โรคปากและเท้าเปื่อย (food and and mouth disease, FMD)

รศ.น.สพ.ดร. กิตติศักดิ์ อัจฉริยะขจร

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการอบรมหลักสูตร "ความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity)

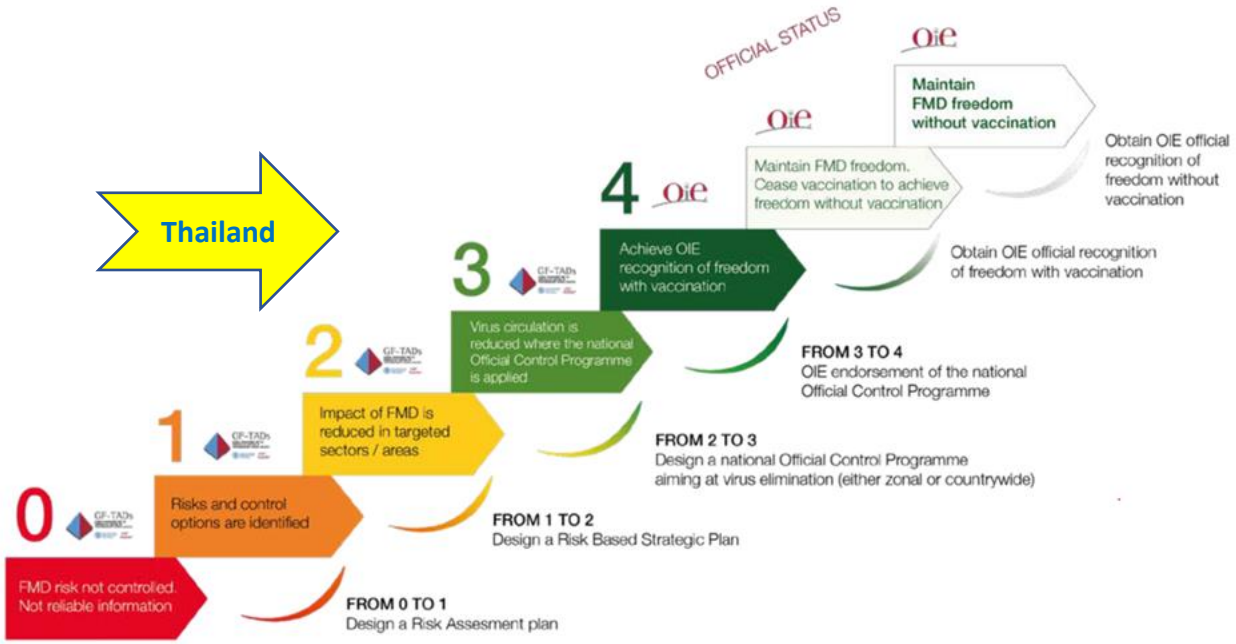
ลดความเสี่ยงโรคปากและเท้าเปื่อยได้อย่างไร"

วันศุกร์ที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564

สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด สระบุรี

เป็นโรคไวรัสที่สามารถติดต่อได้ง่ายของสัตว์ที่มีกีบคู่ ได้แก่ โค กระบือ แพะ แกะ และสุกร และสัตว์ป่าหลายชนิด ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล โดยเฉพาะเมื่อเกิดมีการระบาดเข้าไปในประเทศที่ปลอดโรค นอกจากนี้ยังมีผลกระทบระยะยาวในประเทศที่มีโรคนี้เป็นโรคประจำถิ่น (endemic disease) เช่น ประเทศไทยและกลุ่มประเทศเพื่อนบ้านข้างเคียง เนื่องจากผลผลิตสัตว์ลดลงและเป็นข้อจำกัด ในการค้าระหว่างประเทศในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่โอกาสติดเชื้อไวรัสนี้

