ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์ของโคนม ณ ฟาร์มโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คำนำ

โคนมเป็นสัตว์ที่ให้ปริมาณน้ำนมมากที่สุดในประเทศไทย เมื่อเทียบกับสัตว์ให้นมชนิดอื่น ๆ และประชาชนโดยทั่วไปนิยมบริโภคน้ำนมโคเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ การสนับสนุนให้เกษตรกรเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพ นอกจากจะเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรแล้ว ยังเป็นการช่วยเศรษฐกิจของประเทศโดยการเพิ่มปริมาณโคนม น้ำนม และผลิตภัณฑ์นมเพื่อให้เพียงพอแก่ความต้องการภายในประเทศ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันในแต่ละปี ได้มีการนำแม่โคนมหรือโคสาวเข้ามาจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ฟาร์มโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ทำการเลี้ยงโคนมมาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี แล้ว และได้มีการเก็บข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญทางด้านการให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์หลายลักษณะ เช่น ปริมาณน้ำนม เปอร์เซ็นต์ไขมันนม ระยะให้นม ระยะให้ลูก ฯลฯ ในโคนมพันธุ์แท้เรดเซนดิ และโคนมลูกผสม (โฮลสไตน์ ฟรีเซียน x เรดเซนดิ) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาวิจัยขั้นต้นเพื่อให้ทราบถึงสมรรถภาพการให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์ในฟาร์มโคนมของภาควิชาฯ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน และเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาการเลี้ยงโคนมในภาคใต้ในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการให้ผลผลิต และการสืบพันธุ์ในโคนมพันธุ์แท้เรดเซนดิ และลูกผสม (โฮลสไตน์ ฟรีเซียน x เรดเซนดิ) ที่ระดับเลือดต่าง ๆ

2. เพื่อประเมินความสามารถในการให้ผลผลิต และการสืบพันธุ์ ในโคนมพันธุ์แท้เรดเซนดิ และลูกผสม (โฮลสไตน์ ฟรีเซียน x เรดเซนดิ) ที่ระดับเลือดต่าง ๆ

3. เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โคนมที่เหมาะสม

4. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย และพัฒนาฟาร์มโคนมของภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ต่อไปในอนาคต

การตรวจเอกสาร

เกษตรกรไทยเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพมาตั้งแต่อดีต เมื่อการผสมเทียมได้ถูกนำมาเผยแพร่ในประเทศไทย เกิดโคลูกผสมต่าง ๆ ขึ้นมา ในโคนมโดยส่วนใหญ่จะเป็นการผสมข้ามพันธุ์เพื่อเพิ่มระดับเลือด (grading up) ลักษณะการให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์ในโคนมเป็นลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ จัดเป็นลักษณะปริมาณ (quantitative character) ซึ่งเป็นลักษณะที่ควบคุมโดยยีนหลายคู่ และสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของยีนเหล่านี้ โดยทั่วไปแล้วจะพบว่าลักษณะปรากฏจะเกิดจากผลทางพันธุกรรม (ยีน) รวมกับผลจากสภาพแวดล้อม แต่ในบางลักษณะบางสถานการณ์ลักษณะปรากฏจะไม่เท่ากับผลรวมของอำนาจทั้งสอง อาจมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าก็ได้ ทั้งนี้เนื่องจากมีปฏิกิริยาร่วมระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมซึ่งอาจเป็นแบบส่งเสริมหรือ หักล้างซึ่งกันและกัน ซึ่งปฏิกิริยาร่วมระหว่างพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมนี้มีความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เลี้ยงให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม (สมชัย, 2530)

