คุณค่าการผสมพันธุ์สำหรับการให้ผลผลิตน้ำนมครั้งแรกของโคนมที่เลี้ยงดูภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทย

ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ พรรณวดี โสพรรณรัตน์
Mauricio Elzo และ ศรเทพ ธัมวาสร

ในแต่ละปี องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทยและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้จัดทำค่าการผสมพันธุ์โคนม (Sire and Dam Summary) เพื่อการใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกสัตว์พ่อแม่พันธุ์สำหรับใช้ประโยชน์ในระบบการผลิตของเกษตรกร ในปีนี้ (พ.ศ. 2545) ทางคณะทำงานดังกล่าวได้ขอความอนุเคราะห์มายัง สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล) เพื่อเข้าร่วมวางแผนและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการจัดทำค่าการผสมพันธุ์โคนมประจำปี พ.ศ. 2545 จนกระทั่งแล้วเสร็จ เมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ.2545 ที่ผ่านมา ด้วยเห็นว่าผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าการผสมพันธุ์ดังกล่าวมีหลายสิ่งที่น่าสนใจและชี้ให้เห็นถึงศักยภาพทางพันธุกรรมของโคนมที่ถูกเลี้ยงดูภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อคณะผู้ปฏิบัติงานด้านโคนมและโคเนื้อของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและผู้ที่สนใจโดยทั่วไป เอกสารฉบับนี้จึงถูกเรียบเรียงขึ้นเพื่อ 1) แสดงรูปแบบและวิธีการวิเคราะห์คุณค่าการผสมพันธุ์โคนม (Estimated Breeding Value; EBV) ในประชากรโคนมหลากหลายพันธุ์ (multibreed population) 2) นำเสนอค่าประมาณองค์ประกอบของความแปรปรวนในประชากร และแสดงคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์โคนม (ที่มีลูกสาวในประเทศไทยและที่มีระดับความเชื่อมั่นสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์)

1. รูปแบบและวิธีการวิเคราะห์คุณค่าการผสมพันธุ์โคนม

1.1 ลักษณะข้อมูลที่ใช้ในการประเมินค่าการผสมพันธุ์

ข้อมูลพันธุ์ประวัติ (หมายเลขประจำตัว วันเกิด เพศ พ่อ แม่ ตา ยาย สายพันธุ์โดยละเอียด เจ้าของ) และผลผลิตน้ำนมและไขมันนมรายวันที่สุ่มเก็บเดือนละครั้งจากโคนมพันธุ์แท้และลูกผสมที่ให้ผลผลิตน้ำนมครั้งแรก จำนวน 926 ตัว (คลอดลูกระหว่าง พ.ศ. 2534 ถึง 2545) ของเกษตรกรที่ร่วมโครงการจำนวน 70 ราย (ซึ่งอยู่ในเขตการส่งเสริมขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย) ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการประมาณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนและทำนายค่าการผสมพันธุ์ของโคนมทุกตัวที่ปรากฏในประชากร

ฤดูกาลที่สัตว์คลอดลูกถูกพิจารณาจำแนกเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์) ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง มิถุนายน) และฤดูฝน (กรกฎาคม ถึง ตุลาคม) ส่วนกลุ่มของสภาพแวดล้อมที่โคนมได้รับร่วมกัน (contemporary group) นั้น พิจารณาจากปัจจัยร่วมของฟาร์ม ปี และฤดูกาลที่สัตว์คลอดลูก (calving herd-year-season)