โรคนี้เกิดจากการติดเชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย (FMDV) ซึ่งเป็นพิคอร์นาไวรัส มีการระบุเซโรไทป์ที่แตกต่างกันเจ็ดแบบ (จำแนกได้หลายชนิด) ของ FMDV ซีโรไทป์บางตัวมีการกระจายทางภูมิศาสตร์ที่ จำกัด เช่น Asia-1 ในขณะที่ตัวอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง serotype O เกิดขึ้นในหลายภูมิภาค รวมทั้งประเทศไทย สัตว์ไม่สามารถเกิดมีการป้องกันข้ามระหว่างซีโรไทป์ และบางครั้งการป้องกันที่ได้รับจากวัคซีนแม้ซีโรไทป์เดียวกันก็มีความสามารถจำกัด ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องระบุลักษณะของไวรัสที่กำลังแพร่ระบาดหากมีการใช้วัคซีนเพื่อควบคุมโรค วิธีการในปัจจุบันสำหรับการตรวจและการกำหนดลักษณะของ FMDV โดยอาศัยข้อมูลลำดับสารพันธุกรรมถูกนำมาใช้เพื่อระบุแหล่งที่มาของการระบาดมากขึ้น นอกจากนี้ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถใช้เพื่อทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของแอนติเจนภายในสายพันธุ์ไวรัส เพื่อการหารือเกี่ยวกับความท้าทายและโอกาสในการปรับปรุงการควบคุมโรคภายในพื้นที่ที่มีโรคนี้เป็นโรคประจำถิ่น โดยมีหน่วยงานที่มีบทบาท ได้แก่ FAO / EuFMD / OIE ร่วมกันกำหนด Progressive Control Pathway (PCP) (รูปภาพที่ 1) ในการติดตามความก้าวหน้าในการควบคุมโรคได้ดีขึ้น ในพื้นที่ที่มีโรคนี้เป็นโรคประจำถิ่น เพื่อช่วยลดความเสี่ยงของการแพร่ระบาดในพื้นที่ปลอดโรค



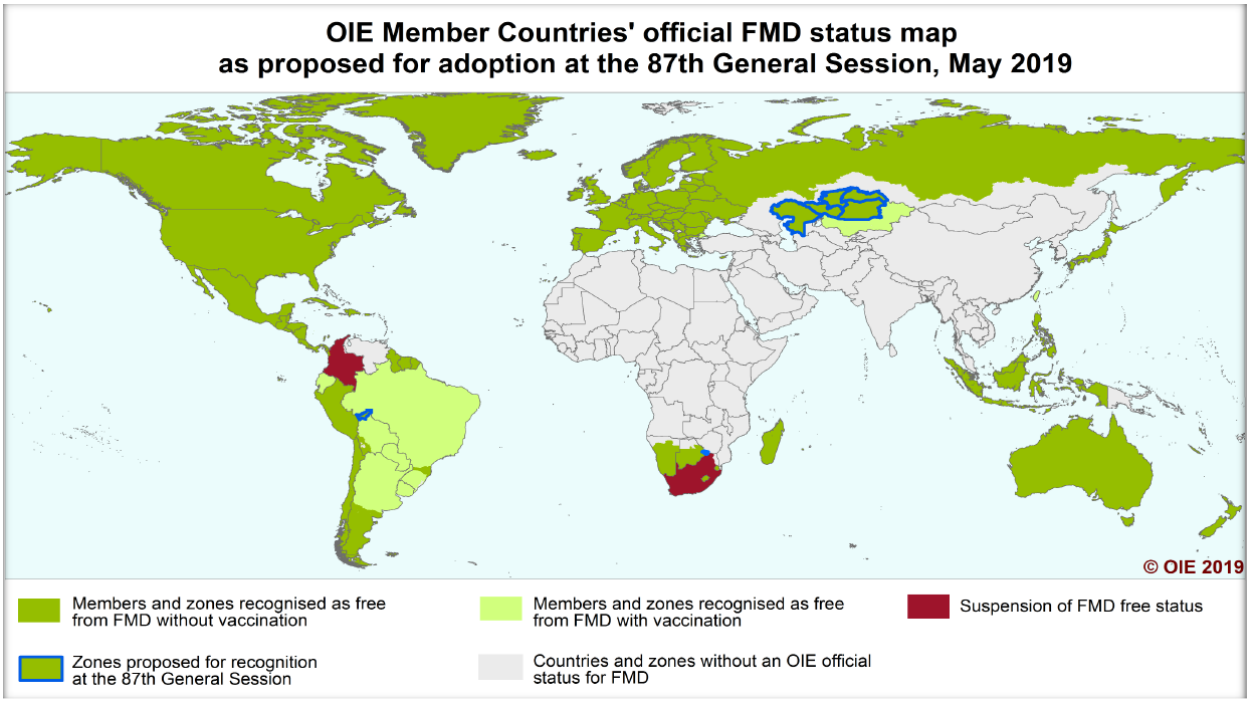
รูปภาพที่ 1 Progressive Control Pathway (PCP) สำหรับการควบคุมโรคปากและเท้าเปื่อย เพื่อนำไปสู่การกำหนดสถานภาพโรคสำหรับประเทศหรือพื้นที่

