

# ระดับภูมิคุ้มกันในแต่ละช่วงเวลาหลังการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยในโคนม จังหวัดเชียงใหม่

ณัฐวิทย์ อิ่มมาก<sup>1\*</sup> พุทธิพล กองสุข<sup>1</sup> ซาลินี ศรีบุญเรือง<sup>1</sup>

ทำการเจาะเลือดเก็บซีรัมโคนมสายพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน (Holstein Friesian) ที่มีอายุช่วง 1-9 ปี ในฟาร์มที่เคยมีประวัติการเกิดโรคปากและเท้าเปื่อยในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 75 ตัวอย่าง ในวันที่ 0, 8, 15, 30, 60, 90 และ 120 ตามลำดับ เพื่อตรวจหาระดับภูมิคุ้มกัน และ ร่องรอยการติดเชื้อต่อโรคปากและเท้าเปื่อย โดยส่งตัวอย่างซีรัมตรวจทางห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ภาคเหนือตอนบน พบว่า ในโคนมที่มีผลบวกต่อ NSP ระดับภูมิคุ้มกันของฝูงเพิ่มสูงสุดในวันที่ 30 ร้อยละ 90.74(95%CI=79.70-96.92) และลดลงในระดับที่ไม่สามารถป้องกันโรคได้ในวันที่ 120 ร้อยละ 22.22 (95%CI=12.04-35.60) โคนมที่มีผลลบต่อ NSP ระดับภูมิคุ้มกันของฝูงเพิ่มสูงสุดในวันที่ 8 ร้อยละ 66.67 (95%CI=43.03-85.41) และลดลงต่ำสุดในวันที่ 120 คิดเป็นร้อยละ 14.29 (95%CI=3.05-36.34) ซึ่งในทุกช่วงเวลาของฝูงไม่สามารถป้องกันโรคได้ เมื่อพิจารณาในรายซีโรไทป์ O, A และ Asia1 พบว่า โคนมที่ให้ผล NSP บวกจะมีระดับภูมิคุ้มกันของฝูงที่สูงกว่า ซึ่งทั้งโคนมที่ให้ผล NSP บวกและลบ มีระดับภูมิคุ้มกันของฝูง ในแต่ละช่วงเวลาเพิ่มขึ้นและลดลงเป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยในวันที่ 30 จะขึ้นสูงสุด และในวันที่ 90 จะลดลงจนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถป้องกันโรคได้

**คำสำคัญ:** โรคปากและเท้าเปื่อย ระดับภูมิคุ้มกันโรค โคนม ภาคเหนือตอนบน

ทะเบียนวิชาการเลขที่ : 61(2)-0116(5)-096

<sup>1</sup>สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

## Antibody Titer of Foot and Mouth Disease of Dairy cattle in Chiang Mai province, Thailand

Nathawit Immak<sup>1\*</sup> Puttipol Kongsook<sup>1</sup> Chalinee Sriboonruang<sup>1</sup>

### ABSTRACT

75 serum samples were provided from 1 – 9 years old Holstein Friesian dairy cattle in the farm which had the Foot and Mouth Disease infected history within 6 months. The animal serum samples were collected on the 0, 8th, 15th, 30th, 60th, 90th and 120th after vaccinated to determine the antibody titer of Foot and Mouth Disease serotype O, A and Asia1 by LP ELISA and NSP by Lab of Veterinary Research and Development Center (Upper Northern Region). The result showed that in dairy cattle positive for NSP, all 3 serotypes antibody titer highest at 90.74 (79.70-96.92) on the 30th after immunized and lowest at 22.22 (12.04-35.60) on the 120th after immunized. In dairy cattle negative for NSP, all 3 serotypes antibody titer highest at 66.67 (43.03-85.41) on the 8th after immunized and lowest at 14.29 (3.05-36.34) on the 120th after immunized. Considering the serotype O, A, and Asia1, it was found that in dairy cattle positive for NSP, higher levels of immunity were observed. The trend was increased and decreased in the same way as the negative NSP, which peaked on the 30th and on the 90th, declined to levels that did not protective level the disease.

