

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

4.1 องค์ประกอบความแปรปรวนของลักษณะปริมาณน้ำนม การวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวนด้วย Animal model โดยใช้ REML โดยไม่หาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน มีค่าดังนี้ ค่าความแปรปรวนของตัวสัตว์ ( animal variance ,  $\sigma_a^2$  ) ของลักษณะปริมาณน้ำนมมีค่าเท่ากับ 10821.0 และค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ 79172.0 ดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของลักษณะปริมาณน้ำนมที่ผลผลิต 100 วัน

รายละเอียดของการวิเคราะห์ด้วย REML	ผลการวิเคราะห์
จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	1467
จำนวนโคใช้ในอินเวอร์สมเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์	3673
ความแปรปรวนของตัวสัตว์	10821.0
ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน	79172.0

ค่าอัตราพันธุกรรม ของลักษณะปริมาณน้ำนมที่ผลผลิต 100 วัน คัดโดยใช้แบบหุ่น Animal model ที่มีสมการเป็น  $\sigma_a^2/\sigma_p^2$  ( Van Vleck , 1992 ) จะได้ค่าเท่ากับ 0.12

4.2 ผลการประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์ การประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์ครั้งนี้มีจำนวนแม่โคที่ให้ผลผลิตเข้าประเมินทั้งสิ้นจำนวน 2,386 ตัว สำหรับการคำนวณเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวสัตว์ทำให้มีจำนวนโคที่ใช้ในการคำนวณทั้งสิ้นจำนวน 4,968 ตัว การทำนายด้วยวิธี

BLUP โดยใช้แบบหุ่น Animal model ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ปีปัจจัยคงที่และปัจจัยสุ่มพร้อมกัน โดยใช้สัดส่วนของความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนต่อความแปรปรวนของตัวสัตว์ ( $\sigma_e^2 / \sigma_s^2$ ) ของลักษณะปริมาณผลผลิตน้ำนมที่ 100 วัน มีค่าเท่ากับ 79172.0 / 10821.0 จากการวิเคราะห์หาคุณค่าการผสมพันธุ์ ตามแบบหุ่นที่ 10 พบว่าปีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา คือ จังหวัด-ปี-ฤดูกาล ระดับสายเลือดโคยุโรป และตัวสัตว์ ค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิตน้ำนมที่ 100 วัน เท่ากับ  $985.8 \pm 303.0$  กิโลกรัม

4.3 ผลการประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์ จำนวนพ่อพันธุ์ทั้งหมด 283 ตัว จากจำนวนสัตว์ที่เข้าวิเคราะห์ 4,967 ตัว โดยมีพ่อพันธุ์หมายเลข 68661 จากประเทศนิวซีแลนด์ที่มีค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ต่ำสุด -146.9 กิโลกรัม ส่วนพ่อพันธุ์หมายเลข 69495 จากประเทศนิวซีแลนด์ค่าของคุณค่าการผสมพันธุ์ค่าสูงสุด 96.6 กิโลกรัม โดยค่าเฉลี่ยแบบมัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic mean) ของคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์ทั้งโครงการ คปร. เท่ากับ 9.37 กิโลกรัม พ่อพันธุ์ที่มีแหล่งกำเนิดจากประเทศนิวซีแลนด์ที่ใช้ในโครงการมีค่าคุณค่าการผสมพันธุ์แตกต่างกันมากที่สุด โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 45.12 สำหรับพ่อพันธุ์ในโครงการที่มีจำนวนมากกว่า 20 ตัวขึ้นไป ที่สามารถระบุแหล่งกำเนิดได้ พบว่าประเทศแคนาดามีค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ที่มีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด โดยที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.70 แสดงให้เห็นว่าพ่อพันธุ์ของโคนมในโครงการ คปร. มีความแตกต่างด้านพันธุกรรมมาก ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์โคนมในโครงการ คปร. ตามแหล่งกำเนิดของพ่อพันธุ์

แหล่งกำเนิดของพ่อพันธุ์	จำนวนพ่อพันธุ์	EBV (min)	EBV (max)	Mean	SD
สหรัฐอเมริกา	76	-12.7	72.7	13.03	13.22
เดนมาร์ก	1	-	-	9.50	-
ออสเตรเลีย	38	-70.6	55.1	9.49	24.00
แคนาดา	21	-4.5	25.2	9.41	6.70
อังกฤษ	4	1.2	16.8	9.25	6.37
ไทย	61	-36.0	43.3	8.64	12.10
ญี่ปุ่น	5	-8.7	14.9	2.98	9.27
นิวซีแลนด์	31	-146.9	96.6	1.31	45.12
ไม่สามารถระบุประเทศ	46	2.1	19.9	10.03	3.48