1.2 การจัดการข้อมูลเพื่อการประเมินค่าการผสมพันธุ์

พันธุ์โคที่ปรากฏในชุดข้อมูลประกอบไปด้วย โฮลสไตน์ (Holstein) บราห์มัน (Brahman) เจอร์ซี (Jersey) เรดเดน (Red Dane) เรดซินดิ (Red Sindhi) ซาฮิวาล (Sahiwal) พื้นเมืองไทย (Thai Native) และพันธุ์อื่นๆ อีกหลายพันธุ์ แต่เนื่องจาก ขนาดของชุดข้อมูลที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้มีขนาดเล็กและมีโคในแต่ละกลุ่มพันธุ์จำนวนน้อยมาก พันธุ์โคเหล่านี้จึงถูกนำมาจัดกลุ่มใหม่เป็น 1) กลุ่มโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ (H; Holstein) และ 2) กลุ่มโคพันธุ์อื่นๆ (O; Other Breeds) นอกจากนี้ สัดส่วนทางพันธุกรรมโคในแต่ละพันธุ์ ถูกจำแนกเป็น 256 ส่วน กล่าวคือ โคที่มีสัดส่วนทางพันธุกรรมเต็ม 256 ส่วนจะถูกจัดเป็นโคพันธุ์แท้ ส่วนโคลูกผสมนั้นจะมีสัดส่วนทางพันธุกรรมลดหลั่นลงมา เช่น 192H หมายถึง โคลูกผสม 75 เปอร์เซ็นต์โฮลสไตน์ (192/256 = 0.75) และ 128H หมายถึง โคลูกผสม 50 เปอร์เซ็นต์โฮลสไตน์ (128/256 = 0.50) เป็นต้น หลังจากนั้น ข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์เพื่อประเมินคุณการผสมพันธุ์ถูกจัดเตรียมใน 2 ขั้นตอน ดังนี้

1) ผลผลิตน้ำนมและไขมันนมรายวันที่สุ่มเก็บเดือนละครั้งของสัตว์แต่ละตัวจะถูกนำมาใช้ในการทำนายค่าผลผลิตน้ำนมและไขมันรวมที่ 100 วัน 305 วัน และตลอดทั้งระยะการให้นม ด้วยวิธี Test Interval Method (Sargent et al., 1968) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$$TMY = (P_1 \times D_1) + \sum_{i=2}^{k}[(\frac{P_i + P_{i-1}}{2}) \times D_i] + (P_{k+1} \times D_{k+1})$$

เมื่อ TMY คือ ผลผลิตน้ำนมโดยรวม, P_1 คือ ผลผลิตน้ำนม (test day yield) ที่เก็บได้ครั้งที่ 1, D_1 คือ จำนวนวันระหว่างวันหลังคลอด 5 วัน และวันที่ทำการเก็บผลผลิตน้ำนมครั้งที่ 1, P_i คือ ผลผลิตน้ำนมที่เก็บได้ครั้งที่ i (i = 2,..., k), D_i คือ จำนวนวันระหว่างการเก็บผลผลิตน้ำนมครั้งที่ i – 1 และ i (i = 2,..., k), P_{k+1} คือ ผลผลิตน้ำนมที่เก็บได้ครั้งสุดท้ายก่อนการพักรีดนม, และ D_{k+1} คือ จำนวนวันระหว่างการเก็บผลผลิตน้ำนมครั้งสุดท้ายและวันพักรีดนม (dried off)

2) ความสัมพันธ์เชื่อมโยง (connectedness) ของ contemporary groups (ฟาร์ม×ปี×ฤดูกาลที่แม่โคคลอดลูก) ในชุดข้อมูลจะถูกตรวจสอบโดยการพิจารณาถึงการปรากฏของพ่อพันธุ์ที่ถูกใช้ประโยชน์ในแต่ละ contemporary groups เหล่านั้น

3) กลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่าง contemporary groups กลุ่มใหญ่ที่สุดเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้นจะถูกนำมาใช้ในการประมาณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนและทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์ของสัตว์แต่ละตัวต่อไป

