

## บทที่ 6

### วิจารณ์และอภิปรายผลการทดลอง

ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะที่ทำการศึกษา

1. ลักษณะปริมาณน้ำนม ผลจากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะปริมาณน้ำนมคือ ผุ่ที่โคนมได้รับการเลี้ยงดู - ปีและฤดูกาลที่ให้ผลผลิต จำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตของโคนม รวมทั้งกลุ่มพันธุ์และอิทธิพลเนื่องจากตัวสัตว์เอง สอดคล้องกับงานทดลองของนักวิจัยหลายท่านที่รายงานว่ ผุ่ที่โคนมได้รับการเลี้ยงดู - ปีและฤดูกาลที่ให้ผลผลิต มีอิทธิพลต่อลักษณะปริมาณน้ำนม (Powell et al. ,1990 ; Wiggans , 1991 ; Ray et al. , 1992 ; Compos et al. , 1994 ; Metzger et al. , 1994) สอดคล้องกับรายงานของ Ray และคณะ (1992) และรายงานของ Morales และคณะ (1989) ที่รายงานว่จำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตมีอิทธิพลต่อลักษณะปริมาณน้ำนมโดยจะให้ผลผลิตสูงที่สุดในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 3 - 5 เมื่อเทียบกับจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตแรกๆ และจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตท้ายๆ

2. ลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ผลจากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนมคือ ผุ่ที่โคนมได้รับการเลี้ยงดู - ปีและฤดูกาลที่ให้ผลผลิต จำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตของโคนม รวมทั้งกลุ่มพันธุ์และอิทธิพลเนื่องจากตัวสัตว์เอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Compos และคณะ (1994) และ Wood (1976) ที่รายงานว่อิทธิพลของ ผุ่ - ปี - ฤดูกาล มีอิทธิพลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนม และ Norman และคณะ (1978) ; Wiggans และ Van Vleck (1977) รายงานว่อิทธิพลของฤดูกาลมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันนม จากการตรวจเอกสารถึงอิทธิพลของจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่มีต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ซึ่งเป็นส่วนประกอบของน้ำนมค่อนข้างมีสัดส่วนที่คงที่ในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน ถึงแม้ Conceicao และคณะ (1993) รายงานว่โคนมจะให้ผลผลิตปริมาณไขมันนมสูงสุดในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 3 และ 4 ก็อาจเนื่องมาจากในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 3 และ 4 เป็นช่วงที่โคนมเจริญเติบโตเต็มที่และให้ผลผลิตปริมาณน้ำนมสูงกว่าจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตอื่นๆ ส่งผลให้ผลผลิตปริมาณไขมันนมสูงขึ้นไปด้วย ส่วน Schutz และคณะ (1990) รายงานว่ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันนมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 2 เมื่อเทียบกับจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 1 และมีค่าลดลงในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 3 - 4 รัชนี ดันทะพานิชกุล (2536) รายงานว่พันธุ์และกลุ่มพันธุ์จะมีผลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนมคือ โคนมพันธุ์แท้หรือโคนมลูกผสมที่มีสายเลือดพันธุ์เจอร์ซี่และเกิร์นซีย์จะมีส่วนประกอบของเปอร์เซ็นต์ไขมันนมที่สูงกว่าโคนม

พันธุ์อื่นหรือกลุ่มพันธุ์อื่นๆ เช่นเดียวกับรายงานของ Rincon และคณะ (1982) ที่ศึกษาในโคนม ลูกผสมพบว่า กลุ่มพันธุ์จะมีอิทธิพลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนม

3. ลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีน ผลจากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีน คือ ฝูงที่โคนมได้รับการเลี้ยงดู - ปีและฤดูกาลที่ให้ผลผลิต จำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตของโคนม รวมทั้งกลุ่มพันธุ์และอิทธิพลเนื่องจากตัวสัตว์เอง สอดคล้องกับรายงานของ Raheja และคณะ (1989) ที่รายงานว่าอิทธิพลของ ฝูง - ปี - ฤดูกาลมีอิทธิพลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีน Norman และคณะ (1978) ; Wiggans และ Van Vleck (1977) รายงานว่าอิทธิพลของฤดูกาลจะมีผลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีน และรายงานของ Rincon และคณะ (1982) กล่าวว่าอิทธิพลของ ฝูง - ปี - ฤดูกาลและกลุ่มพันธุ์จะมีผลต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีน ส่วนอิทธิพลของจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิต Schutz และคณะ (1990) รายงานว่าค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีแนวโน้มสูงขึ้นจากจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 2 และมีค่าลดลงจากจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 3 -4