กฤษณะ (2528) ศึกษาในโคนมพันธุ์แท้เรดเซนดิ และลูกผสมบางสายพันธุ์พบว่า กลุ่มพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ต่อปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม 305 วัน ปริมาณน้ำนมปรับไขมันนมที่ 4 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำนม 100 วัน ปริมาณไขมันนม ปริมาณไขมันนม 100 วัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันนม และมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ต่อระยะให้นม ในขณะที่ปีและฤดูกาลมีอิทธิพลอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ต่อทุกลักษณะที่ศึกษา ยกเว้นฤดูกาลมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ต่อปริมาณไขมันนม 100 วัน เปอร์เซ็นต์ไขมันนม และระยะให้นม ซึ่งมีบางส่วนสอดคล้อง และบางส่วนขัดแย้งกับรายงานของพรทิพย์ (2529) ที่ทำการศึกษาลักษณะการให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์ของโคนมลูกผสมระดับเลือดต่าง ๆ พบว่ากลุ่มพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ต่อปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม 305 วัน ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยต่อวัน ระยะให้นม ระยะพักการให้นม ระยะให้ลูก อายุคลอดลูกตัวแรก และอัตราผสมติด แต่ไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ลำดับการให้นมมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ต่อปริมาณน้ำนมเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการผสมติด และมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ต่อปริมาณน้ำนม ปีที่แม่โคคลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ต่อทุกลักษณะที่ศึกษา ในขณะที่ฤดูที่แม่โคคลอดลูกมีอิทธิพลอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) อายุคลอดลูกตัวแรกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

(P<0.01) ต่อปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม 305 วัน ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยต่อวัน และระยะให้นม และเพศของลูกมีอิทธิพลอย่างไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05) ต่อระยะอุ้มท้อง

จุรีรัตน์ และคณะ (2530) ศึกษาการให้นมของแม่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ ฟรีเชียน ซึ่งเกิดจากพ่อพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซี่ยน 75 เปอร์เซ็นต์ พบว่า กลุ่มพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อปริมาณน้ำนม และเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปีมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ต่อทั้งสองลักษณะ ลำดับการให้นม และระยะให้นมมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ต่อปริมาณน้ำนม แต่ไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05) ต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันนม และฤดูมีอิทธิพลอย่างไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05) ต่อทั้งสองลักษณะ

พรรณพิไล และคณะ (2530) ศึกษาลักษณะการให้นมของโคนมในการให้นมครั้งแรกโดยเทคนิควิเคราะห์ตัวแปรแบบ Multivariate analysis of covariance ควบคู่ไปกับการทำ univariate F-test และ stepdown analysis พบว่าปีและฤดูกาลไม่มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณน้ำนม เปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปริมาณไขมันนม เปอร์เซ็นต์โปรตีน ปริมาณโปรตีน ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยต่อวัน ปริมาณน้ำนม 305 วัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันนมและโปรตีน 305 วัน

พรรณวดี (2535) ศึกษาในโคนมพบว่าพันธุ์แท้ และลูกผสมหลายสายพันธุ์ พบว่า 1)ลักษณะการให้ผลผลิต กลุ่มพันธุ์และปีที่คลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ต่อปริมาณน้ำนม เปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปริมาณน้ำนมปรับไขมันนมที่ 4 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณไขมันนม ฤดูที่คลอดมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อปริมาณน้ำนมปรับไขมันนมที่ 4 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณไขมันนม และลำดับการให้นม และระยะให้นมมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01) ต่อปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนมปรับไขมันที่ 4 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณไขมันนม 2) ลักษณะการสืบพันธุ์ กลุ่มพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิต (P<0.01) ต่อระยะให้ลูกและระยะพักการให้นม และอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อระยะอุ้มท้อง และจำนวนครั้งที่ผสมเทียมต่อการผสมติด ปีที่คลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ต่อระยะให้ลูก ระยะท้องว่าง ระยะพักการให้นม และอายุคลอดลูกตัวแรก ปีที่คลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ต่อระยะอุ้มท้อง และระยะท้องว่าง และ มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่ออายุคลอดลูกตัวแรก เพศของลูก และพ่อพันธุ์ที่ใช้ผสมมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อระยะอุ้มท้อง และลำดับการให้นมมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ต่อระยะท้องว่าง และมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อระยะให้ลูก

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้จากบันทึกรายตัวของแม่โคนมพันธุ์แท้ และลูกผสมระหว่างพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน และ พันธุ์เรดเซนดิ จำนวน 119 บันทึก ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มได้ดังตารางที่ 1 โคนมเหล่านี้เป็นโคนมที่เกิดในช่วงปี พ.ศ. 2521-2534 เลี้ยงอยู่ที่ฟาร์มโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