ค่าเฉลี่ยแบบมัชฌิมเลขคณิตของค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ เป็นค่าตัวกลางที่เข้าใจและคำนวณง่าย ค่าผลลัพธ์ที่ได้มาจากค่าของข้อมูลทุกตัว เป็นค่าที่แน่นอน ซึ่งเหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีการกระจายปกติ แต่ผลลัพธ์ของค่าคุณค่าการผสมพันธุ์มีลักษณะการกระจายแบบไม่ปกติ ดังนั้นจึงไม่ควรนำค่าเฉลี่ยของค่าคุณค่าการผสมพันธุ์เป็นตัวตัดสินพ่อพันธุ์โคนมที่มีแหล่งกำเนิดแต่ละประเทศ แต่สามารถใช้แสดงลักษณะของข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์ต่อไปได้

จากค่าของเดิมศรี ชำนิจารกิจ ( 2531 ) รายงานว่าค่าเฉลี่ยแบบมัชฌิมเลขคณิต มีข้อเสีย คือค่าเฉลี่ยที่ได้จะมีค่าตรงกับค่าเป็นจริงของข้อมูลเพียงไม่กี่ตัวหรืออาจไม่มีค่าตรงเลย และค่าที่ได้จะถูกกระทบกระเทือนข้อมูลที่ต่ำหรือสูงมากหรือข้อมูลที่มีการกระจายไม่ปกติ

4.4 ผลการเปรียบเทียบค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์ในโครงการ คปร. ที่มีแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์จะตัดพ่อพันธุ์ของแต่ละประเทศที่มีจำนวนน้อยออก โดยการทดสอบจะใช้วิธีทางสถิติแบบนอนพารามตริก ด้วยวิธีครัสครัล-วอลลิส การทดสอบแบบนี้จะต้องเปลี่ยนลักษณะของข้อมูลให้เป็นแบบลำดับที่เสียก่อน โดยนำค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ทุกค่ามาจัดอันดับร่วมกันแล้วแยกเป็นแต่ละประเทศอย่างเดิม แล้วใช้ลำดับที่แทนค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ เมื่อคำนวณเสร็จแล้วจะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่4.3

ตารางที่4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลำดับค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์ที่มีแหล่งกำเนิดแตกต่างกัน

แหล่งกำเนิด	จำนวนพ่อพันธุ์	Sum of Scores	Mean Score
สหรัฐอเมริกา	76	9365.0	123.2
ออสเตรเลีย	38	4444.0	116.9
ไทย	61	6734.5	110.4
แคนาดา	21	2346.5	111.7
นิวซีแลนด์	31	2988.0	96.3

โดยที่ Sum of Scores = ผลรวมของลำดับค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์

Mean Score = ค่าเฉลี่ยของลำดับค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์

ค่าทางสถิติไคสแควร์ ( Chi - Square ) จากวิธีคริสครัล-วอลลิส เท่ากับ 4.0324 ที่ degrees of freedom = 4 เมื่อเปิดตารางไคสแควร์ พบว่าค่าที่ได้ไม่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 มีค่าเท่ากับ 13.277 ดังนั้นคุณค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์แต่ละประเทศที่ใช้ในโครงการ คปร. เมื่อนำมาเรียงลำดับจะมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

4.5 ผลการประเมินคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนม จากจำนวนแม่โคทั้งหมด 3,667 ตัว จากจำนวนสัตว์ที่เข้าวิเคราะห์ทั้งหมด 4,967 ตัว โดยมีแม่โคเบอร์ OR4413 ที่ระดับกลุ่มสายพันธุ์ 7 หรืออยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ของระดับเลือดโคยุโรปเท่ากับ 62.5 เปอร์เซ็นต์ มีคุณค่าการผสมพันธุ์ต่ำสุด -125.0 กิโลกรัม ส่วนแม่โคเบอร์ MC60665 ที่ระดับกลุ่มสายพันธุ์ 2 หรืออยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ของระดับเลือดโคยุโรปเท่ากับ >87.5 - <100.0 เปอร์เซ็นต์ มีคุณค่าการผสมพันธุ์สูงสุด 129.9 กิโลกรัม การกระจายของคุณค่าการผสมพันธุ์ พบว่าแต่ละกลุ่มสายพันธุ์ที่มีจำนวนข้อมูลมากกว่า 30 ข้อมูล จะมีการกระจายของข้อมูลมาก คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะมีค่ามากกว่า 20 แสดงให้เห็นว่าโคนมที่ให้ผลผลิตในโครงการนี้มีคุณค่าการผสมพันธุ์แตกต่างกันมาก โดยเฉพาะถ้าแยกแต่ละกลุ่มสายพันธุ์ จะได้ว่ากลุ่มสายพันธุ์ที่มีเลือดโคยุโรปมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จะมีค่าเฉลี่ยของคุณค่าการผสมพันธุ์สูงกว่าโคนมของกลุ่มสายพันธุ์ที่มีเลือดโคยุโรปต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมในโครงการ คปร. ตามกลุ่มสายพันธุ์

กลุ่มสายพันธุ์	จำนวนค่าสังเกต	EBV (min)	EBV (max)	Mean	SD
1	3	-5.7	21.3	7.80	13.50
2	127	-47.0	129.9	10.78	25.34
3	269	-57.1	89.7	10.37	20.42
4	90	-51.4	75.8	11.12	19.02
5	619	-108.9	127.4	9.08	28.92
6	32	-26.2	60.1	8.71	16.68
7	1288	-125.0	112.6	-22.24	40.24
8	2	12.6	16.7	14.65	2.89
9	4	1.0	12.1	8.02	4.89

4.6 ผลการเปรียบเทียบค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมในโครงการคปร. ที่มีกลุ่มสายพันธุ์แตกต่างกัน โดยใช้วิธีการสถิติ แบบนอนพาราเมตริก ด้วยวิธีคริสครัล-วอลลิส จะได้ว่าอันดับของค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมที่ให้ผลผลิตแต่ละกลุ่มสายพันธุ์ จะมีค่าผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลำดับค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของ โคนมที่มีกลุ่มสายพันธุ์แตกต่างกัน

กลุ่มสายพันธุ์	จำนวนโคนม	Sum of Scores	Mean Score
2	127	19636.0	1546.1
3	269	420676.0	1563.8
4	90	143849.5	1598.3
5	619	953404.5	1540.2
6	32	49158.0	1536.1
7	1288	1178075.0	914.6

หมายเหตุ กลุ่มสายพันธุ์ที่มีจำนวนโคนมน้อยกว่า 10 ตัว ไม่นำเข้าประเมิน

โดยที่ Sum of Scores = ผลรวมของลำดับค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนม

Mean Score = ค่าเฉลี่ยของลำดับค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนม

ค่าทางสถิติไคสแควร์ จากวิธีคริสครัล-วอลลิสเท่ากับ 499.5 ที่ degree of freedom = 5 เมื่อเปิดตารางไคสแควร์ พบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 มีค่าเท่ากับ 20.515 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของลำดับ ค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมที่ให้ผลผลิตในโครงการ คปร. จะผันแปรไปตามกลุ่มสายพันธุ์หรือมีค่าคุณค่าการผสมพันธุ์เฉลี่ยแตกต่างกัน แต่วิธีการคำนวณแบบนี้ไม่สามารถบอกได้ว่ากลุ่มสายพันธุ์ไหนมีความแตกต่างกัน

4.7 ผลการเปรียบเทียบค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมในโครงการ คปร. ที่มีกลุ่มสายพันธุ์ที่มีระดับเลือดโคยุโรปมากกว่า 62.5 เปอร์เซนต์ขึ้นไป โดยใช้วิธีการสถิติ แบบนอนพาราเมตริก ด้วยวิธีคริสครัล-วอลลิส จะได้ว่าลำดับของค่าคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมที่มีผลผลิตของกลุ่มสายพันธุ์ ที่มีเลือดโคยุโรปมากกว่า 62.5 เปอร์เซนต์ จะมีค่าผลลัพธ์ ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลำดับคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมที่มีระดับสายเลือดโคยุโรปมากกว่า 62.5 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มสายพันธุ์	จำนวนโคนม	Sum of Score	Mean Score
2	127	71018.5	559.2
3	269	151119.5	561.7
4	90	52509.0	583.4
5	619	355076.0	573.6
6	32	17230.0	538.4

โดยที่ Sum of Score = ผลรวมของลำดับคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนม  
Mean Score = ค่าเฉลี่ยของล~

ค่าทางสถิติไคสแควร์ จากวิธีคริสครัล-วอลลิสเท่ากับ 0.81740 ที่ degree of freedom = 4 เมื่อเปิดตารางไคสแควร์ พบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.50 มีค่าเท่ากับ 3.357 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของลำดับคุณค่าการผสมพันธุ์ของโคนมที่ให้ผลผลิตในโครงการ คปร. ที่มีกลุ่มสายพันธุ์ซึ่งมีระดับสายเลือดโคยุโรปมากกว่า 62.5 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าเฉลี่ยของลำดับคุณค่าการผสมพันธุ์ไม่แตกต่างกัน