

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 แหล่งที่มาและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ ข้อมูลของ โคขาวลำพูนจากฟาร์มสัตว์ทดลอง หมวดโคเนื้อ ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตวน้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ถูกบันทึกไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2527 ถึงปี พ.ศ. 2552 โดยทำการศึกษาถึงอิทธิพลที่จะส่งผลต่อ ลักษณะการ เจริญเติบโตและ ลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม อัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านมอายุเมื่อให้ลูกตัวแรก อายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง และช่วงห่างการให้ลูก รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับน้ำหนักในระยะต่างๆ ของโคขาวลำพูน

ข้อมูลโคขาวลำพูนที่นำมาใช้ สามารถจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. แฟ้มข้อมูลการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์พันธุ์(data file) ประกอบด้วย

- หมายเลขประจำตัวโค
- เพศ
- เดือนและปีที่เกิด
- ลำดับลูกที่คลอด
- อายุแม่เมื่อคลอด
- น้ำหนักแรกเกิด
- น้ำหนักหย่านมที่ 200 วัน
- น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี (400 วัน)
- อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านมและหลังหย่านม
- เดือนและปีที่ซังน้ำหนัก
- ช่วงห่างการให้ลูก
- อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก
- อายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง

2. เพิ่มข้อมูลพันธุ์ประวัติ (pedigree file) ประกอบด้วย

- หมายเลขประจำตัวโค
- หมายเลขพ่อพันธุ์
- หมายเลขแม่พันธุ์

ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมที่นำมาศึกษาในปี พ.ศ.2530 ถึง พ.ศ.2551 ซึ่งประกอบด้วย

- อุณหภูมิเฉลี่ย
- อุณหภูมิต่ำสุด – สูงสุด
- ความชื้นสัมพัทธ์
- ปริมาณน้ำฝน

โดยนำมาคำนวณค่าดัชนีอุณหภูมิ-ความชื้น Temperature – Humidity Index (THI) ตามวิธีของ Mader and Davis (2004) ดังนี้

$$THI = (0.8 \times \text{ambient temp.}) + [(\% \text{ relative humidity}/100) \times (\text{ambient temp.} - 14.4)] + 46.4$$

3.2 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

จำนวนข้อมูลของลักษณะการเจริญเติบโตที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ประกอบด้วย 5 ลักษณะ ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิดจำนวน 699 ข้อมูล น้ำหนักหย่านมจำนวน 600 ข้อมูล น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี จำนวน 542 ข้อมูล อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านมจำนวน 521 ข้อมูล และอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านมจำนวน 469 ข้อมูล ตามลำดับ (Table 14) และจำนวนข้อมูลของลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ ประกอบด้วย 3 ลักษณะ ได้แก่ อายุเมื่อให้ลูกตัวแรกจำนวน 200 ข้อมูล อายุเมื่อให้ลูกตัวที่สองจำนวน 134 ข้อมูล และช่วงห่างการให้ลูกจำนวนรวม 346 ข้อมูล ตามลำดับ (Table 15)

Table 14. Data of growth traits

Fixed effects	Traits				
	BW	WW	YW	pre-ADG	post-ADG
Animals in pedigree	891	891	891	891	891
Animals in record	699	600	542	521	469
Observation	699	600	542	521	469
Month at birth	12	12	12	12	12
Month at weaning	-	12	12	12	12
Month at yearling	-	-	12	-	12
Year at birth	26	24	25	24	24
Year at weaning	-	25	24	22	24
Year at yearling	-	-	25	-	21
Parity	11	9	10	10	9
Age of dam	9	12	12	14	14

BW = birth weight

WW = weaning weight

YW = yearling weight

pre-ADG = pre-weaning average daily gain

post-ADG = post-weaning average daily gain

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Table 15. Data of fertility traits

Fixed effects	Traits					
	AFC	ASC	CI 1	CI 2	CI 3	CI 4
Animals in pedigree	475	475	475	475	475	475
Animals in record	200	134	134	94	70	48
Observation	200	134	134	94	70	48
Month at birth	12	12	12	12	12	12
Month at weaning	12	12	12	12	12	12
Month at yearling	12	12	12	12	12	11
Year at birth	22	20	20	19	17	14
Year at weaning	22	14	18	18	17	15
Year at yearling	23	20	20	18	17	13
Parity	10	9	10	9	10	9
Age of dam	14	11	13	6	7	2

AFC = age at first calving, ASC = age at second calving, CI 1 = first calving interval, CI 2 = second calving interval, CI 3 = third calving interval, CI 4 = fourth calving interval, CI 5 = fifth calving interval

3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

3.3.1 วิเคราะห์การกระจายของข้อมูล

ทดสอบการกระจายของข้อมูล แก่ไขข้อมูลที่เกิดพลาดและลบข้อมูลที่เกิดปกติออก ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องในการวิเคราะห์ ซึ่งลักษณะที่ศึกษาได้แก่น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านม น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี อัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม อัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม อายุเมื่อให้ลูกตัวแรกอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง และช่วงห่างการให้ลูก

