2013)

ตารางที่ 4 ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณผ่านกระบวนการ simulation ของโอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศใน 1 ปี ทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ

ตัวแปร (หน่วย)	การกระจายตัวของข้อมูลที่ใช้	พารามิเตอร์	ข้อมูล	ที่มาของข้อมูล
ความชุกของโรคในพื้นที่ที่ศึกษา (P)	Pert	Min Most likely Max	0.0010 0.0015 0.03	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
จำนวนม้าที่นำเข้า ตัว/ปี	Normal	Average SD	144 25.4	ข้อมูลจากระบบ e-movement ปี 2559
โอกาสในการตรวจได้ผล False negative ด้วยวิธี real-time RT-PCR	Uniform	ค่าความไว (sensitivity) (Max-Min)	95-97 %	Agüero et al.(2008) and Guthrie et al.(2013)
โอกาสในการตรวจได้ผล True negative ด้วยวิธี real-time RT-PCR	Uniform	ค่าความจำเพาะ (Specificity) (Max-Min)	100 %	Agüero et al.(2008) and Guthrie et al.(2013)

โอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิมี ดังนี้

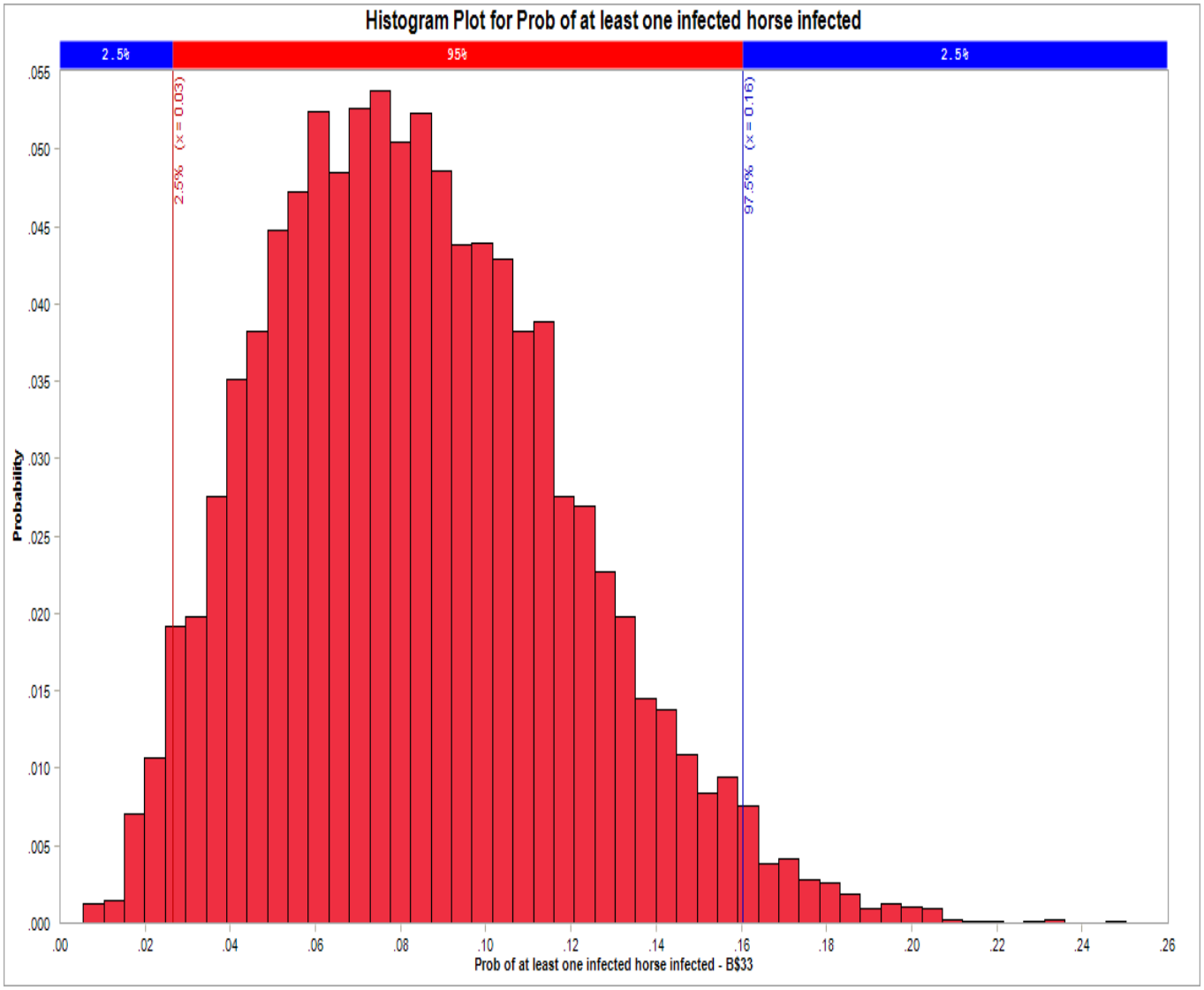
ตารางที่ 5 ค่าสถิติของโอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ

ค่าสถิติ	โอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทย	
	ใน 1 ปี	อย่างน้อย 1 ครั้งใน 1 ปี
มัธยฐาน (Median)	5.99×10^{-4}	8.1×10^{-2}
เฉลี่ย (Mean)	6.14×10^{-4}	8.40×10^{-2}
ต่ำสุด (Minimum)	3.45	3.97×10^{-3}
สูงสุด (Maximum)	1.44×10^{-3}	2.54×10^{-1}
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	2.44×10^{-4}	3.52×10^{-2}

การนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ มีค่ามัธยฐานเป็น 5.99×10^{-4} หรืออยู่ในช่วง 3.45 x ถึง 1.44×10^{-3} หรือกล่าวได้ว่า ถ้ามีการนำเข้าม้าจากต่างประเทศ 100,000 ตัว จะมี 59 ตัว ที่เป็นม้าที่ติดเชื้อ AHSV

โอกาสของการนำเข้าเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าอย่างน้อย 1 ตัว จากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิเข้าสู่ประเทศไทย ใน 1 ปี มีค่ามัธยฐานเป็น 8.1×10^{-2} หรืออยู่ในช่วง 3.97×10^{-3} ถึง 2.54×10^{-1} หรือกล่าวได้ว่า ถ้ามีการนำเข้าม้าจากต่างประเทศ 100 ตัว จะมี 8 ตัว ที่เป็นม้าที่ติดเชื้อ AHSV

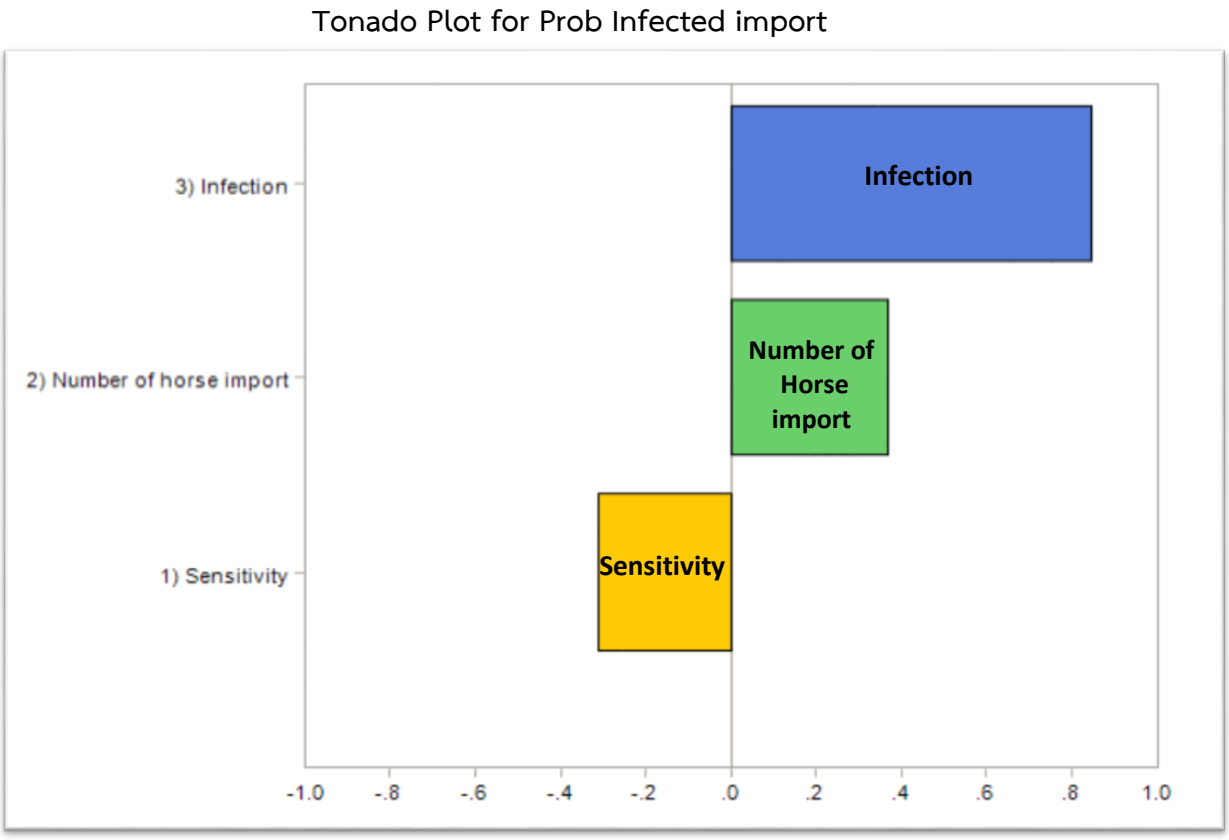
โดยมี Probability distribution ของการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ ดังนี้



ภาพที่ 4 การกระจายตัวของโอกาสการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ

Sensitivity Analysis

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มโอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวก) อันดับ 1 คือ ความชุกของโรค African Horse Sickness ของประเทศต้นทาง มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.8 และอีกปัจจัย ได้แก่ จำนวนม้าที่นำเข้า ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.38 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการลดโอกาสในการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นลบ) ได้แก่ ค่าความไว (sensitivity) ของวิธี Real-time RT-PCR ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ - 0.32 ส่วนปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ค่าความจำเพาะ (specificity) ของวิธี Real-time RT-PCR ซึ่งมีอิทธิพลเพียงเล็กน้อยเท่านั้น รายละเอียดดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยผ่านการนำเข้าม้าจากต่างประเทศทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ

กราฟชนิด tornado สำหรับการวิเคราะห์ sensitivity analysis ของปัจจัยต่อความน่าจะเป็นของการนำเชื้อ AHSV เข้าสู่ประเทศไทยทางด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิโดยแกน y แสดงตัวแปรที่มีผลต่อการนำเข้าเชื้อ AHSV แกน x แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการนำเข้าเชื้อ AHSV

4.สรุปผลและวิจารณ์

จากผลการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณของความเป็นไปได้ต่อโอกาสในการนำเชื้อ African Horse Sickness เข้าสู่ประเทศไทยผ่านด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิ พบว่า มีความเสี่ยงน้อยมากที่จะนำเข้าม้าที่มีการติดเชื้อ AHSV อย่างไรก็ตาม การทดสอบโรคทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธีที่ OIE กำหนดตาม OIE Terrestrial Animal Health Code ในกรณีที่ประเทศต้นทางมีโรคดังกล่าว จะช่วยลดความเสี่ยงในการนำเข้าม้าที่ที่มีการติดเชื้อ AHSV ได้มากขึ้น การดำเนินการตามมาตรการอื่นๆเช่น ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ การกักกันโรคตามระยะเวลาที่กำหนดเป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน และปฏิบัติตามข้อกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าม้าของประเทศไทย จะเป็นการช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคได้เป็นอย่างดี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองสารวัตรและกักกันและด่านกักกันสัตว์สุวรรณภูมิที่ให้การสนับสนุนข้อมูลในการศึกษาวิจัย และบุคลากรฝ่ายระหว่างประเทศ กองสารวัตรและกักกันทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง ขอขอบคุณพ่อแม่ ครอบครัว อันเป็นที่รักยิ่งที่คอยผลักดันให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังที่สำคัญยิ่งในทุกด้าน รวมถึงบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่ทำให้ผลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2545. **โรคกาฬโรคแอฟริกาในม้า (African Horse Sickness, AHS).** แหล่งที่มา: http://niah.dld.go.th/th/AnimalDisease/horse_AHS.htmhttp://www.dld.go.th/ict/th2/index

กรมปศุสัตว์. ส่วนโรคปศุสัตว์ สำนักควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์ **โรคกาฬโรคแอฟริกาในม้า (African Horse Sickness).** แหล่งที่มา: http://dcontrol.dld.go.th/dcontrol/images/km/AnimalDisease/4.pdf

Agüero M., Gomez-Tejedor C., Angeles Cubillo M., Robio C., Romero E. and Jimenez-Clavero A. (2008). **Real-time fluorogenic reverse transcription polymerase chain reaction assay for detection of African horse sickness virus**. J. Vet. Diagn. Invest, 20, 325–328.

Center for Food Security and Public Health (CSFPH). **African horse sickness. Animal Diseases Information** November 30, 2006. Available at: http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/disease.php?name=african-horse sickness&lang =en. Accessed January 31, 2011.

Journal of Medical Entomology, Volume 33, Issue 3, 1 May 1996, Pages 328–338, **Simulation Studies of African Horse Sickness and Culicoides imicola (Diptera Ceratopogonidae).** Available at: https://doi.org/10.1093/jmedent/33.3.328

Sergeant ES, Grewar JD, Weyer CT, Guthrie AJ 2016**. Quantitative Risk Assessment for African Horse Sickness in Live Horses Exported from South Africa.** PLoS ONE 11(3) e0151757 doi:10.1371/journal.pone.0151757

The World Organization for Animal Health (OIE). 2010. **Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products volume1. (Introduction and Qualitative risk analysis).**

The World Organization for Animal Health (OIE). 2010. **Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products volume2. (Quantitative risk assessment).**

The World Organization for Animal Health (2013). **– Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. OIE, Paris.**

Veterinary Service, Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries. August 2002. **African Horse Sickness Contingency Plan for the Netherlands.**