แผนการควบคุมโรค Progressive Control Pathway for Foot and Mouth Disease (PCP-FMD) ได้รับการพัฒนาโดย FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) และ EuFMD (European Commission for the Control of Foot-and-Mouth Disease) เพื่อช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก สำหรับกลุ่มประเทศที่มีโรค FMD เป็นโรคประจำถิ่น เพื่อลดผลกระทบของโรคและปริมาณไวรัส FMD อย่างต่อเนื่อง แนวทาง PCP-FMD ได้รับการรับรองจาก FAO และ OIE (องค์การโลกเพื่อสุขภาพสัตว์) เป็นเครื่องมือในการออกแบบโปรแกรมควบคุมประเทศ FMD (และบางภูมิภาค) PCP-FMD เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ 1 ของกลยุทธ์การควบคุม FMD ทั่วโลกของ FAO-OIE โดยแผนการควบคุมโรค PCP-FMD เป็นชุดของขั้นตอนกิจกรรมการควบคุม FMD ที่มุ่งเน้นไปที่การตรวจประเมินระบุความเสี่ยงก่อน แล้วจัดการกับความเสี่ยง สำหรับการแนะนำและการแพร่กระจาย FMD หากดำเนินการอย่างเพียงพอกิจกรรมต่างๆ ควรช่วยให้ประเทศต่างๆ สามารถเพิ่มระดับการควบคุม

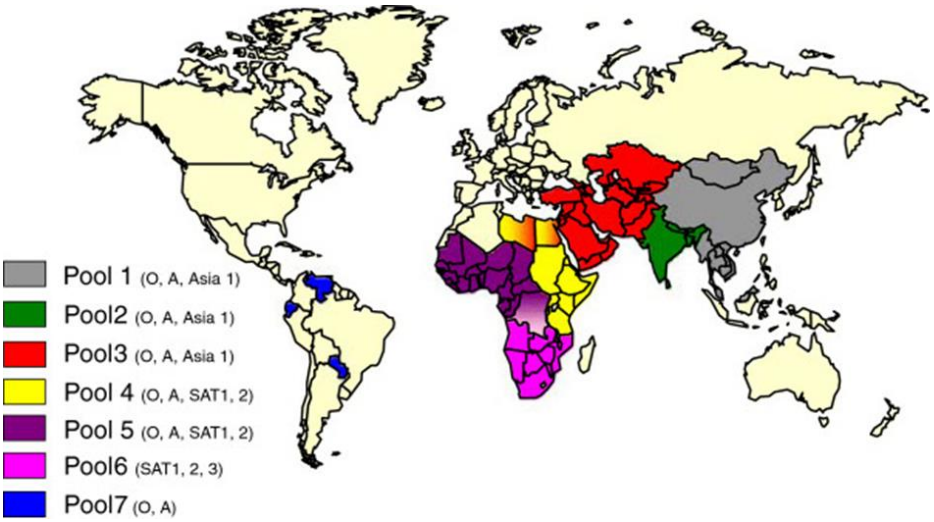
FMD ของตนได้อย่างก้าวหน้าจนถึงจุดที่สามารถการยื่นขอ OIE เพื่อการรับรองโครงการควบคุมอย่างเป็นทางการระดับชาติ จะนำไปสู่การรับรู้สถานะปลอด FMD ของ OIE โดยมีหรือไม่มีการฉีดวัคซีนในพื้นที่ ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของ OIE Terrestrial Animal Health Code ทั้งนี้**ประเทศไทยอยู่ระหว่างในขั้นที่ 3 และ 4 สำหรับพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 และ ขั้นที่ 3 สำหรับพื้นที่ส่วนอื่นของประเทศ**

หลักการ PCP เริ่มโดยการทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบาดวิทยาของ FMD และการเฝ้าติดตาม วิถีการแพร่กระจายของไวรัส FMD (FMDV) เป็นรากฐานของโปรแกรมควบคุม ดังนั้นกิจกรรมเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดเหล่านี้จึงเป็นเรื่องปกติในทุกขั้นตอน ระบบติดตามและประเมินผล FMD ควรอยู่ในขั้นที่ 2 และสูงกว่าเพื่อวัดประสิทธิภาพของโปรแกรมควบคุม มีการดำเนินกิจกรรมเพื่อลดความเสี่ยงของโรคและลดการแพร่เชื้อไวรัสในประชากรสัตว์เลี้ยงที่อ่อนแอตามความเหมาะสม สำหรับระยะ PCP โดยเฉพาะ ในแต่ละขั้นตอนของ PCP กิจกรรมและผลกระทบนั้นสามารถวัดผลได้เทียบเคียงระหว่างประเทศ และสร้างข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระดับชาติและระดับนานาชาติ ทรัพยากรที่มีอยู่ได้รับการปรับให้เหมาะสมโดยกำหนดเป้าหมายมาตรการควบคุมไปยังจุดควบคุมวิกฤตที่เฉพาะเจาะจงตามห่วงโซ่คุณค่าซึ่งผลกระทบนั้นมากที่สุด จุดควบคุมที่สำคัญอาจเป็นระบบการผลิตและ/หรือแนวปฏิบัติด้านการเลี้ยงสัตว์และ/หรือสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ โดยเฉพาะที่มีความเสี่ยงต่อการเข้าสู่ของไวรัส FMDV การแพร่กระจายและ/ หรือผลที่ตามมาสูงสุด ความก้าวหน้าที่คาดหวังและการติดตามความสำเร็จตาม PCP และอื่น ๆ PCP ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อบังคับหรือกำหนด ค่อนข้างจะมุ่งเน้นผลลัพธ์และรับทราบสถานภาพของโรคในแต่พื้นที่หรือประเทศ