ตารางที่ 1 กลุ่มพันธุ์ของโคนม และจำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มพันธุ์[1/]

กลุ่มพันธุ์	จำนวน (บันทึก)
1. RS100%	29
2. HF50%RS50%	55
3. HF75%RS25%	35
รวม	119

[1/] RS = เรดเซนดิ, HF = โฮลสไตน์ ฟรีเซียน

ลักษณะที่ทำการศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ 1) ลักษณะการให้ผลผลิต และ 2) ลักษณะการสืบพันธุ์ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ลักษณะการให้ผลผลิต บันทึกปริมาณน้ำนมตลอดระยะให้นม ปริมาณน้ำนม 305 วัน เปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปริมาณไขมันนม และระยะให้นม

การปรับปริมาณน้ำนม 305 วัน

- ในกรณีที่แม่โคให้นมจริงไม่เกิน 305 วัน จะนับปริมาณน้ำนมจริงเป็นปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน

- ในกรณีที่แม่โคให้นมเกิน 305 วัน จะนับเฉพาะปริมาณน้ำนมจริงที่ 305 วันเท่านั้น

1.2 ลักษณะการสืบพันธุ์ บันทึกระยะท้องว่าง ระยะพักการให้นม ระยะให้ลูก และระยะอุ้มท้อง

จากความผันแปรทางสภาพภูมิอากาศ ได้เก็บรวบรวมปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ในแต่ละเดือน ในช่วงปี พ.ศ. 2520-2532 สามารถแยกความแตกต่างออกได้เป็น 3 ฤดูกาลคือ

ฤดูกาลที่ 1 ระหว่างเดือนมกราคม-เมษายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยวัดได้ 50.32±60.82 มิลลิลิตรต่อเดือน อุณหภูมิเฉลี่ย 27.70±0.76 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 74.00±1.78 เปอร์เซ็นต์

ฤดูกาลที่ 2 ระหว่างเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยวัดได้ 99.76±53.46 มิลลิลิตรต่อเดือน อุณหภูมิเฉลี่ย 28.55±0.49 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.37±2.79 เปอร์เซ็นต์

ฤดูกาลที่ 3 ระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยวัดได้ 319.17 ±207.47 มิลลิลิตรต่อเดือน อุณหภูมิเฉลี่ย 27.22±0.77 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 77.98±3.60 เปอร์เซ็นต์

2. การจัดการฝูง

2.1 การเลี้ยงดูทั่วไป และการให้อาหารลูกโค

ลูกโคแรกเกิดทุกตัวจะแยกจากแม่ทันทีที่คลอดหรือถ้าคลอดเวลากลางคืนจะแยกจากแม่ทันทีในเช้าวันรุ่งขึ้น ลูกโคถูกเลี้ยงบนกรงยกพื้นสูง และให้น้ำนมเหลือง และนมแม่ติดต่อกันจนอายุ 3 สัปดาห์ ในอัตรา 4 กิโลกรัมต่อวัน โดยแบ่งเป็น 2 มื้อ เช้า-เย็น หลังจากอายุ 3 สัปดาห์ ให้นมเทียม (milk replacer) จนอายุ 90 วัน จึงทำการหย่านม อาหารข้น และอาหารหยาบเริ่มให้เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ ในปริมาณตามใจชอบ

การเลี้ยงลูกโคหลังหย่านมจะเลี้ยงรวมกันในคอก คอกละ 3-4 ตัว โดยให้อาหารข้นเสริม อัตรา 2 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน และให้หญ้าสดหรือหญ้าแห้งในปริมาณตามใจ

ชอบ จนถึงอายุ 8-12 เดือน ลูกโคถูกปล่อยให้แทะเล็มในทุ่งหญ้าโดยปล่อยทุ่ง 24 ชั่วโมง ไม่มีการให้อาหารข้นเสริม แต่ให้แร่ธาตุก้อนจนถึงอายุคลอดลูกตัวแรก