#### องค์ประกอบความแปรปรวน

การวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวนโดยใช้ Animal model จะมีความแม่นยำเนื่องจากใช้ความสัมพันธ์ของเครือญาติทุกระดับมาช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Wiggans และ Powell(1984) Wilming และ Dommerholt (1983) ที่แนะนำว่าการคำนวณองค์ประกอบความแปรปรวนโดยใช้ความสัมพันธ์ของเครือญาติจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นยำขึ้น

สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวนครวละ 3 ลักษณะ ซึ่งมีสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมซึ่งกันและกันด้วย Animal model จะให้สัดส่วนของค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการวิเคราะห์ครวละลักษณะ ซึ่งหมายความว่าผลการวิเคราะห์ที่ได้จะมีความแม่นยำมากขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Pollak และคณะ (1984) ว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบของความแปรปรวนด้วย multiple traits จะทำให้มีความแม่นยำมากขึ้น Schaeffer (1984) กล่าวว่า ความแม่นยำในการประเมินองค์ประกอบความแปรปรวนครวละหลายลักษณะจะขึ้นอยู่กับ ความแตกต่างระหว่าง genetic และ residual correlation ระหว่างลักษณะคือถ้ามีค่ามากความแม่นยำในการประเมินก็จะมีค่ามากขึ้นไปด้วย

### ค่าอัตราพันธุกรรม

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะปริมาณน้ำนมทั้งหมด ปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน และ ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 0.519 0.505 และ 0.528 ซึ่งเป็นค่าค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.3 (Albuquerque et al. , 1994 ; Mitsuyoshi and Van Vleck , 1994) Van Vleck และคณะ (1988) รายงานว่าค่าอัตราพันธุกรรมของปริมาณน้ำนมของโคนมที่เลี้ยงใน California New York และ Wisconsin ในช่วงปี 1978 - 1985 มีค่าอัตราพันธุกรรมเฉลี่ยเท่ากับ 0.29 ส่วนโคนมที่ให้ผลผลิตในช่วงปี 1970 - 1977 มีค่าอัตราพันธุกรรมเฉลี่ยเท่ากับ 0.34 โดยเฉพาะโคนมที่เลี้ยงอยู่ใน California มีค่าอัตราพันธุกรรมเท่ากับ 0.26 และ 0.39 สำหรับช่วงปี 1978 - 1985 และ 1970 - 1977 โดยคณะวิจัยให้เหตุผลว่าเนื่องจากในช่วงปี 1978 เป็นต้นมา ได้มีการนำวิธีการคัดเลือกเข้าไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ จึงส่งผลให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากตัวสัตว์หรือความแปรปรวนของยีนบวกสะสม ( $\sigma_a^2$ ) มีคาลดลง และสอดคล้องกับ Raheja และคณะ (1989) รายงานว่าค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะปริมาณน้ำนมในช่วงปี 1981 - 1985 มีคาลดลงเมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ผ่านมา อันเนื่องมาจากการคัดเลือก Pieramati และ Van Vleck (1993) ศึกษาผลของประชากรที่มีการคัดเลือกและการผสมแบบสุ่ม (random mating) ด้วยการจำลองประชากรด้วยวิธี Monte Carlo พบว่าเมื่อผ่านไป 10 รุ่น (generation) ค่าความแปรปรวนของยีนบวกสะสมมีคาลดลงจาก 10 เป็น 6.56 และ 7.60 และมีอัตราเลือดชิดเพิ่มขึ้นจาก 0 เป็น 0.224 และ 0.215 สำหรับประชากรที่มีการคัดเลือกและประชากรที่ไม่ได้ถูกคัดเลือก เช่นเดียวกับ van der Werf และ de Boer (1990) พบว่าความแปรปรวนของยีนบวกสะสมของประชากรที่จำลองข้อมูลด้วยวิธี Monte Carlo เมื่อทำการคัดเลือกไป 10 รุ่น จะมีคาลดลงจาก 10 เป็น 6.72