สถานภาพของโรคปากและเท้าเปื่อย



เชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อย 7 viral pools



สถานการณ์การระบาดของโรคประเทศไทย

การระบาดชองโรคนี้ในประเทศไทยช่วงปี ค.ศ. 200-2019 พบมว่า serotype O เป็นชนิดไวรัสหลักที่พบว่าเป็นสาเหตุเกี่ยวข้องกับการระบาดของโรคนี้ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา โดยพบไวรัสที่พบได้รองลงมาคือ serotype A ซึ่งการระบาดของโรครช่วงปี 2008-2013 และช่วงปี 2014-2019 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

รูปภาพที่ 2 การระบาดของไวรัสนี้ในประเทศไทย ระหว่างปี คศ 2006-2019

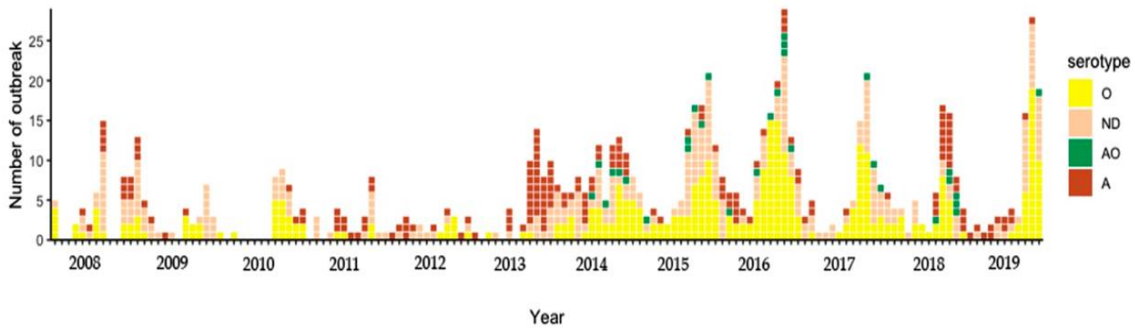


Figure 1. Monthly distribution of foot and mouth disease (FMD) outbreaks among cattle in Thailand by serotypes from 2008 to 2019; O = serotype O, A = serotype A, AO = serotype A and O, and ND = not identified, not sampled, and pending.