**Keywords:** Foot and mouth disease, Antibody titer, Dairy cow, Upper northern part of Thailand

---

Research paper number : 61(2)-0116(5)-096

<sup>1</sup>The Fifth Regional Livestock office, Muang Chaing Mai, Chaing Mai province, Thailand

## บทนำ

โรคปากและเท้าเปื่อย (Foot and mouth Disease) หรือ FMD ปัจจุบันพบว่า มีทั้งหมด 7 ซีโรไทป์ ได้แก่ O, A, Asia1, C, SAT1, SAT2 และ SAT3 ในประเทศไทยมีรายงานการพบอุบัติการณ์ เพียง 3 ซีโรไทป์ เท่านั้น ได้แก่ ไทป์ O, A และ Asia1 (ทัศนีย์และคณะ, 2539) โดยเชื้อแต่ละซีโรไทป์จะไม่มีป้องกันโรคข้ามกัน (Cross immunity) ดังนั้นการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย จำเป็นที่จะต้องใช้วัคซีนที่ครอบคลุมในทุก ซีโรไทป์ที่มีการระบาด โรคนี้เป็นโรคระบาดที่ติดต่อกันได้ง่ายและมีการกระจายตัวอย่างรวดเร็วในสัตว์กบคู่ ทั้งในโคเนื้อ โคนม กระบือ แพะ แกะ สุกร สร้างความเสียหายอย่างรุนแรง ในสัตว์ป่วยมักจะมีอาการมีไข้ ซึม เบื่ออาหาร เกิดเม็ดตุ่มใสที่เยื่อภายในช่องปาก ลิ้น เหงือก และที่บริเวณไรกีบหลังจากนั้นเม็ดตุ่มจะแตก ทำให้สัตว์เจ็บปาก ไม่กินน้ำและอาหาร เจ็บกีบเดินกะเผลก และในสัตว์ที่ป่วยจะเป็นตัวแพร่ระบาดไปยังสัตว์ตัว อื่นๆได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ประเทศไทยสูญเสียรายได้จากการส่งออก เนื่องจากไม่สามารถส่งผลิตภัณฑ์ของ สัตว์กบคู่ไปยังประเทศที่ปลอดโรคได้ (Diaz-San Segundo et al., 2017)

กรมปศุสัตว์ มีมาตรการในการควบคุมและป้องกันโรคปากเท้าเปื่อยในโคนม โดยหนึ่งในมาตรการที่สำคัญ คือการรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยในทุกๆ 4 เดือน ซึ่งสำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา ได้มีการพัฒนาและผลิตวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยเพื่อใช้ในประเทศ ไทยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยสำหรับในโค กระบือ แพะ แกะ เป็นวัคซีนเชื้อตาย ชนิดน้ำ (Aqueous vaccine) ผลิตจากเชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย เติรียมจากเซลล์เพาะเลี้ยง ทำให้เข้มข้นและ บริสุทธิ์ โดยในโคนมฉีดวัคซีนครั้งแรกในลูกสัตว์ตั้งแต่อายุ 4-6 เดือน กระตุ้นซ้ำ หลังการฉีดครั้งแรก 1 เดือน และฉีดกระตุ้นซ้ำทุกๆ 4 เดือน ในกรณีที่เกิดโรคระบาดให้ฉีดวัคซีนซ้ำทันทีทุกตัว (สำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์ กรมปศุสัตว์, 2560) การตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันโดย LP-ELISA สัตว์จะมีระดับภูมิคุ้มกันที่สามารถป้องกันโรคได้ (Protect immunity) เมื่อสัตว์มีระดับภูมิคุ้มกันที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1:80 และระดับภูมิคุ้มกันฝูงไม่น้อยกว่า ร้อยละ 75 จะสามารถป้องกันโรคได้ (World Organisation for Animal Health, 2016) แต่ในสัตว์เมื่อได้รับการ ฉีดวัคซีนแล้ว สัตว์สร้างภูมิคุ้มกันโรคและระยะเวลาในการป้องกันโรคที่ไม่เท่ากันทุกตัว ซึ่งเกิดจากหลายปัจจัยที่ทำให้ การใช้วัคซีนไม่ได้ผล ทั้งระยะเวลาในการสร้างภูมิคุ้มกันไม่เพียงพอต่อการสร้างระดับภูมิคุ้มกัน ความบกพร่อง จากวัคซีน ทั้งการเก็บรักษา การใช้วัคซีนที่ไม่ถูกต้อง ปัจจัยในตัวสัตว์ ภาวะการณกตภูมิคุ้มกันความเครียด ขาดอาหาร การติดโรคอื่นอยู่ก่อนแล้ว หรือท้องแก่ ล้วนแล้วแต่มีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกันทั้งสิ้น (Smitsaart et al., 1998) ซึ่งผลต่อความเชื่อมั่นในวัคซีนของกรมปศุสัตว์และการให้ความร่วมมือของเกษตรกร และสหกรณ์โคนมในพื้นที่ในการฉีดวัคซีนป้องกันโรค

