บทที่ 3

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการแบ่งการดำเนินการศึกษาวิจัยออกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาที่ 1 ศึกษาการเลี้ยงลูกโคแบบชาวบ้านทั่วไป

ทำการสำรวจฟาร์มโคนมโดยใช้แบบสอบถามในการสำรวจในพื้นที่ 3 อำเภอ คือ อำเภอบ้านธิ จังหวัด ลำพูน (กลุ่มที่ 1) กิ่งอำเภอแม่ออน (กลุ่มที่ 2) และอำเภอสันกำแพง (กลุ่มที่ 3) จำนวน 30 ฟาร์ม (โดยสุ่มเลือกฟาร์มในการสำรวจอำเภอละ 10 ฟาร์ม)

3.1.1 ข้อมูลในการศึกษา

3.1.1.1 วิธีการเลี้ยงลูกโค ศึกษาวิธีการเลี้ยงลูกโคอายุแรกเกิดจนลูกโคอายุประมาณ 12 สัปดาห์ ของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ้านธิ จังหวัด ลำพูน (กลุ่มที่ 1) กิ่งอำเภอแม่ออน (กลุ่มที่ 2) และอำเภอสันกำแพง

3.1.1.2 ต้นทุนการเลี้ยงลูกโค เช่น ต้นทุนค่าอาหารข้น อาหารหยาบ อาหารเหลว ค่ายา และเวชภัณฑ์

3.1.1.3 ช่วงเวลาที่เกษตรกรทำการหย่านมลูกโค

3.1.1.4 ชนิดอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกโค เช่น อาหารข้น อาหารหยาบ และอาหารเหลว

3.1.1.5โรคที่พบบ่อยในลูกโค และช่วงเวลาการเกิดโรค เช่น ท้องเสีย และสะดืออักเสบ เป็นต้น

3.2 การศึกษาที่ 2 การศึกษาการเลี้ยงลูกโคในสภาพฟาร์มของเกษตรกร (On-Farm Trial)

3.2.1 สัตว์ทดลอง

ในการทดลองใช้ลูกโคนมเพศเมียลูกผสมพันธุ์พื้นเมือง × โฮลสไตน์ฟรีเซียน อายุ 1 สัปดาห์ จำนวน 32 ตัว ลูกโคทั้งหมดได้รับนมน้ำเหลืองจากแม่โคเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ลูกโคที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำการทดลองได้จากแม่โคในฟาร์มโคนมทดลอง ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ ฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เข้าร่วมโครงการวิจัยจากสหกรณ์โคนมแม่ออน จำกัด กิ่งอำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่

3.2.2 แผนการทดลอง

ทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของลูกโค ในการเลี้ยงในแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกัน โดยมีปัจจัยหลัก อยู่ 4 ปัจจัย (factors) ดังนี้คือ

1. ลักษณะการเลี้ยงลูกโค แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ทำการเลี้ยงบนกรงยกพื้น เป็นกรงที่เกษตรกรได้ทำการยกพื้นกรงให้สูงจากพื้นดิน 30 - 50 เซนติเมตร และกลุ่มที่ทำการเลี้ยงลูกโคบนพื้น

2. ชนิดของนมที่ใช้เลี้ยงลูกโค แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่กินนมเทียม โดยทำการละลายน้ำนมเทียมต่อน้ำอุณหภูมิ 39 $^{\circ}$C ในอัตราส่วน 1 : 8 และ กลุ่มที่ทำการเลี้ยงลูกโคโดยใช้น้ำนมแม่โค โดยให้น้ำนมในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักตัว

3. รูปแบบการกินนม แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ ก้มกินนมจากถัง และ เงยหน้ากินนมจากขวด โดยให้น้ำนมในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักตัว

4. ชนิดของอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงลูกโค แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรการค้าโดยใช้ของบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด และ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมเอง โดยใช้รากข้าวมอลต์เป็นแหล่งโปรตีน ผสมในอาหารที่ระดับร้อยละ 15 อาหารทั้ง 2 สูตรมีปริมาณโปรตีน เท่ากับร้อยละ 20