Vet. Sci. **2020**, *7*, 99 5 of 13

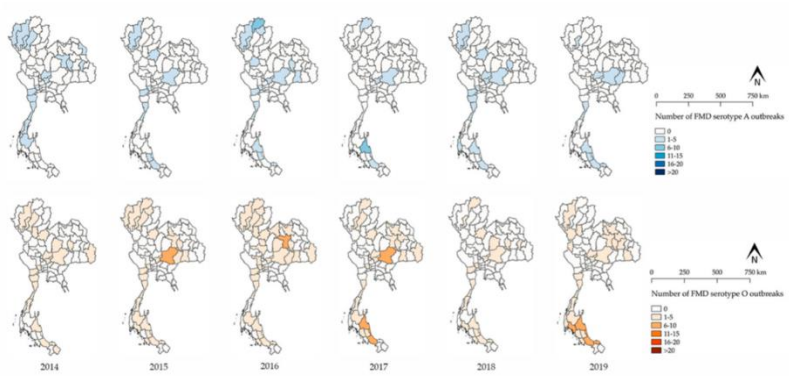
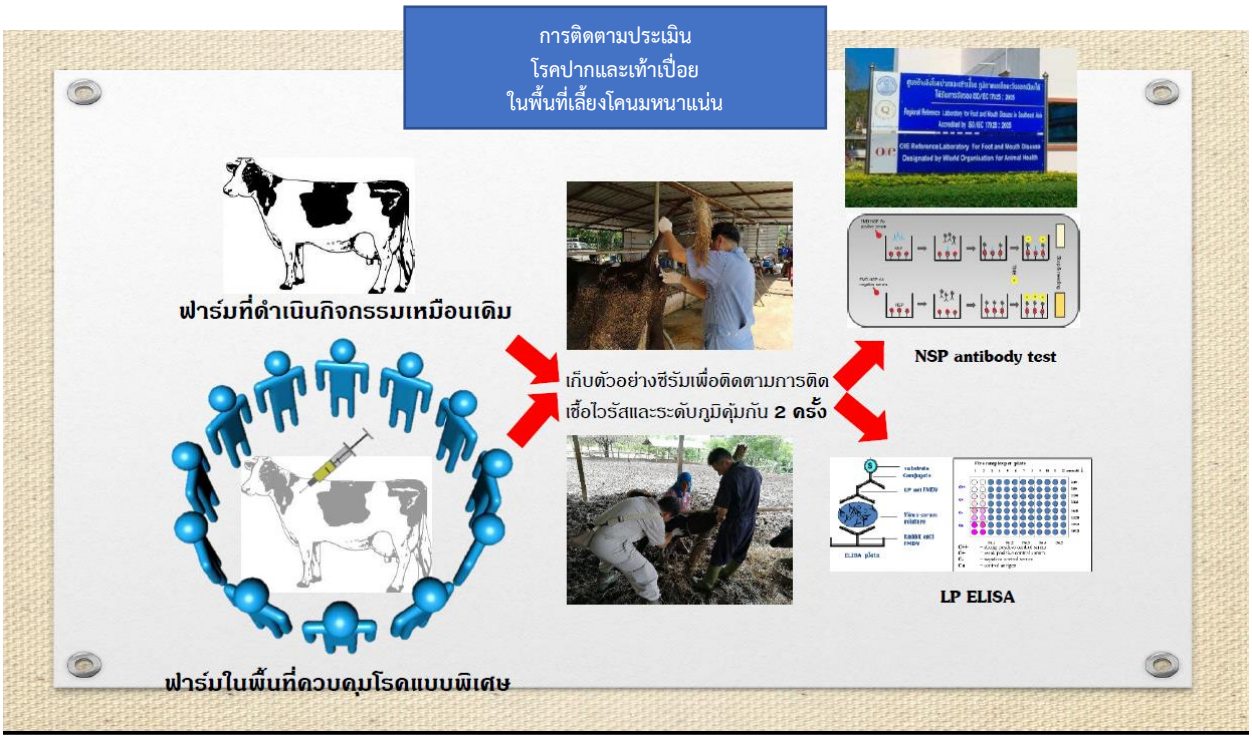


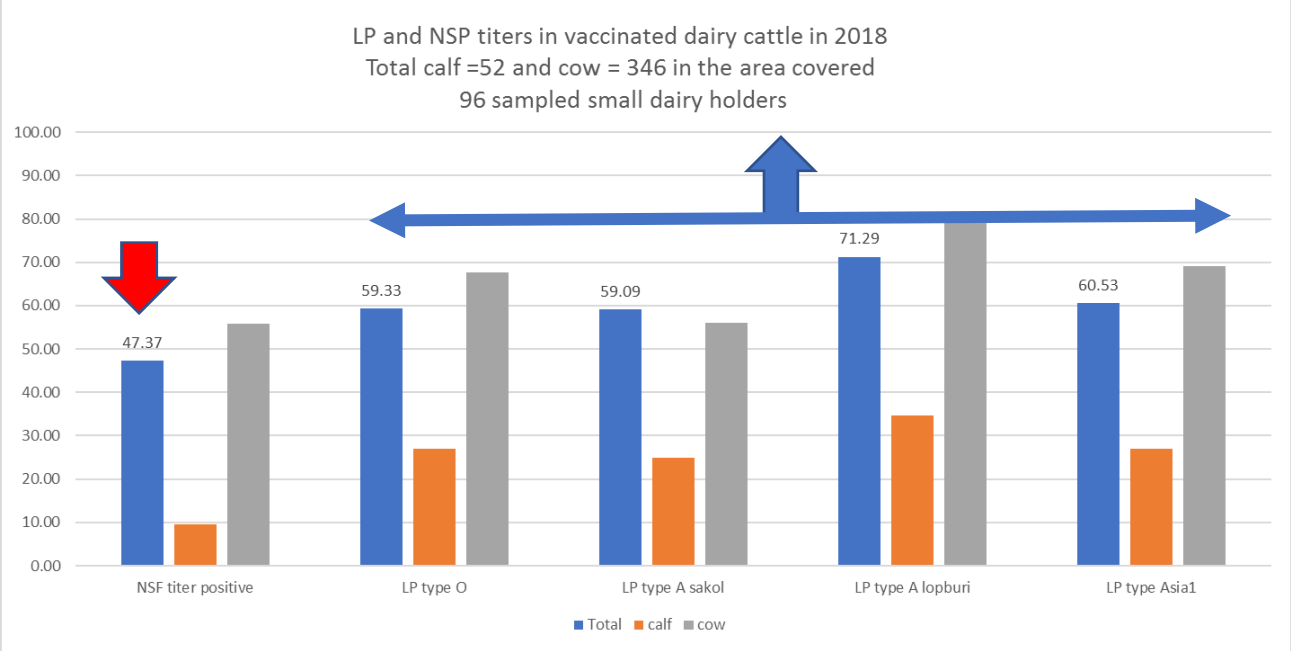
Figure 3. Yearly distribution of FMD outbreaks by serotype (blue color = serotype A, orange color = serotype O) among cattle in Thailand by province from 2014 to 2019.