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาระดับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยใน โคนม ในโคนมที่ให้ผลบวกและลบต่อ NSP ซึ่งจะเป็นข้อมูลสนับสนุนให้เจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ในพื้นที่ในการสื่อสาร กับเกษตรกร สหกรณ์โคนม และใช้ในการประเมินความเสี่ยงในการวางแผนควบคุม ป้องกันและกำจัดโรคปากและ เท้าเปื่อยในพื้นที่ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาครั้งนี้ เป็นโคนม สายพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียน (Holstein Friesian) ที่มีอายุช่วง 1-9 ปี ในฟาร์มขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง ขนาด 104 ตัว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ได้รับวัคซีนป้องกันโรคตามรอบการรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยของกรมปศุสัตว์อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเคยเกิดโรคปากและเท้าเปื่อย ซีโรไทป์ O ในเดือนกันยายน 2559 ในการศึกษาครั้งนี้เริ่มศึกษาในเดือนเมษายน 2560 โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างซีรัม กลุ่มตัวอย่างโคนมที่มีอายุ 1-9 ปี รวม 75 ตัวอย่าง (คำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างโคนม โดยใช้โปรแกรม Epi info 7.2 เพื่อหาความชุกโรคโดยใช้ความชุกคาดการณ์ 80% ความแม่นยำความชุกผู้คาดการณ์ 5% ระดับความเชื่อมั่น 95%) โดยทำการศึกษาเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่างซีรัม ในช่วงเดือนเมษายน ถึง สิงหาคม 2560

### การดำเนินการและการเก็บตัวอย่าง

1. ดำเนินการศึกษาในโคนม จำนวน 75 ตัว ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)
2. ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย โดยฉีดเข้าใต้ผิวหนังปริมาณ 2 มิลลิตรต่อตัว ในกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยชนิดเอควีเอส สำหรับโค กระบือ แพะ แกะ ชนิด Trivalent (O, A และ Asia1) ชุดผลิตที่ T60D
3. เก็บตัวอย่างเลือดทางเส้นเลือดดำที่คอ (Jugular vein) หรือที่โคนหาง (Caudal vein) โดยเก็บเลือดประมาณ 10 มิลลิตรต่อตัว วางหลอดเก็บเลือดในแนวเอียง ตั้งทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง นำมาปั่นแยกซีรัมด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 1,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที แยกเอาซีรัมเก็บไว้ในหลอดเก็บซีรัม ปริมาณ 3 มิลลิตรต่อตัว ติดฉลากให้ชัดเจน รวบรวมใส่ถุงพลาสติกอีกชั้น มัดปากถุงให้แน่นเก็บในน้ำแข็ง ขณะนำส่งห้องปฏิบัติการ หากจำเป็นต้องเก็บรักษาก่อนนำส่ง ให้เก็บในช่องแช่แข็งของตู้เย็น
4. ส่งตัวอย่างซีรัมตรวจที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน จังหวัดลำปาง เพื่อตรวจหาการติดเชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย (NSP) ในวันที่ 0 และตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันด้วยวิธี LP ELISA ในซีโรไทป์ O, A และ Asia1 โดยติดตามระดับภูมิคุ้มกันหลังจากการฉีดวัคซีนในช่วงเวลาต่างๆ ในวันที่ 0, 8, 15, 30, 60, 90 และ 120 ตามลำดับ

