

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การจัดการให้อาหาร TMR เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพน้ำนมโคนมของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์โคนมไทยมิลค์ จำกัด เป็นการศึกษาเชิงทดลองในสภาพไร่ (on-farm trail) โดยเกษตรกรมีส่วนร่วมเป็นผู้ดำเนินงานวิจัยด้วยตนเอง การดำเนินการวิจัยนี้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการให้อาหาร TMR เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพน้ำนมโคนม เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการให้อาหาร TMR แก่โคนม และสนใจเข้าร่วมการทดลองให้อาหาร TMR แก่โคนม มีการดำเนินการดังนี้

1.1 ประสานงานการจัดกิจกรรมอบรมฯ จากที่ได้กำหนดเกษตรกรเป้าหมายของการอบรมฯ เป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทยมิลค์ จำกัด จึงประสานขอความร่วมมือจัดกิจกรรมกับสหกรณ์โคนมไทยมิลค์ จำกัด เพื่อประชาสัมพันธ์เกษตรกรที่สนใจรับการอบรมเชิงปฏิบัติการความรู้เกี่ยวกับอาหาร TMR จำนวน 60 ราย ใช้ระยะเวลาอบรม 1 วัน

1.2 เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับอาหาร TMR มีการให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารที่ใช้เลี้ยงโคนม คุณค่าทางโภชนาการของอาหารและการใช้ประโยชน์ได้ของอาหาร TMR ของโคนม ผลที่จะได้รับการให้อาหาร TMR แก่โคนม โดยจัดอบรมให้ความรู้ 1 วัน มีประเด็นเนื้อหาจำแนกเป็น 2 กลุ่ม สรุปได้ดังนี้

1.2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอาหารที่ใช้เลี้ยงโคนม (ภาคผนวก ก) เป้าหมายสำคัญของการเลี้ยงโคนมที่เกษตรกรคาดหวัง คือ โคนมให้น้ำนมปริมาณมากและมีคุณภาพที่ดี การที่โคนมจะให้ผลผลิตและคุณภาพน้ำนมที่ดีนั้น มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น พันธุ์และพันธุกรรมของโคนม อายุและช่วงการให้น้ำนม ตลอดจนการจัดการด้านอาหาร และสภาพแวดล้อมอื่นของโคนม เพื่อให้โคนมมีสุขภาพที่ดีและสมบูรณ์ เมื่อพิจารณาถึงอาหารที่เลี้ยงโคนมนั้น จำเป็นต้องให้โคนมได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอเพื่อนำไปใช้ในการสร้างน้ำนม โดยทั่วไปโคสามารถกินหญ้าเป็นอาหารหลัก แต่หญ้าที่ใช้เลี้ยงโคนมในประเทศไทยส่วนใหญ่มีคุณภาพไม่ดี คือ มีปริมาณพลังงานและโปรตีนต่ำ จึงจำเป็นต้องให้อาหารข้นเพื่อเพิ่มสารอาหารให้โคนมได้รับอย่างเพียงพอต่อการสร้างผลผลิต การจัดการให้อาหารหยาบและอาหารข้นที่ถูกต้องจะมีผลต่อปริมาณน้ำนม และคุณภาพน้ำนมหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เนื้อมนั่นเอง เนื่องจากอาหารหยาบและอาหารข้นมีความสำคัญต่อโคนมไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน การให้อาหารทั้งสองชนิดมีความสัมพันธ์กัน ทั้งนี้สัดส่วนของอาหารหยาบและอาหารข้นที่โคกินนั้นจะมีผลต่อปริมาณและองค์ประกอบไขมันนม โดยอาหารหยาบหรืออาหารย่อยที่ให้โคกินนั้นจะช่วยกระตุ้นการเคี้ยวเอื้องของโค ซึ่งอาหารหยาบที่ให้โคกินต้องมีขนาดที่เหมาะสม หากมีขนาดเล็กเกินไปจะมีผลกระทบต่อการเคี้ยวเอื้องลดลง การเคลื่อนไหวของกระเพาะหมักลดลง ทำให้เกิดการสะสมกรดในกระเพาะหมัก การกินได้ลดลง การย่อยวัตถุดิบลดลง นอกจากนี้ยังทำให้มีปัญหา การให้อาหารโคนมแบบแยกส่วนควรมีความรู้เกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการของอาหารและวัตถุดิบอาหารที่จะนำมาเลี้ยงโคนม เพื่อช่วยทำให้จัดการให้อาหารโคนมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยปริมาณอาหารที่โคกินนั้นจะเป็นไปตามน้ำหนักตัวและปริมาณน้ำนมที่ให้ สัดส่วนของอาหารหยาบและอาหารข้นที่ให้โคกินนั้นต้องให้สารอาหารที่เพียงพอและให้ประโยชน์ต่อกระบวนการเคี้ยวเอื้องของโคนม