การระบาดของโรคปากและเท้าเปื่อยในพื้นที่การเลี้ยงโคนมหนาแน่น ของจังหวัดสระบุรี ปี 2558-2560

ปัจจัยเสี่ยงของฟาร์มโคนม	N (% OF DISEASE FARMS)	ODDS RATIO	95% CONFIDENCE INTERVAL (LOWER-UPPER)	P-VALUE
ขนาดฟาร์ม - ขนาดกลาง (21-100ตัว) - ขนาดเล็ก (1-20ตัว)	70 (79%) 132 (42%)	5.0 Ref.	2.6-9.7	<0.01
จำนวนสหกรณ์ที่ส่งน้ำนมดิบ - > 1 สหกรณ์ - ≤ 1 สหกรณ์	59 (78%) 143 (45%)	4.3 Ref.	2.1-8.5	<0.01
การใช้บริการขนส่งอาหารข้น - รถรับจ้าง - รถขนส่งของตน	144 (63%) 58 (36%)	2.9 Ref.	1.6-5.5	0.01

ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ได้แก่ ขนาดของฟาร์ม การขนส่งน้ำนมและอาหาร

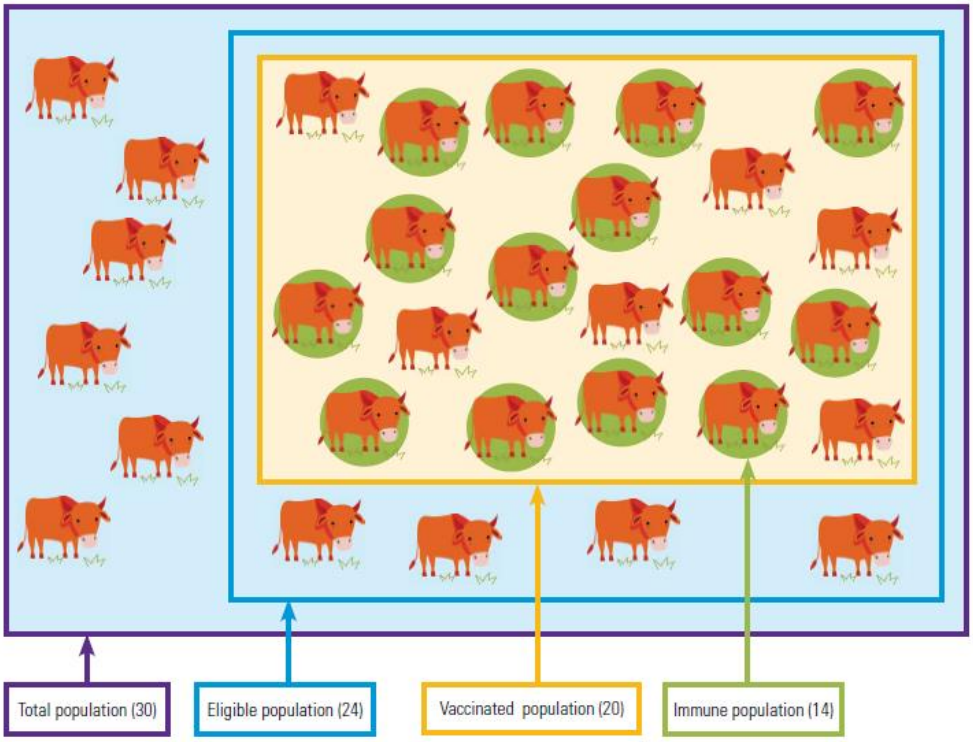




การประเมินผลการตรวจตัวอย่างเลือดสำหรับโคนมในพื้นที่การเลี้ยงโคนมลำพญากลาง อ. มวกเหล็ก จ. สระบุรี