### การตรวจสอบภูมิคุ้มกันทางห้องปฏิบัติการ

ตรวจสอบระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคปากและเท้าเปื่อยโดยวิธี Liquid phase blocking enzyme linked immunosorbent assay (LP-ELISA) เพื่อหาระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อย ซีโรไทป์ O, A และ Asia1 แผลผลโดยหากมีระดับ LP-ELISA ไตเตอร์มากกว่าหรือเท่ากับ 1:80 ขึ้นไป เป็นสัตว์ที่สามารถป้องกันโรคได้ (วิล และธนะรัตน์, 2537) และระดับภูมิคุ้มกันของฝูง เมื่อตรวจระดับภูมิคุ้มกันโรคในสัตว์หลังจากฉีดวัคซีนไปแล้ว 28-30 วัน ต้องให้ความคุ้มโรคไม่น้อยกว่า ร้อยละ 75 (World Organisation for Animal Health, 2017)

ตรวจหา Non-structural protein (NSP) ด้วยวิธี ELISA test โดยใช้ชุดทดสอบยี่ห้อ PrioCHECK®, ประเทศเนเธอร์แลนด์ เพื่อแยกโคแอมที่ให้ผลบวกและลบต่อ NSP ในวันที่ 0 โดยติดตามระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคปากและเท้าเปื่อยในโคแอมสองกลุ่มในแต่ละช่วงเวลา

### การเก็บและรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลโคแอมรายตัว จำนวน 75 ตัว ในแบบบันทึกประวัติโคแอม เก็บข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel®

### การวิเคราะห์ผล

การศึกษารั้งนี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวาง (Cross-sectional study) ใช้โปรแกรมคำนวณ Epi Info version 7.2 ในการวิเคราะห์ผลการศึกษา โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ประกอบด้วย ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) และ ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95%CI) ศึกษาในระดับภูมิคุ้มกันหลังการฉีดวัคซีน โดยคำนวณจากจำนวนโคแอมที่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคปากและเท้าเปื่อยในแต่ละช่วงเวลาต่อจำนวนโคทั้งหมด ในกลุ่มโคแอมที่ให้ผลบวกและลบต่อ NSP เนื่องจากวัคซีนที่ใช้เป็นวัคซีนชนิด Trivalent ซึ่งมีการสร้างระดับภูมิคุ้มกันต่อซีโรไทป์ที่เป็นอิสระต่อกัน จึงวิเคราะห์ภูมิคุ้มกันต่อโรคปากและเท้าเปื่อยแยกตามซีโรไทป์ O, A, Asia1 และทั้ง 3 ซีโรไทป์ (O, A และ Asia1)

## ผลการศึกษาและวิจารณ์

เมื่อทำการตรวจหา NSP จากซีรัมโคแอม จำนวน 75 ตัวอย่าง ด้วยวิธี ELISA test พบว่า มีกลุ่มโคแอมที่ให้ผลบวกต่อ NSP จำนวน 54 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72.00 และให้ผลลบต่อ NSP จำนวน 21 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28.00 เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มโคแอมที่ให้ผลบวกต่อ NSP พบว่า ก่อนทำวัคซีนระดับภูมิคุ้มกันของฝูงเฉลี่ยทั้ง 3 ซีโรไทป์ (O, A และ Asia1) อยู่ในระดับที่ไม่สามารถป้องกันโรคได้ คิดเป็นร้อยละ 42.59 (95%CI=29.23-56.79) โดยในวันที่ 8 ระดับภูมิคุ้มกันเพิ่มสูงขึ้น ในระดับที่เริ่มป้องกันโรคได้ คิดเป็นร้อยละ 87.04 (95%CI=75.10-94.63) เพิ่มสูงที่สุดในวันที่ 30 ร้อยละ 90.74 (95%CI=79.70-96.92) และลดลงต่ำสุดในวันที่ 120 คิดเป็นร้อยละ 22.22 (95%CI=12.04-35.60) ในกลุ่มโคแอมที่ให้ผลลบต่อ NSP พบ ระดับภูมิคุ้มกันเฉลี่ยของฝูงก่อนทำวัคซีน ไม่สามารถป้องกันโรคได้เช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 19.05 (95%CI=5.45-41.91) ในวันที่ 8 ระดับภูมิคุ้มกันของฝูงเพิ่มสูงสุด ร้อยละ 66.67 (95%CI=43.03-85.41) และลดลงต่ำสุดในวันที่ 120 คิดเป็นร้อยละ 14.29 (95%CI=3.05-36.34) ซึ่งอยู่ในทุกช่วงเวลาระดับภูมิคุ้มกันของฝูงที่ไม่สามารถป้องกันโรคได้

