

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตั้งท้องในช่วง 120 วันหลังคลอด ในแม่โคนมลูกผสมไฮลส์ไตน์ฟรีเซียนโดยใช้สมการถดถอยของ Cox

วีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา,¹ เอกพจน์ ระวังพิศม์,² ศร ธิปภิมากร²

¹สาขาวิชาคลินิกสัตว์เคี้ยวเอื้อง, คณะสัตวแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

บทคัดย่อ วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการตั้งท้องภายใน 120 วันหลังคลอด ในแม่โคนมลูกผสมไฮลส์ไตน์ฟรีเซียนของเกษตรกรรายย่อย ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยผลการผสมเทียมภายใน 120 วันหลังคลอดของแม่โคนม 3,234 ตัวในฟาร์มโคนม 591 ฟาร์ม เก็บข้อมูลโดยศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพเชียงใหม่ ปัจจัยที่ทำการศึกษา ได้แก่ ระดับสายเลือดไฮลส์ไตน์ ลำดับท้องและฤดูกาลที่แม่โคคลอด ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยของ Cox (PROC PHREG, SAS 9.0) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการตั้งท้องกับปัจจัยที่ศึกษา ผลการวิเคราะห์พบว่าแม่โคนมระดับสายเลือดสูงกว่า 87.5% HF มีสัดส่วนการตั้งท้องไม่แตกต่างกับแม่โคระดับสายเลือด 75-87.5% HF (hazard ratio = 1.01; $p > 0.05$) แม่โคนมในลำดับท้องที่ 3 ขึ้นไปมีโอกาสตั้งท้องสูงกว่าแม่โคท้องแรก (hazard ratio = 1.17; $p < 0.05$) แม่โคนมที่คลอดในช่วงฤดูร้อนเป็นแม่โคนมที่มีความเสี่ยงต่อการไม่ตั้งท้องในระยะ 120 วันหลังคลอดสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแม่โคที่คลอดในฤดูหนาว (hazard ratio = 0.66; $p < 0.0001$) การศึกษาค้นคว้านี้แสดงให้เห็นว่าแม่โคนมท้องแรกและแม่โคนมที่คลอดในฤดูร้อนมีสมรรถภาพการสืบพันธุ์ต่ำ เชียงใหม่สัตวแพทยสาร 2549;4(1):3-10.

คำสำคัญ: โคนม การตั้งท้อง ปัจจัย สมการถดถอยของ Cox

บทนำ

ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดิบในระบบการเลี้ยงโคนม โดยพบว่าหากแม่โคนมมีระยะ

ห่างการคลอด 12-13 เดือน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดีที่สุด⁽¹⁾ และมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจสูง⁽²⁾ อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของฝูงเป็นผลมาจากสมรรถภาพ

ติดต่อขอสอบถามความได้ที่ : วีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา, สาขาวิชาคลินิกสัตว์เคี้ยวเอื้อง, คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100; E-mail:pveerasak@yahoo.com

ได้รับบทความวันที่ 23 พฤศจิกายน 2548

การสืบพันธุ์ของโคภายในฝูง

ในการที่จะให้ได้ระยะห่างการคลอดมีค่าเท่ากับ 1 ปี ระยะคลอดถึงผสมติดเฉลี่ยของฝูงควรมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 90 วันหลังคลอด แต่เนื่องจากการระยะคลอดถึงผสมติดเป็นค่าที่ได้มาจากแม่โคนมที่ตั้งท้องแล้วเท่านั้น การแปลผลจึงต้องควรระมัดระวัง ดังในกรณีศึกษาที่พบว่าแม่เพียงจำนวนน้อยในฝูงที่มีการผสมติดในช่วงระยะเวลาหลังคลอด 90 วัน แต่ส่งผลให้ระยะเฉลี่ยอยู่ที่ช่วงดังกล่าว ในลักษณะเช่นนี้จึงเป็นการประเมินที่คลาดเคลื่อน เพราะค่าเฉลี่ยที่ได้นี้เป็นค่าที่มาจากประชากรโคเพียงส่วนน้อยเท่านั้น⁽³⁾ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องพิจารณาค่าสัดส่วนของแม่โคนมที่ตั้งท้องและแม่โคที่ไม่ตั้งท้องรวมด้วย ค่าดัชนีที่สามารถแสดงถึงการตั้งท้องของประชากรโคในฟาร์มที่ได้คำนวณจากกลุ่มแม่โคทั้งที่ผสมติดและกลุ่มแม่โคยังไม่ตั้งท้องคือ เปอร์เซ็นต์แม่โคที่ตั้งท้องในช่วง 90 วัน ค่าดัชนีนี้ สอดคล้องกับค่าระยะคลอดถึงผสมติด กล่าวคือ หากแม่โคจำนวนมากในฝูงมีการผสมติดในช่วง 90 วัน ค่าเฉลี่ยของระยะคลอดถึงผสมติดจะมีค่าใกล้เคียงกับ 90 วัน แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าในแม่โคนมของฟาร์มเกษตรกรรายย่อย ระยะคลอดถึงผสมติดมีค่าประมาณ 130 วันและสัดส่วนของแม่โคนมในฟาร์มเกษตรกรรายย่อยที่ตั้งท้องภายใน 90 วัน มีค่าไม่สูงนักเมื่อเทียบกับสัดส่วนการตั้งท้องใน 120 วัน⁽⁴⁾ การศึกษาครั้งนี้จึงใช้ค่าดัชนีสัดส่วนแม่โคนมที่ตั้งท้องในช่วง 120 วันหลังคลอดในการศึกษา