ทำการวางแผนการทดลองแบบ 2 × 2 × 2 × 2 factorial (จรัญ, 2540) โดยทำการแบ่งกลุ่มของลูกโคเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ เลี้ยงลูกโคบนกรงยกพื้น และเลี้ยงบนพื้นดิน กลุ่มละ 16 ตัว และในการเลี้ยงทั้ง 2 แบบ แบ่งเป็นออกเป็น 2 กลุ่มย่อยเท่า ๆ กัน ให้ลูกโคกลุ่มหนึ่งกินนมจากถัง และอีกกลุ่มหนึ่งกินนมจากขวด และในแต่ละกลุ่มของการกินนมทั้ง 2 แบบ แบ่งลูกออกเป็น 2 กลุ่มย่อยเท่า ๆ กันเช่นเดิม และทำการเลี้ยงลูกโคกลุ่มหนึ่งด้วยนมแม่ และอีกกลุ่มหนึ่งด้วยนมเทียม ในแต่ละกลุ่มของลูกโคที่กินนมแม่และนมเทียม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อยเท่า ๆ กันอีก โดยให้ลูกโคกลุ่มหนึ่งกินอาหารสูตรการค้าและลูกโคอีกกลุ่มหนึ่งกินอาหารที่ผสมเอง ดังนั้น จะได้ลูกโคอยู่ทั้งหมด 16 กลุ่มย่อย และในแต่ละกลุ่มย่อยมีจำนวนลูกโคอยู่ จำนวน 2 ตัว ดังแสดงในภาพ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กลุ่มการทดลองมีดังนี้

กลุ่มที่ 1 เลี้ยงลูกโคบนพื้น ลูกโคกินน้ำนมแม่จากขวด และกินอาหารสูตรการค้า
กลุ่มที่ 2 เลี้ยงลูกโคบนพื้น ลูกโคกินน้ำนมแม่จากขวด และกินอาหารผสมเอง
กลุ่มที่ 3 เลี้ยงลูกโคบนพื้น ลูกโคกินน้ำนมแม่จากถัง และกินอาหารสูตรการค้า
กลุ่มที่ 4 เลี้ยงลูกโคบนพื้น ลูกโคกินน้ำนมแม่จากถัง และกินอาหารผสมเอง
กลุ่มที่ 5 เลี้ยงลูกโคบนพื้น ลูกโคกินน้ำนมเทียมจากขวด และกินอาหารสูตรการค้า
กลุ่มที่ 6 เลี้ยงลูกโคบนพื้น ลูกโคกินน้ำนมเทียมจากขวด และกินอาหารผสมเอง
กลุ่มที่ 7 เลี้ยงลูกโคบนพื้น ลูกโคกินน้ำนมเทียมจากถัง และกินอาหารสูตรการค้า
กลุ่มที่ 8 เลี้ยงลูกโคบนพื้น ลูกโคกินน้ำนมเทียมจากถัง และกินอาหารผสมเอง
กลุ่มที่ 9 เลี้ยงลูกโคบนกรง ลูกโคกินน้ำนมแม่จากขวด และกินอาหารสูตรการค้า
กลุ่มที่ 10 เลี้ยงลูกโคบนกรง ลูกโคกินน้ำนมแม่จากขวด และกินอาหารผสมเอง
กลุ่มที่ 11 เลี้ยงลูกโคบนกรง ลูกโคกินน้ำนมแม่จากถัง และกินอาหารสูตรการค้า
กลุ่มที่ 12 เลี้ยงลูกโคบนกรง ลูกโคกินน้ำนมแม่จากถัง และกินอาหารผสมเอง
กลุ่มที่ 13 เลี้ยงลูกโคบนกรง ลูกโคกินน้ำนมเทียมจากขวด และกินอาหารสูตรการค้า
กลุ่มที่ 14 เลี้ยงลูกโคบนกรง ลูกโคกินน้ำนมเทียมจากขวด และกินอาหารผสมเอง
กลุ่มที่ 15 เลี้ยงลูกโคบนกรง ลูกโคกินน้ำนมเทียมจากถัง และกินอาหารสูตรการค้า
กลุ่มที่ 16 เลี้ยงลูกโคบนกรง ลูกโคกินน้ำนมเทียมจากถัง และกินอาหารผสมเอง

3.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. กรงทดลอง ใช้บนกรงเหล็กที่ยกระดับสูงจากพื้น 35 เซนติเมตร กรงมีขนาดความกว้าง 100เซนติเมตร ยาว 115 เซนติเมตร และ สูง 100 เซนติเมตร บนกรงด้านนอกมีถังใส่อาหารข้น อาหารหยาบ และ น้ำสะอาดให้กินตลอดเวลาเป็นรายตัว
2. ถังใส่น้ำนม จำนวน 10 ถัง
3. ขวดนมพร้อมจุกยาง ขนาด 2.5 ลิตร จำนวน 10 ขวด
4. ตาชั่งแขวน 200 กิโลกรัม 1 อัน
5. รอกเดี่ยวเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว 1 อัน
6. เครื่องมือวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยวิธี Proximate analysis (AOAC, 2000)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. อาหารการค้า ใช้ของบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ (CP) มี crude protein ร้อยละ 20 อาหารผสมที่มีรากข้าวมอลต์เป็นแหล่งโปรตีนผสมในอาหารที่ระดับร้อยละ 15 อาหารทั้ง 2 ชนิด มี crude protein ร้อยละ 20

8. ตาชั่งขนาด 10 กิโลกรัม สำหรับชั่งอาหารลูกโค

9. เครื่องวิเคราะห์หาองค์ประกอบน้ำนม Milko-scan 133 V.39 GB

3.2.4 วิธีการทดลอง

- ทำการชั่งน้ำหนักแรกคลอดของลูกโค
- เริ่มให้น้ำนมลูกโคในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักตัว หลังจากลูกโคดื่มนมน้ำเหลืองได้ 1 สัปดาห์ จนลูกโคอายุ 8 สัปดาห์
- เริ่มให้อาหารข้น เมื่อลูกโคอายุ 1 สัปดาห์ โดยให้กินแบบ *ad lib* จนลูกโคอายุ 8 สัปดาห์ หลังจากนั้นทำการให้อาหารข้นตามความต้องการที่คำนวณได้จากตาราง NRC (2001)
- เริ่มให้หญ้าเมื่อลูกโคอายุ 1 สัปดาห์ โดยให้กินแบบ *ad lib* ตลอดการทดลอง
- ทำการหย่านมเมื่อลูกโคอายุ 8 สัปดาห์
- สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคอายุ 12 สัปดาห์
- ติดตามการเจริญเติบโตและการกินอาหารของลูกโคโดยทำการชั่งน้ำหนัก วัดรอบอก ความสูงส่วนหน้า ความสูงส่วนหลัง และ ความยาวลำตัวของลูกโค ทุก 2 สัปดาห์จนลูกโคอายุ 12 สัปดาห์
- มีน้ำสะอาดให้ลูกโคกินตลอดเวลา

3.2.5 การบันทึกข้อมูลการทดลอง

- บันทึกน้ำหนักแรกเกิดของลูกโค
- บันทึกน้ำหนัก ความยาวรอบอก สูงหน้า สูงหลัง และความยาวลำตัวของลูกโค ทุก 2 สัปดาห์ จนลูกโคอายุ 12 สัปดาห์
- ชั่งปริมาณอาหารข้นและ อาหารหยาบที่กินต่อวัน จนอายุ 12 สัปดาห์
- บันทึกจำนวนวันที่ลูกโคแสดงอาการท้องเสีย
- บันทึกการเลี้ยงลูกโค อาหาร และการจัดการอื่น ๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

ทำการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางโภชนะของอาหารที่ใช้ในการทดลองโดยวิธี proximate analysis (AOAC, 2000) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างของอาหารข้น อาหารหยาบ นมสด และน้ำนมเทียม จากฟาร์มของเกษตรกรที่ร่วมโครงการวิจัย

3.2.7 การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance : ANOVA) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มการทดลอง ตามวิธี Duncan's new multiple range test (Steel and Torrie, 1980) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS 6.2 (มนชัย, 2537)

3.2.8 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย

- ฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม พื้นที่อำเภอสันกำแพง กิ่งอำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ และ อำเภอบ้านธิ จังหวัดลำพูน

- ฟาร์มทดลองหมวดโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ สถานีวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

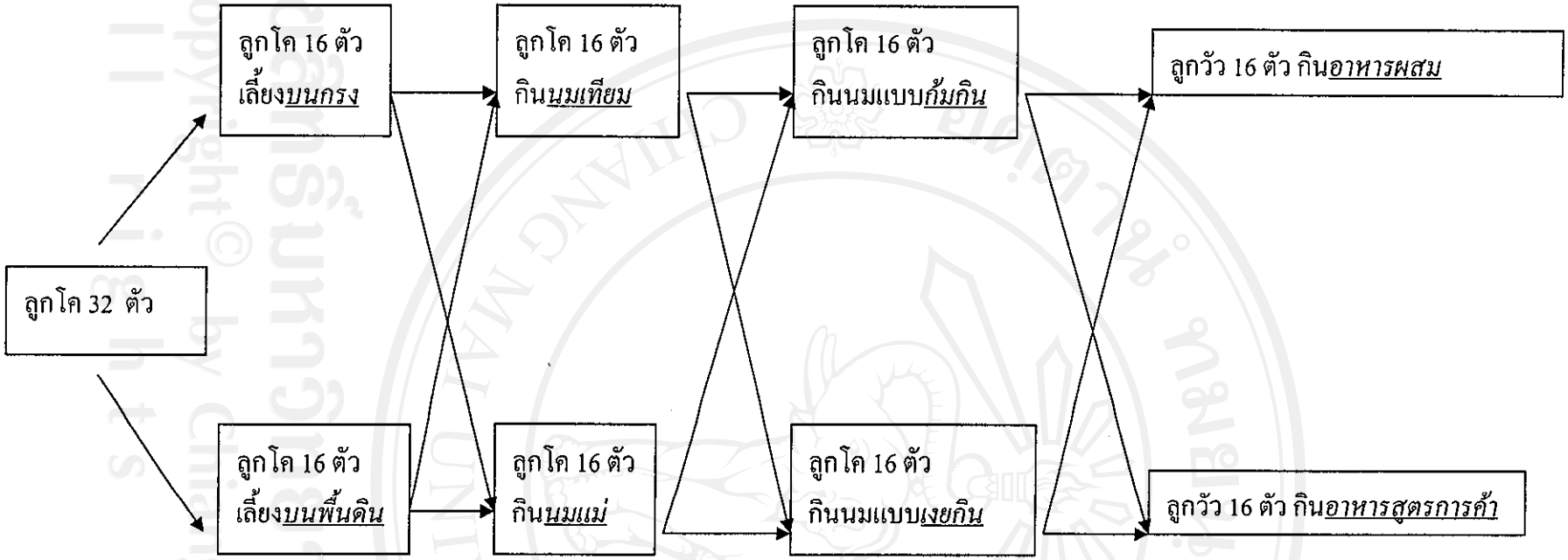
- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเชียงใหม่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ถนนห้วยแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

3.2.9 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย

เนื่องจากไม่สามารถจัดลูกโคเข้าทดลองพร้อมกันทั้ง 32 ตัวได้ จึงทะยอยจัดลูกโคเข้าตามกลุ่มที่สุ่มได้ไปเรื่อย ๆ จนครบตามจำนวนที่กำหนด เริ่มการทดลองช่วงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2549 รวมระยะใช้เวลาในการทดลองประมาณ 19 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 3 แผนผังการทดลองการเลี้ยงลูกโค



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved