



ผลงานลำดับที่ 1

การศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทน
ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

โดย

นางสาวอรชуда ขำเทศเจริญ

เอกสารประกอบการขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
นักวิชาการสัตวบาลชำนาญการ
ตำแหน่งเลขที่ 1790 ส่วนส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์
สำนักงานปศุสัตว์เขต 2

คำนำ

ปัจจุบัน การผลิตโคนมของประเทศไทยเผชิญแรงกดดันด้านต้นทุนอย่างต่อเนื่อง โดยมีต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบเฉลี่ย 17.56 บาทต่อลิตร สูงกว่าประเทศผู้ผลิตรายสำคัญ และร้อยละ 80 เป็นค่าอาหารสัตว์ ขณะที่แม่โครีดนมซึ่งเป็นโคหลักในการสร้างรายได้มีส่วนเพียงร้อยละ 44 ของฝูง ยิ่งไปกว่านั้น การเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) นมและผลิตภัณฑ์นมในปี 2568 เพิ่มแรงกดดันด้านการแข่งขัน ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ช่วงปี พ.ศ. 2565–2568 จำนวนโคนมลดลงร้อยละ 42.4 และเกษตรกรลดลงร้อยละ 47.1 ประกอบกับเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดข้อมูลต้นทุนสำหรับวางแผนฝูง สะท้อนว่าอาชีพการเลี้ยงโคนมในพื้นที่กำลังเผชิญความเสี่ยงอย่างแท้จริง

การศึกษาเรื่อง "ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างฝูง ปัจจัยกำหนดและต้นทุนผลตอบแทนอย่างเป็นระบบ และใช้เป็นแนวทางส่งเสริมการเลี้ยงโคนมให้ตรงกับสภาพของพื้นที่ ข้อค้นพบสำคัญคือ ผลตอบแทนของฟาร์มสัมพันธ์กับสัดส่วนโคที่ให้ผลผลิตในฝูงมากกว่าระดับค่าใช้จ่ายหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อค้นพบนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกร หน่วยงานส่งเสริม และผู้สนใจ ในการวางแผนการจัดการฝูง เพื่อลดต้นทุนและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน ขอขอบคุณสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว สหกรณ์โคนม และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมทุกท่านที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง

อรชуда ขำเทศเจริญ

ธันวาคม 2568

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	จ
แบบการเสนอผลงาน (ระดับชำนาญการและระดับชำนาญการพิเศษ)	1
ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง	1
ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน	5
1. ชื่อเรื่อง	5
2. ระยะเวลาการดำเนินการ	5
3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	5
4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน	17
5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)	31
6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ	71
7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ	72
8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ	73
9. ข้อเสนอแนะ	73
10. การเผยแพร่ผลงาน	74
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	82
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเกษตรกร	83
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ	91
ภาคผนวก ค บทคัดย่อ	100

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบขอบเขตการจำแนกองค์ประกอบของการศึกษา	8
ตารางที่ 2 รายการต้นทุนในการเลี้ยงโคนม	12
ตารางที่ 3 จำนวนเกษตรกรและโคนม พื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ปี 2564–2568	14
ตารางที่ 4 จำนวนเกษตรกรและโคนม รายจังหวัด พื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ปี 2568	14
ตารางที่ 5 จำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเพศเมีย จำแนกตามจำนวนโคนมเพศเมียที่เลี้ยง รายจังหวัด ปี 2568	15
ตารางที่ 6 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามจังหวัด	22
ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของลักษณะพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม	32
ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านปัจจัยการผลิต	33
ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านโครงสร้างฝูงโคนม	35
ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านระบบสืบพันธุ์	37
ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านสุขภาพ	39
ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของลักษณะด้านผลผลิตน้ำนม	40
ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของรายได้จากการเลี้ยงโคนม	42
ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละของรายจ่ายจากการเลี้ยงโคนม	44
ตารางที่ 15 จำนวนและร้อยละของลักษณะการบริหารจัดการฟาร์ม	46
ตารางที่ 16 ระดับการรับรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม	47
ตารางที่ 17 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม จำแนกรายด้าน รายประเด็น และภาพรวม	48
ตารางที่ 18 การเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่มด้วย Ward's linkage ที่จำนวนกลุ่ม 2–4 กลุ่ม	52
ตารางที่ 19 ลักษณะของกลุ่มโครงสร้างฝูง : ค่าเฉลี่ยรหัสระดับและร้อยละของฟาร์มในแต่ละระดับของตัวแปรจัดกลุ่ม	53
ตารางที่ 20 ผลการคัดกรองตัวแปรด้วยเกณฑ์ NZV และการทดสอบครัสคาล-วอลลิส (ตัวแปรที่มีค่า $p < 25$ จำนวน 10 ตัว)	55
ตารางที่ 21 คุณภาพของแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม	56
ตารางที่ 22 ผลการทดสอบ Likelihood Ratio รายตัวแปร	57
ตารางที่ 23 สัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (กลุ่มอ้างอิง = กลุ่ม C เน้นโคทดแทน)	58
ตารางที่ 24 ร้อยละของฟาร์มในแต่ละระดับของ X3, X4, X7 และ X8 จำแนกตามกลุ่มโครงสร้างฝูง	58
ตารางที่ 25 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 จำแนกตามสมมติฐานย่อย	59
ตารางที่ 26 ค่ากึ่งกลางโดยประมาณของตัวแปรรหัสช่วง	61
ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละรายการระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง (Kruskal-Wallis H Test)	62
ตารางที่ 28 ผลการทดสอบรายคู่ (Dunn-Bonferroni) ของค่ายา/ค่ารักษา	62
ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบตัวชี้วัดผลตอบแทนระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง (Kruskal-Wallis H Test)	63
ตารางที่ 30 ผลการทดสอบรายคู่ (Dunn-Bonferroni; ค่า p ที่ปรับแล้ว) ของตัวชี้วัดผลตอบแทน	63
ตารางที่ 31 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 จำแนกตามสมมติฐานย่อย	64
ตารางที่ 32 ระดับปัญหาอุปสรรคของเกษตรกรในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมจำแนกรายประเด็น	66
ตารางที่ 33 ความต้องการของเกษตรกรในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมเพื่อควบคุมต้นทุน และเพิ่มผลตอบแทน	67
ตารางที่ 34 ข้อเสนอแนะของเกษตรกรในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมเพื่อควบคุมต้นทุน และเพิ่มผลตอบแทน	68

ตารางภาคผนวก ข

ตารางที่ ข - 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Statistics)	91
ตารางที่ ข - 2 ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อคำถามออก (Item-Total Statistics)	91
ตารางที่ ข - 3 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Statistics)	92
ตารางที่ ข - 4 ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อคำถามออก (Item-Total Statistics)	92
ตารางที่ ข - 5 การแจกแจงความถี่ของตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง	93
ตารางที่ ข - 6 ค่าสถิติพรรณนาของค่ามาตรฐาน (Z-score) ของตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง	93
ตารางที่ ข - 7 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)	94
ระหว่างตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง	
ตารางที่ ข - 8 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rho) ระหว่างตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง	94
ตารางที่ ข - 9 ค่า Tolerance และ VIF ของตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง	94
ตารางที่ ข - 10 ตารางลำดับการรวมกลุ่ม (Agglomeration Schedule)	95
ตารางที่ ข - 11 ศูนย์กลางกลุ่มสุดท้าย (Final Cluster Centers) และจำนวนฟาร์มในแต่ละกลุ่ม	95
ตารางที่ ข - 12 ตารางไขว้ระหว่างกลุ่มจากวิธีเวิร์ดกับกลุ่มจาก K-means	95
ตารางที่ ข - 13 การทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio Tests) รายตัวแปร	96
ตารางที่ ข - 14 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม	96
(กลุ่มอ้างอิง = กลุ่ม C)	
ตารางที่ ข - 15 ผลการจำแนกกลุ่มของแบบจำลอง (Classification)	97
ตารางที่ ข - 16 ความพอดีของแบบจำลองเต็มและแบบจำลองที่ตัดตัวแปรรายด้านออก	97
ตารางที่ ข - 17 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติของต้นทุนแต่ละรายการ	97
ตารางที่ ข - 18 ผลการทดสอบครัสคาล-วอลลิสของต้นทุนแต่ละรายการ จำแนกตามกลุ่มโครงสร้างฝูง	98
ตารางที่ ข - 19 ผลการทดสอบครัสคาลวอลลิสของรายจ่ายรวมและตัวชี้วัดผลตอบแทน	98
ตามกลุ่มโครงสร้างฝูง	
ตารางที่ ข - 20 ผลการทดสอบรายคู่ Dunn-Bonferroni ของค่ายา/ค่ารักษาและตัวชี้วัดผลตอบแทน	99

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยกำหนด	7
ภาพที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างฝูงโคนม	10
ภาพที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงโคนม	13
ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดการศึกษา	20
ภาพที่ 5 แผนภาพต้นไม้ (Dendrogram) จากการจัดกลุ่มแบบลำดับขั้นด้วย Ward's linkage แสดง 20 กลุ่มย่อยสุดท้าย (เส้นประ คือ ระดับที่แบ่งเป็น 3 กลุ่ม)	52
ภาพที่ 6 การเผยแพร่ผลงานทางเว็บไซต์ของสำนักงานปศุสัตว์เขต 2 กรมปศุสัตว์	75

แบบการเสนอผลงาน (ระดับชำนาญการ และระดับชำนาญการพิเศษ)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอรับการประเมิน นางสาวอรชดา ขำเทศเจริญ

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการสัตวบาลปฏิบัติการ ตำแหน่งเลขที่ 1790

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน (Job Description)

ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานระดับต้น ที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถทางวิชาการด้านสัตวบาล เกี่ยวกับการศึกษา วิเคราะห์ วิจัยประยุกต์เกี่ยวกับระบบการผลิตและระบบเศรษฐกิจการปศุสัตว์ที่เหมาะสม ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ปฏิบัติงานภายใต้การกำกับ แนะนำ และตรวจสอบ เพื่อให้การดำเนินงานของสำนักงาน ปศุสัตว์เขตมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนภารกิจของกรมปศุสัตว์ให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายและแผน ยุทธศาสตร์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ก. ด้านการปฏิบัติการ

1) ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยประยุกต์เกี่ยวกับระบบการผลิต ระบบเศรษฐกิจการปศุสัตว์ รวมทั้งการพัฒนาเกษตรกรในเขตพื้นที่รับผิดชอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตปศุสัตว์ ดันทุนการผลิต และการตลาดปศุสัตว์ที่เหมาะสมในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

2) ร่วมศึกษา วิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่ ศักยภาพการผลิตปศุสัตว์ ปัญหาของเกษตรกร และกำหนด เขตเศรษฐกิจและตลาดการปศุสัตว์ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ เพื่อจัดทำแผนงานส่งเสริมและพัฒนาการเลี้ยงสัตว์ การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ การส่งเสริมขยายพันธุ์สัตว์ แนวทางปฏิบัติงานด้านสัตวบาล และงานถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

3) ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิเคราะห์ วิจัย พัฒนา ปรับปรุงและขยายพันธุ์สัตว์ พืชอาหารสัตว์ อาหารสัตว์ ธุรกิจอาหารสัตว์ สินค้าปศุสัตว์ ปศุสัตว์อินทรีย์ การบริหารจัดการฟาร์ม ระบบการผลิต และการส่งเสริม การปศุสัตว์ เป็นต้น ที่ต้องใช้ความชำนาญและการประยุกต์ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการผลิตปศุสัตว์ ที่เหมาะสมในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

4) ดำเนินการตามโครงการพิเศษ และโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อส่งเสริม อาชีพด้านการปศุสัตว์ให้เกิดประสิทธิภาพ และแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกร

5) ช่วยรวบรวมองค์ความรู้ ทดสอบองค์ความรู้ด้านระบบการผลิตและระบบเศรษฐกิจการปศุสัตว์ จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาสังเคราะห์ให้เป็นองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับพื้นที่ สามารถนำไปถ่ายทอดและเกิดประโยชน์ อย่างแท้จริง สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ตามภูมิสังคมของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย

6) ตรวจสอบ ตรวจสอบประเมิน และรับรองพันธุ์สัตว์ พืชอาหารสัตว์ อาหารสัตว์ ธุรกิจอาหารสัตว์ สินค้าปศุสัตว์ ปศุสัตว์อินทรีย์ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ชีววัตถุ และสิ่งแวดล้อมปศุสัตว์ เพื่อให้ได้มาตรฐาน มีความปลอดภัย ต่อผู้บริโภค และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

7) ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อสนับสนุนให้หน่วยงานในสังกัดและกรมปศุสัตว์ ในภาพรวมประสบความสำเร็จตามแผนงานและเป้าหมายที่กำหนดไว้

ข. ด้านการวางแผน

1) ร่วมดำเนินการวางแผนงานหรือโครงการเกี่ยวกับการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ เศรษฐกิจการปศุสัตว์ และบูรณาการแผนงาน/โครงการระดับเขตและระดับจังหวัดด้านการพัฒนาปศุสัตว์ ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกรมปศุสัตว์ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายผลสัมฤทธิ์ที่กำหนด

ค. ด้านการประสานงาน

1) ประสานการทำงานร่วมกันทั้งภายในและภายนอกทีมหรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน เกี่ยวกับการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ และเศรษฐกิจการปศุสัตว์ เพื่อให้เกิดความร่วมมือและสัมฤทธิ์ผลตามที่กำหนด

2) ชี้แจงและให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล ข้อเท็จจริงแก่บุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องด้านการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ และเศรษฐกิจการปศุสัตว์ เพื่อสร้างความเข้าใจและความร่วมมือในการดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย

ง. ด้านการบริการ

1) ให้คำปรึกษา แนะนำ เสนอแนะ ให้ความเห็น และบริการเกี่ยวกับข้อมูลทางวิชาการด้านการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ เศรษฐกิจการปศุสัตว์ กฎหมาย กฎ และระเบียบ แก่หน่วยงานต่าง ๆ เกษตรกร และประชาชนทั่วไป เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพด้านการปศุสัตว์

2) ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการปศุสัตว์ เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านการปศุสัตว์แก่เจ้าหน้าที่ เกษตรกร และประชาชนทั่วไป

3) สนับสนุนทางวิชาการด้านการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ และเศรษฐกิจการปศุสัตว์ แก่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด เพื่อให้การปฏิบัติงานในเขตพื้นที่รับผิดชอบมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง นักวิชาการสัตวบาลชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 1790

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง (Job Description)

ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความชำนาญงานสูงในทางวิชาการด้านสัตวบาลเกี่ยวกับการศึกษา วิเคราะห์ วิจัยประยุกต์เกี่ยวกับระบบการผลิต และระบบเศรษฐกิจการปศุสัตว์ที่เหมาะสมในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งปฏิบัติงานที่ต้องตัดสินใจหรือแก้ไขปัญหาที่ยาก เพื่อให้การดำเนินงานของสำนักงานปศุสัตว์เขตมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนภารกิจของกรมปศุสัตว์ให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายและแผนยุทธศาสตร์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ก. ด้านการปฏิบัติการ

1) ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยประยุกต์เกี่ยวกับระบบการผลิต ระบบเศรษฐกิจการปศุสัตว์ รวมทั้งการพัฒนาเกษตรกรในเขตพื้นที่รับผิดชอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตปศุสัตว์ ดันทุนการผลิต และการตลาดปศุสัตว์ที่เหมาะสมในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

2) ศึกษา วิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่ ศักยภาพการผลิตปศุสัตว์ ปัญหาของเกษตรกร และกำหนดเขตเศรษฐกิจและตลาดการปศุสัตว์ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ เพื่อจัดทำแผนงานส่งเสริมและพัฒนาการเลี้ยงสัตว์ การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ การส่งเสริมขยายพันธุ์สัตว์ แนวทางปฏิบัติงานด้านสัตวบาล และงานถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

3) ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิเคราะห์ วิจัย พัฒนา ปรับปรุงและขยายพันธุ์สัตว์ พืชอาหารสัตว์ อาหารสัตว์ ธุรกิจอาหารสัตว์ สินค้าปศุสัตว์ ปศุสัตว์อินทรีย์ การบริหารจัดการฟาร์ม ระบบการผลิต และการส่งเสริมการปศุสัตว์ เป็นต้น ที่ต้องใช้ความชำนาญและการประยุกต์ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการผลิตปศุสัตว์ที่เหมาะสมในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

4) ติดตามและดำเนินการตามโครงการพิเศษ และโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อส่งเสริมอาชีพด้านการปศุสัตว์ให้เกิดประสิทธิภาพ และแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกร

5) รวบรวมองค์ความรู้ ทดสอบองค์ความรู้ด้านระบบการผลิตและระบบเศรษฐกิจการปศุสัตว์ จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาสังเคราะห์ให้เป็นองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับพื้นที่ สามารถนำไปถ่ายทอดและเกิดประโยชน์อย่างแท้จริง สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ตามภูมิสังคมของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย

6) ตรวจสอบ ตรวจสอบประเมิน และรับรองพันธุ์สัตว์ พืชอาหารสัตว์ อาหารสัตว์ ธุรกิจอาหารสัตว์ สินค้าปศุสัตว์ ปศุสัตว์อินทรีย์ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ชีววัตถุ และสิ่งแวดล้อมปศุสัตว์ เพื่อให้ได้มาตรฐาน มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

7) แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานด้านสัตวบาล เพื่อให้งานและอาชีพการปศุสัตว์มีความยั่งยืนมั่นคง เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

8) ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อสนับสนุนให้หน่วยงานในสังกัดและกรมปศุสัตว์ในภาพรวมประสบความสำเร็จตามแผนงานและเป้าหมายที่กำหนดไว้

ข. ด้านการวางแผน

1) วางแผนหรือร่วมดำเนินการวางแผนงานหรือโครงการเกี่ยวกับการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ เศรษฐกิจการปศุสัตว์ บูรณาการแผนงาน/โครงการระดับเขตและระดับจังหวัดด้านการพัฒนาปศุสัตว์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกรมปศุสัตว์ และแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายผลสัมฤทธิ์ที่กำหนด

ค. ด้านการประสานงาน

1) ประสานงานภายในหน่วยงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ในการบูรณาการงานตามยุทธศาสตร์ของกรมปศุสัตว์และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ด้านการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ และเศรษฐกิจการปศุสัตว์ โดยมีบทบาทในการให้ความเห็นและคำแนะนำเบื้องต้น เพื่อให้เกิดความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนด

2) ให้ข้อคิดเห็นหรือคำแนะนำเบื้องต้นแก่สมาชิกในทีมงานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ และเศรษฐกิจการปศุสัตว์ เพื่อสร้างความเข้าใจและความร่วมมือในการดำเนินงานด้านการปศุสัตว์

ง. ด้านการบริการ

1) ให้คำปรึกษา แนะนำ เสนอแนะ ให้ความเห็น และบริการเกี่ยวกับข้อมูลทางวิชาการด้านการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ เศรษฐกิจการปศุสัตว์ กฎหมาย กฎ และระเบียบ แก่เจ้าหน้าที่เกษตรกร ประชาชนทั่วไป และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพด้านการปศุสัตว์

2) ฝึกอบรม สาธิต และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการปศุสัตว์ เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านการปศุสัตว์ให้แก่เจ้าหน้าที่ทั้งภาครัฐและเอกชน เกษตรกร และประชาชนทั่วไป

3) สนับสนุนทางวิชาการด้านการผลิตปศุสัตว์ การส่งเสริมการปศุสัตว์ และเศรษฐกิจการปศุสัตว์ แก่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด เพื่อให้การปฏิบัติงานในเขตพื้นที่รับผิดชอบมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

1. ชื่อเรื่อง การศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

2. ระยะเวลาการดำเนินการ กรกฎาคม – ธันวาคม 2568

3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ผลงานการศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ผู้รับการประเมินได้ใช้ความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ ในการดำเนินการ ดังนี้

- 3.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยกำหนด
- 3.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างฝูงโคนม
- 3.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงโคนม
- 3.4 สถานการณ์การเลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2
- 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยกำหนด

3.1.1 ความหมายของปัจจัยกำหนด

ปัจจัยกำหนด หมายถึง ตัวแปรหรือเงื่อนไขที่อธิบายความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ศึกษาระหว่างหน่วยผลิต ซึ่งแตกต่างกันตามลักษณะของกิจกรรมและระบบการผลิต (Debertin, 2012) ในเชิงแบบจำลองผลลัพธ์เขียนเป็นฟังก์ชันของปัจจัยกำหนดได้ดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

โดย Y คือ ผลลัพธ์ที่ศึกษา (ในการศึกษานี้ Y ได้แก่ โครงสร้างฝูง
ต้นทุนต่ออิลกรัม น้ำนมดิบ และผลตอบแทนสุทธิ)

X_1 ถึง X_n คือ ปัจจัยกำหนด มี 4 ด้าน

อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ทั้ง 3 รายการและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ผลผลิตน้ำนม จำเป็นต้องอาศัยทฤษฎีต่างกัน 3 ส่วน ดังนี้

1) ผลผลิตน้ำนม (เป็นตัวหารของต้นทุนต่ออิลกรัม น้ำนมดิบ แต่ไม่ได้ใช้เป็นตัวแปรตามแยกต่างหากในการศึกษานี้) อธิบายด้วยทฤษฎีฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์เชิงเทคนิคระหว่างปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใช้ เช่น อาหาร แรงงาน และจำนวนแม่โค กับปริมาณผลผลิตที่ได้ (Debertin, 2012) ฟาร์มที่ใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากันอาจได้ผลผลิตต่างกัน เนื่องจากประสิทธิภาพทางเทคนิคต่างกัน ซึ่งงานด้านการวัดประสิทธิภาพนิยมอธิบายด้วยลักษณะของผู้ผลิต เช่น อายุ การศึกษา และประสบการณ์ (Battese & Coelli, 1995)

2) ต้นทุนต่ออิลกรัม น้ำนมดิบและผลตอบแทนสุทธิ อธิบายด้วยฟังก์ชันต้นทุน (Cost Function) และฟังก์ชันกำไร (Profit Function) ตามทฤษฎีทวิภาค (Duality Theory) ซึ่งแสดงว่าต้นทุนต่ำสุดของการผลิตกำหนดโดยปริมาณผลผลิตและราคาปัจจัยการผลิต ส่วนกำไรสูงสุดกำหนดโดยราคาผลผลิตและราคาปัจจัยการผลิต (Debertin, 2012) ราคาน้ำนมดิบ ราคาอาหารข้น และขนาดการผลิต จึงเป็นตัวแปรอธิบายที่จำเป็นของต้นทุนและผลตอบแทน นอกเหนือจากปริมาณปัจจัยการผลิต

3) โครงสร้างฝูง ไม่ใช่ผลผลิตทางเทคนิค แต่เป็นผลของการตัดสินใจของเกษตรกรเกี่ยวกับการคัตทิ้ง การเลี้ยงโคทดแทน และการซื้อขายโค การศึกษานี้จึงอธิบายด้วยแบบจำลองครัวเรือนเกษตร (Agricultural Household Model) ซึ่งมองว่าครัวเรือนเกษตรตัดสินใจด้านการผลิตภายใต้ข้อจำกัดด้านแรงงาน

ที่ดิน และเงินทุนของครัวเรือน (Singh et al., 1986) ร่วมกับแนวคิดเศรษฐศาสตร์การทดแทนโค ซึ่งชี้ว่าการเลี้ยงโคทดแทนขึ้นกับอัตราการคั้ทิ้ง อายุเมื่อคลอดครั้งแรก และต้นทุนการเลี้ยง (Tozer & Heinrichs, 2001) แนวคิดนี้อธิบายว่าเหตุใดทรัพยากรและสถานการณ์ทางการเงินของครัวเรือนจึงเป็นตัวกำหนดโครงสร้างฝูงที่ฟาร์มเลือกได้

สำหรับการผลิตโคนม ปัจจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย พันธุกรรม อาหารและโภชนาการ การจัดการฟาร์ม สุขภาพและการสืบพันธุ์ และสภาพแวดล้อม มาตรฐานฟาร์มโคนมของประเทศไทยจึงกำหนดแนวปฏิบัติด้านการจัดการฟาร์ม การจัดการอาหาร และการจัดการสุขภาพสัตว์ไว้ร่วมกัน (กรมปศุสัตว์, 2542) ในทางปฏิบัติ ปัญหาที่พบในฟาร์มโคนมไทย ได้แก่ อาหารหยาบไม่เพียงพอ อาหารชั้นราคาแพง การผสมเทียมติดยาก รกค้ำ และโรค (กาญจนา ปาลี และคณะ, 2565) ขณะที่สภาพแวดล้อม เช่น ฤดูกาลภายใต้ภูมิอากาศร้อนชื้น มีผลต่อสมรรถภาพการสืบพันธุ์ของโคนม (อาทิตย์ ปัญญาศักดิ์ และคณะ, 2565)

3.1.2 ปัจจัยกำหนด 4 ด้าน

1) ปัจจัยด้านเกษตรกร หมายถึง ลักษณะและคุณลักษณะของผู้เลี้ยงโคนมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการฟาร์ม การใช้ทรัพยากร และการตัดสินใจ ครอบคลุมความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และความพร้อมในการจัดการฟาร์ม แนวคิดนี้มีรากฐานจากทฤษฎีทุนมนุษย์ (Human Capital Theory) ซึ่งอธิบายว่าการศึกษา การฝึกอบรม และประสบการณ์ เป็นการลงทุนที่เพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของบุคคล (Becker, 1964) ในภาคเกษตร Schultz (1964) อธิบายว่าการลงทุนในความรู้ของเกษตรกรเป็นเงื่อนไขสำคัญของการนำปัจจัยการผลิตและเทคโนโลยีใหม่มาใช้ และงานวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคนิยมใช้อายุ การศึกษา และประสบการณ์ของผู้ผลิต เป็นตัวแปรอธิบายความไม่มีประสิทธิภาพ (Battese & Coelli, 1995) สำหรับการเลี้ยงโคนม ประสบการณ์ช่วยให้เกษตรกรเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและนำไปใช้จัดการฝูง การให้อาหาร สุขภาพ การสืบพันธุ์ และผลผลิตน้ำนม ส่วนการได้รับข้อมูลข่าวสารด้านโคนมสัมพันธ์กับระดับความรู้ และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่สัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรฐานฟาร์มที่ดีของเกษตรกร (กาญจนา ปาลี และคณะ, 2565)

นอกจากนี้ ความพร้อมในการดำเนินการและการสืบทอดอาชีพมีความสำคัญ เพราะการเลี้ยงโคนมต้องอาศัยการจัดการอย่างต่อเนื่องด้านแรงงาน การดูแลสัตว์ การลงทุน และการวางแผนการผลิต การมีผู้สืบทอดจึงเกี่ยวข้องกับความต้องการของอาชีพและการพัฒนาฟาร์มในระยะยาว (สันติ ชัยศรีสวัสดิ์สุข และคณะ, 2568) ปัจจัยด้านนี้เชื่อมกับโครงสร้างฝูงผ่านการตัดสินใจคั้ทิ้ง เลี้ยงโคทดแทน และขยายหรือคงขนาดฝูง

2) ปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์ม หมายถึง ทรัพยากรที่ใช้ดำเนินการเลี้ยงโคนม ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน เงินทุน อาหารสัตว์ โรงเรือน อุปกรณ์ และฝูงโคนม ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานของการผลิตและสัมพันธ์กับความสามารถในการจัดการฟาร์ม (Kay et al., 2012) ที่ดินและโรงเรือนใช้เลี้ยงโคและจัดหาอาหารสัตว์ แรงงานใช้ในกิจกรรมประจำวัน เช่น การให้อาหาร การรีดนม และการดูแลสุขภาพ ส่วนเงินทุนใช้จัดหาอาหารสัตว์ ยา เวชภัณฑ์ และอุปกรณ์ ทั้งนี้ การขาดเงินทุนปรับปรุงฟาร์ม อาหารหยาบไม่เพียงพอ และแรงงานจ้างขาดทักษะเป็นปัญหาที่พบในฟาร์มโคนมไทย (กาญจนา ปาลี และคณะ, 2565)

อาหารสัตว์เป็นทรัพยากรสำคัญต่อการผลิตน้ำนม เพราะโคต้องได้รับสารอาหารเพียงพอ และเหมาะสมกับระยะการให้ผลผลิต ขณะที่จำนวนและโครงสร้างฝูงมีผลต่อการใช้ทรัพยากรและกำลังการผลิต การจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมกับขนาดและโครงสร้างฝูงจึงเป็นส่วนสำคัญของการจัดการฟาร์ม (Kulkarni et al., 2024) ฟาร์มที่มีพื้นที่ แรงงาน และอาหารหยาบจำกัด อาจรองรับโคทดแทนได้น้อย ทรัพยากรจึงเป็นข้อจำกัดของโครงสร้างฝูงที่ฟาร์มเลือกได้

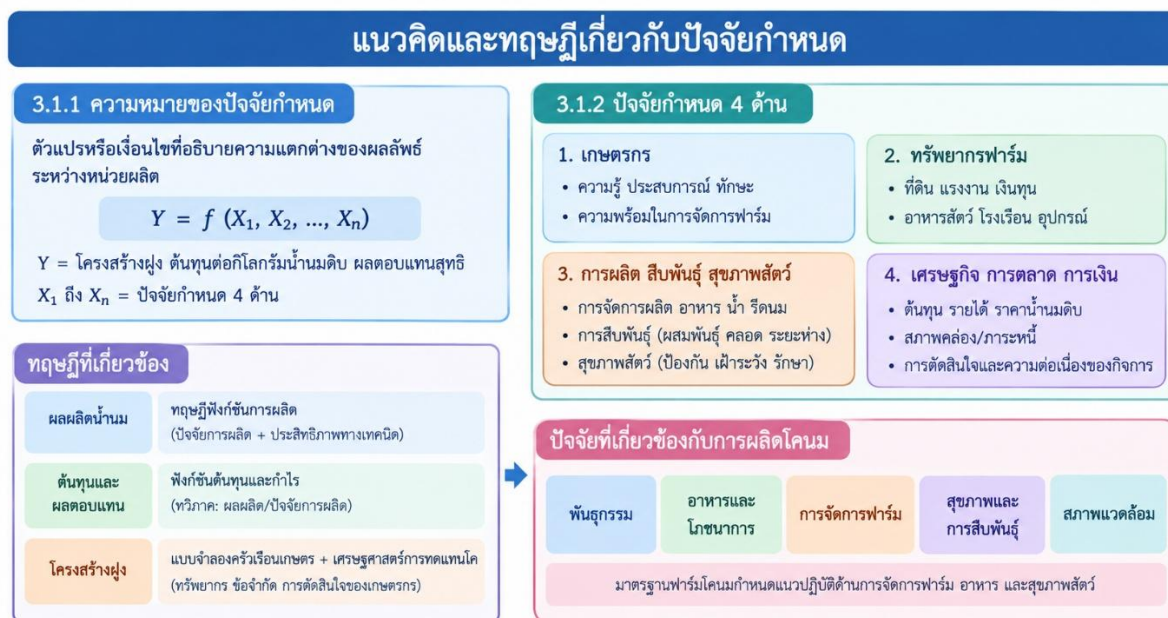
3) ปัจจัยด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์ ทั้งสามด้านเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม การรักษาสมดุลของโครงสร้างฝูง และต้นทุนการดำเนินงาน (Dallago et al., 2021) ด้านการผลิต ครอบคลุมการจัดการอาหาร น้ำ และการรีดนมให้เหมาะสมกับแต่ละระยะ ด้านการสืบพันธุ์ครอบคลุมการผสมพันธุ์ การตรวจการเป็นสัด การตั้งท้อง การคลอด และระยะห่างระหว่างการคลอด ซึ่งสำคัญต่อการหมุนเวียนของแม่โค

และโคทดแทน ส่วนด้านสุขภาพสัตว์ครอบคลุมการป้องกันโรค การเฝ้าระวัง การรักษา และการจัดสภาพแวดล้อม ทั้งสามด้านเชื่อมโยงกันและส่งผลต่อผลผลิตและการจัดการฝูง (Do et al., 2013)

ปัจจัยด้านการสืบพันธุ์มีผลต่อโครงสร้างฝูง โดยระยะห่างระหว่างการคลอดมีผลต่อจำนวนลูกโคที่เกิดและสัดส่วนระยะการให้นมของแม่โค ขณะที่อายุเมื่อคลอดครั้งแรกมีผลต่อระยะเวลาการเลี้ยงโคทดแทน และต้นทุนการผลิต (Tozer & Heinrichs, 2001) นอกจากนี้ Do et al. (2013) พบว่าการลดอายุเมื่อคลอดครั้งแรก และระยะห่างระหว่างการคลอดครั้งแรกกับครั้งที่สองส่งผลบวกต่อกำไรตลอดชีวิตของแม่โค การจัดการปัจจัยด้านการสืบพันธุ์ให้เหมาะสมจึงมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพและความคุ้มค่าของการจัดการฝูง

4) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงิน เกษตรกรต้องบริหารต้นทุนการผลิต รายได้ ราคาต้นทุน และเงินทุน ให้เหมาะสมกับการผลิตและขนาดของฟาร์ม (สันติ ชัยศรีสวัสดิ์สุข และคณะ, 2568) ต้นทุนสำคัญ ได้แก่ ค่าอาหารสัตว์ ค่าแรงงาน ค่ายาและเวชภัณฑ์ และค่าจัดการฟาร์ม ขณะที่รายได้หลักมาจากน้ำนมดิบและผลผลิตอื่น โดยราคาน้ำนมดิบและต้นทุนการผลิตมีส่วนสำคัญต่อรายได้และผลตอบแทน (ภรภัทร ไชยสมบัติ และนราวุธ ระพันธ์คำ, 2562) เมื่อต้นทุนเปลี่ยนแปลงโดยราคาซื้อขาย ไม่เปลี่ยนตามส่วนต่างระหว่างรายได้กับต้นทุนจะเปลี่ยนไป ส่งผลต่อผลตอบแทนสุทธิ ปัจจัยด้านนี้จึงเป็นพื้นฐานของการวางแผน การตัดสินใจ และความต่อเนื่องของกิจการ (Kay et al., 2012)

สถานการณ์ทางการเงินยังเชื่อมโยงกับโครงสร้างฝูง เพราะฟาร์มที่มีภาระหนี้หรือขาดสภาพคล่องอาจต้องจำหน่ายโคสาวหรือแม่โคเพื่อหาเงินสด หรือไม่สามารถเลี้ยงโคทดแทนได้เพียงพอ



ภาพที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยกำหนด

3.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างฝูงโคนม

3.2.1 ความหมายของโครงสร้างฝูงโคนม

หมายถึง การจัดจำแนกโคนมในฟาร์มออกเป็นกลุ่มตามอายุ เพศ และระยะหรือสถานะการผลิต เพื่อแสดงจำนวนและสัดส่วนของโคแต่ละกลุ่ม ณ ช่วงเวลาที่กำหนด โดยโคแต่ละกลุ่มมีบทบาทต่อการผลิต การทดแทน และการใช้ทรัพยากรของฟาร์มแตกต่างกัน ทั้งนี้ Ezanno et al. (2008) อธิบายว่า ฝูงโคนมโดยทั่วไปจำแนกเป็นลูกโค โคสาว โคสาวตั้งท้อง แม่โครีดนม และแม่โคแห้งนม ซึ่งสะท้อนความแตกต่างของระยะการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการผลิต

สำหรับประเทศไทย ระบบทะเบียนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ของกรมปศุสัตว์รายงานจำนวนโคนมจำแนกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ โคนมเพศผู้ โคนมเพศเมียแรกเกิดถึงอายุ 1 ปี โคนมเพศเมียตั้งแต่อายุ 1 ปีถึงท้องแรก แม่โครีดนม และแม่โคแห้งนม เพื่อใช้วิเคราะห์สถานการณ์อุปทานและศักยภาพการผลิตสินค้านมของประเทศ (กรมปศุสัตว์, 2568) และมาตรฐานฟาร์มโคนมกำหนดความหมายของ “แม่โค” ว่าเป็นโคที่เคยคลอดลูกแล้ว (กรมปศุสัตว์, 2542)

3.2.2 องค์ประกอบของโครงสร้างฝูงโคนม

การจัดกลุ่มโคแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา Ezanno et al. (2008) แยกลูกโค โคนสาว และโคนสาวตั้งท้องออกจากกัน พิจารณาการเลี้ยงโคทดแทนตั้งแต่แรกเกิดจนถึงคลอดลูกครั้งแรกเป็นระบบเดียวกัน ส่วนสถิติประชากรโคนมของประเทศแบ่งเป็น 5 ประเภท (กรมปศุสัตว์, 2568) การศึกษานี้ปรับใช้การจำแนกตามสถิติของประเทศเป็นหลัก โดยใช้โคเพศเมีย 4 กลุ่มที่มีขอบเขตอายุและสถานะไม่ซ้อนกันเป็นฐานของโครงสร้างฝูง และแยกโคเพศผู้ทุกช่วงอายุไว้ต่างหาก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบขอบเขตการจำแนกองค์ประกอบของการศึกษา

องค์ประกอบในการศึกษา	นิยามในการศึกษานี้		
	Ezanno et al. (2008)	สถิติกรมปศุสัตว์	กรมปศุสัตว์ (2568)
แม่โครีดนม	แม่โคที่คลอดแล้วและอยู่ในระยะให้น้ำนม	แม่โครีดนม	แม่โครีดนม
แม่โคแห้งนม	แม่โคที่หยุดรีดนมเพื่อรอคลอดรอบถัดไป	แม่โคแห้งนม	แม่โคแห้งนม
โคนสาวและโคทดแทน	โคเพศเมียอายุ 1 ปีขึ้นไปจนถึงก่อนคลอดครั้งแรก	โคนสาวและโคนสาวตั้งท้อง	โคนมเพศเมียอายุ 1 ปีถึงท้องแรก
ลูกโค	ลูกโคเพศเมียอายุแรกเกิดถึง 1 ปี	ลูกโค	โคนมเพศเมียแรกเกิดถึง 1 ปี

โคเพศผู้ทุกช่วงอายุ ทั้งลูกโคเพศผู้ พ่อพันธุ์ และโคเพศผู้ที่เลี้ยงไว้รอจำหน่าย ไม่จัดอยู่ใน 4 กลุ่มข้างต้น ซึ่งสอดคล้องกับการที่สถิติของประเทศแยกโคนมเพศผู้เป็นประเภทหนึ่งต่างหาก (กรมปศุสัตว์, 2568) การศึกษานี้บันทึกจำนวนโคเพศผู้แยกไว้เป็นข้อมูลประกอบ และไม่นำมารวมในจำนวนโคทั้งหมดที่ใช้คำนวณสัดส่วนโครงสร้างฝูง เนื่องจากไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำนมหรือการทดแทนฝูงแม่โคโดยตรง หากนับรวมไว้สัดส่วนของกลุ่มอื่นจะต่ำลงในฟาร์มที่เลี้ยงลูกโคเพศผู้ไว้นาน ทำให้เปรียบเทียบโครงสร้างฝูงระหว่างฟาร์มได้ไม่เป็นธรรม อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงโคเพศผู้ยังรวมอยู่ในต้นทุนรวมของฟาร์ม และรายได้จากการจำหน่ายโคเพศผู้รวมอยู่ในรายได้จากผลพลอยได้ตามหัวข้อ 3.3.2