เมื่อพิจารณารายซีโรไทป์ ในกลุ่มโคแอมที่ให้ผลบวกต่อ NSP พบว่า ในซีโรไทป์ O ระดับภูมิคุ้มกันของฝูงสามารถป้องกันโรคได้ในวันที่ 8 คิดเป็นร้อยละ 92.59 (95%CI=82.11-97.94) เพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 15 คิดเป็นร้อยละ 94.44 (95%CI=84.61-98.84) และลดลงต่ำสุด จนกระทั่งฝูงไม่สามารถป้องกันโรคได้ในวันที่ 120 คิดเป็นร้อยละ 22.22 (95%CI=12.04-35.60) ซีโรไทป์ A เพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับป้องกันโรคได้ในวันที่ 8 คิดเป็นร้อยละ 98.15 (95%CI=90.11-99.95) และเริ่มลดลงจนไม่สามารถป้องกันโรคได้ในวันที่ 90 คิดเป็นร้อยละ 66.67 (95%CI=52.53-78.91) และซีโรไทป์ Asia1 ฝูงมีระดับภูมิคุ้มกันสามารถป้องกันโรคได้ในวันที่ 8 คิดเป็นร้อยละ

94.44 (95%CI=84.61-98.84) และวันที่ 120 ผู้สามารถป้องกันโรคได้ คิดเป็นร้อยละ 88.89 (95%CI=77.37-95.81) (ตารางที่ 2) ในกลุ่มโคนมที่ให้ผลลบต่อ NSP พบว่า ในซีโรไทป์ O ระดับภูมิคุ้มกันของผู้สามารถป้องกันโรคได้และเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 8 คิดเป็นร้อยละ 100 (95%CI=83.89-100.00) และลดลงในระดับที่ผู้ไม่สามารถป้องกันโรคได้ในวันที่ 120 คิดเป็นร้อยละ 14.29 (95%CI=3.05-36.34) ซีโรไทป์ A เพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับป้องกันโรคได้ในวันที่ 15 คิดเป็นร้อยละ 76.19 (95%CI=52.83-91.78) และเริ่มลดลง จนกระทั่งไม่สามารถป้องกันโรคได้ในวันที่ 30 คิดเป็นร้อยละ 71.43 (95%CI=47.82-88.72) และซีโรไทป์ Asia1 ผู้มีระดับภูมิคุ้มกันสามารถป้องกันโรคได้และสูงสุดในวันที่ 8 คิดเป็นร้อยละ 95.24 (95%CI=76.18-99.88) และเริ่มลดลงในวันที่ 120 คิดเป็นร้อยละ 71.43 (95%CI=47.82-88.72) (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 2** ร้อยละของโคนมที่ให้ผลบวกต่อ NSP ที่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคปากและเท้าเปื่อย แบ่งตามวันที่และซีโรไทป์ (N=54)

วันที่	ซีโรไทป์ O		ซีโรไทป์ A		ซีโรไทป์ Asia1		ทั้ง 3 ซีโรไทป์	
	ร้อยละ(n)	95%CI	ร้อยละ(n)	95%CI	ร้อยละ(n)	95%CI	ร้อยละ(n)	95%CI
0	57.41(31)	43.21-70.77	64.81(35)	50.62-77.32	77.78(42)	64.40-87.96	42.59(23)	29.23-56.79
8	92.59(50)	82.11-97.94	98.15(53)	90.11-99.95	94.44(51)	84.61-98.84	87.04(47)	75.10-94.63
15	94.44(51)	84.61-98.84	87.04(47)	75.10-94.63	74.07(40)	60.35-85.04	68.52(37)	54.45-80.48
30	94.44(51)	84.61-98.84	98.15(53)	90.11-99.95	96.30(52)	87.25-99.55	90.74(49)	79.70-96.92
60	94.44(51)	84.61-98.84	72.22(39)	58.36-83.54	88.89(48)	77.37-95.81	66.67(36)	52.53-78.91
90	87.04(47)	75.10-94.63	66.67(36)	52.53-78.91	90.74(49)	79.70-96.92	61.11(33)	46.88-74.08
120	22.22(12)	12.04-35.60	51.85(28)	37.84-65.66	88.89(48)	77.37-95.81	22.22(12)	12.04-35.60