1.3 การประมาณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวน

ข้อมูลที่ศึกษาจะถูกนำมาใช้ในการประมาณค่าองค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรมด้วยวิธี Restricted Maximum Likelihood procedure (REML) ที่ใช้กลวิธีคำนวณค่าแบบ average information (AI) algorithm หุ่นจำลองทางพันธุกรรมที่ใช้ในการวิเคราะห์มีลักษณะเป็น animal models โดยแต่ละลักษณะที่ถูกพิจารณาจะถูกสมมติให้ได้รับอิทธิพลทางพันธุกรรมแบบ direct additive genetic effect เท่านั้น ปัจจัยกำหนด (fixed effects) ที่พิจารณาในหุ่นจำลองทางพันธุกรรมสำหรับการประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์ ประกอบด้วย 1) contemporary group (ฟาร์ม-ปี-ฤดูกาลที่สัตว์คลอดลูก) 2) อายุของแม่ที่คลอดลูก (เดือน) และ 3) กลุ่มทางพันธุกรรมที่พิจารณาในรูปของสมการถดถอย (regression additive genetic group effects) ส่วนปัจจัยสุ่ม (random effects) ที่พิจารณาในหุ่นจำลองทางพันธุกรรมนั้น ได้แก่ additive animal genetic effect และ residual

1.4 การทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์

กลวิธีการแก้สมการแบบผสม (Henderson, 1975; Quaas and Pollak, 1980) ถูกนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกับองค์ประกอบของความแปรปรวนที่ประมาณค่าได้ในการคำนวณค่าต่างๆ ที่อยู่ในหุ่นจำลองทางพันธุกรรม ค่าการผสมพันธุ์ของสัตว์แต่ละตัว (EBV) ที่ปรากฏในประชากรนั้นคำนวณได้จากผลรวมของ 1) ค่าเฉลี่ยของความสามารถทางพันธุกรรมของสัตว์ทุกตัวที่อยู่ในกลุ่มทางพันธุกรรมเดียวกัน (มีสัดส่วนทางพันธุกรรมเท่ากัน) กับสัตว์ตัวที่ถูกพิจารณา และ 2) ความสามารถทางพันธุกรรม (additive animal genetic effect) ของสัตว์ตัวที่ถูกพิจารณาเอง (Koonawootrittriron et al., 2002)

1.5 ความแม่นยำและความเชื่อมั่นของค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์

ความแม่นยำ (Accuracy, r) ของค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์ คำนวณจากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Accuracy} = r = \frac{\sigma_u^2 - P}{\sqrt{\sigma_u^2(\sigma_u^2 - P)}} = \sqrt{\frac{\sigma_u^2 - P}{\sigma_u^2}} = \sqrt{1 - \frac{P}{\sigma_u^2}}$$

โดยที่ σ_u^2 คือ ความแปรปรวนทางพันธุกรรม (u) และ P คือ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการทำนายค่า (prediction error variance) หรือมีค่าเท่ากับ $\text{var}(u - \tilde{u})$

ส่วนความเชื่อมั่น (Reliability; r^2) ในคุณค่าการผสมพันธุ์นั้น มีค่าเท่ากับกำลังสองของความแม่นยำในการทำนายค่า ซึ่งสามารถคำนวณได้ด้วยสมการดังต่อไปนี้

$$r^2 = 1 - \frac{P}{\sigma_a^2}$$

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าประมาณองค์ประกอบของความแปรปรวนและอัตราพันธุกรรม

ค่าประมาณองค์ประกอบของความแปรปรวน (พันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม) และอัตราพันธุกรรมสำหรับการให้ผลผลิตน้ำนม ไขมันนม และระยะการให้ผลผลิตน้ำนม ในประชากรโคนมที่ศึกษาถูกนำมาแสดงดัง ตารางที่ 1 ค่าประมาณที่คำนวณได้เหล่านี้ไม่แตกต่างจากที่พบในประชากรโคนมอื่นๆ ที่ถูกรายงานโดยทั่วไป อัตราพันธุกรรมสำหรับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 (0.23) และปริมาณน้ำนมตลอดระยะการให้นม (0.26) ชี้ให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาศักยภาพทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะดังกล่าวในรุ่นลูกได้ดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะการให้ผลผลิตอื่นๆ การปรับปรุงลักษณะการให้ผลผลิตน้ำนมที่ 100 วัน ไขมันนมที่ 100 วัน ปริมาณไขมันนมตลอดระยะการให้นม และระยะการให้นมยังคงต้องพิจารณาถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก

ตารางที่ 1 ค่าประมาณองค์ประกอบของความแปรปรวนทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม และอัตราพันธุกรรมสำหรับลักษณะการให้ผลผลิต

ลักษณะการให้ผลผลิต	องค์ประกอบของความแปรปรวน		อัตรา
	พันธุกรรม	สิ่งแวดล้อม	พันธุกรรม[1/]
ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	381,800.00 กก^2	1,310,000.00 กก^2	0.23 (0.13)
ปริมาณน้ำนม 100 วัน	12,820.00 กก^2	98,580.00 กก^2	0.12 (0.10)
ปริมาณไขมันนม 100 วัน	29.53 กก^2	125.20 กก^2	0.19 (0.12)
ปริมาณน้ำนมตลอดระยะการให้นม	563,200.00 กก^2	1,621,000.00 กก^2	0.26 (0.14)
ปริมาณไขมันนมตลอดระยะการให้นม	505.00 กก^2	2,898.00 กก^2	0.15 (0.14)
ระยะการให้น้ำนม	298.50 วัน^2	5,479.00 วัน^2	0.05 (0.09)

[1/] ตัวเลขในวงเล็บแสดงความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์ตัวคูณและค่าเฉลี่ยของลักษณะ

ตารางที่ 2 แสดงสัมประสิทธิ์ตัวคูณสำหรับกลุ่มพันธุ์โคและค่าเฉลี่ยของลักษณะการให้ผลผลิตน้ำนม ไขมัน และระยะการให้น้ำนม สัมประสิทธิ์ตัวคูณสำหรับกลุ่มพันธุ์โคในทุก

ลักษณะของการให้ผลผลิตน้ำนม แสดงให้เห็นว่า โคที่มีสัดส่วนทางพันธุกรรมของโฮลสไตน์ (H) มากมีความสามารถในการให้ผลผลิตน้ำนมสูงกว่าโคที่มีสัดส่วนทางพันธุกรรมของโฮลสไตน์ต่ำ ยกตัวอย่างเช่น ปริมาณน้ำนมตลอดระยะการให้นมมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวคูณของกลุ่มพันธุ์เท่ากับ 437.45 ดังนั้น โคที่มีระดับสายเลือดโฮลสไตน์ 75 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยสูงกว่าโคที่มีระดับสายเลือดโฮลสไตน์ 50 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 109.4 กิโลกรัม ((437.45×.75)-(437.45×.50) = 109.4)

ตารางที่ 2 สัมประสิทธิ์ตัวคูณของกลุ่มพันธุ์โคและค่าเฉลี่ยของลักษณะการให้ผลผลิตน้ำนม

ลักษณะการให้ผลผลิต	สัมประสิทธิ์ตัวคูณ	ค่าเฉลี่ยของลักษณะ[1/]
ปริมาณน้ำนม 100 วัน	96.50	891.96
ปริมาณไขมันนม 100 วัน	-7.42	33.35
ปริมาณน้ำนมตลอดระยะการให้นม	437.45	1,618.14
ปริมาณไขมันนมตลอดระยะการให้นม	5.02	69.12
ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	20.11	2,413.00
ระยะการให้น้ำนม	31.74	-44.78

[1/] ค่าค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ไม่รวมอิทธิพลจากปัจจัยใดๆ ที่พิจารณา