2.2 การให้อาหารแม่โครีดนม

ก่อนคลอดลูก 2 สัปดาห์ แม่โคจะถูกนำเข้าฝูงโครีดนม และให้อาหารข้นเสริม 2 กิโลกรัมต่อวัน ในกรณีโคสาวจะถูกนำเข้ารวมในฝูงโครีดนมก่อนคลอด 2 เดือน เพื่อฝึกหัดการเข้าออกคอกรีดนม และให้อาหารข้นเสริม 2 กิโลกรัมต่อวัน

การให้อาหารหลังคลอดใน 3 สัปดาห์แรกให้อาหารข้นเสริมในปริมาณตามใจชอบ หลังจากนั้นปรับปริมาณอาหารข้นตามปริมาณน้ำนมในอัตราอาหารข้น 1 กิโลกรัมต่อปริมาณน้ำนม 2-3 กิโลกรัม ขึ้นกับความสมบูรณ์ของโค

การให้อาหารหยาบ แม่โคทุกตัวจะปล่อยแทะเล็มในแปลงหญ้า 24 ชั่วโมง แม่โคจะเข้าคอกเฉพาะเวลารีดนม และเสริมอาหารข้นระหว่างการรีดนม ในแปลงหญ้าจะไม่มีโรงเรือน แต่มีต้นไม้ให้หลบแดด

2.3 การจัดการผสมพันธุ์

แม่โคส่วนใหญ่ของฟาร์มจะทำการผสมเทียม ยกเว้นบางกรณีที่ลูกโคเพศผู้ลักลอบผสม ซึ่งมีประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของฝูง

2.4 การจัดการสุขภาพ

โคทุกตัวในฟาร์มจะทำวัคซีนโรคคอบวม 2 ครั้งต่อปี วัคซีนโรคปากและเท้าเปื่อยตามแต่การระบาดและกำหนดของสำนักงานปศุสัตว์เขต 9 การกำจัดเห็บในฤดูฝนจะพ่นยาฆ่าเห็บเดือนละ 1 ครั้ง หรือแล้วแต่จำนวนที่เห็บเกาะ

2.5 การรีดนม

รีดนมวันละ 2 ครั้ง เวลา 5.00 น และ 15.00 น.

2.6 การจัดการโคนมแห้ง

แม่โคจะพักการให้นมก่อนคลอด 60 วัน หรือขึ้นกับปริมาณน้ำนมที่ให้ ถ้าต่ำกว่า 5 กิโลกรัมต่อวัน จะหยุดรีดนม การให้อาหารเสริมขึ้นกับสภาพแม่โค และระยะเวลาพัก ถ้าแม่โคสภาพสมบูรณ์และมีระยะพักนาน จะปล่อยแปลง 24 ชั่วโมง ไม่เสริมอาหารข้น แต่ถ้าสภาพแม่โคไม่สมบูรณ์จะเลี้ยงรวมกับฝูงโครีดนม และให้อาหารข้นเสริม

3. การวิเคราะห์ทางสถิติ

เนื่องจากข้อมูลที่รวบรวมมีอิทธิพลจากหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น กลุ่มพันธุ์ ปี ฤดูกาล ลำดับการให้นม ฯลฯ และเนื่องจากจำนวนชั้นย่อยไม่เท่ากันจึงใช้วิธีลิสท์-สแควร์ (Harvey, 1975) และวิธีการ Generlized Linear Model (GLM) ในโปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Analysis System (SAS, 1985)

แบบหุ่นที่ใช้ในการทดสอบหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา กำหนดให้ทุกปัจจัยเป็นปัจจัยกำหนด (fixed effect) ยกเว้นค่าคลาดเคลื่อนเป็นปัจจัยสุ่ม (random effect)

3.1 ลักษณะการให้ผลผลิต

ปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม 305 วัน เปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปริมาณไขมันนม และระยะให้นม

$$Y_{ijklm} = \mu + BG_i + LAC_j + CAY_k + b_1(AGE - \overline{AGE}) + E_{ijklm}$$