ความแตกต่างจากรายงานอื่นๆ คือ เป็นการศึกษากลุ่มประชากรโคทั้งที่ตั้งท้องและไม่ตั้งท้องร่วมกัน โดยใช้สมการความถดถอยของ Cox ซึ่งเป็นวิธีการใน survival analysis⁽⁵⁾ และนอกนี้ยังไม่พบว่ามีรายงานในประเทศไทยที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสัดส่วนของการตั้งท้องในระยะ 120 วันหลังคลอดในแม่โคนมลูกผสม ไฮลส์ไตนของฟาร์มเกษตรกรรายย่อย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตั้งท้องภายใน 120 วันหลังคลอดของแม่โคนมลูกผสมไฮลส์ไตน

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ข้อมูลแม่โคนม

ศึกษาในแม่โคนมของฟาร์มเกษตรกรรายย่อยจำนวน 3,234 ตัว จาก 591 ฟาร์ม ในเขตภาคเหนือตอนบน รูปแบบการเลี้ยงของแม่โคนมส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงแบบผูกยืนโรงหรือมีบริเวณแคบๆ ในคอกสำหรับปล่อยให้ใช้อาหารหยาบตามแหล่งธรรมชาติ และให้อาหารข้นสำเร็จรูป การรีดนมทำวันละ 2 ครั้ง การตรวจการเป็นสัดทำโดยเจ้าของฟาร์ม การผสมเทียมและการตรวจการตั้งท้องทำโดยเจ้าหน้าที่ผสมเทียมปศุสัตว์ การตรวจการตั้งท้องทำระหว่างช่วง 2-3 เดือนหลังผสม

ข้อมูลและการจัดการข้อมูล

ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูปของระบบการผสมเทียมโดยศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพเชียงใหม่ ซึ่งประกอบด้วยหมายเลขฟาร์ม หมายเลขโค ระดับสายเลือด

ไฮลีสไตร์นพีรีเซียน ลำดับท้อง วันคลอด วันผสมเทียม ผลการผสมเทียม ทำการจัดเรียง คัดเลือก และสอบถามข้อมูลโดยใช้ชุดคำสั่งของ PROC SQL ในโปรแกรม Statistical Analysis System (SAS) version 9.0⁽⁶⁾ โดยให้คัดเลือกข้อมูลจากแม่โคนมที่มีประวัติการคลอดในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2545 เป็นแม่โคลำดับท้องตั้งแต่ลำดับท้องที่ 1 ถึงลำดับท้องที่ 6 โดยแม่โคนมแต่ละตัวจะต้องมีบันทึกผลการตั้งท้อง (ท้อง/ไม่ท้อง) ภายใน 120 วันหลังคลอด แสดงข้อมูลโดยตารางแจกแจงความถี่ตามตัวแปรต่างๆ จาก PROC FREQ

ตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตามหรือผลที่ต้องการวัด (outcome) คือ ผลจากการผสมเทียม โดยแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ ผสมติดและผสมไม่ติด การผสมติดจัดเป็น uncensored case และการผสมไม่ติดจัดเป็น censored case โดยกำหนดให้ survival time คือ 120 วันภายหลังคลอด

ตัวแปรอิสระในการศึกษาคั้งนี้ประกอบด้วยระดับสายเลือดไฮลีสไตร์น ลำดับท้อง และฤดูกาลที่แม่โคนมคลอด ตัวแปรทั้งหมดเป็นตัวแปรแบบแบ่งกลุ่ม (class variable) โดยมีรายละเอียดดังนี้ ระดับสายเลือดไฮลีสไตร์นแบ่งออกเป็นระดับสายเลือดต่ำกว่า 75% (<75% HF) ระดับสายเลือด 75% ถึง 87.5% (75-87.5% HF) และระดับสายเลือดสูงกว่า 87.5% (>87.5% HF) ลำดับท้องแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ลำดับท้องที่ 1, ลำดับท้องที่ 2 และลำดับท้องตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ส่วนฤดูกาลแบ่งออกเป็น 3

กลุ่ม ได้แก่ ฤดูแล้ง (มีนาคม-มิถุนายน) ฤดูฝน (กรกฎาคม-ตุลาคม) และฤดูหนาว (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทำการเปรียบเทียบสัดส่วนของแม่โคนมที่ตั้งท้องภายใน 120 วันหลังคลอด โดยใช้โมเดลของ Cox (Cox's proportional hazard model) จาก PROC PHREG⁽⁵⁾ ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS มีตัวแบบ (model) ดังต่อไปนี้

$$h(t) = h_0(t) \exp^{(BR + PAR + S)}$$

เมื่อ

$h(t)$ = hazard function ซึ่งแสดงถึง risk ของการผสมติดหลังจาก t วันภายหลังคลอด

$h_0(t)$ = baseline hazard function

BR = ปัจจัยคงที่และไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาของสายพันธุ์ (time independent effect of breed) โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (<75% HF, 75-87.5% HF และ >87.5% HF)

PAR = ปัจจัยคงที่และไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาของลำดับท้อง (time independent fixed parity effect) โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (ลำดับท้องที่ 1, 2 และ 3)

S = ปัจจัยคงที่และไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาของฤดูกาลคลอด (time independent effect of calving season) โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (ฤดูแล้ง ฤดูฝน และฤดูหนาว)

โดยกำหนดให้ลำดับท้องที่ 1, ระดับสายเลือดไฮลีสไตร์นสูงกว่า 87.5% และฤดูหนาวเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ (reference group)

ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ คือ ค่า hazard ratio (HR) หากค่า HR ในกลุ่มที่เราศึกษามีค่ามากกว่า 1 แสดงว่ากลุ่มที่ทำการศึกษามีสัดส่วนโคที่ผสมติดมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ และในทางตรงกันข้ามหาก HR มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่ากลุ่มที่เราศึกษามีสัดส่วนโคที่ตั้งท้องน้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ การทดสอบทางสถิติใช้ระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = 0.05$

ผลการศึกษา

โครงสร้างของข้อมูลแสดงดังตารางที่ 1 แม่โคส่วนใหญ่มีระดับสายเลือดระหว่าง 75% ถึง 87.5% ฤดูกาลที่มีแม่โคคลอดมากที่สุด คือ ฤดูฝน ประชากรโคส่วนใหญ่ในการศึกษาอยู่ในกลุ่มแม่โคที่มีลำดับท้องตั้งแต่ท้องที่ 3 ขึ้นไป เปอร์เซ็นต์แม่โคนมที่ผสมติดภายใน 120 วัน มีค่าเท่ากับ 50% (1607/3234) จำนวน uncensored case และ censored case มีค่าเท่ากับ 1,607 และ 1,627 ข้อมูล ตามลำดับ

จากสมการถดถอยของ Cox ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าปัจจัยที่ศึกษาทั้งหมดมีความสัมพันธ์กับการตั้งท้องภายใน 120 วันหลังคลอด แม่โคสายเลือดต่ำกว่า 75% มีโอกาสตั้งท้องที่ 120 วันหลังคลอดสูงกว่าแม่โคระดับสายเลือดสูงกว่า 87.5% แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสายเลือดสูงกว่า 87.5% กับกลุ่มสายเลือดระหว่าง 75% ถึง 87.5% แม่โคนมตั้งแต่ลำดับท้องที่ 3 ขึ้นไปมีการตั้งท้องสูงกว่าแม่โคลำดับท้องแรก 17% หรือ 1.17 เท่า (HR=1.17) และแม่โคที่คลอดในฤดูฝนมีสัดส่วนแม่โคที่ตั้งท้องภายใน 120 วันหลังคลอดสูงกว่าแม่โคที่คลอด

ในฤดูหนาว 1.56 เท่า (HR=1.56) ส่วนแม่โคที่คลอดในฤดูร้อนมีโอกาสในการตั้งท้องต่ำกว่าแม่โคที่คลอดในฤดูหนาวเท่ากับ 34% (HR=0.66; (1-HR) X100 = 34%)

วิจารณ์

การศึกษานี้ใช้วิธีการ survival analysis ในการวิเคราะห์ซึ่งมีข้อได้เปรียบคือ เป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โดยใช้ข้อมูลจากแม่โคนมที่ตั้งท้องและไม่ตั้งท้อง ในขณะที่การวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะคลอดถึงผสม ติดโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) แม่โคนมที่นำเข้ามาในการศึกษาจะเป็นแม่โคนมที่มีการผสมติดเท่านั้น การกำหนด survival time เป็นระยะเวลา 120 วัน หลังคลอดนั้นเป็นการกำหนดขอบเขตในการศึกษาถึงสมรรถภาพการสืบพันธุ์ภายในช่วง 4 เดือนหลังคลอด ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับระยะคลอดถึงผสมติด ดังนั้นหากแม่โคนมมีการผสมติดในช่วง 120 วัน ในสัดส่วนที่สูง ค่าดัชนีระยะคลอดถึงผสมติดจะอยู่ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว

ผลการศึกษาพบว่าแม่โคนมท้องแรกเป็นแม่โคนมที่มีประสิทธิภาพต่ำเมื่อเทียบกับแม่โคนมลำดับท้องที่สูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศไทยจำนวนหลายรายงาน โดยมีรายงานว่าแม่โคนมลูกผสมลำดับท้องที่ 5 และ 6 ในฟาร์มเกษตรกรรายย่อยมีอัตราการผสมติดจากการผสมครั้งแรกสูงกว่าแม่โคนมท้องแรก⁽⁷⁾ แม่โคนมลูกผสมลำดับท้องแรกมีสมรรถภาพการสืบพันธุ์ต่ำกว่าแม่โคนมท้องที่ 2 และแม่โคนมตั้งแต่ท้องที่ 3 ขึ้นไป⁽⁸⁾ และสอดคล้องกับรายงานในต่างประเทศ

ตารางที่ 1. โครงสร้างของข้อมูลและเปอร์เซ็นต์การตั้งท้องในแต่ละกลุ่มย่อยของแต่ละปัจจัย

Variable	Total number of pregnant cows ^a	Total number of cows in class ^b	Percent of pregnant cows (%) ^c
Breed			
<75%HF	150	275	54.55
75-87.5%HF	960	1,930	49.74
>87.5%HF	497	1,029	48.30
Parity			
1	470	1,053	44.63
2	366	761	48.09
3	771	1,420	54.30
Season of calving			
Hot	360	1,037	34.72
Rainy	744	1,129	65.90
Winter	503	1,068	47.10

^aTotal number of cows pregnant within 120 days postpartum

^bTotal number of cows in class

^cPercent of cows pregnant within 120 days postpartum which equal Total number of cows pregnant within 120 days postpartum divided by total number of cows in class

ตารางที่ 2. ปัจจัยที่มีผลต่อการตั้งท้องภายใน 120 วันหลังคลอด

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Hazard ratio	P-value
Breed				
>87.5%HF			reference class	
75-87.5%HF	0.013	0.0561	1.01	> 0.05
<75%HF	0.1887	0.0943	1.21	< 0.05
Parity				
1			reference class	
2	0.0258	0.0703	1.03	> 0.05
3	0.1558	0.0603	1.17	< 0.01
Season of calving				
Winter			reference class	
Rainy	0.4461	0.0582	1.56	<0.0001
Hot	-0.4156	0.0691	0.66	<0.0001

ที่รายงานว่ามีแม่โคลำดับท้องแรกมีประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ต่ำ^(9,10) ลักษณะเช่นนี้เป็นไปได้ว่าแม่โคนมในลำดับท้องที่มากขึ้นเป็นแม่โคนมที่มี