ในกรณีของการให้ผลผลิตไขมันนม ซึ่งมีความแตกต่างกันระหว่างปริมาณไขมันนมที่ 100 วัน (-7.42) และปริมาณไขมันนมตลอดระยะการให้นม (5.02) นั้น แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการให้ผลผลิตไขมันนมที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงของการให้นมในโคที่มีสัดส่วนทางพันธุกรรมโฮลสไตน์แตกต่างกัน กล่าวคือ ในช่วง 100 วันแรกภายหลังคลอด โคที่มีสัดส่วนทางพันธุกรรมโฮลสไตน์ต่ำมีความสามารถในการให้ผลผลิตไขมันนม สูงกว่า โคที่มีสัดส่วนทางพันธุกรรมโฮลสไตน์สูง แต่เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตตลอดทั้งระยะการให้นมแล้ว โคที่มีสัดส่วนทางพันธุกรรมโฮลสไตน์สูงกลับมีความสามารถให้ผลผลิตไขมันนมดีกว่าโคที่มีสัดส่วนทางพันธุกรรมโฮลสไตน์ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าชุดข้อมูลที่นำมาใช้ศึกษาในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลที่ได้มาจากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจริง แต่ด้วยชุดข้อมูลนี้มีขนาดเล็กจึงสมมติฐานได้ว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากการประมาณค่าเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้จำนวนมาก ดังนั้นการนำค่าสัมประสิทธิ์เหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ใดๆ จึงจำเป็นต้องได้รับการพิจารณาอย่างระมัดระวัง

2.3 ค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์

จำนวนและสัดส่วนทางพันธุกรรมของพ่อและแม่พันธุ์ที่ปรากฏในประชากรที่ศึกษานี้มีความแตกต่างกันมาก มีพ่อพันธุ์ปรากฏในประชากรเพียง 18% ของสัตว์ที่ถูกประเมินความสามารถทางพันธุกรรมทั้งหมด นอกจากนี้ พ่อพันธุ์ส่วนใหญ่ยังเป็นโคนมพันธุ์แท้ H (90%) ในขณะที่แม่พันธุ์ส่วนใหญ่ (89%) เป็นลูกผสมที่มีระดับสายเลือดของ H สูง (5/8 H หรือมากกว่า) ด้วยความแตกต่างเหล่านี้ ช่วงของค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์ (EBV; Estimated Breeding Values) ในการศึกษาครั้งนี้จึงถูกพิจารณาจำแนกเป็นส่วนของพ่อและแม่พันธุ์ที่ใช้ประโยชน์

ตารางที่ 3 ค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ในประชากร

ลักษณะการให้ผลผลิต	คุณค่าการผสมพันธุ์	
	พ่อพันธุ์	แม่พันธุ์
ปริมาณน้ำนม 100 วัน (กก)	- 47.9 ถึง 297.8	- 65.7 ถึง 459.2
ปริมาณไขมันนม 100 วัน (กก)	-13.5 ถึง 1.54	-16.6 ถึง 1.8
ปริมาณน้ำนมตลอดระยะการให้นม (กก)	- 342.9 ถึง 1,387.8	- 705.2 ถึง 2,229.1
ปริมาณไขมันนมตลอดระยะการให้นม (กก)	-14.6 ถึง 31.7	- 18.3 ถึง 45.9
ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน (กก)	-735.8 ถึง 919.4	- 1,189.3 ถึง 1,581
ระยะการให้น้ำนม (วัน)	- 5.2 ถึง 46.7	- 5.3 ถึง 42.6