3.3.2 ทดสอบอิทธิพลของปัจจัยคงที่

ปัจจัยคงที่ (Fixed effect) ที่ทำการทดสอบ ได้แก่ เพศ เดือนที่เกิด เดือนที่ย่านม เดือนที่อายุ 1 ปี ปีที่เกิด ปีที่ย่านม ปีที่อายุ 1 ปี ลำดับลูกที่คลอด อายุแม่เมื่อคลอด ที่ส่งผลต่อลักษณะที่ศึกษา ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านมที่ 200 วัน น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง โดยวิธี Generalize Linear Model (GLM) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ได้ดังนี้

1) ลักษณะน้ำหนักแรกเกิด (Table 16)

Table 16. Fixed effects on birth weight

Fixed effects	Models		
	1	2	3
Sex	✓	✓	✓
Month at birth	✓	-	-
Year at birth	✓	✓	✓
Parity	-	✓	-
Age of dam	-	-	✓

✓ = the effects used in the models

2) ลักษณะน้ำหนักหย่านมที่อายุ 200 วัน (Table 17)

Table 17. Fixed effects on weaning weight

Fixed effects	Models			
	1	2	3	4
Sex	✓	✓	✓	✓
Month at birth	✓	-	-	-
Month adjusted at 200 days	-	-	✓	-
Year at birth	✓	-	✓	-
Year adjusted at 200 days	-	-	-	✓
Parity	-	✓	-	✓
Age of dam	-	✓	-	-

✓ = the effects used in the models

3) ลักษณะน้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี ที่ 400 วัน (Table 18)

Table 18. Fixed effects on yearling weight

Fixed effects	Models			
	1	2	3	4
Sex	✓	-	-	✓
Month at birth	✓	-	-	-
Month adjusted at 200 days	-	✓	-	-
Month adjusted at 400 days	-	-	✓	-
Year at birth	✓	-	-	-
Year adjusted at 200 days	-	✓	-	-
Year adjusted at 400 days	-	-	✓	-
Parity	-	✓	-	✓
Age of dam	-	-	-	✓

✓ = the effects used in the models

4) ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตก่อนหย่านม (Table 19)

Table 19. Fixed effects on pre-weaning average dairy gain

Fixed effects	Models		
	1	2	3
Sex	-	-	✓
Month at birth	✓	-	✓
Month adjusted at 200 days	-	✓	-
Year at birth	✓	-	✓
Year adjusted at 200 days	-	✓	-
Parity	✓	-	-
Age of dam	-	✓	-

✓ = the effects used in the models

5) ลักษณะอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม (Table 20)

Table 20. Fixed effects on post-weaning average dairy gain

Fixed effects	Models			
	1	2	3	4
Sex	-	-	-	✓
Month at birth	✓	-	-	-
Month adjusted at 200 days	-	✓	-	-
Month adjusted at 400 days	-	-	✓	-
Year at birth	✓	-	-	-
Year adjusted at 200 days	-	✓	-	-
Year adjusted at 400 days	-	-	✓	-
Parity	✓	✓	-	✓
Age of dam	-	-	✓	✓

✓ = the effects used in the models

6) ลักษณะช่วงห่างการให้ลูกที่ 1 (Table 21)

Table 21. Fixed effects on first calving interval

Fixed effects	Models			
	1	2	3	4
Month at birth	✓	-	-	✓
Month adjusted at 200 days	-	✓	-	-
Month adjusted at 400 days	-	-	✓	-
Year at birth	✓	-	-	✓
Year adjusted at 200 days	-	✓	-	-
Year adjusted at 400 days	-	-	✓	-
Parity	✓	-	-	-
Age of dam	-	-	-	✓

✓ = the effects used in the models

7) ลักษณะช่วงห่างการให้ลูกที่ 2 (Table 22)

Table 22. Fixed effects on second calving interval

Fixed effects	Models				
	1	2	3	4	5
Month at birth	✓	-	-	-	-
Month adjusted at 200 days	-	✓	-	✓	✓
Month adjusted at 400 days	-	-	✓	-	-
Year at birth	✓	-	-	-	-
Year adjusted at 200 days	-	✓	-	✓	✓
Year adjusted at 400 days	-	-	✓	-	-
Parity	-	-	-	-	✓
Age of dam	-	-	-	✓	-

✓ = the effects used in the models

8) ลักษณะช่วงห่างการให้ลูกที่ 3 (Table 23)

Table 23. Fixed effects on third calving interval

Fixed effects	Models			
	1	2	3	4
Month at birth	✓	-	-	✓
Month adjusted at 200 days	-	✓	-	-
Month adjusted at 400 days	-	-	✓	-
Year at birth	✓	-	-	✓
Year adjusted at 200 days	-	✓	-	-
Year adjusted at 400 days	-	-	✓	-
Parity	✓	-	-	-
Age of dam	-	-	-	✓

✓ = the effects used in the models

9) ลักษณะช่วงห่างการให้ลูกที่ 4 (Table 24)