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับอาหาร TMR อาหาร TMR เป็นอาหารผสมรวม ที่รวมทั้งอาหารหยาบ อาหารข้น และอาหารเสริมแร่ธาตุ เข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมโดยมีสารอาหารต่าง ๆ ครบถ้วนตามความต้องการของโคนม อาหาร TMR ที่ดีจะต้องเป็นอาหารที่สดและใหม่ซึ่งจะทำให้มีความน่ากินสูง มี

ความชื้นประมาณร้อยละ 35 - 45 มีสัดส่วนของอาหารหยาบและอาหารข้นอย่างเหมาะสมโดยมีการคำนวณส่วนผสมนั้นให้สารอาหารต่างๆ อย่างเพียงพอตามความต้องการของโคในแต่ละระยะของการให้นม

การให้อาหาร TMR แก่โคนม มีข้อดีหลายประการ ดังนี้

- 1) คุณภาพของอาหาร TMR ค่อนข้างสม่ำเสมอ โดยมีความสมดุลของโภชนาการจากที่มีสัดส่วนของอาหารข้น : อาหารหยาบ ที่แน่นอนและเหมาะสม
- 2) สูตรอาหาร TMR ได้มีการคำนวณว่าจะใช้สัดส่วนของส่วนผสมที่ทำให้อาหารนั้นมีปริมาณสารอาหารตรงต่อความต้องการของโคนมในแต่ละระยะการให้นม
- 3) ลักษณะของอาหาร TMR มีผลทำให้โคกินได้เพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกรให้อาหารแบบแยกส่วน เพราะเปอร์เซ็นต์ความชื้นในอาหาร TMR จะช่วยเพิ่มการกินอาหารได้ของโค ทำให้สภาพภายในกระเพาะหมักมีความเป็นกรดต่างที่เหมาะสม ตลอดจนลดปัญหาการเลือกกินอาหาร และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียของอาหาร

1.3 วัดความรู้ของเกษตรกรก่อนและหลังการอบรมฯ เพื่อประเมินผลความรู้ของเกษตรกรที่ได้รับจากการเข้ารับการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการให้อาหาร TMR แก่โคนม โดยใช้แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการให้อาหาร TMR แก่โคนม ก่อนและหลังอบรม เป็นข้อสอบแบบถูก-ผิด ประกอบด้วยข้อคำถาม 15 ข้อ (ภาคผนวก 1.3) ได้ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบโดยนำไปทดลองใช้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย

1.4 วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบความรู้ของเกษตรกรก่อนและหลังการอบรมความรู้เกี่ยวกับการจัดการอาหาร TMR แก่โคนม โดยใช้สถิติ t-test for paired observations

1.5 เชิญชวนเกษตรกรฯ เข้าร่วมการทดลองการจัดการให้อาหาร TMR แก่โคนม โดยชี้แจงให้เกษตรกรถึงประโยชน์ที่จะได้รับและตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำฟาร์ม ภายใต้การดูแลให้คำปรึกษาและร่วมแก้ปัญหาของนักวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 จัดการทดลองการให้อาหารแบบ TMR เพื่อศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการให้อาหารแบบ TMR การให้อาหารแบบดั้งเดิม (ให้อาหารหยาบและอาหารข้นแยกกัน) และการให้อาหารแบบกึ่ง TMR (การให้อาหารแบบดั้งเดิม ร่วมกับการให้อาหารแบบ TMR) ต่อผลผลิตและคุณภาพน้ำนมของโคนม โดยเป็นการทดลองในสภาพไร่ (on-farm trail) หรือการปฏิบัติงานตามปกติในฟาร์มของเกษตรกร โดยเกษตรกรมีส่วนร่วมเป็นผู้ดำเนินงานวิจัยด้วยตนเอง การจัดการทดลองมีการปฏิบัติงานดังนี้

2.1 การเลือกฟาร์มทดลอง คัดเลือกฟาร์มโคนมเพื่อจัดการทดลอง จากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่แสดงความสนใจเข้าร่วมการทดลอง ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

- 1) ได้เข้าร่วมโครงการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการให้อาหาร TMR แก่โคนม
- 2) เข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ โดยสมัครใจ และต้องทำการทดลองเป็นระยะเวลา 3 เดือน
- 3) มีจำนวนโคนมของฟาร์ม โดยเป็นโคระยะรีดนมไม่น้อยกว่า 10 ตัว และเลี้ยงโคนมในโรงเรือนแบบเปิด
- 4) จัดโคนมสำหรับการทดลอง รวมทั้งอาหารทดลอง การปฏิบัติเลี้ยงดูตามแผนปฏิบัติงานของโครงการฯ คือ ให้คงรูปแบบอาหารเลี้ยงโคนม (ไม่เปลี่ยนรูปแบบการให้อาหาร) ตั้งแต่เริ่มทดลองจนถึงสิ้นสุดการทดลองตลอดระยะเวลาทดลอง 3 เดือน โดยโครงการฯ สนับสนุนการจัดดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล (บางส่วน) ได้แก่ อุปกรณ์และวัสดุในการเก็บข้อมูล ค่าใช้จ่ายในการนำส่งตัวอย่างน้ำนม การดำเนินงานวิเคราะห์ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ ตลอดจนร่วมแก้ปัญหาการดำเนินงานทดลองของฟาร์มตลอดระยะเวลาของการทดลอง

2.2 รูปแบบการทดลอง เป็นการทดลองในสภาพไร่ (on-farm trail) จัดกลุ่มฟาร์มโคนมทดลอง เป็น 3 กลุ่ม (ทรีตเมนต์) จำนวน 16 ฟาร์ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ให้อาหารแบบ TMR เป็นการให้อาหารผสมเสร็จเลี้ยงโคนม ซึ่งเป็นส่วนผสมของอาหารหยาบและอาหารข้นรวมกัน มีฟาร์มทดลองจำนวน 5 ฟาร์ม (รวมทั้งฟาร์มของสหกรณ์) มีจำนวนโครีดนมเฉลี่ย 41 ตัว ประกอบด้วย โครีดนม 1-3 เดือน (ระยะแรกของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 10 ตัว โครีดนม 3-6 เดือน (ระยะกลางของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 18 ตัว และโครีดนม 6-9 เดือน (ระยะปลายของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 13 ตัว

กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ให้อาหารแบบแยกส่วน เป็นการให้อาหารแบบดั้งเดิม ที่มีการแยกส่วนของอาหารข้นและอาหารหยาบเลี้ยงโคนม มีฟาร์มทดลองจำนวน 8 ฟาร์ม มีจำนวนโครีดนมเฉลี่ย 45 ตัว ประกอบด้วย โครีดนม 1-3 เดือน (ระยะแรกของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 11 ตัว โครีดนม 3-6 เดือน (ระยะกลางของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 22 ตัว และโครีดนม 6-9 เดือน (ระยะปลายของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 13 ตัว

กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ให้อาหารแบบกึ่ง TMR เป็นการให้อาหารแบบดั้งเดิม แล้วเสริมอาหาร TMR เลี้ยงโคนม มีฟาร์มทดลองจำนวน 3 ฟาร์ม มีจำนวนโครีดนมเฉลี่ย 52 ตัว ประกอบด้วย โครีดนม 1-3 เดือน (ระยะแรกของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 29 ตัว โครีดนม 3-6 เดือน (ระยะกลางของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 13 ตัว และโครีดนม 6-9 เดือน (ระยะปลายของการให้นม) เฉลี่ยจำนวน 10 ตัว

ฟาร์มทั้ง 3 กลุ่ม ใช้ระบบการรีดนมแบบท่อลำเลียงนม (Pipe line) มีฟาร์มที่ให้อาหารแบบแยกส่วนบางฟาร์มใช้ระบบการรีดนมแบบถังเดี่ยว (Bucket type)

2.3 การปฏิบัติงานทดลอง มีดังนี้

1) เตรียมความพร้อมของฟาร์มทดลองทั้งสามกลุ่ม สืบหาสภาพการปฏิบัติงานของเกษตรกร ชี้แจงและซักซ้อมการปฏิบัติงานทดลอง จากนั้นเตรียมความพร้อมของฟาร์มทดลองด้านสถานที่โคนมทดลอง การจัดการให้อาหารทดลองแก่โคนมทดลอง ตลอดจนการเก็บข้อมูลของการวิจัย

2) การดำเนินงานทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินงานทดลอง 3 เดือนนั้น ในช่วง 1 เดือนแรกเป็นการปรับสภาพความพร้อมของฟาร์ม เริ่มทำการเก็บและบันทึกข้อมูลเป็นระยะเวลา 2 เดือน ประกอบด้วย

(1) ปริมาณอาหารที่โคทดลองกินทุกวัน เพื่อหาปริมาณวัตถุแห้งที่กิน (dry matter intake) ปริมาณโปรตีนที่กิน (protein intake) และปริมาณยอดโภชนะย่อยได้ (total digestible nutrient)

(2) เก็บตัวอย่างอาหารที่ใช้เลี้ยงโคนมทดลอง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

(3) บันทึกปริมาณน้ำนมที่รีดได้ทั้งช่วงเช้าและบ่ายของแต่ละฟาร์มทดลอง โดยซึ่งผลผลิตน้ำนมโคนมแบบถึงรวม

(4) สุ่มตัวอย่างน้ำนมในทุก 2 สัปดาห์ เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำนม โดยเตรียมขวดเก็บตัวอย่างขนาด 200 มิลลิลิตร แล้วเติมสาร 2-bromo-2 nitro-1,3-propanediol จำนวน 15 มิลลิกรัม ลงในขวดเก็บตัวอย่าง เพื่อยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำนมดิบ จากนั้นใส่ตัวอย่างน้ำนมจากถังรวมของการรีดนมในช่วงเช้าและเย็น ช่วงละ 50 มิลลิลิตร ลงในขวดเก็บตัวอย่าง แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส แล้วนำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำนม

(5) บันทึกข้อมูลด้านสภาพอากาศในโรงเรือน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความผิดปกติของสิ่งแวดล้อม ในช่วงเวลา 9.00-10.00 น. ทุกวันตลอดการทดลอง

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1) การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง นำตัวอย่างอาหารทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบทางเคมีหรือโภชนะหลักที่สำคัญ ได้แก่ ค่าความชื้น วัตถุแห้ง และโปรตีน ด้วยวิธีการ Proximate analysis

2) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำนมดิบ นำตัวอย่างน้ำนมดิบที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์หาคุณภาพน้ำนม ได้แก่ ปริมาณโปรตีนนม ไขมันนม เนื่อนมทั้งหมดไม่รวมไขมัน (solid not fat) แลคโตส (lactose) และเนื่อนมทั้งหมด (total solid) โดยเครื่อง Milk Analyzer รุ่น Lacto scan 90 (Milkotronic LTD., Bulgaria)

3) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นำข้อมูลที่เก็บรวบรวม ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน ปริมาณวัตถุแห้ง โปรตีน และTDN ของอาหารที่กิน ผลผลิตน้ำนมและคุณภาพน้ำนม ประกอบด้วย ปริมาณโปรตีนนม ไขมันนม เนื่อนมทั้งหมดไม่รวมไขมัน (solid not fat) แลคโตส (lactose) และเนื่อนมทั้งหมด (total solid) ต้นทุนค่าอาหารและรายได้จากค่าน้ำนมดิบ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 จัดประชุมรายงานผลการให้อาหารแบบ TMR เพื่อรับฟังความคิดเห็นของเกษตรกรในการให้อาหารแบบ TMR เลี้ยงโคนมและแนวทางพัฒนาการให้อาหารแบบ TMR เลี้ยงโคนมเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพน้ำนมดิบโคนม ระหว่างเกษตรกรจากฟาร์มทดลอง เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมทั่วไป ตลอดจนเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและส่งเสริมการเลี้ยงโคนม มีการจัดดำเนินการดังนี้

1) ประชากรเป้าหมายของการสัมมนา ประกอบด้วย

- เกษตรกรจากฟาร์มทดลองจำนวน 16 ราย
- เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการความรู้เกี่ยวกับการให้อาหาร TMR จำนวน 50 ราย
- เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและส่งเสริมการเลี้ยงโคนม ได้แก่ กรมปศุสัตว์ ตัวแทนจากมิลค์บอร์ด และผู้จัดการและคณะกรรมการสหกรณ์โคนมไทยมิลค์ จำนวน 5 ราย

2) **จัดกิจกรรมประชุมสัมมนา** โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยฯ รายงานผลการทดลองการให้อาหารแบบ TMR ของเกษตรกร จากนั้นรับฟังความคิดเห็นและปัญหาอุปสรรคต่อการให้อาหารแบบ TMR พร้อมทั้งเสนอแนวทางพัฒนาการให้อาหารแบบ TMR เลี้ยงโคนมเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพน้ำนมดิบโคนมจากผู้เข้าร่วมประชุม

3) **การวิเคราะห์ข้อมูล** ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุม ได้นำมาวิเคราะห์เนื้อหาความเป็นเหตุเป็นผล เพื่อสรุปความคิดเห็นของเกษตรกรในการให้อาหารแบบ TMR เลี้ยงโคนมและแนวทางการพัฒนาให้อาหารแบบ TMR เลี้ยงโคนมเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพน้ำนมดิบโคนม