ตารางที่ 3 แสดงช่วงของค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่ปรากฏในประชากรที่นำมาศึกษา โคในกลุ่มโคพ่อพันธุ์ที่มีความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับการให้ผลผลิตน้ำนม ไขมันนม และระยะการให้นมสูงที่สุดเป็นโคพันธุ์แท้โฮลสไตน์ (H) และต่ำที่สุดได้แก่ โคในกลุ่มโคพันธุ์แท้โฮลสไตน์และโคพันธุ์อื่นๆ ที่ไม่ใช่โฮลสไตน์ (O) สำหรับโคเพศเมียนั้นความสามารถทางพันธุกรรมในการให้ผลผลิตมีลักษณะแตกต่างกันไประหว่างโคแต่ละตัวและโคในแต่ละกลุ่มพันธุ์ โคนมที่มีความสามารถทางพันธุกรรมสูงที่สุดและต่ำที่สุดเป็นโคที่มีระดับสายเลือดโฮลสไตน์อยู่ระหว่าง 62.5 และ 93.75 เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางพันธุกรรมโดยพิจารณาจากค่า EBV ของสัตว์แต่ละตัวที่ถูกประเมินในประชากรโคนมหลากหลายพันธุ์ของประเทศไทย พบว่า โคนมทุกกลุ่มพันธุ์ของประชากรมีโคนมทั้งที่มีความสามารถสูงและต่ำเสมอ โคนมที่มีความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับการให้ผลผลิตน้ำนมและไขมันนมต่ำที่สุดนั้นเป็นโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์ (100% H) ส่วนโคนมที่มีความสามารถสูงที่สุดเป็นโคนมลูกผสม

คุณค่าการผสมพันธุ์ สำหรับการให้ผลผลิตน้ำนมของพ่อพันธุ์เรียงลำดับจากกลุ่มที่มีระดับสายเลือดของโฮลสไตน์ต่ำไปยังกลุ่มที่มีสายเลือดโฮลสไตน์สูง รูปแบบเช่นนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับรูปแบบของการให้ผลผลิตไขมันนม และชี้ให้เห็นถึงความสามารถของโคนมลูกผสมที่มีระดับสายเลือดของโฮลสไตน์ระดับต่างๆ ในการให้ผลผลิตน้ำนมและไขมันนมที่ดีเท่าหรือดีกว่าโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์ภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทย

ดังที่ทราบกันดีว่า โคนมพันธุ์แท้จากเขตอบอุ่น เช่นโฮลสไตน์มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในเขตร้อนได้ด้อยกว่าโคนมลูกผสม ปาราสิตและแมลงเขตร้อนในประเทศไทยเป็นสาเหตุให้โคพันธุ์แท้โฮลสไตน์สูญเสียน้ำหนักและผลิตน้ำนมลดลง ด้วยความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและคุณค่าการผสมพันธุ์ที่ประมาณค่าได้จากการศึกษาในครั้งนี้จึงชี้ให้เห็นว่า พ่อและแม่พันธุ์ลูกผสมที่มีระดับสายเลือดโฮลสไตน์ต่างๆ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุกรรมสำหรับการให้ผลผลิตน้ำนมและไขมันนมของโคนมในประชากรโคนมของประเทศไทยได้อย่างอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับโคนมพันธุ์แท้นั้นควรได้รับการพิจารณาแต่เพียงในฝูงที่มีความสามารถในการจัดการอาหารและสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต่อการแสดงศักยภาพทางพันธุกรรมในการให้ผลผลิตน้ำนมและไขมันนมที่โคนมเหล่านั้นต้องการเท่านั้น

2.4 การใช้ประโยชน์จากค่าทำนายคุณค่าการผสมพันธุ์

คุณค่าการผสมพันธุ์โคนมที่ทำนายได้มักถูกแสดงควบคู่ไปกับระดับความเชื่อมั่นหรือความแม่นยำในค่าที่ได้นั้นๆ คุณค่าการผสมพันธุ์ที่คำนวณได้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถทางพันธุกรรมของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคนมที่ถูกใช้ประโยชน์ภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทย ส่วนค่าความเชื่อมั่นและความแม่นยำนั้นแสดงถึงความน่าจะเป็นในการได้มาซึ่งค่าเหล่านั้นอีกเมื่อนำสัตว์ตัวนั้นไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับผลิตสัตว์รุ่นต่อไป คุณค่าการผสมพันธุ์และความเชื่อมั่นในค่าการผสมพันธุ์ล้วนมีประโยชน์อย่างมากต่อการคัดเลือกสัตว์พ่อแม่พันธุ์ เนื่องจาก ข้อมูลดังกล่าวจัดเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการคัดเลือกสัตว์สำหรับใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ และยังให้ผลลัพธ์ดีกว่าการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่พิจารณาแต่เพียงปริมาณการให้ผลผลิตภายนอก