Table 24. Fixed effects on fourth calving interval

Fixed effects	Models				
	1	2	3	4	5
Month at birth	✓	✓	-	-	-
Month adjusted at 200 days	-	-	✓	-	-
Month adjusted at 400 days	-	-	-	✓	✓
Year at birth	✓	✓	-	-	-
Year adjusted at 200 days	-	-	✓	-	-
Year adjusted at 400 days	-	-	-	✓	✓
Parity	-	✓	-	-	-
Age of dam	-	-	-	✓	-

✓ = the effects used in the models

10) ลักษณะอายุเมื่อให้ลูกตัวแรก (Table 25)

Table 25. Fixed effects on age at first calving

Fixed effects and Covariable	Models				
	1	2	3	4	5
<u>Fixed effects</u>					
Month at birth	✓	✓	-	-	-
Month adjusted at 200 days	-	-	✓	-	-
Month adjusted at 400 days	-	-	-	✓	-
Year at birth	✓	✓	-	-	-
Year adjusted at 200 days	-	-	✓	-	-
Year adjusted at 400 days	-	-	-	✓	-
Parity	✓	-	-	-	-
Age of dam	-	✓	-	-	-
<u>Covariable</u>					
Birth weight	-	-	-	-	✓
Weaning weight	-	-	-	-	✓
Yearling weight	-	-	-	-	✓

✓ = the effects used in the models

11) ลักษณะอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง (Table 26)

Table 26. Fixed effects on age at second calving

Fixed effects and Covariable	Models				
	1	2	3	4	5
<u>Fixed effects</u>					
Month at birth	✓	-	-	-	-
Month adjusted at 200 days	-	✓	-	✓	-
Month adjusted at 400 days	-	-	✓	-	-
Year at birth	✓	-	-	-	-
Year adjusted at 200 days	-	✓	-	✓	-
Year adjusted at 400 days	-	-	✓	-	-
Parity	-	-	-	✓	-
Age of dam	-	✓	-	-	-
<u>Covariable</u>					
Birth weight	-	-	-	-	✓
Weaning weight	-	-	-	-	✓
Yearling weight	-	-	-	-	✓

✓ = the effects used in the models

3.3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับน้ำหนักตัว

นำข้อมูลลักษณะน้ำหนักในระยะเวลาต่าง ๆ กับข้อมูลของสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิเฉลี่ย

ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ค่าดัชนีอุณหภูมิ-ความชื้น (THI) มาคำนวณหาความสัมพันธ์ด้วยวิธี Correlation (Falconer, 1989) ในโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

$$\text{จาก } r_{xy} = \frac{\text{COV}_{xy}}{\sqrt{V_x V_y}}$$

$$\text{หรือ } r_{xy} = \frac{SCP_{xy}}{\sqrt{SS_x SS_y}}$$

โดยที่ค่าความแปรปรวนร่วมสามารถหาได้จาก

$$V_{x+y} = V_x + V_y + 2 \text{cov}_{xy}$$

เมื่อ	r_{xy}	คือ ค่าสหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏระหว่าง	X และ Y
	cov_{xy}	คือ โควาเรียนซ์ของลักษณะ	X และลักษณะ Y
	V_x	คือ วาเรียนซ์ของลักษณะ	X
	V_y	คือ วาเรียนซ์ของลักษณะ	Y
	SCP_{xy}	คือ ผลรวมของผลคูณ (Sum of cross product) ลักษณะ X	และลักษณะ Y
	SS_x	คือ ผลรวมกำลังสองของลักษณะ	X
	SS_y	คือ ผลรวมกำลังสองของลักษณะ	Y

3.3. 4 การประเมินแนวโน้มทางพันธุกรรมและลักษณะที่ปรากฏ

ใช้วิธีการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยคุณค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะที่ศึกษา ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักหย่านมที่ 200 วัน น้ำหนักเมื่ออายุ 1 ปี อัตราการเจริญเติบโต ก่อนหย่านม อัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านม ช่วงห่างการให้ลูก อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก และอายุเมื่อให้ลูกตัวที่สอง จากสัตว์ที่ประเมินได้กับปีที่เกิด โดยใช้โปรแกรม Pedigree viewer ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของลักษณะที่ศึกษา

3.3.5 แผนการผสมพันธุ์

สร้างแผนการผสมพันธุ์โดยมีการกำหนดเป้าหมายเพื่ออนุรักษ์พันธุ์ และปรับปรุงลักษณะการให้ผลผลิตของโคขาวลำพูนภายใต้สภาพการเลี้ยงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยพิจารณา รูปแบบการผสมพันธุ์ การเกิดเลือดชิด และกำหนดลักษณะที่จะใช้ในการคัดเลือกพ่อ และแม่พันธุ์ รวมทั้งกำหนดเบอร์เซ็นต์การคัดทิ้ง และเบอร์เซ็นต์การทดสอบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการปรับปรุงลักษณะการให้ผลผลิตของโคขาวลำพูนฝูงนี้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved