

การศึกษาปริมาณน้ำนมภายหลังการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย ของโคนมจังหวัดสุโขทัย

ทวี เกตุขุนทด¹

วัฒน์วิทย์ นาคต้อย²

บทคัดย่อ

โรคปากและเท้าเปื่อยเป็นโรคระบาดสัตว์ที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจการปศุสัตว์อย่างกว้างขวาง การฉีดวัคซีนป้องกันโรคเป็นหนึ่งในมาตรการควบคุมป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพ แต่หลังจากได้รับวัคซีนอาจเกิดผลข้างเคียง เช่น ผลต่อระบบประสาท แท้งลูกและผลผลิตน้ำนมลดลง การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยเชื้อตาย ชนิดรวม 3 โทป์ (โทป์โอ เอ เอเซียวัน) ต่อปริมาณน้ำนมของแม่โครีดนมพันธุ์ผสมโฮสไตน์ฟรีเซียนจำนวน 28 ตัว โดยไม่จำกัดอายุซึ่งฉีดวัคซีนเป็นประจำทุกปีและไม่มีประวัติเคยป่วยด้วยโรคปากและเท้าเปื่อย บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำนมรายตัวก่อนและหลังฉีดวัคซีน 7 วัน นำข้อมูลที่ได้หาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์และแปลผลทางสถิติ ผลการทดลองพบว่าปริมาณน้ำนมเฉลี่ยก่อนและหลังฉีดวัคซีน 7 วัน เท่ากับ 18.65 กิโลกรัมและ 18.77 กิโลกรัมตามลำดับ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมก่อนและหลังได้รับฉีดวัคซีน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI, $p > 0.05$) สรุปได้ว่าการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยไม่มีผลทำให้ปริมาณน้ำนมให้ลดลง

คำสำคัญ : วัคซีนโรคปากและเท้าเปื่อย โคนม ปริมาณน้ำนม สุโขทัย

เลขทะเบียนวิชาการ : 60(2)-0116(6)-118

¹ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุโขทัย 211/21 หมู่ที่ 1 ตำบลบ้านสวน อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย 64220

² สำนักงานปศุสัตว์เขต 6 333 หมู่ที่ 8 ตำบลท่าทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

Study on milk yield after Foot and Mouth disease vaccination in Sukhothai Province

Thawee Kedkhunthod ¹ Watwit Nactoy ²

Abstract

Foot and mouth disease is a contagious disease that affects economy of worldwide. Vaccination is one of the measures to control the disease effectively. But after getting the vaccine may cause side effects, such as effects on the nervous system, abortion and reduced milk yield. This study aimed to investigate the effect of FMD vaccine (Trivalent) on milk yield. The milk were collected from 28 Holstein Friesian with annually vaccination, no limit age, and no history of FMD outbreak. Data of milk yield 7 days before and after vaccination were collected and analyzed by descriptive statistics. The results showed that the average amount of milk 7 days before and after vaccination are 18.65 kg. and 18.77 kg. respectively. Comparison of the average milk yield before and after vaccination was no significantly difference. (95% CI, $p > 0.05$). In conclusion, vaccination against FMD did not affect the milk yield.

Keywords : FMD vaccine, dairy cow, milk yield, Sukhothai

Research paper number. : 60(2)-0116(6)-118

¹ Sukhothai Provincial Livestock Office. 211/21. moo 1. Baan suan subdistrict.
Mueng district. Sukhothai province. 64220

² Regional Livestock Office 6. 333 moo 8. Thathong subdistrict. Mueng district.
Phitsanulok province. 65000

บทนำ

โรคปากและเท้าเปื่อยเป็นโรคระบาดสัตว์ที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจการปศุสัตว์ไทยและการค้ากับต่างประเทศอย่างมาก มีการแพร่ระบาดอย่างกว้างขวางและรวดเร็วติดต่อกันได้หลายทาง เกษตรกรที่เลี้ยงโคนมควรให้ความสำคัญในการควบคุมและป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยเป็นอย่างมาก หากพบการแพร่ระบาดของโรคปากและเท้าเปื่อยในโคนมจะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมนมไทย ทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลงไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ไม่สามารถส่งน้ำนมดิบได้ทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลงอย่างเห็นได้ชัด (Knight-Jones and Rushton, 2013) จึงจำเป็นต้องมีมาตรการควบคุมและป้องกันโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะการใช้วัคซีนที่มีคุณภาพเพื่อควบคุมป้องกันการเกิดโรคระบาด (Doel, 2003)