3.2 ลักษณะการสืบพันธุ์

ระยะท้องว่าง ระยะพักการให้นม และระยะให้ลูก

$$Y_{ijklm} = \mu + BG_i + LAC_j + CAY_k + CAS_l + b_1(AGE - \overline{AGE}) + E_{ijklm}$$

ระยะอุ้มท้อง

$$Y_{ijklmn} = \mu + BG_i + LAC_j + COY_k + COS_l + CSX_m + b_1(AGE - \overline{AGE}) + E_{ijklmn}$$

โดยที่

Y_{ijklm} , Y_{ijklmn} = ค่าสังเกตที่ได้รับอิทธิพลตามปัจจัยที่ i, j, k, l, m และ n ตามลำดับตัวห้อย

μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะ

BG_i = อิทธิพลของกลุ่มพันธุ์ ที่ i

LAC_j = อิทธิพลของลำดับการให้นมที่ j

CAY_k = อิทธิพลของปีที่คลอดที่ k

COY_k = อิทธิพลของปีที่อุ้มท้องที่ k

CAS_l = อิทธิพลของฤดูที่คลอดที่ l

COS_l = อิทธิพลของฤดูที่อุ้มท้องที่ l

b_1 = สัมประสิทธิ์รีเกรซชัน ของอายุคลอดลูกตัวแรก

AGE = อายุคลอดลูกตัวแรก (เดือน)

E_{ijklm}, E_{ijklmn} = ค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดจากอิทธิพลแบบสุ่มที่ค่าสังเกตได้รับโดยมีการแจกแจงแบบ NID $(0, \sigma^2)$

4. สถานที่และระยะทำการวิจัย

ทำการรวบรวมข้อมูลจากฟาร์มโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Analysis System (SAS) ซึ่งมีระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลตั้งแต่เดือนมกราคม 2536-สิงหาคม 2537

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ค่าเฉลี่ยและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของฝูง

โคนมทั้งฝูงในทุกครั้งของการให้นม มีค่าเฉลี่ยและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานในแต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าปริมาณน้ำนม และปริมาณน้ำนม 305 วัน อยู่ในระดับปานกลาง เปอร์เซ็นต์ไขมันนมอยู่ในมาตรฐานที่ยอมรับได้ ระยะให้นมสั้นกว่ามาตรฐานที่ 305 วัน ระยะห้องว่าง ระยะพักการให้นม ระยะให้ลูกนานทั้งนี้เนื่องมาจากการผสมติดช้า

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะการให้ผลผลิต และการสืบพันธุ์ของฝูง

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย±ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ลักษณะการให้ผลผลิต	
ปริมาณน้ำนม (กิโลกรัม)	2,886±117
ปริมาณน้ำนม 305 วัน (กิโลกรัม)	2,785±108
เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (เปอร์เซ็นต์)	4.08±0.09
ปริมาณไขมันนม (กิโลกรัม)	123±7
ระยะให้นม (วัน)	280±8
ลักษณะการสืบพันธุ์	
ระยะห้องว่าง (วัน)	132±8
ระยะพักการให้นม (วัน)	123±10
ระยะให้ลูก (วัน)	404±8
ระยะอุ้มท้อง (วัน)	276±1

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา

2.1 ลักษณะการให้ผลผลิต

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแบบหุ่น (1) พบว่า กลุ่มพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อปริมาณน้ำนม และปริมาณน้ำนม 305 วัน ในขณะที่ลำดับของการให้นมมีอิทธิพลอย่างไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05) ต่อทุกลักษณะที่ศึกษา ปีที่คลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปีที่คลอดลูกและฤดูที่คลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อปริมาณไขมันนม อายุคลอดลูกตัวแรกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง((P<0.01) ต่อปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม305 วัน และปริมาณไขมันนม ในขณะที่ทุกปัจจัยที่ศึกษามีอิทธิอย่างไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05) ต่อระยะให้นม (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม 305 วัน เปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปริมาณไขมันนม และระยะให้นม

SOV	ปริมาณน้ำนม		ปริมาณน้ำนม 305 วัน		เปอร์เซ็นต์ไขมันนม		ปริมาณไขมันนม		ระยะให้นม	
	df	MS	df	MS	df	MS	df	MS	df	MS
BG	1	6,264,255*	1	4,515,902*	1	0.53	1	4,630	1	10,621
LAC	3	1,560,508	3	1,987,350	3	0.19	3	2,012	3	3,296
CAY	9	1,576,533	9	1,064,988	6	1.33**	6	5,317*	9	4,973
CAS	2	2,252,430	2	1,566,223	2	0.07	2	7,042*	2	3,865
AGE	1	12,480,174**	1	12,620,868**	1	0.19	1	19,448**	1	3,666
ERROR	69	1,004,859	64	764,765	43	0.27	43	2,131	69	4,959

* มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

** มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

2.2 ลักษณะการสืบพันธุ์

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแบบหุ่น (2) และ (3) พบว่า ปีที่คลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อระยะพักการให้นม ฤดูที่คลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ต่อระยะท้องว่าง และระยะห่างการให้ลูก ในขณะที่ปัจจัยอื่น ๆ มีอิทธิพลอย่างไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05) ต่อทุกลักษณะที่ทำการศึกษา (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะท้องว่าง ระยะพักการให้นม ระยะให้ลูก และระยะอุ้มท้อง

SOV	ระยะท้องว่าง		ระยะพักการให้นม		ระยะให้ลูก		ระยะอุ้มท้อง	
	df	MS	df	MS.	df	MS	df	MS
BG	1	883	1	3,628	1	206	1	76.01
LAC	4	1,189	4	2,645	4	1,676	1	21.84
CAY	7	5,905	6	10,107*	7	8,014		
CAS	2	15,448*	2	6,262	2	16,357*		
AGE	1	4,771	1	4,326	1	2,969	1	0.21
COY							12	32.06
COS							2	7.75
CSX							1	22.23
ERROR	44	3,687	42	4,017	51	3,707	95	32.81

* มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

** มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

3. ค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานในแต่ละกลุ่มพันธุ์

จากแบบหุ่น (1), (2) และ (3) สามารถประมาณค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์ ในแต่ละกลุ่มพันธุ์ พบว่า ค่าเฉลี่ยลิทสแควร์ของปริมาณน้ำนม และปริมาณน้ำนม 305 วัน ของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ ฟรีเซียน 75 เปอร์เซ็นต์ และ เรดเซนดิ 25 เปอร์เซ็นต์มากกว่าโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน 50 เปอร์เซ็นต์ และเรดเซนดิ 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ลักษณะอื่น ๆ ในแต่ละกลุ่มพันธุ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ ฟรีเซียน 75 เปอร์เซ็นต์ และเรดเซนดิ 25 เปอร์เซ็นต์ จะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ระยะพักการให้นม และระยะให้ลูกน้อยกว่าโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ ฟรีเซียน 50 เปอร์เซ็นต์ และเรดเซนดิ 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ ฟรีเซียน 75 เปอร์เซ็นต์ และเรดเซนดิ 25 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มว่าปริมาณไขมันนม ระยะให้นมและระยะห้องว่างที่นานกว่า โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ ฟรีเซียน 50 เปอร์เซ็นต์ และเรดเซนดิ 50 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าระยะอุ้มท้องมีแนวโน้มที่น้อยลงตามระดับเลือดของโฮลสไตน์ ฟรีเซียนที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์ และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะการให้ผลผลิต และการสืบพันธุ์ ในแต่ละกลุ่มพันธุ์

ลักษณะ	กลุ่มพันธุ์		
	RS100%	HF50%RS50%	HF75%RS25%
ลักษณะการให้ผลผลิต			
ปริมาณน้ำนม (กิโลกรัม)		2,424±211ก	3,608±327ข
ปริมาณน้ำนม 305 วัน (กิโลกรัม)		2,296±196ก	3,319±289ข
เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (เปอร์เซ็นต์)		4.25±0.17	3.86±0.15
ปริมาณไขมันนม (กิโลกรัม)		105±15	142±14
ระยะให้นม (วัน)		257±15	306±23
ลักษณะการสืบพันธุ์			
ระยะท้องว่าง (วัน)		119±18	151±51
ระยะพักการให้นม (วัน)		130±15	88±33
ระยะให้ลูก (วัน)		404±13	393±36
ระยะอุ้มท้อง (วัน)	280±3	275±2	269±4