ก่อนหน้านี้ ในปี 1984 Sorensen และ Kennedy ศึกษาผลของการคัดเลือกที่มีผลต่อความแปรปรวนของยีนบวกสะสม โดยการจำลองข้อมูลด้วยวิธี Monte Carlo พบว่าเมื่อผ่านไป 3 รุ่น ประชากรที่มีการคัดเลือกมีค่าความแปรปรวนของยีนบวกสะสมลดลงจาก 10 เป็น 8.38 ส่วนประชากรที่ไม่มีการคัดเลือกมีค่าเปลี่ยนแปลงจาก 10 เป็น 9.59 ส่วนอัตราเลือดชิดมีค่าเท่ากับ 0.06 และ 0.05 ตามลำดับ และสรุปว่าค่าความแปรปรวนของยีนบวกสะสมลดลงเนื่องมาจากอัตราเลือดชิดที่เพิ่มขึ้น และ gametic disequilibrium ที่เกิดในรุ่นต่อ ๆ มา

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนมมีค่าเท่ากับ 0.349 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Compos และคณะ (1994) และ Schutz และคณะ (1990) ที่รายงานว่าค่าอัตราพันธุกรรมของเปอร์เซ็นต์ไขมันนมมีค่าเท่ากับ 0.38 ส่วนลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเท่ากับ

0.152 ซึ่งมีค่าต่ำกว่ารายงานวิจัยอื่นๆ โดย Schutz และคณะ (1990) รายงานค่าอัตราพันธุกรรมของเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเท่ากับ 0.48 สาเหตุที่ค่าอัตราพันธุกรรมจากการศึกษาครั้งนี้มีค่าต่ำกว่างานวิจัยอื่นๆ เนื่องจาก ความถี่ของยีนที่ควบคุมลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีนในแต่ละประชากรศึกษามีความแตกต่างกันออกไป และอาจมีผลเนื่องจากปฏิกริยารวมระหว่างสภาพแวดล้อมและยีนโทป์ (Hammond et al. , 1992) ส่วน Monardes และ Hayes (1985) รายงานว่าค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีนจะมีคาลดลงเมื่อจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น เช่นเดียวกับ Tong และคณะ (1979) จากการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตตั้งแต่ระยะที่ 1 - 9 ซึ่งอาจส่งผลให้ค่าอัตราพันธุกรรมที่ได้มีค่าต่ำกว่ารายงานอื่นๆ

#### ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏ

ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏของปริมาณน้ำมันทั้งหมดกับเปอร์เซ็นต์ไขมันนม มีค่าเท่ากับ -0.0081 และ -0.02 ลักษณะปริมาณน้ำมันทั้งหมดกับเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเท่ากับ -0.0024 และ -0.0126 ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับงานวิจัยของผู้ศึกษาอื่นๆ เช่น Sharma และคณะ (1983) รายงานค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะปริมาณน้ำมันกับเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ลักษณะปริมาณน้ำมันกับเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเท่ากับ -0.56 และ -0.56 และ Schutz และคณะ (1990) รายงานค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะปริมาณน้ำมันกับเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ปริมาณน้ำมันกับเปอร์เซ็นต์โปรตีนในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 1 มีค่าเท่ากับ -0.61 -0.63 จำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 2 มีค่าเท่ากับ -0.56 -0.62 ส่วนในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 3 ขึ้นไปมีค่าเท่ากับ -0.52 -0.48 ซึ่งแนวโน้มจะมีคาลดลงเมื่อจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏ ระหว่างลักษณะปริมาณน้ำมันกับลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนม ลักษณะปริมาณน้ำมันกับลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเท่ากับ -0.39 -0.44 ในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 1 มีค่าเท่ากับ -0.34 -0.44 ในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 2 และมีค่าเท่ากับ -0.29 -0.39 ในจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตที่ 3 และจำนวนครั้งที่ให้ผลผลิตถัดไป ถึงแม้ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏที่ได้จากการศึกษา มีค่าต่ำกว่างานวิจัยอื่น แต่ก็ยังพบว่าค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะที่ทำการศึกษาเป็นลบ ซึ่งแสดงได้ว่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏของลักษณะปริมาณน้ำมันกับเปอร์เซ็นต์ไขมันนม และปริมาณน้ำมันกับเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีสหสัมพันธ์แบบตรงข้าม คือการคัดเลือกเพื่อปรับปรุงลักษณะปริมาณน้ำมัน จะมีผลทำให้ลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนมและเปอร์เซ็นต์โปรตีนซึ่งเป็นส่วนประกอบในน้ำมันลดลง

ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏของลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนมและเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเท่ากับ 0.798 และ 0.628 สอดคล้องกับรายงานของ Schutz และคณะ (1990) รายงานว่าค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะเปอร์เซ็นต์ไขมันนมกับลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าประมาณ 0.66 - 0.78 และสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏมีค่าประมาณ 0.54 - 0.60 จากค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะปรากฏของลักษณะทั้งสอง สามารถกล่าวได้ว่า การคัดเลือกเน้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง จะมีผลทำให้ลักษณะหนึ่งดีไปด้วย

#### ค่าการผสมพันธุ์

ค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์โคนมและโคนม ที่ได้จากการวิเคราะห์ประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ลักษณะปริมาณน้ำนมทั้งหมด ปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน เปอร์เซ็นต์ไขมันนม และเปอร์เซ็นต์โปรตีน นอกจากนี้ยังมีการประเมินค่าการผสมพันธุ์ครวละ 3 ลักษณะพร้อมกันได้แก่ ลักษณะปริมาณน้ำนมทั้งหมด เปอร์เซ็นต์ไขมันนม และเปอร์เซ็นต์โปรตีน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นฝูงโคนมที่เลี้ยงในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยกองผสมเทียม กรมปศุสัตว์ ค่าเฉลี่ยของลักษณะทั้ง 5 ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้คือ ปริมาณน้ำนมทั้งหมดเท่ากับ 3,330.65 กิโลกรัม ปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน เท่ากับ 3,081.18 กิโลกรัม ลักษณะปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันเท่ากับ 3,644.51 กิโลกรัม เปอร์เซ็นต์ไขมันนมเท่ากับ 3.49 และเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 3.45 มีค่าเฉลี่ยของอัตราเลือดชิดเท่ากับ 0.00088

ค่าการผสมพันธุ์จะเป็นตัวเลขประเมินอิทธิพลของพันธุกรรมที่มีผลต่อลักษณะนั้นๆ และมีระดับความเชื่อมั่นที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับจำนวนบันทึกการให้ผลผลิตลูกสาวของพ่อพันธุ์โคนม ค่าการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์โคนมและโคนม จะถูกจัดเรียงลำดับที่ 1 ถึงสุดท้าย เพื่อช่วยในการคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ให้มีทิศทางและถูกต้องมากขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยง นอกจากนี้ยังจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำเชื้อโดยการเลือกใช้น้ำเชื้อที่เหมาะสมกับระดับการจัดการของฟาร์มเกษตรกร

ค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะปริมาณน้ำนมทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ครวละ 1 ลักษณะ และการวิเคราะห์ครวละ 3 ลักษณะมีค่าที่แตกต่างกันไป แต่เมื่อนำมาจัดลำดับพบว่า มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.999 และผลจากการเปรียบเทียบลำดับค่าการผสมพันธุ์ของโคนมในแต่ละกลุ่มพันธุ์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับรายงานของ สุพจน์ อานันท์ชนะสูงศ์ (2540) ที่รายงานว่าค่าเฉลี่ยของลำดับค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะปริมาณน้ำ

นมที่ 100 วัน ของโคนมในโครงการคปร. ที่มีระดับเลือด *Bos taurus* มากกว่า 62.5 % ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หรืออาจกล่าวได้ว่า ศักยภาพการให้ผลผลิตของโคนมภายใต้สภาพการเลี้ยงดูของประเทศไทยไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มพันธุ์