1) แม่โครีดนม หมายถึง แม่โคที่อยู่ในระยะให้น้ำนมและสร้างผลผลิตน้ำนมโดยตรง จำนวนและสัดส่วนจึงเป็นข้อมูลสำคัญต่อศักยภาพการผลิตและรายได้ของฟาร์ม การศึกษาในสหกรณ์โคนมไทยให้ความสำคัญกับขนาดฝูง การคัดทิ้ง และการทดแทน โดยพิจารณาพร้อมกับอายุ ผลผลิต และสถานะการสืบพันธุ์ เพื่อให้การผลิตสอดคล้องกับความต้องการของตลาด (Sarttra & Kiatcharoenpol, 2025)

2) แม่โคแห้งนม หมายถึง แม่โคที่หยุดรีดนมก่อนคลอดเพื่อพักฟื้นและเตรียมเข้าสู่รอบการให้นมถัดไป ตรงกับประเภทแม่โคแห้งนมในข้อมูลของกรมปศุสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2568) แม่ไม่สร้างผลผลิตน้ำนม แต่ยังคงได้รับการจัดการด้านอาหารและสุขภาพ สัดส่วนของแม่โคแห้งนมจึงควรพิจารณาร่วมกับแม่โครีดนม เพื่อสะท้อนสัดส่วนแม่โคระยะให้ผลผลิตและระยะพักการผลิต

3) โคนสาวและโคทดแทน หมายถึง โคเพศเมียอายุ 1 ปีขึ้นไปจนถึงก่อนคลอดครั้งแรก ครอบคลุมโคนสาวและโคนสาวท้องที่เลี้ยงไว้ทดแทนแม่โคที่ถูกคัดออก ตรงกับประเภทโคนมเพศเมียอายุ 1 ปีถึง

ท้องแรกในสถิติของประเทศ (กรมปศุสัตว์, 2568) โคกลุ่มนี้เป็นการลงทุนเพื่อการผลิตในอนาคต เพราะมีค่าใช้จ่ายด้านอาหาร แรงงาน สุขภาพ และการจัดการ ก่อนเข้าสู่ระยะให้ผลผลิต ทั้งนี้ ระบบทดแทนฝูงเริ่มตั้งแต่ลูกโคเพศเมียแรกเกิดจนถึงคลอดลูกครั้งแรก (Tozer & Heinrichs, 2001) การศึกษานี้จึงนับลูกโคซึ่งเป็นเพศเมียทั้งหมดรวมกับโคสาวและโคทดแทนในการคำนวณสัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ในหัวข้อ 3.2.3

4) ลูกโค หมายถึง ลูกโคเพศเมียอายุแรกเกิดถึง 1 ปี ตรงกับประเภทโคนมเพศเมียแรกเกิดถึงอายุ 1 ปีในสถิติของประเทศ (กรมปศุสัตว์, 2568) ลูกโคกลุ่มนี้มีความสำคัญต่อการทดแทนฝูง เพราะจะพัฒนาเป็นโคสาวและแม่โคในอนาคต การเลี้ยงดูในช่วงนี้จึงเป็นจุดเริ่มต้นของระบบทดแทนฝูง ส่วนลูกโคเพศผู้แยกนับไว้ต่างหากตามที่อธิบายข้างต้น

3.2.3 ตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงโคนม

หมายถึง จำนวนและสัดส่วนของโคแต่ละกลุ่มเมื่อเทียบกับจำนวนโคทั้งหมดในฝูง เพื่อสะท้อนลักษณะและความสมดุลของฝูง (Ezanno et al., 2008) โดยจำนวนโคทดแทนเมื่อเทียบกับฝูงแม่โคสะท้อนความเพียงพอของโคทดแทนต่อการรักษาขนาดฝูง (Kulkarni et al., 2024) และอัตราส่วนแม่โคทั้งหมดต่อฝูงสะท้อนประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และช่วงห่างการคลอดของฝูง ซึ่งมีผลต่ออายุการให้ผลผลิตและกำไรตลอดชีพของแม่โค (Do et al., 2013) การศึกษานี้ปรับตัวชี้วัดดังกล่าวให้อยู่ในรูปที่ใช้กับแบบสอบถามและการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (ข้อ 4.2.9.4) ได้แก่ อัตราส่วนแม่โคทั้งหมดต่อแม่โครีดนม และสัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ (ซึ่งเป็นส่วนกลับของสัดส่วนแม่โคต่อโคทดแทน) โดยกำหนดตัวชี้วัดหลัก 1 รายการ และตัวชี้วัดเสริม 2 รายการ ดังนี้

ตัวชี้วัดหลัก : จำนวนและสัดส่วนของโคทั้ง 4 กลุ่ม

$$\text{สัดส่วนโคแต่ละกลุ่ม} = \frac{\text{จำนวนโคในกลุ่ม} \times 100}{\text{จำนวนโคทั้งหมดในฝูง}}$$

โดย จำนวนโคทั้งหมดในฝูง = จำนวนโคทั้งหมดของฝูง (ไม่รวมโคเพศผู้)

ตัวชี้วัดเสริมที่ 1 : อัตราส่วนแม่โคทั้งหมดต่อแม่โครีดนม

$$\text{อัตราส่วนแม่โคทั้งหมดต่อแม่โครีดนม} = \frac{\text{จำนวนแม่โคทั้งหมด} \times 100}{\text{จำนวนแม่โครีดนม}}$$

ตัวชี้วัดเสริมที่ 2 : สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์

$$\text{สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์} = \frac{(\text{จำนวนโคสาวและโคทดแทน} + \text{จำนวนลูกโคเพศเมีย}) \times 100}{(\text{จำนวนแม่โครีดนม} + \text{จำนวนแม่โคทั้งหมด})}$$

ซึ่งตัวตั้งของตัวชี้วัดเสริมที่ 2 รวมลูกโคเพศเมีย เพื่อให้ครอบคลุมระบบทดแทนฝูงตั้งแต่แรกเกิดจนถึงคลอดลูกครั้งแรก (Tozer & Heinrichs, 2001) การวิเคราะห์จัดกลุ่มใช้สัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง (จากตัวชี้วัดหลัก) ร่วมกับตัวชี้วัดเสริมทั้ง 2 รายการ ผลที่ได้ใช้เปรียบเทียบกับโครงสร้างฝูงระหว่างฟาร์ม และวิเคราะห์ร่วมกับผลผลิตน้ำนม การทดแทน ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน

3.2.4 ความสำคัญของโครงสร้างฝูงต่อการจัดการทรัพยากรฟาร์ม

โครงสร้างฝูงมีความสำคัญต่อการจัดการทรัพยากรฟาร์ม เพราะโคแต่ละกลุ่มมีความต้องการด้านอาหาร แรงงาน พื้นที่ และการจัดการแตกต่างกัน (Tozer & Heinrichs, 2001) โดยเฉพาะโคทดแทนและแม่โคทั้งหมดที่ฟาร์มต้องแบกรับต้นทุนเลี้ยงดูโดยยังไม่มีรายได้จากน้ำนม ต้นทุนการเลี้ยงโคทดแทนขึ้นกับจำนวนโคทดแทน อัตราการคั้ดทิ้ง และอายุเมื่อคลอดครั้งแรก โดย Tozer and Heinrichs (2001) พบว่าการลดอัตราการคั้ดทิ้งช่วยลดต้นทุนการเลี้ยงโคทดแทน ขณะที่อายุเมื่อคลอดครั้งแรกมีผลต่อต้นทุนของระบบทดแทน

นอกจากนี้ สหกรณ์โคนมไทยใช้ข้อมูลอายุ ผลผลิตน้ำนม และสถานะการสืบพันธุ์ประกอบการคั้ดทิ้งและทดแทนแม่โค เพื่อให้ปริมาณน้ำนมสอดคล้องกับความต้องการของตลาด (Sarttra & Kiatcharoenpol, 2025) โครงสร้างฝูงจึงเป็นข้อมูลสำคัญต่อการวางแผนการใช้ทรัพยากร การจัดการโคทดแทน และการควบคุมต้นทุนของฟาร์ม

3.2.5 โครงสร้างฝูงที่เหมาะสมสำหรับฟาร์มโคนมขนาดเล็ก

ฟาร์มโคนมขนาดเล็กในการศึกษานี้ หมายถึง ฟาร์มที่มีจำนวนแม่โคไม่เกิน 20 ตัว โดยใช้เกณฑ์การจำแนกขนาดฟาร์มตามคู่มือระเบียบการปฏิบัติงานมาตรฐานฟาร์มโคนมและการผลิตน้ำนมดิบของประเทศไทย พ.ศ. 2542 ของกรมปศุสัตว์ ซึ่งกำหนดให้ฟาร์มขนาดเล็กมีแม่โคไม่เกิน 20 ตัว ฟาร์มขนาดกลางมีแม่โค 21–100 ตัว และฟาร์มขนาดใหญ่มีแม่โคมากกว่า 100 ตัว ทั้งนี้ คู่มือดังกล่าวกำหนดความหมายของ “แม่โค” ว่าเป็นโคที่เคยคลอดลูกแล้ว ซึ่งตรงกับแม่โครีดนมและแม่โคแห้งนมในการศึกษานี้ (กรมปศุสัตว์, 2542) ฟาร์มกลุ่มนี้มักใช้แรงงานในครัวเรือนและมีทรัพยากรจำกัด การจัดสัดส่วนโคแต่ละกลุ่มจึงมีผลต่อภาระต้นทุนของฟาร์ม

โครงสร้างฝูงที่เหมาะสมแตกต่างกันตามขนาดฝูง ระบบการผลิต อัตราการคัตทิ้ง และความสามารถในการจัดการ โดยจำนวนโคทดแทนสัมพันธ์กับจำนวนแม่โคและอัตราการคัตทิ้ง (Kulkarni et al., 2024) ซึ่งอัตราการคัตทิ้ง อายุเมื่อคลอดครั้งแรก และต้นทุนการเลี้ยงมีผลต่อความต้องการและจำนวนโคทดแทนที่เหมาะสม ดังนั้น การกำหนดโครงสร้างฝูงควรพิจารณาให้สอดคล้องกับเงื่อนไขของแต่ละฟาร์มและระบบการผลิต โดยเฉพาะในสหกรณ์โคนมของประเทศไทย (Sarttra & Kiatcharoenpol, 2025)

ดังนั้น การศึกษานี้จึงไม่กำหนดโครงสร้างฝูงที่เหมาะสมเป็นสัดส่วนมาตรฐานตายตัว แต่ใช้หลักความสมดุลระหว่างฝูงแม่โคกับโคทดแทนเป็นแนวคิดในการพิจารณาความเหมาะสมของโครงสร้างฝูง ดังนี้

หลักความสมดุลของฝูงแม่โคและความเพียงพอของโคทดแทน

โครงสร้างฝูงที่เหมาะสมต้องมีโคทดแทนเพียงพอต่อการรักษาขนาดฝูงแม่โค โดยไม่เลี้ยงไว้เกินความจำเป็น จำนวนโคทดแทนที่ฟาร์มต้องมีขึ้นกับจำนวนแม่โค อัตราการคัตทิ้ง และอายุเมื่อคลอดครั้งแรก การศึกษานี้ประมาณจำนวนโคทดแทนที่จำเป็นของแต่ละฟาร์มดังนี้

$$\text{จำนวนโคทดแทนที่จำเป็น (ตัว)} = \text{จำนวนแม่โค} \times \text{อัตราการคัตทิ้งต่อปี} \times [\text{อายุเมื่อคลอดครั้งแรก (เดือน)}]$$

12

สูตรดังกล่าวตั้งอยู่บนหลักที่ว่า ฝูงที่รักษาขนาดคงที่ต้องมีโคเพศเมียหนึ่งรุ่นเข้าทดแทนแม่โคที่คัตทิ้งในแต่ละปี และโคแต่ละรุ่นต้องเลี้ยงนานเท่ากับอายุเมื่อคลอดครั้งแรก จึงมีโคทดแทนหลายรุ่นอยู่ในฝูงพร้อมกัน ทั้งนี้ สูตรยังไม่รวมการสูญเสียจากการตายและการคัตทิ้งระหว่างเลี้ยง จึงเป็นค่าขั้นต่ำโดยประมาณ ฟาร์มที่มีโคทดแทนต่ำกว่าค่านี้อาจมีความเสี่ยงที่ฝูงแม่โคจะลดลง ส่วนฟาร์มที่มีมากกว่าค่านี้อาจต้องแบกรับต้นทุนเลี้ยงดูโคทดแทนเกินความจำเป็น เว้นแต่ฟาร์มมีแผนขยายฝูงหรือเลี้ยงโคสาวไว้จำหน่าย ผู้ศึกษานำสูตรนี้ไปประเมินความเพียงพอของโคทดแทนของฟาร์มกลุ่มตัวอย่างในผลการศึกษารายตอนที่ 1 (ตารางที่ 9) ความเชื่อมโยงของแนวคิดในหัวข้อนี้สรุปไว้ในภาพที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างฝูงโคนม

ความหมายของโครงสร้างฝูง		องค์ประกอบโครงสร้างฝูง 4 กลุ่ม (โคเพศเมีย)	
การจำแนกโคนมในฟาร์มออกเป็นกลุ่มตามอายุ เพศ และระยะหรือสถานะการผลิต เพื่อแสดงจำนวนและสัดส่วนของโคแต่ละกลุ่ม ณ ช่วงเวลาที่กำหนด โดยโคแต่ละกลุ่มมีบทบาทต่อการผลิต การทดแทน และการใช้ทรัพยากรของฟาร์มแตกต่างกัน		แม่โครีดนม คลอดแล้ว อยู่ในระยะให้นม	แม่โคแห้งนม หยุดรีดนม รอคลอดรอบถัดไป
		โคสาวและโคทดแทน อายุ 1 ปี ถึงก่อนคลอดครั้งแรก	ลูกโคเพศเมีย แรกเกิดถึงอายุ 1 ปี
โคเพศผู้ทุกช่วงอายุบันทึกแยก ไม่รวมในการคำนวณสัดส่วนโครงสร้างฝูง			
ตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง			
ตัวชี้วัดหลัก: สัดส่วนโคแต่ละกลุ่ม $\frac{\text{จำนวนโคในกลุ่ม}}{\text{จำนวนโคทั้งหมดในฝูง (ไม่รวมโคเพศผู้)}} \times 100$		ตัวชี้วัดเสริมที่ 1: อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม $\frac{\text{จำนวนแม่โคแห้งนม}}{\text{จำนวนแม่โครีดนม}} \times 100$ สะท้อนประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และช่วงห่างการคลอด	ตัวชี้วัดเสริมที่ 2: สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ $\frac{\text{โคสาวและโคทดแทน} + \text{ลูกโคเพศเมีย}}{\text{แม่โครีดนม} + \text{แม่โคแห้งนม}} \times 100$ สะท้อนความเพียงพอของโคทดแทนต่อการรักษาขนาดฝูง
หลักความสมดุลของฝูงแม่โคและความเพียงพอของโคทดแทน (ฟาร์มขนาดเล็ก แม่โคไม่เกิน 20 ตัว)			
$\boxed{\text{จำนวนแม่โค}} \times \boxed{\text{อัตราการคัตทิ้งต่อปี}} \times \boxed{\text{อายุเมื่อคลอดครั้งแรก (เดือน)}} \div 12 = \boxed{\text{จำนวนโคทดแทนที่จำเป็น}}$ พิจารณาตามเงื่อนไขของแต่ละฟาร์ม ไม่กำหนดสัดส่วนมาตรฐานตายตัว			

ภาพที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างฝูงโคนม

3.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงโคนม

3.3.1 ความหมายและประเภทของต้นทุน

ต้นทุน (Cost) หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้เพื่อให้เกิดผลผลิต แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามระดับการผลิต เช่น ค่าอาหาร ค่าแรงงาน ค่ายา และค่าสาธารณูปโภค และต้นทุนคงที่ ซึ่งโดยทั่วไปไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิตในระยะสั้น เช่น ค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและอุปกรณ์ และค่าเช่าที่ดิน (Debertin, 2012; Kay et al., 2012) สำหรับการเลี้ยงโคนม ต้นทุนหมายถึงมูลค่าทรัพยากรที่ใช้เลี้ยงโคและผลิตนํ้านมดิบ ประกอบด้วยค่าอาหารสัตว์ ค่าแรงงาน ค่ายาและเวชภัณฑ์ ค่าสาธารณูปโภค และค่าเสื่อมราคา โดยต้นทุนผันแปรเป็นสัดส่วนหลักของต้นทุนทั้งหมดในฟาร์มโคนมรายย่อย (จุฬารัตน์ รัตนพลแสน และสาธิต อติโต, 2561)

ตามหลักเศรษฐศาสตร์การผลิต ต้นทุนรวม (TC) เท่ากับต้นทุนคงที่รวม (TFC) บวกต้นทุนผันแปรรวม (TVC) และต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย (AC) เท่ากับต้นทุนรวมหารด้วยปริมาณผลผลิต (Q) (Kay et al., 2012)

$$TC = TFC + TVC \qquad AC = TC \div Q$$

เมื่อปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนคงที่เฉลี่ยต่อหน่วยจะลดลง ต้นทุนต่อหน่วยของฟาร์มที่ผลิตนํ้านมมากกว่าจึงมักต่ำกว่า หากต้นทุนผันแปรต่อหน่วยไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ต้นทุนแบ่งตามการจ่ายได้เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสด เช่น ค่าอาหารสัตว์ ค่ายา ค่าไฟฟ้า และค่าขนส่งนํ้านมดิบ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด เช่น ค่าแรงงานสมาชิกในครัวเรือน ค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและอุปกรณ์ และค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน (Kay et al., 2012) การแยกทั้งสองลักษณะสำคัญสำหรับฟาร์มขนาดเล็กที่มักใช้แรงงานในครัวเรือน เพราะทำให้เห็นทั้งภาระเงินสดและต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่แท้จริง

ฟาร์มโคนมมีลักษณะเฉพาะคือเลี้ยงโคหลายกลุ่มพร้อมกัน แต่มีเพียงแม่โครีดนมที่สร้างรายได้จากนํ้านมโดยตรง ขณะที่โคทดแทนและแม่โคแห้งนมมีต้นทุนเลี้ยงดูโดยไม่มีรายได้จากนํ้านมในช่วงนั้น การจัดสรรต้นทุนให้โคแต่ละกลุ่มจึงเป็นส่วนสำคัญของการคำนวณต้นทุนการผลิตนํ้านมดิบ (สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558) รายการต้นทุนของฟาร์มโคนมจำแนกตามพฤติกรรมต้นทุนและลักษณะการจ่ายได้ดังตารางที่ 2 ทั้งนี้ การศึกษาครั้งนี้เก็บข้อมูลเฉพาะรายจ่ายที่เป็นเงินสดรายเดือน 7 รายการ ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าอาหาร ค่าแร่ธาตุ และวิตามิน ค่านํ้า ค่าไฟฟ้าและค่าโทรศัพท์ ค่ายา ค่ารักษาและค่าผสมเทียม ค่าจ้างรถบรรทุกนม และค่าใช้จ่ายอื่น ส่วนต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเช่าที่ดินและดอกเบี้ยเงินกู้ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดในตารางที่ 2 ได้แก่ ค่าแรงงานในครัวเรือน ค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและอุปกรณ์ และค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนและที่ดินของตนเอง ไม่ได้นำมาคำนวณ ต้นทุนในการศึกษานี้จึงเป็นต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่แท้จริง โดยเฉพาะในฟาร์มที่ใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นหลัก ผู้ศึกษาจึงใช้ต้นทุนดังกล่าวเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง และถือเป็นข้อจำกัดของการศึกษา

ตารางที่ 2 รายการต้นทุนในการเลี้ยงโคนม

รายการต้นทุน	ประเภทตามพฤติกรรมต้นทุน	ประเภทตามการจ่าย
ค่าอาหารข้นและอาหารหยาบที่ซื้อ	ผันแปร	เงินสด
ค่าอาหารหยาบที่ผลิตเอง (ประเมินมูลค่า)	ผันแปร	ไม่เป็นเงินสด
ค่าแร่ธาตุและวิตามิน	ผันแปร	เงินสด
ค่ายาและค่ารักษา	ผันแปร	เงินสด
ค่าผสมเทียมหรือค่าผสมพันธุ์	ผันแปร	เงินสด
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง เช่น น้ำยาทำความสะอาด/อุปกรณ์รีดนม	ผันแปร	เงินสด
ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า และค่าโทรศัพท์	ผันแปร	เงินสด
ค่าขนส่งน้ำมันดิบ	ผันแปร	เงินสด
ค่าแรงงานจ้าง	ผันแปร	เงินสด
ค่าแรงงานในครัวเรือน (ประเมินตามอัตราค่าจ้างในพื้นที่)	ผันแปร	ไม่เป็นเงินสด
ค่าเช่าที่ดิน	คงที่	เงินสด
ดอกเบี้ยเงินกู้	คงที่	เงินสด
ค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและอุปกรณ์ (วิธีเส้นตรง)	คงที่	ไม่เป็นเงินสด
ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนและที่ดินของตนเอง	คงที่	ไม่เป็นเงินสด

3.3.2 ความหมายของรายได้และผลตอบแทน

รายได้ (Revenue) หมายถึง มูลค่าที่ผู้ผลิตได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตหลักและผลผลิตพลอยได้ ซึ่งใช้ประกอบการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานทางเศรษฐกิจของกิจการเกษตร (Kay et al., 2012) สำหรับการเลี้ยงโคนม รายได้หลักมาจากการจำหน่ายนํ้านมดิบ นอกจากนี้ เกษตรกรยังมีรายได้ทางอ้อมจากการจำหน่ายลูกโค โคนมคัดทิ้ง แม่โคพันธุ์ดี แม่โคหมดสภาพ และมูลโค (กรภัทร ไชยสมบัติ และคณะ, 2561)

ผลตอบแทน (Return) หมายถึง ผลประโยชน์หรือมูลค่าที่ได้รับจากการลงทุนหรือการดำเนินกิจกรรมการผลิต ในการวิเคราะห์ระดับฟาร์ม ผลตอบแทนพิจารณาพร้อมกับต้นทุน เช่น รายได้สุทธิซึ่งเป็นผลต่างระหว่างรายได้ออกกับต้นทุน และผลตอบแทนต่อหน่วยของทรัพยากรที่ใช้ เพื่อประเมินความคุ้มค่า (Kay et al., 2012)

ในฟาร์มโคนม ผลตอบแทนจึงรวมทั้งรายได้จากนํ้านมดิบและรายได้จากผลพลอยได้ การศึกษานี้กำหนดรายได้รวมดังนี้

รายได้รวม = รายได้จากการจำหน่ายนํ้านมดิบ + รายได้จากผลพลอยได้ (โคคัดทิ้ง ลูกโคเพศผู้ รุก และมูลโค)

ในทางทฤษฎี การประเมินผลตอบแทนตามเกณฑ์คงค้างควรรวมการเปลี่ยนแปลงมูลค่าฝูงระหว่างปีด้วย เพราะฟาร์มที่เลี้ยงโคทดแทนตัวเองรับต้นทุนเลี้ยงดูเต็มจำนวน แต่มูลค่าของโคที่เติบโตขึ้นยังไม่ปรากฏเป็นรายได้จากการขาย (Kay et al., 2012) การศึกษานี้จึงไม่มีข้อมูลมูลค่าฝูงต้นปีและปลายปี จึงไม่ได้รวมรายการดังกล่าว และอภิปรายไว้เป็นข้อจำกัดของการวิจัย

3.3.3 ตัวชี้วัดผลตอบแทน

ตัวชี้วัดผลตอบแทน หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้วัดผลประโยชน์เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุน โดยพิจารณาจากรายได้ ต้นทุน และผลตอบแทนสุทธิ (Kay et al., 2012) การศึกษานี้ใช้ตัวชี้วัด 3 กลุ่ม คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยต่อเดือน ดังนี้

1) ผลตอบแทนสุทธิ (รายได้สุทธิหรือกำไรสุทธิ) หมายถึง รายได้รวมหักด้วยต้นทุนรวม ซึ่งเป็นแนวทางพื้นฐานในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกิจกรรมการผลิตทางการเกษตร (Kay et al., 2012) เมื่อหารด้วยจำนวนโคนมทั้งหมดจะได้กำไรสุทธิต่อตัว ซึ่งช่วยลดอิทธิพลของขนาดฟาร์มในการเปรียบเทียบ

$$\text{ผลตอบแทนสุทธิ} = \text{รายได้รวม} - \text{ต้นทุนรวม (TC)}$$

2) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: B/C Ratio) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างรายได้รวมกับต้นทุนรวม ค่ามากกว่า 1 แสดงว่ารายได้สูงกว่าต้นทุน ค่าเท่ากับ 1 แสดงว่ารายได้เท่ากับต้นทุน และค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่ารายได้ต่ำกว่าต้นทุน (Gittinger, 1982) การศึกษานี้ใช้ B/C Ratio แบบไม่คิดลดค่าของเงินตามเวลา จึงแตกต่างจาก B/C Ratio ที่ใช้ประเมินโครงการลงทุนระยะยาว

$$\text{อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน} = \text{รายได้รวม} \div \text{ต้นทุนรวม (TC)}$$

3) ต้นทุนต่อกิโลกรัมนํ้ามันดิบ หมายถึง ต้นทุนการผลิตนํ้ามันดิบ 1 กิโลกรัม ตามแนวคิดต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย (Kay et al., 2012) ใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านต้นทุนระหว่างฟาร์มที่มีโครงสร้างฝูงแตกต่างกัน

$$\text{ต้นทุนต่อกิโลกรัมนํ้ามันดิบ} = \text{ต้นทุนรวม (TC)} \div \text{ปริมาณนํ้ามันดิบ (กิโลกรัม)}$$

3.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างฝูงกับต้นทุนและผลตอบแทน

โครงสร้างฝูงสัมพันธ์กับต้นทุนและผลตอบแทนของฟาร์ม เพราะแม่โครีดนมสร้างผลผลิตนํ้ามันโดยตรง ขณะที่โคทดแทนมีค่าใช้จ่ายเลี้ยงดูก่อนให้ผลผลิต เมื่ออัตราการคั้ดทิ้งเพิ่มขึ้น ฟาร์มต้องเลี้ยงโคทดแทนมากขึ้นเพื่อรักษาขนาดฝูง ต้นทุนจึงสูงขึ้น และการคั้ดทิ้งยังกระทบมูลค่าโคคั้ดทิ้งและผลผลิตนํ้ามันที่สูญเสียไป (Kerslake et al., 2018) Kulkarni et al. (2024) พบว่าการมีโคทดแทนทั้งน้อยเกินและมากเกินไป ความต้องการต่างทำให้กำไรขั้นต้นของฝูงลดลง โดยกำไรอ่อนไหวสูงต่อต้นทุนการเลี้ยงโคทดแทน ขณะที่ Dallago et al. (2021) สรุปว่าการลดการคั้ดทิ้งโดยไม่สมัครใจช่วยเพิ่มกำไรตลอดอายุการใช้งานของแม่โคแม้งานเหล่านี้ศึกษาในฟาร์มขนาดใหญ่ แต่หลักการที่ว่าจำนวนโคทดแทนต้องสมดุลกับอัตราการคั้ดทิ้งยังใช้ได้กับฟาร์มขนาดเล็ก และเป็นที่มาของหลักความสมดุลของฝูงแม่โคและความเพียงพอของโคทดแทนในหัวข้อ 3.2.5

สำหรับประเทศไทย การจัดการโครงสร้างฝูงโดยพิจารณาอายุ ผลผลิต และสถานะการสืบพันธุ์ ร่วมกับการคั้ดทิ้งและทดแทน ช่วยปรับปริมาณนํ้ามันให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฝูงของสหกรณ์โคนม (Sarttra & Kiatcharoenpol, 2025) งานศึกษาเหล่านี้ชี้ว่าโครงสร้างฝูงมีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตและผลตอบแทนของฟาร์ม (Tozer & Heinrichs, 2001; Kulkarni et al., 2024)

จากแนวคิดข้างต้น การศึกษานี้คาดว่า ฟาร์มที่มีสัดส่วนแม่โครีดนมสูงจะกระจายต้นทุนคงที่และต้นทุนเลี้ยงดูโคที่ไม่ให้ผลผลิตไปยังนํ้ามันได้มากกว่า จึงมีต้นทุนต่อกิโลกรัมต่ำกว่า ส่วนฟาร์มที่มีอัตราส่วนแม่โคแห้งนมหรือโคทดแทนสูงเกินความจำเป็นจะมีต้นทุนต่อกิโลกรัมสูงขึ้นและผลตอบแทนสุทธิลดลง ข้อคาดการณ์นี้จะตรวจสอบด้วยข้อมูลของฟาร์มกลุ่มตัวอย่าง ความเชื่อมโยงของแนวคิดในหัวข้อนี้สรุปไว้ในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงโคนม

3.4 สถานการณ์การเลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

จากตารางที่ 3 พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2564–2568 จำนวนโคนมและเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 มีแนวโน้มลดลง โดยจำนวนโคนมสูงสุดในปี พ.ศ. 2565 จำนวน 42,777 ตัว และลดลงเหลือ 24,641 ตัว ในปี พ.ศ. 2568 คิดเป็นอัตราการลดลงร้อยละ 42.4 ขณะที่จำนวนเกษตรกรลดลงจาก 1,056 ราย ในปี พ.ศ. 2565 เหลือ 559 ราย คิดเป็นอัตราการลดลงร้อยละ 47.1 ซึ่งสูงกว่าอัตราการลดลงของจำนวนโคนม ส่งผลให้ขนาดฝูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 41 ตัวต่อราย ในปี พ.ศ. 2564 เป็น 44 ตัวต่อราย ในปี พ.ศ. 2568 เมื่อพิจารณาโครงสร้างฝูงระหว่างปี พ.ศ. 2564 และ 2568 พบว่าโคกำลังรีดนมลดลงจาก 19,285 ตัว เหลือ 9,409 ตัว (ลดลงร้อยละ 51.2) และโค 1 ปีถึงตั้งท้องแรกลดลงจาก 8,723 ตัว เหลือ 4,165 ตัว (ลดลงร้อยละ 52.3) อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ. 2568 การลดลงของจำนวนโคนมมีแนวโน้มชะลอตัว โดยลดลงเพียงร้อยละ 2.3 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า (กรมปศุสัตว์, 2568)

ตารางที่ 3 จำนวนเกษตรกรและโคนม พื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ปี 2564–2568

ปี	เพศเมีย							เพศผู้		รวม	
	แรกเกิดถึง 1 ปี (ตัว)	1 ปี ถึงตั้งท้องแรก (ตัว)	โคสาวท้อง (ตัว)	โคกำลังรีดนม (ตัว)	โคแห้งนม (ตัว)	รวม (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	รวมทั้งหมด (ตัว)	เกษตรกร (ราย)
2564	8,165	8,723	-	19,285	4,357	40,530	974	866	209	41,396	1,004
2565	8,884	8,832	-	19,285	4,618	41,619	1,006	1,158	278	42,777	1,056
2566	8,218	7,003	-	14,695	3,498	33,414	733	1,093	221	34,507	769
2567	7,318	4,344	-	9,905	2,654	24,221	541	994	247	25,215	565
2568	7,000	4,165	427	9,409	2,631	23,632	536	1,009	242	24,641	559

ที่มา : กรมปศุสัตว์ (2568) รวบรวมจากข้อมูลของสำนักงานปศุสัตว์อำเภอ ในระบบทะเบียนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ (DLD e-Regist) หมายเหตุ: เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีการจำแนกข้อมูลโคสาวท้องในปีดังกล่าว

จากตารางที่ 4 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 พื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 มีโคนมทั้งสิ้น 24,641 ตัว และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม 559 ราย โดยจังหวัดสระแก้วมีจำนวนโคนมและเกษตรกรมากที่สุด คือ 20,352 ตัว และ 462 ราย คิดเป็นร้อยละ 82.6 ของทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี 2,928 ตัว (ร้อยละ 11.9) และจังหวัดชลบุรี 992 ตัว (ร้อยละ 4.0) ตามลำดับ ทั้งนี้ ไม่พบการเลี้ยงโคนมในจังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดตราด เมื่อพิจารณาโครงสร้างฝูง พบว่าโคนมส่วนใหญ่เป็นเพศเมีย จำนวน 23,632 ตัว (ร้อยละ 95.9) ในจำนวนนี้เป็นโคกำลังรีดนมมากที่สุด 9,409 ตัว (ร้อยละ 39.8) รองลงมา ได้แก่ โคแรกเกิดถึง 1 ปี 7,000 ตัว (ร้อยละ 29.6) โค 1 ปีถึงตั้งท้องแรก 4,165 ตัว (ร้อยละ 17.6) โคแห้งนม 2,631 ตัว (ร้อยละ 11.1) และโคสาวท้อง 427 ตัว (ร้อยละ 1.8) ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 มีการกระจุกตัวในจังหวัดสระแก้วอย่างชัดเจน และแม้จะมีโครุ่นทดแทนในสัดส่วนสูง แต่สัดส่วนโคสาวท้องยังอยู่ในระดับต่ำ (กรมปศุสัตว์, 2568)

ตารางที่ 4 จำนวนเกษตรกรและโคนม รายจังหวัด พื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ปี 2568

จังหวัด	เพศเมีย							เพศผู้		รวม	
	แรกเกิดถึง 1 ปี (ตัว)	1 ปี ถึงตั้งท้องแรก (ตัว)	โคสาวท้อง (ตัว)	โคกำลังรีดนม (ตัว)	โคแห้งนม (ตัว)	รวม (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	รวมทั้งหมด (ตัว)	เกษตรกร (ราย)
สมุทรปราการ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ชลบุรี	251	187	49	181	160	828	25	164	22	992	27
ระยอง	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
จันทบุรี	476	764	119	1,194	366	2,919	61	9	3	2,928	62
ตราด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ฉะเชิงเทรา	23	18	0	71	10	122	2	6	3	128	4
ปราจีนบุรี	31	37	0	60	72	200	2	13	1	213	2
นครนายก	4	10	4	6	3	27	1	0	0	27	1
สระแก้ว	6,215	3,148	255	7,897	2,020	19,535	444	817	213	20,352	462
รวม	7,000	4,165	427	9,409	2,631	23,632	536	1,009	242	24,641	559

ที่มา : กรมปศุสัตว์ (2568) รวบรวมจากข้อมูลของสำนักงานปศุสัตว์อำเภอ ในระบบทะเบียนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ (DLD e-Regist)

จากตารางที่ 5 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 มีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเพศเมีย 536 ราย และโคนมเพศเมีย 23,632 ตัว คิดเป็นขนาดฝูงเฉลี่ย 44 ตัวต่อราย เมื่อจำแนกตามขนาดฟาร์ม พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เลี้ยงโคนมเพศเมียไม่เกิน 50 ตัว (ร้อยละ 89.4) โดยฟาร์มขนาด 21-50 ตัวมีมากที่สุด จำนวน 242 ราย (ร้อยละ 45.1) รองลงมา ได้แก่ ฟาร์มขนาด 1-20 ตัว จำนวน 237 ราย (ร้อยละ 44.2) ฟาร์มขนาด 51-100 ตัว จำนวน 43 ราย (ร้อยละ 8.0) และฟาร์มขนาด 101-200 ตัว จำนวน 14 ราย (ร้อยละ 2.6) ตามลำดับ โดยไม่พบเกษตรกรที่เลี้ยงโคนมเพศเมียเกิน 200 ตัว อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจำนวนโค พบว่าฟาร์มขนาด 21-50 ตัวมีจำนวนโคมากที่สุด 11,942 ตัว (ร้อยละ 50.5) ขณะที่ฟาร์มขนาด 1-20 ตัว ซึ่งมีจำนวนเกษตรกรใกล้เคียงกัน มีจำนวนโคเพียง 4,647 ตัว (ร้อยละ 19.7) และฟาร์มขนาด 51-200 ตัวซึ่งมีเกษตรกรเพียง 57 ราย (ร้อยละ 10.6) เลี้ยงโครวมกัน 7,043 ตัว (ร้อยละ 29.8) ในระดับจังหวัด พบว่าจังหวัดสระแก้วมีเกษตรกรและโคนมเพศเมียมากที่สุด คือ 444 ราย และ 19,535 ตัว (ร้อยละ 82.7) รองลงมา ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี 61 ราย (2,919 ตัว ร้อยละ 12.4) และจังหวัดชลบุรี 25 ราย (828 ตัว ร้อยละ 3.5) ตามลำดับ ส่วนจังหวัดอื่น ๆ (ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และระยอง) มีรวมกัน 6 ราย (350 ตัว) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ส่วนใหญ่เป็นฟาร์มขนาดเล็กถึงขนาดกลาง และกระจุกตัวในจังหวัดสระแก้ว (กรมปศุสัตว์, 2568)

ตารางที่ 5 จำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเพศเมีย จำแนกตามจำนวนโคนมเพศเมียที่เลี้ยง รายจังหวัด ปี 2568

จังหวัด	โคนม เพศเมีย										รวม	
	1 - 20 ตัว		21 - 50 ตัว		51 - 100 ตัว		101 - 200 ตัว		> 200 ตัว			
	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)
สมุทรปราการ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ชลบุรี	440	22	0	0	200	2	188	1	0	0	828	25
ระยอง	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
จันทบุรี	406	24	1,143	25	975	10	395	2	0	0	2,919	61
ตราด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ฉะเชิงเทรา	0	0	22	1	100	1	0	0	0	0	122	2
ปราจีนบุรี	0	0	0	0	200	2	0	0	0	0	200	2
นครนายก	0	0	27	1	0	0	0	0	0	0	27	1
สระแก้ว	3,800	190	10,750	215	2,785	28	2,200	11	0	0	19,535	444
รวม	4,647	237	11,942	242	4,260	43	2,783	14	0	0	23,632	536

ที่มา : กรมปศุสัตว์ (2568) รวบรวมจากข้อมูลของสำนักงานปศุสัตว์อำเภอ ในระบบทะเบียนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ (DLD e-Regist)

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา ปาลี และคณะ (2565) ได้ศึกษาความรู้และการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนมของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บข้อมูลจากเกษตรกร 180 ราย พบว่า เกษตรกรมีโคนมเฉลี่ย 45 ตัว พื้นที่เลี้ยง 9 ไร่ ประสพการณ์ 13.58 ปี และรายได้จากการเลี้ยงโคนมเฉลี่ย 792,582.24 บาทต่อปี โดยร้อยละ 73.33 มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีในระดับมาก ผลการวิเคราะห์พบว่า อายุ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน รายได้ และการติดต่อเจ้าหน้าที่ มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม ขนาดฟาร์ม แรงงาน ประสพการณ์ และการจัดการฟาร์ม มีความเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการเลี้ยงโคนม

กรภัทร ไชยสมบัติ และนราวุธ ระพันธ์คำ (2562) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตนํ้านมดิบของเกษตรกร จังหวัดสกลนคร จำนวน 110 ครัวเรือน พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่เลี้ยงโคนมเฉลี่ย 5.01 ไร่ และแรงงาน 2 คนต่อครัวเรือน โดยค่าอาหารชั้นคิดเป็นร้อยละ 48.46 ของต้นทุนทั้งหมด มีต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์เฉลี่ย 20.87 บาทต่อกิโลกรัม และต้นทุนทางบัญชี 12.56 บาทต่อกิโลกรัม ผลการวิเคราะห์พบว่า ขนาดฟาร์ม ระดับการศึกษา และจำนวนแรงงานมีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยด้านขนาดฟาร์ม แรงงาน และลักษณะของเกษตรกรมีบทบาทต่อระดับต้นทุนการผลิตนํ้านมดิบ

สมมาศ อิฐรัตน์ และคณะ (2561) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการรายจ่ายเพื่อลดต้นทุนการผลิตน้ำมันดิบในฟาร์มโคนมขนาดเล็ก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 ฟาร์ม พบว่า ร้อยละ 90 ของเกษตรกรไม่มีการบันทึกรายละเอียดค่าใช้จ่ายภายในฟาร์ม และมีต้นทุนการผลิตน้ำมันดิบเฉลี่ย 10.48 บาทต่อกิโลกรัม โดยค่าอาหารข้นและอาหารหยาบคิดเป็นร้อยละ 80.61 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด รองลงมาคือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ร้อยละ 8.70 และค่าแรงงานร้อยละ 5.53 ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การบันทึกและวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการจัดการต้นทุนอาหารและการจัดการพันธุ์โคนม มีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต

อาทิตย์ ปัญญาศักดิ์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาสมรรถภาพการสืบพันธุ์ของโคนมลูกผสมโฮลส์ไตน์ฟรีเซียน จังหวัดนครปฐม จำนวน 120 ตัว พบว่า ประสิทธิภาพและฤดูกาลมีผลต่อสมรรถภาพการสืบพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยอัตราการผสมติดในแต่ละฤดู ฤดูร้อนอยู่ระหว่างร้อยละ 52.09–59.38 อัตราการผสมติดครั้งแรกของโคสาวและแม่โคเท่ากับร้อยละ 80.05 และ 42.43 ตามลำดับโดยโคสาวที่ผสมในฤดูฝนมีอัตราการผสมติดครั้งแรกสูงถึงร้อยละ 83.33 ผลการศึกษาสະท้อนว่า ประสิทธิภาพด้านการสืบพันธุ์ โดยเฉพาะอัตราการผสมติดและการตั้งท้องมีความเกี่ยวข้องกับการทดแทนและการคงอยู่ของโคในฝูง จึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม

Sarttra และ Kiatcharoenpol (2025) ได้ศึกษาการจัดการโครงสร้างฝูงโคนมในสหกรณ์โคนมของประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองการโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming) เพื่อวางแผนการคัดทิ้งและทดแทนโคให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ผลการศึกษาระยะเวลา 3 ปี พบว่า แบบจำลองสามารถลดความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำนมกับความต้องการตลาดได้ร้อยละ 13.7 ลดการเปลี่ยนแปลงสูงสุดของขนาดฝูงจาก 135 เหลือ 72 ตัว และลดอัตราการคัดทิ้งจากร้อยละ 29 เหลือร้อยละ 22 ขณะที่อัตราการทดแทนลดจากร้อยละ 30 เหลือร้อยละ 25 ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การกำหนดจำนวนโค การคัดทิ้ง การทดแทน และสัดส่วนโคในแต่ละระยะอย่างเหมาะสม มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของโครงสร้างฝูงและปริมาณผลผลิตน้ำนม

สุธิดา เชษฐสิงห์ (2557) ได้ศึกษาการพึ่งตนเองของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม จังหวัดนครปฐม จำนวน 62 ราย พบว่า เกษตรกรมีรายได้จากการจำหน่ายน้ำนมดิบเฉลี่ย 53,198.02 บาทต่อตัวต่อปี และมีต้นทุนผันแปร 30,860.16 บาทต่อตัวต่อปี นอกจากนี้ พบว่าจำนวนแม่โครีดนมและการจดบันทึกข้อมูลโคนมมีความสัมพันธ์กับการพึ่งตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า P เท่ากับ 0.010 และ 0.007 ตามลำดับ ผลการศึกษาสະท้อนให้เห็นว่า จำนวนแม่โครีดนมซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของโครงสร้างฝูง รวมถึงการจัดการข้อมูลฟาร์มมีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานและความสามารถในการพึ่งตนเองของเกษตรกร

ภาสกร จินขาวขำ และคณะ (2568) ได้ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนทางธุรกิจฟาร์มโคนมในจังหวัดราชบุรีและนครปฐม โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2566 และเมษายน 2567 พบว่า ค่าอาหารเป็นต้นทุนสำคัญ คิดเป็นร้อยละ 60.24 – 65.54 ของต้นทุนทั้งหมด ขณะที่ค่ามัธยฐานกำไรในสองช่วงเวลาเท่ากับ - 16,000.15 และ 26,659.78 บาท ตามลำดับ ผลการศึกษาสະท้อนให้เห็นว่า ต้นทุนอาหารและการจัดการปัจจัยการผลิตมีความสำคัญต่อผลตอบแทนของฟาร์ม และเป็นประเด็นที่ควรนำมาพิจารณา ร่วมกับโครงสร้างฝูง ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร

4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

4.1 สรุปสาระสำคัญ

การเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพที่สร้างรายได้ต่อเนื่องให้แก่เกษตรกรรายย่อย แต่ปัจจุบันเผชิญแรงกดดันด้านต้นทุนอย่างหนัก โดยเฉพาะค่าอาหารสัตว์ ผลการศึกษาในฟาร์มโคนมขนาดเล็กพบว่าค่าอาหารชั้นและอาหารหยาบคิดเป็นร้อยละ 80.61 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (สมมาศ อิฐรัตน์ และคณะ, 2561) ต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบของไทยเฉลี่ยประมาณ 17.12 บาทต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าประเทศผู้ผลิตรายสำคัญ (สันติ ชัยศรีสวัสดิ์สุข และคณะ, 2568) และการเปิดการค้าเสรีสินค้านมทำให้เกษตรกรต้องปรับตัวเพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน (มยุรี ประทุมแก้ว และอามินา แสงจันทร์, 2568)

ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 จำนวนโคนมลดลงจาก 42,777 ตัว ในปี พ.ศ. 2565 เหลือ 24,641 ตัว ในปี พ.ศ. 2568 (ลดลงร้อยละ 42.4) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมลดลงจาก 1,056 ราย เหลือ 559 ราย (ลดลงร้อยละ 47.1) และโคกำลังรีดนมลดลงร้อยละ 51.2 (กรมปศุสัตว์, 2568) แนวโน้มนี้สะท้อนว่าเกษตรกรจำนวนมากไม่สามารถดำเนินกิจการต่อได้ โครงสร้างฝูงเป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดต้นทุนและผลตอบแทน เพราะมีเพียงแม่โครีดนมที่สร้างรายได้จากน้ำนม ขณะที่โคทดแทนและแม่โคแห้งนมมีต้นทุนเลี้ยงดูโดยยังไม่มีรายได้ สัดส่วนแม่โครีดนมของไทยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 44 ของโคนมทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562 อ้างถึงใน ศูนย์อภิจริยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2568) และการจัดโครงสร้างฝูงร่วมกับการคัดเลือกและทดแทนที่เหมาะสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฝูงของสหกรณ์โคนมไทย (Sarttra & Kiatcharoenpol, 2025)

ปัญหาสำคัญอีกประการคือเกษตรกรขาดข้อมูลต้นทุนสำหรับวางแผนฝูง โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมร้อยละ 90 ไม่มีการจดบันทึกรายละเอียดค่าใช้จ่ายภายในฟาร์ม (สมมาศ อิฐรัตน์ และคณะ, 2561) งานวิจัยในประเทศส่วนใหญ่ศึกษาต้นทุนหรือแนวทางลดต้นทุนแยกจากกัน เช่น การใช้อาหารชั้นที่มีคุณภาพ การปลูกพืชอาหารสัตว์ให้เพียงพอ การจัดหาแม่พันธุ์ที่ดี การใช้เงินทุนดอกเบี้ยต่ำ การจัดทำบัญชีฟาร์ม และการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง แต่ยังมีศึกษาน้อยที่เชื่อมโยงปัจจัยกำหนด โครงสร้างฝูง และต้นทุนผลตอบแทนเข้าด้วยกัน ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 การศึกษานี้จึงมุ่งหาปัจจัยที่กำหนดโครงสร้างฝูงโคนม และเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกร สหกรณ์โคนม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้วางแผนโครงสร้างฝูงให้เหมาะสมกับทรัพยากรของฟาร์ม ลดต้นทุน และเพิ่มผลตอบแทนอย่างยั่งยืน

4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

การศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาและเชิงอธิบาย (Descriptive and Explanatory Research) โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) แบบการสำรวจ (Survey Research) ผู้ศึกษาดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดขอบเขตของการศึกษา นิยามศัพท์เฉพาะ กรอบแนวคิด สมมติฐานของการศึกษา ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.2.1 ขอบเขตของการศึกษา

ผู้ศึกษากำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ 5 ด้าน ดังนี้

4.2.1.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษาครั้งนี้ศึกษาในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว เนื่องจากเป็นแหล่งเลี้ยงโคนมหลักของพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 โดยในปี พ.ศ. 2568 ทั้ง 3 จังหวัดมีโคนมรวมกัน 24,272 ตัว คิดเป็นร้อยละ 98.5 ของโคนมทั้งหมดในเขต (ตารางที่ 4)

4.2.1.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากร คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว ที่ขึ้นทะเบียนในระบบ DLD e-Regist ปี พ.ศ. 2568 จำนวน 499 ราย กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้กลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 222 ราย และเก็บข้อมูลจริง 235 ราย

4.2.1.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ครอบคลุมเนื้อหา 3 ส่วน ดังนี้

- 1) ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม 4 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านเกษตรกร ปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์ม ปัจจัยด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์ และปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงิน
- 2) โครงสร้างฝูงโคนม วัดจากสัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ และอัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม แล้วจำแนกเป็นกลุ่มโครงสร้างฝูงด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)
- 3) ต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงโคนม วัดจากรายจ่ายรายการต่าง ๆ และรายจ่ายรวม รายได้สุทธิ ต้นทุนการผลิตน้ำหนักต่อกิโลกรัม อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) กำไรสุทธิ และกำไรสุทธิต่อตัว

4.2.1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ชั้น ตามกรอบแนวคิดการศึกษา (ภาพที่ 4) โดยกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมเป็นตัวแปรตามในชั้นที่ 1 และเป็นตัวแปรอิสระในชั้นที่ 2 ผู้ศึกษากำหนดตัวแปร ดังนี้

ชั้นที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม

1) ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม 4 ด้าน รวม 37 ตัวแปรตามข้อคำถามในแบบสอบถาม ตัวแปรหลักของแต่ละด้าน มีดังนี้

(1) ปัจจัยด้านเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การเลี้ยงโคนม การได้รับการฝึกอบรมด้านการเลี้ยงโคนม จำนวนครั้งที่ได้รับการฝึกอบรม และการมีทายาทสืบทอดกิจการโคนม

(2) ปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์ม ได้แก่ แรงงานจ้าง พื้นที่ฟาร์มทั้งหมด พื้นที่เช่า และพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์

(3) ปัจจัยด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์ ได้แก่ อัตราการทดแทนโค ช่วงห่างการคลอดลูก อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก อัตราการผสมติด การฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย การถ่ายพยาธิ และการเกิดโรคเต้านมอักเสบ

(4) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงิน ได้แก่ สถานการณ์ทางการเงินของฟาร์มในรอบปีที่ผ่านมา

2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ กลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมเป็นตัวแปรนามบัญญัติ (Nominal Variable) ได้จากการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ด้วยตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง 3 ตัว คือ สัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ และอัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม จำแนกได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม A ฟาร์มที่เน้นแม่โครีดนม กลุ่ม B ฟาร์มที่มีอัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง และกลุ่ม C ฟาร์มที่เน้นโคทดแทน (กลุ่มอ้างอิง) ทั้งนี้ ผู้ศึกษาไม่นำตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงทั้ง 3 ตัวเข้าเป็นตัวแปรอิสระ เพราะตัวชี้วัดเหล่านี้ใช้สร้างตัวแปรตามโดยตรง

ชั้นที่ 2 การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม

1) ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ กลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม 3 กลุ่ม (กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C)

2) ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

(1) ต้นทุนการเลี้ยงโคนม ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าอาหาร (อาหารหยาบและอาหารข้น) ค่าแร่ธาตุและวิตามินเสริม ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้าและค่าโทรศัพท์ ค่ายาและค่ารักษา ค่าจ้างรถบรรทุกนม ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ และรายจ่ายรวมทั้งหมด

(2) ผลตอบแทนการเลี้ยงโคนม ได้แก่ รายได้สุทธิ ต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบต่อกิโลกรัม อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) กำไรสุทธิ และกำไรสุทธิต่อตัว

4.2.1.5 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลการดำเนินงานของฟาร์มในรอบปีการผลิต 2568 โดยข้อมูลรายได้ และรายจ่ายเป็นค่าเฉลี่ยต่อเดือน เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2568

4.2.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เข้าใจความหมายของคำที่ใช้ในการศึกษาตรงกัน ผู้ศึกษากำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม หมายถึง เกษตรกรที่เลี้ยงโคนมเพศเมียเพื่อผลิตน้ำนมดิบในพื้นที่ จังหวัดชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว ที่ขึ้นทะเบียนในระบบทะเบียนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ (DLD e-Regist) ของกรมปศุสัตว์ ปี พ.ศ. 2568

พื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 หมายถึง พื้นที่ในความรับผิดชอบของสำนักงานปศุสัตว์เขต 2 กรมปศุสัตว์ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมจังหวัดชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว

โครงสร้างฝูงโคนม หมายถึง การจำแนกโคนมในฟาร์มตามอายุ เพศ และสถานะการผลิต ได้แก่ แม่โครีดนม แม่โคแห้งนม โควสาวและโคทดแทน และลูกโค เพื่อแสดงจำนวนและสัดส่วนของโคแต่ละกลุ่ม

กลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม หมายถึง กลุ่มฟาร์มที่มีลักษณะโครงสร้างฝูงคล้ายกัน ซึ่งจำแนกด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่มจากสัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ และอัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม

แม่โครีดนม หมายถึง แม่โคที่คลอดลูกแล้วและอยู่ในระยะให้น้ำนม

แม่โคแห้งนม หมายถึง แม่โคที่หยุดรีดนมเพื่อพักและเตรียมคลอดในรอบถัดไป

โคทดแทน หมายถึง โคเพศเมียตั้งแต่แรกเกิดจนถึงก่อนคลอดครั้งแรก ที่เลี้ยงไว้เพื่อทดแทนแม่โคที่ถูกคัดออก

ปัจจัยกำหนด หมายถึง ตัวแปรด้านเกษตรกร ด้านทรัพยากรฟาร์ม ด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์ ด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงินที่ใช้อธิบายความแตกต่างของโครงสร้างฝูงระหว่างฟาร์ม

อัตราการทดแทนโค หมายถึง สัดส่วนจำนวนโคที่ปลดออกจากฝูง (โคคัดทิ้ง) ในรอบ 1 ปี ซึ่งเป็นจำนวนที่ต้องทดแทนด้วยโคสาว เมื่อเทียบกับจำนวนแม่โคเฉลี่ยทั้งหมดในฝูง คิดเป็นร้อยละ

อัตราการคัดทิ้ง หมายถึง สัดส่วนของโคที่ถูกคัดออกจากฝูงในรอบ 1 ปี คิดเป็นร้อยละ

ต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบ หมายถึง รายจ่ายของฟาร์มที่ใช้ในการผลิตน้ำนมดิบ 1 กิโลกรัม (บาทต่อกิโลกรัม) ตามที่เกษตรกรให้ข้อมูล

รายได้สุทธิ หมายถึง รายได้จากการเลี้ยงโคนมหลังหักรายจ่ายต่อเดือนตามที่เกษตรกรรายงาน วัดเป็นระดับช่วงรายได้

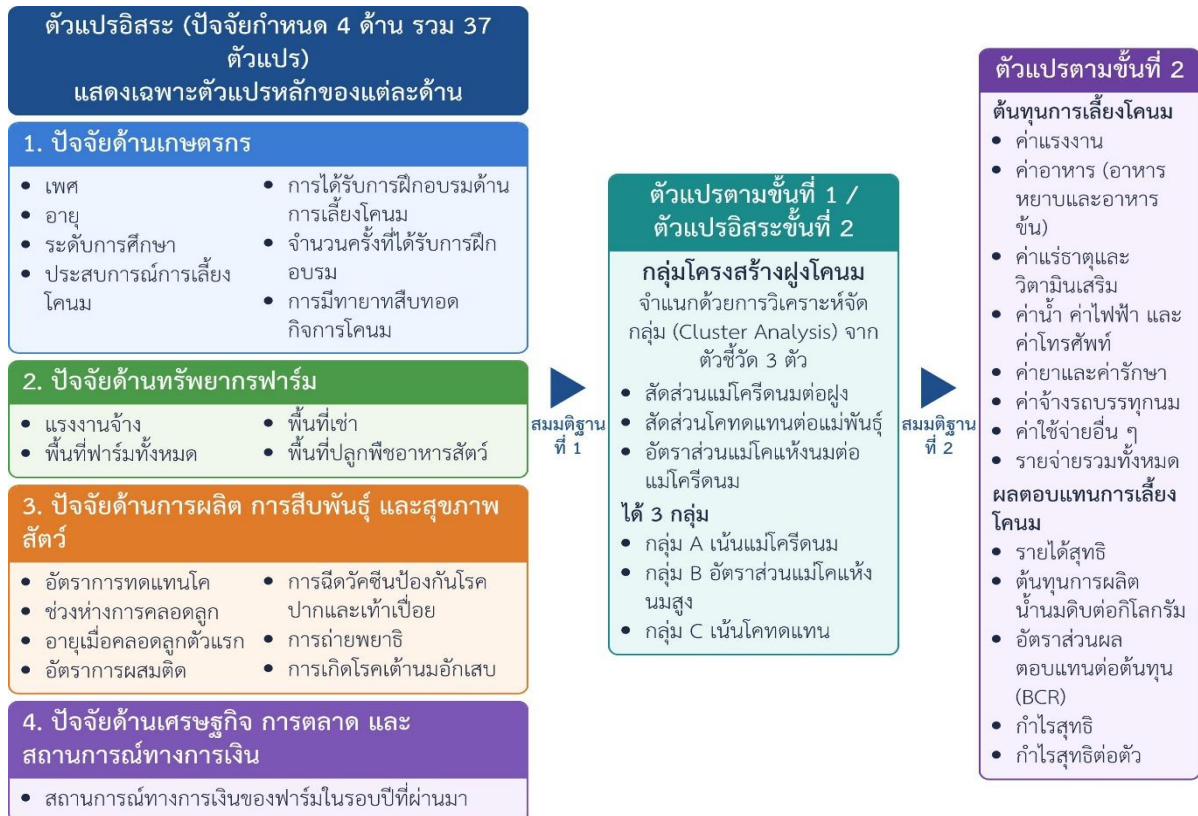
กำไรสุทธิ หมายถึง รายได้รวมหักด้วยรายจ่ายรวมต่อเดือนซึ่งคำนวณจากค่ากึ่งกลางของช่วงรายได้ และช่วงรายจ่าย (บาทต่อเดือน)

กำไรสุทธิต่อตัว หมายถึง กำไรสุทธิหารด้วยจำนวนโคนมทั้งหมดในฝูง (บาทต่อตัวต่อเดือน)

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) หมายถึง รายได้รวมหารด้วยรายจ่ายรวมของฟาร์ม หากมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าฟาร์มมีกำไร

4.2.3 กรอบแนวคิดการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในข้อ 3.1–3.5 เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดการศึกษา ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ปัจจัยกำหนด 4 ด้านที่มีอิทธิพลต่อกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม และชั้นที่ 2 กลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดการศึกษา

4.2.4 สมมติฐานของการศึกษา

จากวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดการศึกษา ผู้ศึกษากำหนดสมมติฐานของการศึกษา 2 ข้อ และทดสอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ดังนี้

4.2.4.1 สมมติฐานที่ 1

ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมมีอิทธิพลต่อโอกาสที่ฟาร์มจะอยู่ในกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมแต่ละกลุ่ม แบ่งเป็นสมมติฐานย่อย ดังนี้

- 1) ปัจจัยด้านเกษตรกร มีอิทธิพลต่อกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม
- 2) ปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์ม มีอิทธิพลต่อกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม
- 3) ปัจจัยด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์ มีอิทธิพลต่อกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม
- 4) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงินมีอิทธิพลต่อกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม

โครงสร้างฝูงโคนม

ทดสอบด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression) โดยกำหนดกลุ่ม C เป็นกลุ่มอ้างอิงทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองด้วยสถิติไคสแควร์จากอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio Chi-square) ทดสอบอิทธิพลรายตัวแปรและรายด้านด้วย Likelihood Ratio test และปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm (1979) เพื่อควบคุมความคลาดเคลื่อนจากการทดสอบหลายครั้ง ส่วนค่าสัมประสิทธิ์รายสมการทดสอบด้วยสถิติวอลด์ (Wald Statistic) โดยมีสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

$H_0: \beta = 0$ (ปัจจัยกำหนดไม่มีอิทธิพลต่อโอกาสที่ฟาร์มจะอยู่ในกลุ่มโครงสร้างฝูงนั้น เมื่อเทียบกับกลุ่มอ้างอิง)

$H_1: \beta \neq 0$ (ปัจจัยกำหนดมีอิทธิพลต่อโอกาสที่ฟาร์มจะอยู่ในกลุ่มโครงสร้างฝูงนั้น เมื่อเทียบกับกลุ่มอ้างอิง)

4.2.4.2 สมมติฐานที่ 2

ฟาร์มที่มีกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมแตกต่างกัน มีต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงโคนมแตกต่างกัน แบ่งเป็นสมมติฐานย่อย ดังนี้

1) ฟาร์มที่มีกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมแตกต่างกัน มีต้นทุนการเลี้ยงโคนมแตกต่างกัน

2) ฟาร์มที่มีกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมแตกต่างกัน มีผลตอบแทนการเลี้ยงโคนมแตกต่างกัน

ทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) หรือการทดสอบครัสคาล-วอลลิส (Kruskal-Wallis H Test) ตามลักษณะการแจกแจงของข้อมูล และปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm (1979) ภายในชุดตัวแปรต้นทุนและชุดตัวแปรผลตอบแทน หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทดสอบรายคู่ด้วยวิธี Tukey HSD / Games-Howell หรือดันน์-บอนเฟอร์โรนี ตามลำดับ

H_0 : ต้นทุนหรือผลตอบแทนของกลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ต้นทุนหรือผลตอบแทนของกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมอย่างน้อย 1 คู่แตกต่างกัน

4.2.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่จังหวัดชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว จำนวน 499 ราย จำแนกเป็นจังหวัดสระแก้ว 410 ราย จังหวัดจันทบุรี 57 ราย และจังหวัดชลบุรี 32 ราย (กรมปศุสัตว์, 2568)

4.2.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ศึกษากำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Yamane (1973 อ้างถึงใน บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2547) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ร้อยละ 5 ดังนี้

$$n = \frac{N}{(1 + Ne^2)}$$

เมื่อ

$$n = \text{ขนาดกลุ่มตัวอย่าง}$$

$$N = \text{จำนวนประชากร (499 ราย)}$$

$$e = \text{ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (0.05)}$$

$$\text{เมื่อแทนค่าในสูตรจะได้ } n = \frac{499}{(1 + 499 \times 0.05^2)}$$

$$= \frac{499}{2.2475} \approx 222.0$$

ได้กลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 222 ราย ผู้ศึกษาเก็บข้อมูลจริง 235 ราย คิดเป็นร้อยละ 47.1 ของประชากร มากกว่าขนาดขั้นต่ำ 13 ราย จึงเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

4.2.5.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

ผู้ศึกษาใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) โดยใช้จังหวัดเป็นชั้นภูมิ และจัดสรรขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนจำนวนประชากรของแต่ละจังหวัด จากนั้นสุ่มเกษตรกรในแต่ละจังหวัดด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากบัญชีรายชื่อในระบบ DLD e-Regist ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามจังหวัด

จังหวัด	ประชากร (ราย)	ร้อยละ	กลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ (ราย)	กลุ่มตัวอย่างที่เก็บจริง (ราย)
สระแก้ว	410	82.2	183	193
จันทบุรี	57	11.4	25	27
ชลบุรี	32	6.4	14	15
รวม	499	100.0	222	235

4.2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

4.2.6.1 การสร้างเครื่องมือ ผู้ศึกษาดำเนินการ ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประยุกต์ให้สอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา และกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
- 2) กำหนดตัวแปรตามกรอบแนวคิดการศึกษา (ภาพที่ 4) แล้วสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมตัวแปรและวัตถุประสงค์ทุกข้อ
- 3) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพตามข้อ 4.2.6.3 และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

4.2.6.2 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามแบบมีโครงสร้างเรียงลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ประกอบด้วยคำถามแบบปลายปิด (Closed-ended Questions) คำถามแบบปลายเปิด (Open-ended Questions) และคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 5 ตอน (ภาคผนวก ก) ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

ตอนที่ 2 การจัดการฟาร์มโคนม แบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่

ด้านปัจจัยการผลิต ด้านโครงสร้างฝูงโคนม ด้านระบบสืบพันธุ์ ด้านสุขภาพสัตว์

ด้านการผลิตน้ำนมดิบและผลตอบแทน และด้านการบริหารจัดการฟาร์ม

ตอนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

ตอนที่ 4 ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

ตอนที่ 5 ปัญหา อุปสรรค ความต้องการ และข้อเสนอแนะ

ลักษณะของแบบสอบถามแต่ละตอน มีดังนี้

ตอนที่ 1–2 ประกอบด้วยคำถามปลายปิด (closed-ended questions) ซึ่งให้ผู้ตอบเลือกคำตอบ และคำถามปลายเปิด (open-ended questions) ซึ่งให้ผู้ตอบเติมข้อความ ทั้งนี้ ข้อคำถาม ด้านโครงสร้างฝูงโคนม ได้แก่ สัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ และอัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม รวมถึงข้อคำถามด้านรายได้รวม รายจ่ายรวม และจำนวนโคนม ให้ผู้ตอบระบุเป็นตัวเลข หากไม่แน่ใจให้เลือกตอบตามช่วงระดับที่ผู้สัมภาษณ์กำหนด และผู้ศึกษาจัดข้อมูลทั้งหมดเป็นช่วงระดับก่อนการวิเคราะห์ ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวแปรระดับอันดับ (ordinal variable) โดยรายได้รวม รายจ่ายรวม และจำนวนโคนมแบ่งเป็น 4 ช่วง

ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม เกษตรกรที่มีการบันทึกข้อมูลฟาร์มได้ระบุรายได้ รายจ่าย และจำนวนโคนมเป็นตัวเลขจริง ส่วนเกษตรกรที่ไม่แน่ใจในตัวเลขได้เลือกตอบตามช่วงระดับที่กำหนด เพื่อให้ข้อมูลของทุกฟาร์มอยู่ในรูปแบบเดียวกันก่อนการวิเคราะห์ ผู้ศึกษาจึงจัดกลุ่มข้อมูลที่เป็นตัวเลขจริงเข้าสู่ช่วงระดับเดียวกันกับตัวเลือกในแบบสอบถาม ก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ตอนที่ 3-4 เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ประยุกต์ตามแนวทางของลิเคิร์ต (Likert, 1932) 5 ระดับ ได้แก่

5	=	ระดับมากที่สุด
4	=	ระดับมาก
3	=	ระดับปานกลาง
2	=	ระดับน้อย
1	=	ระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 5 ประกอบด้วยคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับสำหรับวัดระดับปัญหาอุปสรรค ตามเกณฑ์เดียวกับตอนที่ 3-4 คำถามแบบปลายปิดที่เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ สำหรับความต้องการ (ข้อ 5.2) และข้อเสนอแนะ (ข้อ 5.3.1) และคำถามแบบปลายเปิดสำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ข้อ 5.3.2)

4.2.6.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้ศึกษาตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ดังนี้

1) ความตรงเชิงเนื้อหาและความเข้าใจภาษา ผู้ศึกษาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์และความชัดเจนของภาษา แล้วนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (pre-test) กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจำนวน 30 ราย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในข้อคำถามและปรับแก้ถ้อยคำก่อนเก็บข้อมูลจริง

2) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่น ผู้ศึกษาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมที่ตัดข้อนั้นออก (Corrected Item-Total Correlation) และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1970) จากข้อมูลการทดลองใช้กับเกษตรกร 30 ราย โดยกลับค่าคะแนนข้อคำถามเชิงลบก่อนการวิเคราะห์ ใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2543) และค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบสอบถามตอนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.922 และตอนที่ 4 ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.965 และค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.495-0.839 และ 0.570-0.840 ตามลำดับ ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ แบบสอบถามจึงมีคุณภาพเพียงพอสำหรับใช้เก็บข้อมูลจริง (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข-1 ถึง ข-4)

4.2.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) รวบรวมแนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ บทความ เอกสารทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ ข้อมูลทะเบียนเกษตรกรจากระบบ DLD e-Regist และแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

2) ประสานสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดชลบุรี จันทบุรี สระแก้ว และสหกรณ์โคนมในพื้นที่เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การศึกษา ขอรายชื่อเกษตรกรและนัดหมายการเก็บข้อมูล

3) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์จากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่จังหวัดชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว จำนวน 235 ราย ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2568 ก่อนสัมภาษณ์ผู้ศึกษาชี้แจงวัตถุประสงค์และขอความยินยอมจากเกษตรกรทุกราย ข้อมูลรายบุคคลถูกเก็บเป็นความลับ และนำเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น

4) ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามจัดหมวดหมู่ข้อมูลบันทึกคะแนนแต่ละข้อในรูปรหัส แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.2.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ตามกรอบแนวคิดการศึกษา (ภาพที่ 4) เรียงตามลำดับ 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป นำข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

(ตอนที่ 1) และการจัดการฟาร์มโคนม

(ตอนที่ 2) มาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าต่ำสุด (Minimum) และค่าสูงสุด (Maximum) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์การรับรู้และความคิดเห็นต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมนำข้อมูลการรับรู้เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม (ตอนที่ 3) และระดับความสำคัญของปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม (ตอนที่ 4) มาวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลตามเกณฑ์

ซึ่งใช้ความกว้างของอันตรภาคชั้น $= (5 - 1) \div 5 = 0.80$

ดังนี้	4.21 - 5.00	=	ระดับมากที่สุด
	3.41 - 4.20	=	ระดับมาก
	2.61 - 3.40	=	ระดับปานกลาง
	1.81 - 2.60	=	ระดับน้อย
	1.00 - 1.80	=	ระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมข้อมูลตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงโคนม นำตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง 3 ตัวจากตอนที่ 2 ด้านโครงสร้างฝูงโคนม มาตรวจสอบตามลำดับ ได้แก่

(1) ค่าสูญหาย โดยต้องไม่เกินร้อยละ 5

(2) แปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน (Z-score) เพื่อให้แต่ละตัวแปรมีน้ำหนักเท่ากัน

(3) ค่าผิดปกติ โดยถือว่าหน่วยตัวอย่างที่มีค่า $|Z|$ มากกว่า 3.29 เป็นค่าผิดปกติ และตรวจสอบกับแบบสอบถามต้นฉบับอีกครั้ง

(4) ความแปรปรวนต่ำมาก (Near-Zero Variance) พิจารณาจากอัตราส่วนความถี่ (Frequency Ratio) หากเกิน 19-20 เท่า ถือว่าตัวแปรนั้นแทบไม่มีความแตกต่างระหว่างฟาร์ม

(5) พหุร่วมเส้นตรง (Multicollinearity) พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและสเปียร์แมน (มีปัญหาเมื่อมากกว่า 0.80) และค่า VIF (มีปัญหาเมื่อมากกว่า 5)

ทั้งนี้ ตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงเก็บเป็นช่วงระดับผู้ศึกษาจึงถือว่าแต่ละระดับมีระยะห่างเท่ากัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์จัดกลุ่ม ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการศึกษา

ขั้นตอนที่ 4 การจัดกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม จัดกลุ่มฟาร์มด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis) 2 ขั้นตอนแรกใช้วิธีลำดับขั้นแบบวอร์ด (Ward's Method) เพื่อกำหนดจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากตารางลำดับการรวมกลุ่ม (Agglomeration Schedule) แผนภาพต้นไม้ (Dendrogram)

ค่า Calinski-Harabasz และค่าดัชนี Silhouette เฉลี่ย หากเกณฑ์ทางสถิติชี้ไปคนละจำนวนกลุ่ม จะเลือกจำนวนกลุ่มภายในช่วงที่เกณฑ์สนับสนุน โดยพิจารณาความหมายด้านการจัดการฝูงร่วมด้วย (Hair et al., 2019) ขั้นที่สองจัดฟาร์มเข้ากลุ่มด้วยวิธีเค-มีนส์ (K-Means) ตามจำนวนกลุ่มที่ได้ ตั้งชื่อแต่ละกลุ่มตามลักษณะเด่นของโครงสร้างฝูงแล้วตรวจสอบความคงที่ของผลการจัดกลุ่มโดยเปรียบเทียบสมาชิกกลุ่มกับผลจากวิธีวอร์ด

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม (ทดสอบสมมติฐานที่ 1) ใช้กลุ่มโครงสร้างฝูงจากขั้นตอนที่ 4 เป็นตัวแปรตาม และปัจจัยกำหนด 4 ด้าน (37 ตัวแปร) เป็นตัวแปรอิสระ โดยวิเคราะห์ 5 ขั้น ดังนี้

1) คัดกรองตัวแปร ตัดตัวแปรที่แทบไม่มีความแตกต่างระหว่างฟาร์ม (Near-Zero Variance) ออก แล้วทดสอบตัวแปรที่เหลือทีละตัวด้วยการทดสอบคริสคาล-วอลลิส และเก็บตัวแปรที่มีค่า $p < .25$ ไววิเคราะห์ต่อ (Hosmer & Lemeshow, 2000)

2) ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น ได้แก่

(1) พหุร่วมเส้นตรง ตรวจสอบด้วยค่า VIF โดยต้องไม่เกิน 5

(2) ความเป็นเส้นตรงของลอจิต (Linearity of the Logit) ตรวจสอบด้วยการทดสอบ Box-Tidwell เฉพาะตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ส่วนตัวแปรกลุ่ม เช่น เพศ ระดับการศึกษา การได้รับการฝึกอบรม และการมีทายาทสืบทอดกิจการ แปลงเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ก่อนนำเข้าแบบจำลอง

(3) ความเป็นอิสระของทางเลือกที่ไม่เกี่ยวข้อง (Independence of Irrelevant Alternatives: IIA) ตรวจสอบด้วยวิธีของ Hausman and McFadden (1984)

3) วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลด้วยการถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม โดยใช้กลุ่ม C เป็นกลุ่มอ้างอิง ทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองด้วย Likelihood Ratio Chi-square ทดสอบอิทธิพลรายตัวแปรและรายด้าน (Block Test) ด้วย Likelihood Ratio test พร้อมปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm (1979) ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์รายสมการด้วยสถิติวอลด์ และรายงานค่าอัตราส่วนออดส์ (Odds Ratio) พร้อมช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า McFadden R^2 ค่า Nagelkerke R^2 และร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม

4) ตรวจสอบความคงที่ของผล ด้วยการวิเคราะห์ซ้ำเมื่อตัดตัวแปรที่มีความหมายซ้ำซ้อนกัน หรือรวมระดับของตัวแปรที่มีจำนวนฟาร์มน้อย

5) สรุปผลการทดสอบสมมติฐานรายด้าน โดยจำแนกผลที่คงนัยสำคัญหลังปรับค่า p เป็น “ผลยืนยัน” และผลที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่คงนัยสำคัญหลังปรับค่า p เป็น “ผลเชิงสำรวจ”

ขั้นตอนที่ 6 การคำนวณต้นทุนและผลตอบแทน นำรายการต้นทุน 7 รายการ รายจ่ายรวม รายได้สุทธิ และต้นทุนการผลิตน้ำมันดิบต่อกิโลกรัมที่เกษตรกรรายงาน มาใช้ตามระดับช่วงที่เก็บได้ และคำนวณกำไรสุทธิ กำไรสุทธิต่อตัว และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) จากค่ากึ่งกลางของช่วงรายได้รวม รายจ่ายรวม และจำนวนโคนม (Midpoint Approximation) เป็นรายฟาร์มก่อน แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มสำหรับช่วงบนสุดที่เป็นช่วงเปิด กำหนดให้มีความกว้างเท่ากับช่วงที่อยู่ติดกันแล้วใช้ค่ากึ่งกลาง ส่วนช่วงล่างสุดใช้ค่ากึ่งกลางระหว่าง 0 กับค่าสูงสุดของช่วง

ขั้นตอนที่ 7 การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม (ทดสอบสมมติฐานที่ 2) ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลแต่ละตัวแปรด้วย Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk แล้วเลือกสถิติ ดังนี้

1) กรณีข้อมูลเป็นการแจกแจงแบบปกติ ($p \geq .05$) ตรวจสอบความเท่ากันของความแปรปรวนด้วย Levene's Test แล้วใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และรายงานขนาดอิทธิพล (η^2) หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทดสอบรายคู่ด้วยวิธี Tukey HSD กรณีความแปรปรวนเท่ากัน หรือ Games-Howell กรณีความแปรปรวนไม่เท่ากัน

2) กรณีข้อมูลไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ ($p < .05$) ใช้การทดสอบครัสคาล-วอลลิส (Kruskal-Wallis H Test) และรายงานขนาดอิทธิพล (η^2H) หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทดสอบรายคู่ด้วยวิธีดันทัน-บอนเฟอร์โรนี (Dunn-Bonferroni) ทั้งนี้ทดสอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3) เนื่องจากการทดสอบหลายรายการ ปรับค่า p ของการทดสอบภาพรวมด้วยวิธีของ Holm (1979) ภายในชุดตัวแปรต้นทุนและชุดตัวแปรผลตอบแทน และใช้เกณฑ์ “ผลยืนยัน” และ “ผลเชิงสำรวจ” เดียวกับขั้นตอนที่ 5 จากนั้นตรวจสอบความคงที่ของผลด้วยกลุ่มจากวิธีจัดกลุ่มอื่น และเมื่อคำนึงถึงขนาดฟาร์ม (จำนวนแม่โครีดนม)

ขั้นตอนที่ 8 การวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค ความต้องการ และข้อเสนอแนะ (ตอนที่ 5) คำถามแบบปลายปิดที่เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ (ข้อ 5.2 และ 5.3.1) วิเคราะห์ด้วยความถี่และค่าร้อยละ ของเกษตรกรทั้งหมด คำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (ข้อ 5.1) วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และแปลผลตามเกณฑ์เดียวกับขั้นตอนที่ 2 ส่วนคำถามปลายเปิด (ข้อ 5.3.2) วิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (ข้อ 4.2.9.13) จากนั้นเชื่อมโยงผลกับขั้นตอนที่ 1-7 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนโครงสร้างฝูงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

4.2.9 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.2.9.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้อธิบายข้อมูลเชิงกลุ่มของเกษตรกรและการจัดการฟาร์ม

$$P = \frac{(f \times 100)}{n}$$

เมื่อ P = ค่าร้อยละ

f = ความถี่ของข้อมูลที่ปรากฏ

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

4.2.9.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ใช้อธิบายข้อมูลเชิงปริมาณ และระดับการรับรู้และความสำคัญของปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ = คะแนนเฉลี่ย

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \begin{array}{l} \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด} \\ \text{ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง} \end{array}$$

$$\text{เมื่อ } SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

x_i = คะแนนแต่ละตัวของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{x}$ = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

4.2.9.3 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามตอนที่ 3 และตอนที่ 4 ซึ่งเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า มีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	=	ค่าความเชื่อมั่น
	n	=	จำนวนข้อ
	S_i^2	=	ผลรวมความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

4.2.9.4 ตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงโคนม ใช้เป็นตัวแปรในการจำแนกกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม โดยคำนวณจากจำนวนโคแต่ละกลุ่มที่เกษตรกรระบุตามสูตร ดังนี้

$$\text{สัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง} = \frac{\text{จำนวนแม่โครีดนม} \times 100}{\text{จำนวนโคทั้งหมดในฝูง (ไม่รวมโคเพศผู้)}}$$

$$\text{สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์} = \frac{(\text{จำนวนโคสาวและโคทดแทน} + \text{จำนวนลูกโคเพศเมีย}) \times 100}{(\text{จำนวนแม่โครีดนม} + \text{จำนวนแม่โคแห้งนม})}$$

$$\text{อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม} = \frac{\text{จำนวนแม่โคแห้งนม}}{\text{จำนวนแม่โครีดนม}}$$

ทั้งนี้ ผู้ศึกษาจัดค่าตัวชี้วัดทั้ง 3 ตัวเป็นระดับอันดับ ดังนี้

- 1) สัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่
 ระดับ 1 ไม่เกินร้อยละ 20.00 ระดับ 2 ร้อยละ 20.01–40.00
 ระดับ 3 ร้อยละ 40.01–60.00 ระดับ 4 ร้อยละ 60.01 ขึ้นไป
- 2) สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่
 ระดับ 1 ไม่เกินร้อยละ 50.00 ระดับ 2 ร้อยละ 50.01–100.00
 ระดับ 3 ร้อยละ 100.01–150.00 ระดับ 4 ร้อยละ 150.01 ขึ้นไป
- 3) อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่
 ระดับ 1 ไม่เกินร้อยละ 50.00 ระดับ 2 ร้อยละ 50.01–100.00
 ระดับ 3 ร้อยละ 100.01–150.00 ระดับ 4 ร้อยละ 150.01 ขึ้นไป

4.2.9.5 การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

เป็นวิธีจัดฟาร์มที่มีลักษณะคล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกันโดยให้ฟาร์มในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันน้อยที่สุด และฟาร์มต่างกลุ่มมีความแตกต่างกันมากที่สุด ก่อนการวิเคราะห์ ผู้ศึกษาแปลงตัวแปรเป็นคะแนนมาตรฐาน วัดความคล้ายคลึงด้วยระยะทางแบบยุคลิด และตรวจคุณภาพการจัดกลุ่มด้วยดัชนี Silhouette และค่า Calinski-Harabasz การจัดกลุ่มดำเนินการ 2 ขั้น ดังนี้

1. วิธีลำดับขั้นแบบวอร์ด (Ward's Method) เริ่มจากให้แต่ละฟาร์มเป็น 1 กลุ่ม แล้วรวมกลุ่มทีละคู่ โดยเลือกคู่ที่เมื่อรวมกันแล้วผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนภายในกลุ่ม (Error Sum of Squares: ESS) เพิ่มขึ้นน้อยที่สุด ทำซ้ำจนเหลือ 1 กลุ่ม แล้วพิจารณาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมจากจุดที่ค่าสัมประสิทธิ์ในตารางลำดับการรวมกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างฉับพลัน จากแผนภาพต้นไม้ ค่า Calinski-Harabasz และค่าดัชนี Silhouette เปรียบ ร่วมกับความหมายเชิงเนื้อหาของกลุ่ม

$$\begin{aligned} \text{ESS} &= \sum_k \sum_i (x_{ik} - \bar{x}_k)^2 \\ \text{เมื่อ ESS} &= \text{ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนภายในกลุ่ม} \\ x_{ik} &= \text{ค่าของฟาร์มที่ } i \text{ ในกลุ่มที่ } k \\ \bar{x}_k &= \text{ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ } k \end{aligned}$$

2. วิธีเค-มีนส์ (K-Means) กำหนดจำนวนกลุ่ม (k) ตามผลจากขั้นที่ 1 และใช้จุดศูนย์กลางเริ่มต้นจากหน่วยตัวอย่างที่อยู่ห่างกันมากที่สุดตามค่าเริ่มต้นของโปรแกรม SPSS จากนั้นจัดฟาร์มแต่ละรายเข้ากลุ่มที่มีจุดศูนย์กลางใกล้ที่สุด คำนวณจุดศูนย์กลางใหม่ แล้วทำซ้ำจนการจัดกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง โดยมีเป้าหมายให้ผลรวมระยะทางภายในกลุ่มต่ำที่สุด

$$\begin{aligned} W &= \sum_k \sum_{i \in C_k} \|x_i - \mu_k\|^2 \\ \text{เมื่อ } W &= \text{ผลรวมกำลังสองของระยะทางภายในกลุ่ม} \\ C_k &= \text{กลุ่มที่ } k \\ \mu_k &= \text{จุดศูนย์กลางของกลุ่มที่ } k \end{aligned}$$

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{SD}$$

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } Z &= \text{คะแนนมาตรฐาน} \\ x &= \text{ค่าของคะแนนดิบหรือข้อมูลที่เราสงใจ} \\ \bar{x} &= \text{ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด} \\ SD &= \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \\ d_{ij} &= \text{ระยะทางยุคลิดระหว่างข้อมูลตัวที่ } i \text{ และข้อมูลตัวที่ } j \\ x_{ik} &= \text{ค่าของคุณลักษณะ (Feature) ที่ } k \text{ ของข้อมูลตัวที่ } i \\ x_{jk} &= \text{ค่าของคุณลักษณะ (Feature) ที่ } k \text{ ของข้อมูลตัวที่ } j \\ s(i) &= \text{ค่าที่ใช้วัดและประเมินคุณภาพของการจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering)} \\ b(i) &= \text{ระยะห่างเฉลี่ยที่น้อยที่สุด จากจุดข้อมูล } i \text{ ไปยังจุดข้อมูลในกลุ่มอื่น ๆ ที่ใกล้ที่สุด} \\ a(i) &= \text{ระยะห่างเฉลี่ยจากจุดข้อมูล } i \text{ ไปยังจุดอื่น ๆ ทั้งหมดในกลุ่มเดียวกัน} \end{aligned}$$

4.2.9.6 ค่า Variance Inflation Factor (VIF)

ใช้ตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูงเกินไปหรือไม่ (พหุรวมเส้นตรง) โดยถือว่ามีปัญหาเมื่อ VIF มากกว่า 5

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } VIF_j &= 1 \div (1 - R^2_j) \\ R^2_j &= \text{สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเมื่อใช้ตัวแปรที่ } j \\ &\text{เป็นตัวแปรตามและตัวแปรอื่นเป็นตัวแปรอิสระ} \end{aligned}$$

4.2.9.7 การทดสอบ Box-Tidwell

ใช้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการถดถอยโลจิสติกว่าตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับค่าลอจิทหรือไม่โดยเพิ่มตัวแปรใหม่ที่เป็นผลคูณของตัวแปรนั้นกับค่าลอการิทึมธรรมชาติของตัวเอง ($X \times \ln X$) เข้าไปในแบบจำลอง หากตัวแปรใหม่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แสดงว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ทั้งนี้ ทดสอบเฉพาะตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ตามที่ระบุในขั้นตอนที่ 5

4.2.9.8 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression)

ใช้วิเคราะห์ว่าปัจจัยใดมีผลต่อโอกาสที่ฟาร์มจะอยู่ในกลุ่มโครงสร้างฝูงแต่ละกลุ่ม โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มอ้างอิง วิธีนี้เหมาะกับการกรณีที่ตัวแปรตามแบ่งเป็นกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่ม การแปลผลพิจารณาจากค่าอัตราส่วนออดส์ (Odds Ratio) ซึ่งบอกว่าเมื่อปัจจัยนั้นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย โดยปัจจัยอื่นคงที่ โอกาสที่ฟาร์ม จะอยู่ในกลุ่มนั้นเมื่อเทียบกับกลุ่มอ้างอิงเปลี่ยนไปอย่างไร หากค่ามากกว่า 1 แสดงว่าโอกาสเพิ่มขึ้น หากค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าโอกาสลดลง และใช้ค่า McFadden R^2 บอกว่าแบบจำลองอธิบายข้อมูลได้ดีเพียงใด ค่ายิ่งสูงยิ่งดี

แบบจำลองที่ใช้ คือ $\ln [P(\text{กลุ่ม } j) / P(\text{กลุ่ม } C)] = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_1 + \beta_{2j}X_2 + \dots + \beta_{pj}X_p \quad (j = A, B)$

4.2.9.9 การทดสอบการแจกแจงปกติ (Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk)

ใช้ตรวจว่าข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่เพื่อเลือกสถิติที่เหมาะสม หากค่า p น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าข้อมูลไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ (Nonparametric Statistics) ในการเปรียบเทียบ หากค่า p ตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป แสดงว่าข้อมูลเป็นการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) โดยมีสถิติทดสอบ $F = MSB / MSW$ เมื่อ MSB = ค่าเฉลี่ยกำลังสองระหว่างกลุ่ม และ MSW = ค่าเฉลี่ยกำลังสองภายในกลุ่ม

4.2.9.10 การทดสอบครัสคาล-วอลลิส (Kruskal-Wallis H Test)

ใช้ทดสอบว่าต้นทุนและผลตอบแทนของฟาร์มทั้ง 3 กลุ่มโครงสร้างฝูงแตกต่างกันหรือไม่ ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ และใช้คัดกรองตัวแปรอิสระในขั้นตอนที่ 5 วิธีนี้เปรียบเทียบโดยเรียงอันดับข้อมูลแทนการใช้ค่าเฉลี่ย นอกจากนี้ยังคำนวณขนาดอิทธิพล (η^2H) เพื่อบอกว่าความแตกต่างมีมากน้อยเพียงใด โดยค่า 0.01 ถือว่าน้อย 0.06 ถือว่าปานกลาง และ 0.14 ขึ้นไปถือว่ามาก (Cohen, 1988)

$$\begin{aligned} H &= [12 / N(N+1)] \sum (R_j^2 / n_j) - 3(N+1) \\ \eta^2H &= (H - k + 1) / (N - k) \\ \text{เมื่อ } N &= \text{จำนวนฟาร์มทั้งหมด} \\ n_j &= \text{จำนวนฟาร์มในกลุ่มที่ } j \\ R_j &= \text{ผลรวมอันดับของกลุ่มที่ } j \\ k &= \text{จำนวนกลุ่ม (3 กลุ่ม)} \end{aligned}$$

หากผลการทดสอบมีนัยสำคัญ จะทดสอบรายคู่ด้วยวิธีดันน์ (Dunn's Test) และปรับระดับนัยสำคัญด้วยวิธีบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni Correction) เพื่อควบคุมความคลาดเคลื่อนจากการทดสอบหลายครั้ง ซึ่งมีการเปรียบเทียบ 3 คู่ (A-B, A-C, B-C)

$$z = (\bar{R}_i - \bar{R}_j) / \sqrt{\{ [N(N+1)/12] \times (1/n_i + 1/n_j) \}}$$

ระดับนัยสำคัญที่ปรับแล้ว $\alpha' = 0.05 / 3 = 0.0167$

เมื่อ $\bar{R}_i, \bar{R}_j =$ อันดับเฉลี่ยของกลุ่ม i และกลุ่ม j

4.2.9.11 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

คำนวณเป็นรายฟาร์มต่อเดือน โดยใช้ค่ากึ่งกลางของช่วง (Midpoint) ของรายได้รวม รายจ่ายรวม และจำนวนโคนม

$$\text{ค่ากึ่งกลางของช่วง} = \frac{(\text{ค่าต่ำสุดของช่วง} + \text{ค่าสูงสุดของช่วง})}{2} \quad \text{ตัวชี้วัดที่ใช้มี 3 ตัว ดังนี้}$$

กำไรสุทธิ = รายได้รวม - รายจ่ายรวม

กำไรสุทธิต่อตัว = กำไรสุทธิ ÷ จำนวนโคนมทั้งหมดในฝูง

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) = รายได้รวม ÷ รายจ่ายรวม

หากค่า BCR มากกว่า 1 แสดงว่าฟาร์มมีกำไร เท่ากับ 1 แสดงว่าคุ้มทุน และน้อยกว่า 1 แสดงว่าขาดทุน

4.2.9.12 สถิติที่ใช้ควบคุมความคลาดเคลื่อนจากการทดสอบหลายครั้งและตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น

(1) การปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm (1979) เรียงค่า p ของการทดสอบ m รายการจากน้อยไปมาก แล้วเปรียบเทียบค่า p ลำดับที่ i กับ $\alpha \div (m - i + 1)$ ที่ละลำดับ เพื่อควบคุมความคลาดเคลื่อนจากการทดสอบหลายครั้ง

(2) การทดสอบความเป็นอิสระของทางเลือกที่ไม่เกี่ยวข้อง (IIA) ด้วยวิธีของ Hausman and McFadden (1984) ใช้ตรวจว่าโอกาสเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มไม่ขึ้นกับการมีอยู่ของกลุ่มอื่น ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นของการถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม

4.2.9.13 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ใช้วิเคราะห์คำตอบจากคำถามปลายเปิดในข้อ 5.3.2 โดยอ่านคำตอบทั้งหมดให้รหัสข้อความที่มีความหมายเดียวกัน จัดรหัสเป็นประเด็นหลัก แล้วนับความถี่และร้อยละของผู้ตอบในแต่ละประเด็น เนื่องจากผู้ตอบ 1 รายอาจเสนอได้มากกว่า 1 ประเด็น ร้อยละจึงคำนวณจากเกษตรกรทั้งหมด 235 ราย และผลรวมอาจเกินร้อยละ 100 พร้อมรายงานจำนวนผู้ตอบข้อนี้ พร้อมยกตัวอย่างคำตอบประกอบประเด็นที่ได้นำไปเปรียบเทียบกับผลจากคำถามปลายปิดในข้อ 5.2 และ 5.3.1

4.3 เป้าหมายของงาน (วัตถุประสงค์)

การศึกษานี้มุ่งจำแนกโครงสร้างฝูงโคนมของเกษตรกรในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ($n = 235$ ฟาร์ม) วิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดโครงสร้างฝูงและเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างกลุ่ม เพื่อเสนอแนวทางการควบคุมต้นทุนและเพิ่มผลตอบแทนของฟาร์ม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาลักษณะพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมและลักษณะการจัดการฟาร์มด้านปัจจัยการผลิต โครงสร้างฝูง ระบบสืบพันธุ์ สุขภาพ ผลผลิตน้ำนม ต้นทุนและผลตอบแทน
2. เพื่อศึกษาการรับรู้และความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม
3. เพื่อจำแนกกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Ward's linkage และ K-means)
4. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมด้วยการถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม

(Multinomial Logistic Regression: MLR)

5. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุน (รายจ่ายรวมและต้นทุนรายการย่อย) และผลตอบแทน ได้แก่ รายได้สุทธิ ต้นทุนต่อกิโลกรัม อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) กำไรสุทธิ และกำไรสุทธิต่อตัว ระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง

6. เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรค ความต้องการและข้อเสนอแนะของเกษตรกรในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนม

5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

5.1 ผลการดำเนินการและวิจารณ์ผล

การศึกษานี้มุ่งจำแนกโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ผู้ศึกษานำเสนอผลการศึกษาในรูปตารางประกอบคำอธิบาย เรียงตามขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล 8 ขั้นตอน ตามลำดับ

5.1.1 ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรและการจัดการฟาร์มโคนม

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

จากตารางที่ 7 พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 57.45 มีอายุเฉลี่ย 57.60 ปี โดยกลุ่มอายุ 61 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนสูงที่สุด (ร้อยละ 43.83) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด (ร้อยละ 34.89) และมีประสบการณ์เลี้ยงโคนมเฉลี่ย 12.92 ปี เกษตรกรร้อยละ 89.79 เคยได้รับการฝึกอบรมด้านการเลี้ยงโคนมในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา โดยส่วนใหญ่ได้รับการอบรมเพียง 1 ครั้ง (ร้อยละ 73.62) ร้อยละ 70.21 มีทายาทสืบทอดกิจการ และร้อยละ 92.34 มีรายได้หลักของครัวเรือนจากการเลี้ยงโคนม ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าแรงงานในอาชีพการเลี้ยงโคนมกำลังเข้าสู่วัยสูงอายุ แต่ยังคงมีการสืบทอดกิจการภายในครอบครัว ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของมยุรี ประทุมแก้ว และอำมรีนา แสงจันทร์ (2568) ที่พบว่าเกษตรกรในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1 มีทายาทสืบทอดกิจการร้อยละ 77.09

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของลักษณะพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

(n = 235)

ลักษณะพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	135	57.45
หญิง	100	42.55
2. อายุ		
อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 ปี	16	6.81
อายุ 41-50 ปี	51	21.70
อายุ 51-60 ปี	65	27.66
อายุ 61 ปี ขึ้นไป	103	43.83
ต่ำสุด 30 ปี สูงสุด 77 ปี		
เฉลี่ย 57.60 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.080		
3. ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา ป.1-ป.6	68	28.94
มัธยมศึกษาตอนต้น ม.1-ม.3	82	34.89
มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.	43	18.30
อนุปริญญา / ปวส.	25	10.64
ปริญญาตรี	14	5.96
สูงกว่าปริญญาตรี	3	1.28
4. ประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนม		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี	50	21.28
6-10 ปี	53	22.55
11-15 ปี	45	19.15
16 ปี ขึ้นไป	87	37.02
ต่ำสุด 3 ปี สูงสุด 28 ปี		
เฉลี่ย 12.92 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.846		
5. การฝึกอบรมด้านการเลี้ยงโคนม (ในระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา)		
ไม่เคยได้รับการฝึกอบรม	24	10.21
เคยได้รับการฝึกอบรม		
จำนวน 1 ครั้ง	173	73.62
จำนวน 2 ครั้ง	28	11.91
จำนวน 3 ครั้งขึ้นไป	10	4.26
เฉลี่ย 1.10 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.619		
6. มีทายาทในการสืบทอดกิจการโคนมหรือไม่		
ไม่มี	70	29.79
มี	165	70.21
7. รายได้หลักของครัวเรือน (เลือกได้เพียง 1 ข้อ)		
การเลี้ยงโคนม	217	92.34
ประกอบอาชีพเกษตรกรรมอื่น ๆ	12	5.11
ประกอบอาชีพนอกภาคเกษตรกรรม	6	2.55

ตอนที่ 2 การจัดการฟาร์มโคนม

จากตารางที่ 8 พบว่า ฟาร์มโคนมร้อยละ 81.28 ได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์ม GAP มีจำนวนโรงเรือนเฉลี่ย 4.43 หลัง ใช้แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2.41 คน และร้อยละ 71.49 ไม่จ้างแรงงานนอกครัวเรือน เกษตรกรมีพื้นที่ของตนเองเฉลี่ย 18.03 ไร่ และร้อยละ 52.77 เช่าพื้นที่เพิ่มเติม (เฉลี่ย 23.58 ไร่ ในฟาร์มที่เช่า 124 ราย) พื้นที่ฟาร์มหรือโรงเรือนและพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์มีค่าเฉลี่ย 8.17 และ 21.91 ไร่ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับฟาร์มโคนมในจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีพื้นที่เฉลี่ยประมาณ 9 ไร่ (กาญจนา ปาลี และคณะ, 2565) สะท้อนว่าฟาร์มในพื้นที่ศึกษาพึ่งพาแรงงานในครอบครัวเป็นหลัก แต่มีความพร้อมด้านที่ดินมากกว่า