ก และ ข ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

4. ค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานในแต่ละลำดับการให้นม

จากแบบหุ่น (1), (2) และ (3) สามารถประมาณค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์ ในแต่ละลำดับการให้นม พบว่า ค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์ของทุกลักษณะที่ทำการศึกษาในแต่ละลำดับการให้นมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในช่วงลำดับการให้นมที่ 1-4 ปริมาณน้ำนมในแต่ละลำดับการให้นมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ไขมันนม และระยะให้นมมีแนวโน้มลดลงทั้งนี้เนื่องจากปัญหาโรคเต้านมอักเสบและแม่โคจะพักก่อนกำหนด ในขณะที่ลักษณะอื่น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถบอกแนวโน้มได้ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์ และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะการให้ผลผลิต และการสืบพันธุ์ ในแต่ละลำดับการให้นม

ลักษณะ	ลำดับการให้นม					
	1	2	3	4	5	6
ลักษณะการให้ผลผลิต						
ปริมาณน้ำนม (กิโลกรัม)	2,527±205	3,012±218	3,175±276	3,351±362		
ปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน (กิโลกรัม)	2,275±199	3,036±200	2,960±242	2,960±327		
เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (เปอร์เซ็นต์)	4.21±0.17	4.06±0.16	4.10±0.17	3.83±0.19		
ปริมาณไขมันนม (กิโลกรัม)	111±15	123±14	143±15	116±17		
ระยะให้นม (วัน)	301±14	281±15	286±19	259±25		
ลักษณะการสืบพันธุ์						
ระยะห้องว่าง (วัน)	117±18	144±17	145±26	133±37	138±49	
ระยะพักการให้นม (วัน)	130±20	125±18	101±22	117±31	70±38	
ระยะให้ลูก (วัน)	398±16	415±15	411±22	383±32	386±39	
ระยะอุ้มท้อง (วัน)	275±2	276±1	275±1	274±2	272±3	278±

[ก] และ [ข] ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

5. ค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานในแต่ละฤดูกาล

จากแบบหุ่น (1), (2) และ (3) สามารถประมาณค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์ ในแต่ละฤดูกาล พบว่า ค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์ของปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม 305 วัน เปอร์เซ็นต์ไขมันนม ระยะให้นม ระยะพักการให้นม ในแต่ละฤดูกาลคลอดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P.0.05) แต่ปริมาณไขมันนมในฤดูกาลคลอดที่ 1 มากกว่าฤดูกาลคลอดที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่ ระยะท้องว่าง และระยะให้ลูกในฤดูกาลคลอดที่ 1 มากกว่า ฤดูกาลคลอดที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) แต่ฤดูกาลคลอดที่ 2 น้อยกว่าฤดูกาลคลอดที่ 1 และมากกว่าฤดูกาลคลอดที่ 3 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่อย่างไรก็ตามแม่โคที่คลอดในฤดูกาลที่ 1 มีแนวโน้มที่ให้ปริมาณน้ำนมมากกว่าทุกกลุ่ม เนื่องจากในฤดูกาลอื่นจะมีความรุนแรงของภูมิอากาศโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำฝน แม่โคน่าจะมีความเครียดเนื่องจากแม่โคจะอยู่ในทุ่งตลอด 24 ชั่วโมง ในขณะเดียวกันแม่โคที่คลอดในฤดูกาลนี้จะมีการผสมติดช้าเนื่องจากเป็นฤดูแล้ง สภาพอาหารไม่ดีพอ อีกทั้งแม่โคให้นมมากว่าสภาพร่างกายจึงไม่สมบูรณ์พอ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยลิสท์-สแควร์ และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะการให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์ ในแต่ละฤดูกาล