แต่การสร้างภูมิคุ้มกันโรคและระยะเวลาความคุ้มโรคมักมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย โดยเฉพาะตัวสัตว์ที่ตอบสนองต่อการให้วัคซีนได้ไม่เท่ากันทุกตัว เนื่องจากภาวะเครียดจากสภาพแวดล้อมหรือสภาพทางกายภาพ เช่น ตั้งท้อง เจ็บป่วย ขาดอาหาร น้ำ เป็นต้น (สันนิษา, 2549) และนอกจากนี้หลังจากได้รับวัคซีนแล้วอาจเกิดสภาวะบางอย่างตามมา เช่น เกิดโรคระบาด ผลต่อระบบประสาท ผลต่อลูกในท้อง เช่น ทำให้แท้งหรือผิดปกติและการแพ้วัคซีน (ชนิด Type I hypersensitivity) ซึ่งอาจเกิดหลังจากให้วัคซีนหลายๆ ครั้ง (โสมทัต, 2538) ซึ่งหนึ่งในปัญหาหรือผลกระทบดังกล่าวที่สำคัญคือ ผลกระทบต่อปริมาณการผลิตน้ำนมลดลงหลังฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย (Bergeron and Elsener, 2008; Hagy et al., 2001) ซึ่งเป็นผลผลิตหลักของการเลี้ยงโคนม เกษตรกรหลายรายจึงใช้เป็นเหตุผลในการไม่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยจึงส่งผลกระทบต่อระดับภูมิคุ้มกันโรคและมาตรการควบคุม ป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย นอกจากนี้ปัญหาเรื่องขาดแคลนแรงงานในฟาร์มทำให้ไม่สามารถชั่งน้ำนมรายตัวได้ ที่สำคัญกว่านั้นเกษตรกรไม่เห็นความสำคัญของการชั่งน้ำนมหรือการจดบันทึกข้อมูล เกษตรกรจึงใช้เพียงความรู้สึกหรือการสังเกตจากปริมาณน้ำนมถังรวมที่ลดลง และจากการสอบถามของผู้วิจัยจากกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย พบว่าปัญหาน้ำนมลดลงมักจะเกิดหลังจากฉีดวัคซีนในช่วง 1-3 วันแรก ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงดำเนินการศึกษาในโคนมของเกษตรกรที่เลี้ยงในสภาพจริงและผู้วิจัยต้องดำเนินการชั่งน้ำนมและจดบันทึกข้อมูลด้วยตัวเอง เพื่อทราบถึงผลกระทบต่อปริมาณน้ำนมดิบที่เปลี่ยนแปลงหลังจากได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย และใช้เป็นข้อมูลในการชี้แจงสร้างความเข้าใจต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมต่อการรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

กลุ่มตัวอย่าง

แม่โครีดนมพันธุ์โฮสไตน์ฟรีเซียน ไม่จำกัดอายุในพื้นที่จังหวัดสุโขทัยตามสภาพการเลี้ยงจริงที่มีประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย เชื้อตายชนิดรวม 3 โทป์ (โทป์ โอ เอ และเอเซียวัน) ของสำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ เป็นประจำทุกปีและไม่มีประวัติเคยป่วยด้วยโรคปากและเท้าเปื่อย จำนวน 28 ตัว

วัคซีน

วัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย เชื้อตายรวม 3 ไทป์ (ไทป์โอ เอ และเอเซียวัน) ชนิด อลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เจลและซาโปนินในแอดจูแวนท์สำหรับโค กระบือ แพะ แกะ ผลิตโดยสำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์ กรมปศุสัตว์