NSP บ่งบอกมีสัตว์ได้ผ่านติดเชื้อไวรัสตามธรรมชาติ

LP titer บ่งบอกระดับภูมิคุ้นกันจากวัคซีน



Vaccine coverage is 20 out of 24 = **83%**
Vaccinated population immunity is 14 out of 20 = **70%**
Vaccinated population is 20 out of 30 = **67%**
Overall population immunity is 14 out of 30 = **47%**
Plus potential complication of immunity from infection

Fig. 4
Example population to illustrate non-vaccinated, vaccinated and vaccinated but not immune components

การติดตามหลังการฉีดวัคซีนเพื่อประเมินภูมิคุ้มกันในระดับประชากร

(Post-vaccination monitoring to assess immunity at population level)

ภูมิคุ้มกันของประชากรโดยรวม (overall population immunity: OPI) คือ สัดส่วน (เปอร์เซ็นต์) ของสัตว์ที่มีภูมิคุ้มกันในประชากรทั้งหมดที่มีความไวรับต่อการติดเชื้อโรค FMD หรือ ส่วนหนึ่งของประชากรสัตว์ที่ถูกกำหนดเป้าหมายสำหรับการควบคุม FMD ความครอบคลุมของวัคซีน และสัดส่วนของสัตว์ที่ตอบสนองต่อการฉีดวัคซีน ตลอดจนการสร้างภูมิคุ้มกันจากแหล่งอื่น ๆ เช่นการติดเชื้อก่อนหน้านี้หรือแอนติบอดีที่ได้จากแม่ ในประเทศที่เริ่มดำเนินการควบคุม FMD ซึ่งยังคงมีการติดเชื้ออยู่ทั่วไป อาจคาดว่าจะมีระดับภูมิคุ้มกันหลังการติด

เชื้อที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ (โดยทั่วไปคือ 15–30% หรือมากกว่า) ในขณะที่ในประเทศที่กำจัด FMD ในระยะหลัง ๆ ภูมิคุ้มกันหลังการติดเชื้อไม่น่าจะเป็นเป็นองค์ประกอบของภูมิคุ้มกันของประชากรสัตว์

จากรูปภาพด้านบน ประชากรทั้งหมดมีโคทั้งหมด 30 ตัว โคที่มีสิทธิ์ได้รับการฉีดวัคซีนเป็นกลุ่มย่อยของประชากรกลุ่มนี้ซึ่งประกอบด้วยโคจำนวน 24 ตัว แต่โค 24 ตัวนี้มีเพียงจำนวน 20 ตัวได้รับการฉีดวัคซีน และหลังได้รับวัคซีนพบว่ามีเพียง 14 ตัวที่มีแอนติบอดีต่อต้าน FMD (โคที่ล้อมรอบด้วยขอบสีเขียว) แอนติบอดีเหล่านี้อาจเกิดจากการฉีดวัคซีนหรือการติดเชื้อ และเป็นไปได้ที่จะแยกความแตกต่างระหว่างทั้งสองกรณี หากทำการทดสอบ SP และ NSP เนื่องจากการฉีดวัคซีนควรทำให้เกิดแอนติบอดี SP เท่านั้นในขณะที่การติดเชื้อจะทำให้เกิดแอนติบอดีทั้ง SP และ NSP สาเหตุที่เป็นไปได้บางประการสำหรับการมีโคที่ไม่มีภูมิคุ้มกันในประชากรที่ได้รับวัคซีน ได้แก่ :

1. ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนแม้ว่าจะมีสิทธิ์ – ไม่ได้อยู่บ้านในระหว่างการรณรงค์ หรือไม่ให้ฉีดวัคซีนการตั้งครรภ์ในช่วงปลายเดือน หรือเจ้าของไม่ให้ความร่วมมือ
2. ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนเนื่องจากไม่มีสิทธิ์ (เช่นอายุต่ำกว่าขั้นต่ำที่กำหนด)
3. ฉีดวัคซีนแล้ว แต่ไม่มีการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน หรือขึ้นอยู่กับpotencyของวัคซีน หรือการฉีดวัคซีน (ขนาดต่ำกว่ากำหนด หรือเกิดปริมาณที่หกหล่น) ตลอดอายุการเก็บวัคซีนและห่วงโซ่ความเย็น