ลักษณะ	ฤดูกาล		
	1	2	3
ลักษณะการให้ผลผลิต			
ปริมาณน้ำนม (กิโลกรัม)	3,416±238	2,845±228	2,817±219
ปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน (กิโลกรัม)	3,157±212	2,610±207	2,656±209
เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (เปอร์เซ็นต์)	3.97±0.17	4.11±0.12	4.08±0.14
ปริมาณไขมันนม (กิโลกรัม)	152±15ก	112±11ข	106±12ข
ระยะให้นม (วัน)	297±17	280±16	286±15
ลักษณะการสืบพันธุ์			
ระยะท้องว่าง (วัน)	180±30ก	121±22กข	106±21ข
ระยะพักการให้นม (วัน)	136±24	92±18	98±18
ระยะให้ลูก (วัน)	436±23ก	392±19กข	367±17ข
ระยะอุ้มท้อง (วัน)*	276±1	275±2	275±1

ก และ ข ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

* ฤดูกาลผสมติด

สรุป

1. กลุ่มพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม 305 วัน ปีที่คลอดมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปริมาณไขมันนม และระยะพักการให้นม ฤดูคลอดลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อปริมาณไขมันนม ระยะท้องว่าง และระยะให้ลูก และอายุคลอดลูกตัวแรกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนม 305 วัน และปริมาณไขมันนม

2. โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรี 75 เปอร์เซ็นต์ เรดเซนดิ 25 เปอร์เซ็นต์ ให้ปริมาณน้ำนม และปริมาณน้ำนม 305 วัน มากกว่า โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรี 50 เปอร์เซ็นต์ เรดเซนดิ 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ลักษณะอื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ฤดูคลอดที่ 1 จะให้ปริมาณไขมันนมมากกว่า 2 และ 3 แต่จะมีระยะท้องว่างและระยะให้ลูกนานที่สุด ในขณะที่คลอดลูกในฤดูกาลที่ 3 จะมีระยะท้องว่างและระยะให้ลูกน้อยที่สุด แต่มากกว่าฤดูกาลที่ 2 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

กฤษณะ ทองทิพย์. 2528. ลักษณะการให้นมของโคนมพันธุ์แท้และโคนมลูกผสมบางพันธุ์ที่สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ทับกวาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาสัตวบาล, มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 87 น.

จุรีรัตน์ แสนโภชน์, พรรณพิไล เสกสิทธิ์, ประเสริฐ ศงละเสน, สุรพงศ์ โชติเสถียร, สัมพันธ์ สิงหจันทร์ และ วิโรจน์ ทองเหลือ. 2530. โครงการทดสอบพ่อโคนมที่ใช้ในการผสมเทียม : 4) อัตราพันธุกรรมของพ่อพันธุ์และคุณค่าการผสมพันธุ์. รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ ครั้งที่ 5 : 45-61.

พรทิพย์ ตันติวงษ์. 2529. ลักษณะการให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์ของโคนมลูกผสม ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาสัตวบาล, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 158 น.

พรรณวดี จิตประสาน. 2535. การประมาณค่าอิทธิพลทางพันธุกรรมโดยตรงและเนื่องจากแม่ของบางลักษณะในโคนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.. ภาควิชาสัตวบาล, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 113 น.

พรรณพิไล เสกสิทธิ์, ประเสริฐ ศงสะเสน, จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ, จุรีรัตน์ แสนโภชน์, สุรพงศ์ โชติเสถียร และ สัมพันธ์ สิงหจันทร์. 2530. โครงการทดสอบพ่อโคนมที่ใช้ในการผสมเทียม : 3) การทดสอบลักษณะการให้นมของลูกโคเพศเมีย เพื่อเปรียบเทียบพ่อพันธุ์. รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ ครั้งที่ 5 : 32-44

สมชัย จันทร์สว่าง. 2530. การปรับปรุงพันธุ์สัตว์. ภาควิชาสัตวบาล, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 505 น.

Harvey, W.R. 1975. Least squre analysis of data with unequal subclass numbers. Publication ARS H.4. USDA. Agricultural Research Service. 157 p.

SAS. 1985. SAS Language Guide for Personal Computers, Version 6 ed. Cary, North Carolina. 429 p.