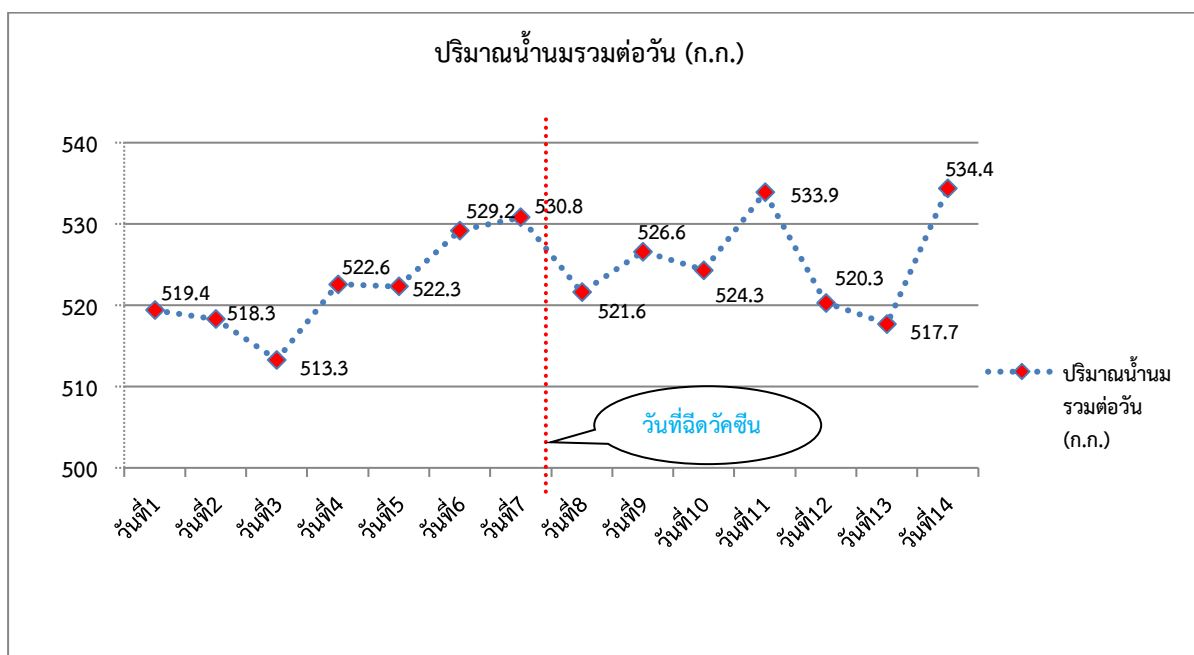
การฉีดวัคซีนและเก็บข้อมูลปริมาณน้ำนม

ดำเนินการในช่วงรอบปรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยในโคนม รอบ 1/2560 (ธันวาคม 2559) โดยสุ่มเลือกฟาร์มโคนมและฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยเข้าใต้ผิวหนัง ตัวละ 2 มล. (ชุดผลิต T590) เก็บบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำนมดิบรายตัวก่อนและหลังฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย 7 วัน นำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาด้วยโปรแกรม Microsoft excel และ T- test เป็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ประภาส, 2554; วีรพงษ์, 2556)

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาผลกระทบต่อปริมาณน้ำนมดิบหลังจากโคนมได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน และหลังจากฉีดวัคซีน 7 วัน พบว่ามีปริมาณน้ำนมดิบรวมต่อวัน ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 กราฟแสดงปริมาณน้ำนมดิบรวมต่อวันก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน และหลังจากฉีดวัคซีน 7 วัน



ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยรายตัวก่อนฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย 7 วัน และหลังจากฉีดวัคซีน 7 วัน รายละเอียดตามตาราง ที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณน้ำนมเฉลี่ยก่อนและหลังฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย 7 วัน

ลำดับที่	น้ำนมเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน (ก.ก.)	น้ำนมเฉลี่ยหลังฉีดวัคซีน 7 วัน (ก.ก.)
1. เมก้า	24.47	23.09
2. ฟ่ำใส	27.91	27.83
3. ฟ่ำ	24.11	23.47
4. ชะมด	27.87	28.17
5. ดาวเรือง	23.69	24.10
6. ซาร่า	26.83	27.31
7. ขวัญ	23.20	27.60
8. พิกุล	8.69	8.07
9. ราตรี	10.26	11.30
10. นำโชค	15.03	19.07
11. พลอย	18.70	17.71
12. เงิน	15.56	14.11
13. หมอก	24.83	24.53
14. ไข่มุก	15.54	15.34
15. ไหม	18.37	18.81
16. ป่าน	16.90	15.66
17. ขนุน	17.77	18.11
18. พัดลม	21.31	20.54
19. เพชร	11.99	11.20
20. แม่ฟ้า	19.34	19.54
21. น้ำผึ้ง	8.17	8.20
22. แพร	18.43	17.03
23. สายฝน	13.51	12.44
24. โซดา	19.69	21.00
25. เฉาก๊วย	24.04	26.43
26. ฟองเบียร์	10.17	10.17
27. สะเดา	14.99	15.09
28. มะปราง	21.70	20.60