ความสมบูรณ์พันธุ์มากกว่าแม่โคนมในลำดับท้องแรกๆ เนื่องจากแม่โคนมในลำดับท้องแรกๆ ที่มีปัญหาด้านการสืบพันธุ์อาจจะถูกคัดออก

จากฝูง จากข้อมูลในการศึกษาในสัตว์ส่วนประชากร แม่โคลำดับท้องที่ 2 ต่อแม่โคท้องแรก มีค่า 0.7 หรือมีการลดลงของประชากรแม่โคนมจาก ลำดับท้องที่ 1 ไป ลำดับท้องที่ 2 มีค่า 30%

สายพันธุ์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการผสมติดในช่วง 120 วันหลังคลอด แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างแม่โคนมระดับสายเลือดสูงกว่า 87.5% กับแม่โคนมระดับสายเลือด 75% ถึง 87.5% ในขณะที่แม่โคนมสายเลือดต่ำกว่า 75% จะผสมติดดีกว่าแม่โคนมระดับสายเลือดสูง ผลที่ได้นี้สอดคล้องกับรายงานที่ผ่านมาที่พบว่าแม่โคสายเลือดต่ำกว่า 75% มีระยะห่างการคลอดต่ำกว่า⁽¹¹⁾ และอัตราผสมติดดีกว่า⁽¹²⁾ แม่โคนมสายเลือดสูง เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบแล้ว แม่โคนมระดับสายเลือดต่ำนี้มีเพียงส่วนน้อยเมื่อเทียบกับแม่โคนมระดับสายเลือดที่สูงกว่าเนื่องจากประชากรโคในฟาร์มเกษตรกรรายย่อยส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีระดับสายเลือดที่สูงกว่า 75%⁽¹³⁾

ฤดูกาลที่คลอดมีผลต่อการผสมติด แม่โคนมที่คลอดในฤดูหนาวจะมีการผสมติดต่ำกว่าแม่โคที่คลอดในฤดูฝน ทั้งนี้เป็นไปได้ว่า เนื่องจากการคลอดในฤดูดังกล่าว ช่วงของการผสมพันธุ์จะเกิดขึ้นในช่วงปลายหนาวและฤดูร้อน ซึ่งมีปัจจัยทั้งทางด้านความเครียดเนื่องจากความร้อนและความจำกัดทางด้านอาหารหยาบเข้ามาเกี่ยวข้อง ในขณะที่แม่โคนมคลอดในช่วงฤดูฝน ช่วงการผสมเทียมจะอยู่ในช่วงปลายฤดูฝน และฤดูหนาว อุณหภูมิของอากาศไม่สูงนัก จึงทำให้มีการผสมติดดีกว่าซึ่งเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับรายงานที่ศึกษาในโคพันธุ์แท้ที่เลี้ยงในศูนย์วิจัยจังหวัด

เชียงใหม่ที่พบว่าแม่โคนมที่คลอดในฤดูฝนจะมีการผสมในฤดูหนาว และให้อัตราการผสมติดที่สูงกว่าฤดูอื่น⁽¹⁴⁾ และสอดคล้องกับรายงานในแถบภาคกลางที่แสดงให้เห็นว่าแม่โคที่ได้รับการผสมในช่วงเดือนพฤศจิกายน และธันวาคมจะมีการผสมติดดี⁽¹⁵⁾ ซึ่งแม่โคนมที่มีแนวโน้มจะได้รับการผสมในช่วงดังกล่าวจะเป็นแม่โคนมที่มีการคลอดในเดือนกันยายนถึงตุลาคม หรือแม่โคนมที่คลอดในช่วงปลายฤดูฝนส่วนแม่โคนมที่คลอดในฤดูร้อนมีส่วนร่วมการตั้งท้องภายใน 120 วันต่ำกว่าแม่โคนมที่คลอดในฤดูหนาว ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าแม่โคนมที่คลอดช่วงฤดูร้อน การผสมเทียมจะเกิดขึ้นในช่วงปลายฤดูร้อนและฤดูฝนซึ่งอุณหภูมิจะมีค่าสูงในฤดูร้อน และมีความชื้นสัมพัทธ์สูงในฤดูฝนทำให้การผสมในช่วงนี้มีอัตราผสมติดที่ต่ำ แต่อย่างไรก็ตามในการที่จะทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงควรทำการศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ เพิ่มเติม ได้แก่ การดูแลสุขภาพเสียหน้าหลังคลอด ระดับการจัดการทางด้านโภชนาการ ปัญหาทางด้านสุขภาพ ปัญหาการสืบพันธุ์ เป็นต้น

การศึกษาครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่า แม่โคนมท้องแรก แม่โคนมที่คลอดในช่วงฤดูร้อนเป็นกลุ่มแม่โคนมที่มีความเสี่ยงต่อการไม่ตั้งท้องภายใน 120 วันหลังคลอด ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการจัดการและดูแลด้านสุขภาพด้านโภชนาการและการวางแผนด้านระบบสืบพันธุ์ในแม่โคนมกลุ่มดังกล่าวจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับฟาร์มโคนมของเกษตรกรรายย่อย

เอกสารอ้างอิง

- Weaver LD. Evaluation of reproductive performance in dairy herds. *Compend Contin Educ* 1986; 8(5):S247-254.
- Plaizier JCB, King GK, Dekkers JCM, Lissemore K. Estimation of economic values for reproductive performance in dairy herds using computer simulation. *J Dairy Sci* 1997; 80:2275-783.
- ปรีชญ์พนันธุ์ อุดมประเสริฐ. การจัดการสุขภาพและผลผลิตในฟาร์มโคนม. นครปฐม: ภาควิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ และวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2537.
- Veerasak Punyapornwithaya, Sorn Teepatimakorn. Reproductive efficiency in dairy cows in northern part of Thailand. *Chiangmai Veterinary Journal* 2004;2:3-8.
- Allison PD. Survival analysis using SAS: a practical guide. 8th ed. Cary, NC: SAS Institute, 1995.
- Prairie K. The essential PROC SQL handbook for SAS users. Cary, NC: SAS Institute, 2005. p. 572.
- ศรีธิปฎิมากร, วีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา. ผลของลำดับท้องและระยะรีดนมต่อการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกในโคนมลูกผสม. *เชียงใหม่สัตวแพทยสาร* 2547;2:15-24.
- อาณัติ จันทร์ถิระกุล, ทรงศักดิ์ จำปาอะดี, ศิริโรจน์ ดวงพัตรา, ชัยญา คำอาจ. สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของโคนมในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. ใน: ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการสัตวแพทยศาสตร์ ครั้งที่ 2 25-27 มกราคม 2544. ขอนแก่น: คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544.
- Kinsel ML, Etherington WG. Factors affecting reproductive performance in Ontario dairy herds. *Theriogenology* 1998;50:1221-38.
- Loeffler SH, De Vries MJ, Schukken YH, de Zeeuw A, Dijkhuizen FH, de Graaf, Brand A. Use of AI technician scores for body condition, uterine tone and uterine discharge in a model with disease and milk production parameters to predict pregnancy risk at first AI in Holstein dairy cows. *Theriogenology* 1999; 51: 1267-84.
- สมเกียรติ ประสานพานิช, ชลลดา รัตน์วิเชียร, พีระ ไชยรัต. ผลผลิตและการสืบพันธุ์ของโคนมลูกผสมไฮลัสโตนพีรีเซียในระดับสายเลือดต่างๆ ภายใต้การเลี้ยงดูขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37 สาขาสัตวศาสตร์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์ 3-5 กุมภาพันธ์ 2542. หน้า 174-82.
- จินตนา วงศ์นากนกร, ธวัชชัย อินทรตุล, กัลยา บุญญานันต์. อิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นของอากาศต่อการผลิตนมและความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โคนมลูกผสมขาวดำ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 36 3-5 กุมภาพันธ์ 2541. หน้า 87-98.
- กรมปศุสัตว์. 2548. Available from: http://www.dld.go.th/biotech/Source%20Docs/Statistics/CR_Stat.html
- พัชรินทร์ สนิธิไพโรจน์, สหทัยา ทรัพย์รอด, ประภาส มุหิณชัย. สมรรถนะความสมบูรณ์พันธุ์และการให้ผลผลิตของโคพันธุ์ไฮลัสโตนที่นำเข้าจากประเทศแคนาดาการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37 สาขาสัตวศาสตร์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์ 3-5 กุมภาพันธ์ 2542. หน้า 237-48.
- ปราจีน วิรุกุล. การศึกษาและแก้ไขปัญหาการสูญเสียตัวอ่อนระยะต้นในโคนม ในรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการการศึกษาแก้ไขปัญหาการผสมติดยากและการสูญเสียตัวอ่อนระยะต้นในโคนม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2544.