**ตารางที่ 3** ร้อยละของโคนมที่ให้ผลลบต่อ NSP ที่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคปากและเท้าเปื่อย แบ่งตามวันที่และซีโรไทป์ (N=21)

วันที่	ซีโรไทป์ O		ซีโรไทป์ A		ซีโรไทป์ Asia1		ทั้ง 3 ซีโรไทป์	
	ร้อยละ(n)	95%CI	ร้อยละ(n)	95%CI	ร้อยละ(n)	95%CI	ร้อยละ(n)	95%CI
0	23.81(5)	8.22-47.17	47.62(10)	25.71-70.22	66.67(14)	43.03-85.41	19.05(4)	5.45-41.91
8	100.00(21)	83.89-100.00	66.67(14)	43.03-85.41	95.24(20)	76.18-99.88	66.67(14)	43.03-85.41
15	95.24(20)	76.18-99.98	76.19(16)	52.83-91.78	66.67(14)	43.03-85.41	52.38(11)	29.78-74.29
30	80.95(17)	58.09-94.55	71.43(15)	47.82-88.72	95.24(20)	76.18-99.88	66.67(14)	43.03-85.41
60	66.67(14)	43.03-85.41	47.62(10)	25.71-70.22	61.90(13)	38.44-81.89	42.86(9)	21.82-65.98
90	76.19(16)	52.83-91.78	42.86(9)	21.82-65.98	76.19(16)	52.83-91.78	42.86(9)	21.82-65.98
120	14.29(3)	3.05-36.34	28.57(6)	11.28-52.18	71.43(15)	47.82-88.72	14.29(3)	3.05-36.34

จากการศึกษาพบว่า ทั้งโคนมที่ให้ผล NSP บวกและลบ มีระดับภูมิคุ้มกันของฝูงในซีโรไทป์ O, A และ Asia1 ในแต่ละช่วงเวลาเพิ่มขึ้นและลดลงเป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยจะขึ้นสูงสุดในวันที่ 30 และลดลงจนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถป้องกันโรคได้ ในวันที่ 90 แสดงให้เห็นว่า หลังจากการฉีดวัคซีน ระดับภูมิคุ้มกันของฝูงจะคงอยู่ในระดับที่สามารถป้องกันโรคได้ประมาณ 3 เดือน โดยโคนมที่ให้ผล NSP บวกจะมีระดับภูมิคุ้มกันในทุกซีโรไทป์ที่สูงกว่า เนื่องจากการสร้างภูมิคุ้มกันจากเชื้อโรคปากและเท้าเปื่อย และวัคซีน โดยในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า โคนมฝูงนี้ใช้เวลาเพียง 8 วัน ในการสร้างภูมิคุ้มกันให้อยู่ในระดับป้องกันโรคได้ ซึ่งมีการศึกษาของ Pega et al. (2015) กล่าวว่า สัตว์เมื่อได้รับวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย เนื้อเยื่อ lymphoid จะสร้างแอนติบอดีต่อวัคซีนระดับที่สูงสามารถป้องกันโรคได้ภายใน 7 วัน สำหรับระดับภูมิคุ้มกันของฝูงผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของ ทวี และ เสกสิทธิ์ (2560) พบว่า ก่อนการฉีดวัคซีนโคนมมีภูมิคุ้มกัน คิดเป็นร้อยละ 39.02-41.94 หลังจากทำวัคซีนไปแล้ว 30 วัน โคนมมีภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง ร้อยละ 70.73-77.42 ซึ่งอยู่ในระดับที่สามารถป้องกันโรคได้