นำข้อมูลปริมาณน้ำนมดิบเฉลี่ยรายตัวก่อนการฉีดวัคซีน 7 วัน และหลังจากฉีดวัคซีน 7 วัน ดังแสดงในตารางที่ 1 วิเคราะห์ทางสถิติได้ผลสรุปของการศึกษาดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการทดลองเปรียบเทียบปริมาณน้ำนมเฉลี่ยก่อนและหลังฉีดวัคซีน 7 วัน

ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย (ก.ก.)	ค่า SD	<i>P-value</i>
ค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน	18.65	5.763	
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด 3 วัน	18.80	5.870	0.357
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด 7 วัน	18.77	6.103	0.672
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด วันที่ 1	18.63	6.008	0.915
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด วันที่ 2	18.81	5.820	0.536
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด วันที่ 3	18.73	5.934	0.816
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด วันที่ 4	19.07	6.262	0.218
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด วันที่ 5	18.58	6.396	0.856
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด วันที่ 6	18.49	6.292	0.664
เทียบค่าเฉลี่ยก่อนฉีดวัคซีน 7 วัน/หลังฉีด วันที่ 7	19.09	6.067	0.202

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่าปริมาณน้ำนมดิบเฉลี่ยก่อนและหลังจากการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ 18.65 กับ 18.77 และไม่มีความแตกต่างนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.672) ถึงแม้ว่าปริมาณน้ำนมรวมจะลดลงในวันแรกหลังจากฉีดวัคซีนถึง 9.2 กิโลกรัม แต่ก็ถือว่าไม่มีความแตกต่างกันมากพอจนมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value > 0.05) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากในระหว่างการกระตุ้นภูมิคุ้มกันระบบร่างกายก็จะเริ่มหยุดกิจกรรมใดๆ ที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน เช่น การสร้างกล้ามเนื้อ การผลิตนม ขน หรือการสืบพันธุ์ เพื่อที่จะดึงเอาพลังงานและสารอาหารทั้งหมดมาใช้ที่ระบบภูมิคุ้มกันเป็นระบบแรก (สันนิษา, 2549) หรือในระหว่างการจับบังคับสัตว์เพื่อทำการฉีดวัคซีนสัตว์อาจเกิดความเครียดจึงส่งผลให้ระดับฮอร์โมน Epinephrine สูงขึ้นและออกฤทธิ์ต่อ myoepithelium cell ซึ่งทำให้หยุดการหลั่งน้ำนมหรือการอันน้ำนม ปริมาณน้ำนมจึงอาจลดลงไปด้วย (Bobic et al., 2011) หากเปรียบเทียบผลกระทบท่อปริมาณน้ำนมหลังจากการฉีดวัคซีนตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 7 หรือเฉลี่ยรวม 3 วันแรก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p -value > 0.05)

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยเชื้อตายชนิดรวม 3 ไพบี ที่ผลิตโดยสำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ ส่งผลให้ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยก่อนและหลังฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย 7 วัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. หากเปรียบเทียบมูลค่าที่ลดลงของปริมาณน้ำนมที่มักจะส่งผลเล็กน้อยในวันแรกๆ หลังจากการฉีดวัคซีนเปรียบเทียบกรณีที่ไม่มีฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย และเกิดการระบาดของโรคเกษตรกรจะเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาสัตว์ป่วย ค่าอาหาร และปริมาณน้ำนมที่ลดลงหลังจากอาการป่วยยังทำให้มูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจที่สูงสูญเสียนั้นค่อนข้างมาก ไม่สามารถเทียบกันได้เลยกับมูลค่าของปริมาณน้ำนมที่ลดลงเพียงเล็กน้อยจากการฉีดวัคซีน

3. การเตรียมตัวสัตว์ให้พร้อมและการปฏิบัติการที่นุ่มนวลต่อสัตว์ในการฉีดวัคซีน และยิ่งกว่านั้น การฉีดวัคซีนควรทำหลังจากการรีดนมเสร็จแล้ว เพื่อลดปัญหาความเครียดในระหว่างการฉีดวัคซีนซึ่งอาจส่งผลต่อปริมาณการผลิตน้ำนมในมือต่อไป

4. การรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยในโคนมตามนโยบายกรมปศุสัตว์ ที่ให้เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์เป็นผู้ดำเนินการฉีดวัคซีนให้เกษตรกรปีละ 3 ครั้งนั้น ทำให้เจ้าหน้าที่ได้มีความใกล้ชิดกับเกษตรกรและได้ทราบถึงปัญหาอุปสรรคหรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นต่อการรณรงค์ฉีดวัคซีนที่สำคัญคือมั่นใจได้ว่าโคนมได้รับการฉีดวัคซีนอย่างถูกวิธีครอบคลุมปริมาณสัตว์ สำหรับการทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย ซึ่งจะได้นำข้อมูลเผยแพร่ให้เกษตรกรทราบและเข้าใจมากยิ่งขึ้นเพื่อผลประโยชน์ต่อการควบคุมป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย ต่อไป

5. ปัจจัยอื่นที่มีผลต่อปริมาณน้ำนม เช่น ปัญหาเต้านมอักเสบ มดลูกอักเสบ การเปลี่ยนแปลงคนรีด ปัญหาการจัดการด้านอาหารสัตว์ที่ไม่เพียงพอ ไม่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย หรือแม้กระทั่งปัญหาจากเครื่องรีดนม ก็สามารถส่งผลกระทบต่อทั้งนั้น

6. การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาในระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่มากนัก ด้วยข้อจำกัดที่เกษตรกรไม่มีการชั่งน้ำหนักดิบรายตัว ขาดแคลนแรงงานในฟาร์มทำให้มีฟาร์มที่พร้อมให้ความร่วมมือศึกษาน้อยและเป็นการเก็บข้อมูลในช่วงรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยรอบที่ 1 (ธันวาคม 2559) ที่สภาพอากาศเย็นสบายแต่หากเป็นช่วงฤดูกาลที่สภาพอากาศร้อนจัดอาจส่งผลทำให้โคนมมีความเครียดเพิ่มขึ้นกอปรกับมีการฉีดวัคซีน เช่น รอบการรณรงค์ฯ ที่ 2 (เดือนเมษายน) จนส่งผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนมก็อาจเป็นไปได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณนายสัตวแพทย์สมเกียรติ เพชรวานิชกุล ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตวัคซีนโรคปากและเท้าเปื่อย สำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์ ที่ผลักดันและให้การสนับสนุนด้านวิชาการและชีวภัณฑ์

ขอขอบพระคุณสัตวแพทย์หญิงเพ็ญศรี ธีรวัฒน์ ผู้อำนวยการส่วนสุขภาพสัตว์และนายสัตวแพทย์ชัชวาท แสนยศ ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานการปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 6 ที่ช่วยชี้แนะแนวทางการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้

ขอบคุนฟาร์มโคนมในอำเภอกงไกรลาศ และหน่วยพัฒนาสุขภาพและผลผลิตโคนมจังหวัดสุโขทัย ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ประภาส พัชนี. 2554. สถิติวิเคราะห์ทางสัตวแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: สุทินการพิมพ์. 240 หน้า.
- วีรพงษ์ ธนพงศ์ธรรม (บรรณาธิการ). 2556. คู่มือฝึกอบรมการสอบสวนโรคระบาดสัตว์สำหรับทีมสอบสวนโรคระบาดสัตว์กรมปศุสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 99 หน้า.
- สันนิษา สุรทัตต์. 2549. วิทยานิพนธ์ศึกษาระดับปริญญาโททางสัตวแพทย์ภาคปฏิบัติ, พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ศิรินสาร, กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- โสมทัต วงศ์สว่าง. 2538. วิทยานิพนธ์ศึกษาระดับปริญญาโททางสัตวแพทย์, พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 114 หน้า.
- Bergeron R., and Elsener J., 2008. Comparison of Postvaccinal Milk Drop Dairy Cattle Vaccinated with One of Two Different Commercial Vaccines. *Veterinary Therapeutics*. 9(12): 141-146.
- Bobic T., Mijic P., Knezevic I., Speranda M., Antunovic B., Baban M., Sakac M., Frizon E. and Koturic T., 2011. The impact of environmental factors on the milk ejection and stress of dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 27(3): 919-927.
- Doel T.R., 2003. Review FMD vaccines. *Virus Research* 91: 81-99.
- Knight-Jones T.J.D., and Rushton J., 2013. The economic impacts of foot and mouth disease. *Preventive Veterinary Medicine*. 112(3-4): 161-173.
- Yadin H., Haymovich M., and Perl S., 2001. Case report. Adverse reactions to FMD vaccine. *Veterinary Dermatology*. 12: 197-201.