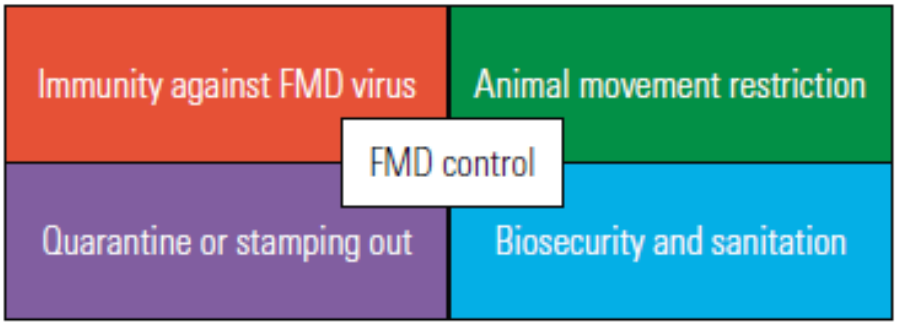
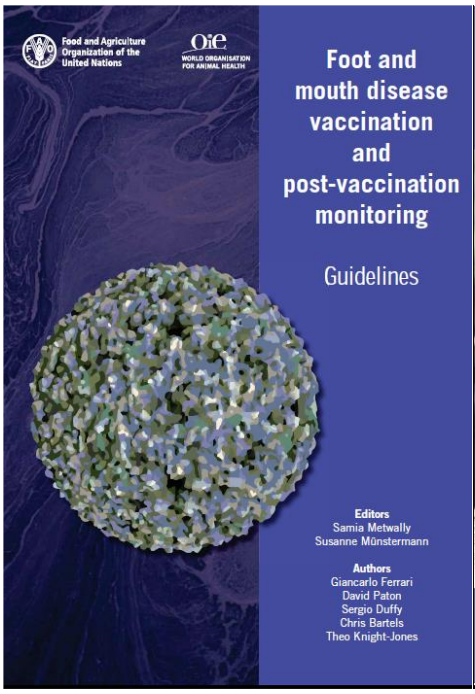
ภูมิคุ้มกันของประชากรโดยรวม (OPI) ในกลุ่มเป้าหมายเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีที่สุดว่าไวรัสสามารถแพร่กระจายและก่อให้เกิดโรคได้ง่ายเพียงใด ในขณะที่ภูมิคุ้มกันของประชากรที่ได้รับวัคซีน (VPI) เป็นตัวชี้วัดที่มีประโยชน์ในการตอบสนองต่อการฉีดวัคซีน และเมื่อรวมกับข้อมูลเกี่ยวกับความครอบคลุมของการทำวัคซีน การวัดคุณภาพโดยรวมของโปรแกรมการฉีดวัคซีนจึงสามารถทำได้

ข้อควรพิจารณาและให้ความใส่ใจมากขึ้น

1. โปรแกรมวัคซีนเหมาะสมดีแล้วหรือยัง
2. สหกรณ์โคนมในพื้นที่เดียวกันควรจัดตารางทำวัคซีนพร้อมกันได้หรือไม่
3. วัคซีนที่มีใช้ให้ภูมิคุ้มกันโรคในระดับประชากรที่สามารถควบคุมโรคได้หรือไม่
4. ปริมาณวัคซีนมีมากเพียงพอหรือไม่
5. ทำไมไม่มีการฉีดวัคซีนบูสเตอร์ในลูกโค
6. การแพร่ระบาดของโรคในพื้นที่มีปัจจัยเสี่ยง ที่ต้องควบคุมจริงจัง เช่น รถขนส่งน้ำนม อาหารสัตว์ มูลสัตว์ ซากสัตว์ และการเคลื่อนย้ายโคระหว่างการเกิดโรคระบาด

สุดท้ายความสำเร็จในการควบคุมโรคต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ได้แก่

1. การสร้างภูมิคุ้มกันโรค เช่น วัคซีน โปรแกรม ความครอบคลุมของวัคซีน และการตอบสนองการสร้างภูมิของตัวสัตว์
2. การควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ เช่น ระดับการเข้มงวด รณรงค์หรือบังคับใช้กฎหมาย
3. การกักโรค หรือ stamping out เช่น มาตรการ และแนวทางปฏิบัติ
4. ความปลอดภัยทางชีวภาพ และสุขศาสตร์ เช่น การออกแบบฟาร์ม การใช้ยาฆ่าเชื้อ การมรสุขศาสตร์ที่ดีในฟาร์มเลี้ยงสัตว์



เอกสารที่แนะนำให้ศึกษาเพิ่มเติม