โดยทั่วไป การพิจารณาคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์สัตว์นั้นเราจะเรียงลำดับค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะที่สนใจตามลำดับความสำคัญ เช่น ในค่าการผสมพันธุ์โคนม 2545 นี้ ได้เรียงลำดับพ่อแม่พันธุ์ตามค่าการผสมพันธุ์สำหรับการให้ผลผลิตน้ำนม 305 วัน จากมากไปน้อย โ.ยไม่จำเป็นต้องแยกกลุ่มโคพันธุ์แท้หรือลูกผสม ทั้งนี้เพราะได้ใช้วิธีการคำนวณค่าดังที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น ดังนั้น เราจึงสามารถเปรียบเทียบความสามารถทางพันธุกรรมของพ่อแม่พันธุ์สัตว์ทุกตัวได้โดยทันทีไม่ว่าจะมีระดับสายเลือดใดๆ ก็ตาม

สมมติว่าเราสนใจในพ่อพันธุ์ชื่อฟิก (Fix) หมายเลข 2232 พ่อพันธุ์ตัวนี้มีค่าการผสมพันธุ์สำหรับการให้ผลผลิตน้ำนมที่ 305 วัน เท่ากับ +306.81 กิโลกรัม ค่าการผสมพันธุ์นี้แสดงถึงความสามารถทางพันธุกรรมของฟิกในลักษณะน้ำนม 305 วัน ที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของฝูง (สำหรับลักษณะการให้ผลผลิตน้ำนมที่ 305 วัน) เท่ากับ 306.81 กิโลกรัม ด้วยสัตว์พ่อแม่พันธุ์จะสามารถถ่ายทอดพันธุกรรมของตนไปสู่ลูกโดยเฉลี่ยเพียงครึ่งหนึ่ง ดังนั้น ลูกที่เกิดขึ้นจากพ่อพันธุ์ชื่อฟิกนั้น โดยเฉลี่ย แล้วจะมีความสามารถทางพันธุกรรมที่ได้รับจากพ่อพันธุ์ 153.41 กิโลกรัม (306.81 / 2 = 153.41) ซึ่งในความเป็นจริงลูกโคนมที่เกิดขึ้นจากฟิกก็จะมีทั้งที่มีความสามารถทางพันธุกรรมที่ได้รับจากพ่อพันธุ์น้อยกว่าและมากกว่า 153.41 กิโลกรัม ส่วนจะน้อยกว่าหรือมากกว่ามากน้อยเท่าไรนั้นเราสามารถประมาณค่าได้จากค่าความแม่นยำที่คำนวณได้ ถ้าหากค่าความแม่นยำของลักษณะนั้นมีค่ามากก็หมายความว่าลูกโคที่เกิดขึ้นจะมีความสามารถทางพันธุกรรมที่ได้รับจากพ่อพันธุ์ใกล้เคียง 153.41 กิโลกรัมทั้งทางบวกและลบ แต่ถ้าค่าความแม่นยำที่คำนวณได้ที่มีน้อยก็หมายความว่าลูกโคที่เกิดขึ้นจะต่างจาก 153.41 กิโลกรัม มากทั้งทางบวกและลบเช่นกัน ดังนั้น เมื่อเราเรียงลำดับความค่าการผสมพันธุ์แล้วเราจึงจำเป็นต้องพิจารณาค่าความแม่นยำประกอบด้วย เพราะถ้าหากพิจารณาเพียงเฉพาะค่าการผสมพันธุ์ที่สูงเพียงอย่างเดียวแต่ค่าความแม่นยำของค่าการผสมพันธุ์นั้นมีค่าต่ำมากเราก็อาจจะได้ลูกที่มีความสามารถทางพันธุกรรมที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ อย่างไรก็ตาม ถ้าค่าความแม่นยำอยู่ในระดับปานกลางแต่ค่าการผสมพันธุ์นั้นอยู่ในระดับที่เราพึงพอใจ เราอาจพิจารณาพันธุ์ประวัติของพ่อพันธุ์ตัวนั้นย้อนกลับไป หรือรอดูผลการวิเคราะห์ค่าการผสมพันธุ์ครั้งต่อไปก่อนการตัดสินใจเลือกเพื่อเพิ่มความมั่นใจก็ได้ นอกจากนี้ เกษตรกรยังอาจจำเป็นต้องพิจารณาราคาน้ำเชื้อพ่อพันธุ์เพื่อประกอบการตัดสินใจด้วย เช่นกัน