### สรุปและข้อเสนอแนะ

1. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย โคนมจะมีระดับภูมิคุ้มกันที่สามารถป้องกันโรคได้ ภายใน 8 วัน นำมาประยุกต์ในการควบคุมโรค ด้วยวิธีการ Ring vaccination ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลาในการสร้างภูมิคุ้มกันเจ้าหน้าที่จึงควรใช้มาตรการในการควบคุมโรคจุดเกิดโรคอื่นๆ ด้วยร่วมด้วย เพื่อให้การควบคุมโรคมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น เน้นความปลอดภัยทางชีวภาพ การควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์และยานพาหนะเข้า-ออกจุดเกิดโรค การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ อย่างต่ำ 1 สัปดาห์
2. หลังจากการฉีดวัคซีน ระดับภูมิคุ้มกันของฝูงจะคงอยู่ในระดับที่สามารถป้องกันโรคได้ประมาณ 3 เดือน ซึ่งนโยบายกรมปศุสัตว์ กำหนดให้มีโครงการรณรงค์การฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยในโคนม ปีละ 3 ครั้ง (ทุกๆ 4 เดือน) ดังนั้นเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคซ้ำในพื้นที่ที่เคยมีการเกิดโรคปากและเท้าเปื่อย ควรเพิ่มรอบรณรงค์การฉีดวัคซีนป้องกันโรคในโคนมเป็น 4 ครั้ง ต่อปี (ทุกๆ 3 เดือน)
3. การใช้วัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยในโคนมตามรอบรณรงค์เพียงมาตรการเดียว ไม่เพียงพอต่อการป้องกันโรค ดังนั้น เกษตรกร สหกรณ์โคนม ควรมี การปรับระบบการเลี้ยง ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพของฟาร์มและศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ การกักโรคสัตว์ก่อนเข้าฟาร์ม การปฏิบัติตามระบบมาตรฐานฟาร์มอย่างเคร่งครัด โดยในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับ ความรู้ ทักษะคนติ และพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคและการควบคุมโรคปากและเท้าเปื่อยของเกษตรกร ที่จำกัด จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาแนวทางร่วมกันในการป้องกันโรคต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายธีระ อนันต์วรปัญญา ปศุสัตว์เขต 5 นายสัตวแพทย์ศราวุธ เขียวศรี ผู้อำนวยการ ส่วนสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน ที่สนับสนุนห้องปฏิบัติการในตรวจวินิจฉัย เกษตรกรฟาร์มโคนมที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่างและเก็บข้อมูล และคณะกรรมการวิชาการ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าสำหรับการเขียนงานวิจัย ที่ทำให้ผลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- ทวี เกตุขุนทด และ เสกสิทธิ์ สิงห์แจ่ม (2560). ระดับแอนติบอดีต่อวัคซีนโรคปากและเท้าเปื่อยของโคนมที่แพ้ วัคซีนในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย (online) แหล่งที่มา :  
<http://region6.dld.go.th/th/pdf/y601/Full%20papers%20%20FMD%20titers.pdf>.  
 17 มีนาคม 256.8 หน้า
- ทัศนีย์ ชมพูนันท์ ปิยนุช ประสิทธิ์รัตน์ และมนยา เอกพัทธ์ (2539). คู่มือการดูแลสุขภาพโคนม สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฟันนี้ พับบลิซซิง. กรุงเทพฯ. 188หน้า.
- วีไล ลินจงสูงภกข และธนระรัตน์ จานุกิจ. 2537. การตรวจหาระดับแอนติบอดีต่อไวรัสปากและเท้าเปื่อย โดยวิธีลิควิดเฟส อีไลซ่า. ประมวลเรื่องประชุมวิชาการกองผลิตวัคซีน ครั้งที่ 1. หน้า63-72.
- Diaz-San Segundo, F., Medina, G. N., Stenfeldt, C., Arzt, J. and de los Santos, T. (2017). Foot-and-mouth disease vaccines. *Veterinary Microbiology*, 206, 102–112.
- World Organisation for Animal Health. (2017). Foot and Mouth Disease. *OIE Terrestrial Manual*, 2.1.8, 1–32. Available source :  
[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.01.08\\_FMD.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.01.08_FMD.pdf).  
 March 17, 2018
- Pega, J., Di Giacomo, S., Bucafusco, D., Schammas, J. M., Malacari, D., Barrionuevo, F., and Pérez-Filgueira, M. (2015). Systemic Foot-and-Mouth Disease Vaccination in Cattle Promotes Specific Antibody-Secreting Cells at the Respiratory Tract and Triggers Local Anamnestic Responses upon Aerosol Infection. *Journal of Virology*.
- Smitsaart EN, Zannelli M, Rivera I, Fondevila N, Compared D, Maradei E, Bianchai T, O' Donnel V and Schudel AA. 1998. Assignment using ELISA of herd immunity levels induced in cattle by foot and mouth disease oil vaccines. *Prev. vet med.*, 33(1- 4):283-96.