ค่าการผสมพันธุ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ในแต่ละครั้งนั้นไม่จำเป็นต้องมีค่าเท่าเดิม ทั้งนี้เพราะขนาดและโครงสร้างของประชาการที่นำมาใช้ในแต่ละปีนั้นไม่เหมือนกันและมีค่าทั้งที่เป็นบวกและลบเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของประชากรนั้นๆ แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าจำนวนข้อมูลมีมากขึ้นก็จะส่งผลให้ความแม่นยำที่จะสามารถนำไปใช้ในการคัดเลือกมีค่ามากขึ้น ดังนั้น ความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูลพันธุ์ประวัติและผลผลิตน้ำนมของโคนมเพศเมียของเกษตรกรโดยทั่วไปจึงยังคงเป็นสิ่งจำเป็น

3. สรุป

คุณค่าการผสมพันธุ์และองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่ประมาณค่าได้ในการศึกษาครั้งนี้มีเหตุผลเพียงพอในการแสดงถึงความสามารถในการนำไปใช้ประโยชน์ ถึงแม้ว่าจะได้จากข้อมูลที่มีขนาดเล็กและมีความไม่สมดุล อย่างไรก็ตาม ค่าที่ได้เหล่านี้สามารถนำไปวินิจฉัยประชากรที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เท่านั้น ในการวินิจฉัยประชากรโคนมของประเทศไทยทั้งประเทศ ข้อมูล

ขนาดใหญ่ที่ได้มาจากทุกพื้นที่ในประเทศไทยจำเป็นต้องถูกนำมาใช้ประโยชน์ ความร่วมมือในการส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นความสำคัญของการจัดเก็บข้อมูลพันธุ์ประวัติโคและสมรรถภาพการผลิต รวมถึงการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านั้นเป็นเบื้องต้นยังเป็นสิ่งจำเป็น ควบคู่ไปกับความจริงใจในการร่วมพัฒนาศักยภาพการผลิตของโคนมในประเทศไทย

4. เอกสารอ้างอิง

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย. 2546. ค่าการผสมพันธุ์โคนม ปี พ.ศ. 2545. องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1 – 38.

Henderson, C.R. 1975. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. Biometrics. 31:423-448.

Koonawootrittriron, S., M.A. Elzo, S. Tumwasorn, and K. Nithichai. 2002. Estimation of covariance components and prediction of additive genetic effects for first lactation 305-d milk and fat yields in a Thai multibreed dairy population. Thai. J. Agric. Sci. 35 : 245-258.

Quaas, R.L., and E.J. Pollak. 1980. Mixed model methodology for farm and ranch beef cattle testing programs. J. Anim. Sci. 51:1277-1287.

Sargent, F. D., Lytton, V. H., and Wall Jr., O. G. 1968. Test interval method of calculating Dairy Herd Improvement Association records. J. Dairy Sci. 51: 170-179.