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านปัจจัยการผลิต

(n = 235)		
ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านปัจจัยการผลิต	จำนวน	ร้อยละ
1. ฟาร์มโคนมได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP หรือไม่		
ได้รับการรับรอง	191	81.28
ยังไม่ได้การรับรอง	44	18.72
2. จำนวนโรงเรือน		
1 - 2 โรงเรือน	11	4.68
3 - 4 โรงเรือน	107	45.53
5 โรงเรือน ขึ้นไป	117	49.79
ต่ำสุด 2 หลัง สูงสุด 6 หลัง		
เฉลี่ย 4.43 หลัง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.012		
3. แรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงโคนม		
3.1 แรงงานในครัวเรือน(รวมเจ้าของฟาร์ม)		
1 - 2 คน	151	64.26
3 - 4 คน	80	34.04
5 คน ขึ้นไป	4	1.70
ต่ำสุด 2 คน สูงสุด 5 คน		
เฉลี่ย 2.41 คน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.623		
3.2 แรงงานจ้างนอกครัวเรือน		
ไม่จ้างแรงงาน	168	71.49
1 - 2 คน	41	17.45
3 คน ขึ้นไป	26	11.06
ต่ำสุด 0 คน สูงสุด 4 คน		
เฉลี่ย 0.70 คน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.283		
4. พื้นที่ทั้งหมดของฟาร์ม		
4.1 พื้นที่ของตนเอง		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ไร่	162	68.94
21 - 40 ไร่	67	28.51
41 - 60 ไร่	3	1.28
61 ไร่ ขึ้นไป	3	1.28
ต่ำสุด 3 ไร่ สูงสุด 80 ไร่		
เฉลี่ย 18.03 ไร่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.344		

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านปัจจัยการผลิต (ต่อ)

(n = 235)

ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านปัจจัยการผลิต	จำนวน	ร้อยละ
4.2 พื้นที่เช่า		
ไม่ได้เช่าพื้นที่	111	47.23
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ไร่	74	31.49
21 - 40 ไร่	36	15.32
41 - 60 ไร่	6	2.55
61 ไร่ ขึ้นไป	8	3.40
ต่ำสุด 1 ไร่ สูงสุด 109 ไร่ (เฉพาะฟาร์มที่เช่า n = 124)		
เฉลี่ย 23.58 ไร่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 18.135		
5. การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ฟาร์ม		
5.1 พื้นที่ฟาร์ม/โรงเรือน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ไร่	57	24.26
6 - 10 ไร่	131	55.74
11 - 15 ไร่	33	14.04
16 ไร่ ขึ้นไป	14	5.96
ต่ำสุด 2 ไร่ สูงสุด 22 ไร่		
เฉลี่ย 8.17 ไร่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.821		
5.2 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ไร่	157	66.81
21 - 40 ไร่	44	18.72
41 - 60 ไร่	22	9.36
61 ไร่ ขึ้นไป	12	5.11
ต่ำสุด 3 ไร่ สูงสุด 117 ไร่		
เฉลี่ย 21.91 ไร่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 18.839		

จากตารางที่ 9 พบว่า ฟาร์มมีจำนวนโคนมเฉลี่ย 52.43 ตัว ประกอบด้วยแม่โครีดนมเฉลี่ย 21.19 ตัว แม่โคแห้งนมเฉลี่ย 5.93 ตัว และโคทดแทนเฉลี่ย 25.31 ตัว สัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูงเฉลี่ยร้อยละ 40.68 ซึ่งต่ำกว่าสัดส่วนโคทดแทนที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 48.28 และใกล้เคียงกับสัดส่วนในระดับประเทศที่ประมาณร้อยละ 44 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562 อ้างถึงใน ศูนย์วิจัยระยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2568) อัตราส่วนแม่โคแห้งนมเฉลี่ยร้อยละ 11.04 อัตราการคั้ตทิ้งเฉลี่ยร้อยละ 7.00 ต่อปี อัตราการตายเฉลี่ยร้อยละ 5.17 ต่อปี โดยสาเหตุหลักของการตายในฟาร์มที่มีโคตาย 232 ราย คือ โรคทั่วไป (ร้อยละ 51.72) และการคลอดยาก (ร้อยละ 23.28) และอัตราการทดแทนเฉลี่ยร้อยละ 14.13 ต่อปี ผลดังกล่าวชี้ว่าฝูงโคนมในพื้นที่ศึกษาต้องแบกรับโคที่ยังไม่ให้ผลผลิตนํ้านมในสัดส่วนที่สูง ทั้งนี้ สัดส่วนโคทดแทนและอัตราส่วนแม่โคแห้งนมในตารางนี้คำนวณเทียบกับจำนวนโคทั้งฝูง ซึ่งต่างจากนิยามของตัวแปรที่ใช้จัดกลุ่มในขั้นตอนที่ 4

เมื่อประเมินความเพียงพอของโคทดแทนด้วยหลักความสมดุลของฝูงแม่โค (หัวข้อ 3.2.5) โดยใช้ค่าเฉลี่ยของฟาร์มกลุ่มตัวอย่าง พบว่าฟาร์มเลี้ยงโคทดแทนมากกว่าความจำเป็นในการรักษาขนาดฝูงแม่โค เนื่องจากอัตราการคั้ตทิ้งในตารางที่ 9 คำนวณเทียบกับจำนวนโคทั้งฝูง ผู้ศึกษาจึงใช้จำนวนโคคั้ตทิ้งต่อปีแทนผลคูณของจำนวนแม่โคกับอัตราการคั้ตทิ้ง ภายใต้สมมติฐานว่าโคที่คั้ตทิ้งส่วนใหญ่เป็นแม่โค จำนวนโคทดแทน

ที่จำเป็นเท่ากับ $3.74 \times (30.03 \div 12) \approx 9.36$ ตัวต่อฟาร์ม และเมื่อรวมการสูญเสียจากการตาย (เฉลี่ย 2.37 ตัวต่อปี) จะได้ $(3.74 + 2.37) \times (30.03 \div 12) \approx 15.29$ ตัวต่อฟาร์ม ซึ่งเป็นค่าสูงสุด เนื่องจากโคที่ตายบางส่วนไม่ใช่แม่โค ขณะที่ฟาร์มมีโคทดแทนจริงเฉลี่ย 25.31 ตัว หรือมากกว่าความต้องการ 1.7–2.7 เท่า (เกินประมาณ 10–16 ตัวต่อฟาร์ม) ผลนี้สอดคล้องกับสัดส่วนโคทดแทนที่สูงกว่าสัดส่วนแม่โครีดนม และชี้ว่าฟาร์มต้องแบกรับต้นทุนเลี้ยงดูโคที่ยังไม่ให้น้ำนมเกินความจำเป็น เว้นแต่ฟาร์มมีแผนขยายฝูงหรือเลี้ยงโคสาวไว้จำหน่าย ทั้งนี้ การคำนวณใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง มิใช่การคำนวณรายฟาร์ม จึงใช้แสดงแนวโน้มในภาพรวมเท่านั้น

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านโครงสร้างฝูงโคนม

(n = 235)		
ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านโครงสร้างฝูงโคนม	จำนวน	ร้อยละ
1. จำนวนโคนมทั้งหมด		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 ตัว	41	17.45
26 - 50 ตัว	89	37.87
51 - 75 ตัว	67	28.51
76 ตัว ขึ้นไป	38	16.17
ต่ำสุด 6 ตัว สูงสุด 163 ตัว		
เฉลี่ย 52.43 ตัว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 30.579		
1.1 จำนวนแม่โครีดนม		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ตัว	135	57.45
21 - 40 ตัว	81	34.47
41 - 60 ตัว	13	5.53
61 ตัว ขึ้นไป	6	2.55
ต่ำสุด 2 ตัว สูงสุด 73 ตัว		
เฉลี่ย 21.19 ตัว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.431		
1.2 จำนวนแม่โคแห้งนม		
ไม่มีแม่โคแห้งนม	23	9.79
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ตัว	114	48.51
6 - 10 ตัว	67	28.51
11 - 15 ตัว	18	7.66
16 ตัว ขึ้นไป	13	5.53
ต่ำสุด 0 ตัว สูงสุด 27 ตัว		
เฉลี่ย 5.93 ตัว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.903		
1.3 จำนวนโคทดแทน		
0 - 5 ตัว (ไม่มีโคทดแทน 7 ราย)	8	3.40
6 - 10 ตัว	22	9.36
11 - 15 ตัว	29	12.34
16 ตัว ขึ้นไป	176	74.89
ต่ำสุด 0 ตัว สูงสุด 84 ตัว		
เฉลี่ย 25.31 ตัว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.094		

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านโครงสร้างฝูงโคนม (ต่อ)

(n = 235)

ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านโครงสร้างฝูงโคนม	จำนวน	ร้อยละ
1.4 สัตส่วนแม่โครีดนม (จากการคำนวณ)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 20	1	0.43
ร้อยละ 21 - 40	119	50.64
ร้อยละ 41 - 60	111	47.23
ร้อยละ 61 ขึ้นไป	4	1.70
ต่ำสุด ร้อยละ 20.19 สูงสุด ร้อยละ 71.05		
1.5 สัตส่วนโคทดแทน (จากการคำนวณ)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 20	1	0.43
ร้อยละ 21 - 40	37	15.74
ร้อยละ 41 - 60	179	76.17
ร้อยละ 61 ขึ้นไป	18	7.66
ต่ำสุด ร้อยละ 14.29 สูงสุด ร้อยละ 73.08		
เฉลี่ย ร้อยละ 48.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.355		
1.6 อัตราส่วนแม่โคแห้งนม (จากการคำนวณ)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5.00	29	12.34
ร้อยละ 5.01 - 10.00	71	30.21
ร้อยละ 10.01 - 15.00	93	39.57
ร้อยละ 15.01 ขึ้นไป	42	17.87
ต่ำสุด ร้อยละ 0 สูงสุด ร้อยละ 42.86		
เฉลี่ย ร้อยละ 11.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.411		
2. โคคัดทิ้ง (ตัว/ปี)		
ไม่ได้คัดทิ้ง	7	2.98
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ตัว	83	35.32
3 - 4 ตัว	83	35.32
5 - 6 ตัว	29	12.34
7 ตัว ขึ้นไป	33	14.04
ต่ำสุด 0 ตัว สูงสุด 13 ตัว		
เฉลี่ย 3.74 ตัว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.609		
2.1 อัตราโคคัดทิ้ง (จากการคำนวณ)		
ไม่ได้คัดทิ้ง	7	2.98
อัตราคัดทิ้งน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 4	15	6.38
ร้อยละ 4.01-7.00	98	41.70
ร้อยละ 7.01-10.00	91	38.72
ร้อยละ 10.01 ขึ้นไป	24	10.21
ต่ำสุด ร้อยละ 0 สูงสุด ร้อยละ 13.64		
เฉลี่ยร้อยละ 7.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.507		

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านโครงสร้างฝูงโคนม (ต่อ)

(n = 235)

ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านโครงสร้างฝูงโคนม	จำนวน	ร้อยละ
3. การตาย (ตัว/ปี)		
ไม่มีโคตาย	3	1.28
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ตัว	143	60.85
3-4 ตัว	79	33.62
5-6 ตัว	10	4.26
ต่ำสุด 0 ตัว สูงสุด 5 ตัว		
เฉลี่ย 2.37 ตัว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.989		
3.1 อัตราการตาย (ร้อยละต่อปี) (จากการคำนวณ)		
ไม่มีโคตาย	3	1.28
อัตราการตาย น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5	132	56.17
ร้อยละ 5.01-10.00	91	38.72
ร้อยละ 10.01-15.00	8	3.40
ร้อยละ 15.01 ขึ้นไป	1	0.43
ต่ำสุด ร้อยละ 0 สูงสุด ร้อยละ 17.27		
เฉลี่ยร้อยละ 5.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.340		
3.2 สาเหตุหลักของการตาย (เฉพาะฟาร์มที่มีโคตาย n = 232)		
โรคทั่วไป	120	51.72
คลอดยาก	54	23.28
อุบัติเหตุ	31	13.36
ไม่ทราบสาเหตุ	27	11.64
4. อัตราการทดแทน (ร้อยละต่อปี) (จากการคำนวณ)		
ไม่มีโคทดแทน	7	2.98
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10.00	45	19.15
10.01 – 20.00	156	66.38
20.01 - 30.00	24	10.21
30.01 ขึ้นไป	3	1.28
เฉลี่ยร้อยละ 14.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.267		

หมายเหตุ: จำนวนโคนมทั้งหมดในการวิเคราะห์โครงสร้างฝูง หมายถึง โคเพศเมียทุกกลุ่ม โดยไม่รวมโคเพศผู้

จากตารางที่ 10 พบว่า ช่วงห่างการคลอดลูกเฉลี่ย 479.59 วัน โดยฟาร์มร้อยละ 30.64 มีช่วงห่างการคลอดลูกเกิน 500 วัน ช่วงห่างจากการคลอดถึงการผสมครั้งแรกเฉลี่ย 81.71 วัน อายุโคสาวเมื่อผสมครั้งแรกเฉลี่ย 19.00 เดือน และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกเฉลี่ย 30.03 เดือน ซึ่งใกล้เคียงกับอายุเฉลี่ยเมื่อคลอดลูกครั้งแรกของโคนมในประเทศไทยที่ประมาณ 30 เดือน (ศกร คุณวุฒิฤทธิ์ธน, ม.ป.ป.) อัตราการผสมติดครั้งแรกของโคสาวเฉลี่ยร้อยละ 67.89 ซึ่งต่ำกว่าที่ อาทิตย์ ปัญญาศักดิ์ และคณะ (2565) รายงานไว้ในโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน (ร้อยละ 80.05) ขณะที่อัตราการผสมติดครั้งแรกของแม่โคเฉลี่ยเพียงร้อยละ 37.77 ต่ำกว่าค่าในงานศึกษาเดียวกัน

(ร้อยละ 42.43) ทั้งนี้ แม่เกษตรกรร้อยละ 93.19 ใช้การผสมเทียมทั้งหมด และร้อยละ 70.21 ตรวจท้องอย่างสม่ำเสมอ ผลการศึกษาจึงชี้ว่าประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแม่โคเป็นจุดอ่อนสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อสัดส่วนแม่โครีดนมในฝูง

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านระบบสืบพันธุ์

(n = 235)

ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านระบบสืบพันธุ์	จำนวน	ร้อยละ
1. ช่วงห่างการคลอดลูก (Calving Interval)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 400 วัน	19	8.09
401 - 450 วัน	67	28.51
451 - 500 วัน	77	32.77
501 วัน ขึ้นไป	72	30.64
ต่ำสุด 365 วัน สูงสุด 771 วัน		
เฉลี่ย 479.59 วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 71.562		
2. ช่วงห่างการคลอดถึงผสมครั้งแรก		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80 วัน	124	52.77
81 - 90 วัน	70	29.79
91 - 100 วัน	29	12.34
101 วัน ขึ้นไป	12	5.11
ต่ำสุด 64 วัน สูงสุด 123 วัน		
เฉลี่ย 81.71 วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.427		
3. อายุโคสาวเมื่อผสมครั้งแรก (เดือน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 เดือน	16	6.81
17 - 18 เดือน	90	38.30
19 - 20 เดือน	76	32.34
21 เดือน ขึ้นไป	53	22.55
ต่ำสุด 15 เดือน สูงสุด 23 เดือน		
เฉลี่ย 19.00 เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.780		
4. อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก (เดือน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 เดือน	4	1.70
26 - 30 เดือน	134	57.02
31 - 35 เดือน	94	40.00
36 เดือน ขึ้นไป	3	1.28
ต่ำสุด 24 เดือน สูงสุด 37 เดือน		
เฉลี่ย 30.03 เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.291		

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านระบบสืบพันธุ์ (ต่อ)

(n = 235)

ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านระบบสืบพันธุ์	จำนวน	ร้อยละ
5. อัตราการผสมติดครั้งแรก (ร้อยละ) จากการคำนวณ		
5.1 อัตราการผสมติดครั้งแรกโคสาว		
ร้อยละ 41 - 50	12	5.11
ร้อยละ 51 - 60	17	7.23
ร้อยละ 61 ขึ้นไป	199	84.68
เฉลี่ยร้อยละ 67.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.445		
5.2 อัตราการผสมติดครั้งแรกแม่โค		
น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 30	68	28.94
ร้อยละ 31 - 40	90	38.30
ร้อยละ 41 - 50	55	23.40
ร้อยละ 51 ขึ้นไป	22	9.36
เฉลี่ยร้อยละ 37.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.236		
6. วิธีการผสมพันธุ์		
ผสมเทียมทั้งหมด	219	93.19
ผสมเทียมและใช้พ่อพันธุ์	16	6.81
7. การตรวจท้อง		
ตรวจสม่ำเสมอ	165	70.21
ตรวจเป็นบางครั้ง	70	29.79

จากตารางที่ 11 พบว่า เกษตรกรมีการป้องกันโรคในระดับสูง โดยร้อยละ 95.32 ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย (FMD) ร้อยละ 87.66 ฉีดวัคซีนป้องกันโรคล้มปัสกิน (LSD) และร้อยละ 96.60 ถ่ายพยาธิภายในฟาร์มในรอบปีที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม ฟาร์มร้อยละ 98.30 พบโรคเต้านมอักเสบในรอบปี โดยมีโคป่วยเฉลี่ย 5.41 ตัวต่อฟาร์ม สอดคล้องกับผลการศึกษารายย่อยของ Jarassang et al. (2012) ที่พบว่าโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการเป็นปัญหาที่พบแพร่หลายในฟาร์มโคนมรายย่อย

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านสุขภาพ

(n = 235)

ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านสุขภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย (FMD)		
ไม่ได้ฉีดวัคซีน	11	4.68
ฉีดวัคซีน	224	95.32
2. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคล้มปัสกิน (LSD)		
ไม่ได้ฉีดวัคซีน	29	12.34
ฉีดวัคซีน	206	87.66
3. ถ่ายพยาธิภายในฟาร์มในรอบปีที่ผ่านมา		
ไม่ได้ถ่ายพยาธิ	8	3.40
ถ่ายพยาธิ	227	96.60

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านสุขภาพ (ต่อ)

(n = 235)

ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนมด้านสุขภาพ	จำนวน	ร้อยละ
4. ความถี่ของโรคเต้านมอักเสบ (Mastitis) ในรอบปีที่ผ่านมา		
ไม่ได้พบโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม	4	1.70
พบโรคเต้านมอักเสบในฟาร์ม	231	98.30
4.1 เป็นเต้านมอักเสบเฉลี่ย (ตัว/ปี) (เฉพาะฟาร์มที่พบโรค n = 231)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ตัว	86	37.23
5 - 6 ตัว	91	39.39
7 - 8 ตัว	33	14.29
9 ตัว ขึ้นไป	21	9.09
ต่ำสุด 2 ตัว สูงสุด 14 ตัว		
เฉลี่ย 5.41 ตัว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.361		

จากตารางที่ 12 พบว่า ปริมาณน้ำนมดิบเฉลี่ย 9.76 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศที่ประมาณ 11.7 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน (ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2568) ปริมาณน้ำนมดิบรวมทั้งฟาร์มเฉลี่ย 6,558.40 กิโลกรัมต่อเดือน ค่าเซลล์โซมาติก (SCC) เฉลี่ย 427,240 เซลล์ต่อมิลลิลิตร แม้ผ่านเกณฑ์รับซื้อ แต่ฟาร์มร้อยละ 31.07 มีค่าเกิน 500,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ซึ่งสอดคล้องกับความชุกของโรคเต้านมอักเสบที่สูง เปอร์เซ็นต์ไขมันนมเฉลี่ยร้อยละ 3.66 และเปอร์เซ็นต์โปรตีนนมเฉลี่ยร้อยละ 3.00 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และราคาน้ำนมดิบที่ขายได้เฉลี่ย 21.53 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของลักษณะด้านผลผลิตน้ำนม

(n = 235)

ลักษณะการจัดการด้านผลผลิตน้ำนม	จำนวน	ร้อยละ
1. ปริมาณน้ำนมดิบ (กิโลกรัม)		
1.1 ปริมาณน้ำนมดิบเฉลี่ยกก./ตัว/วัน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 กก./ตัว/วัน	87	37.02
8.01 - 10.00 กก./ตัว/วัน	64	27.23
10.01 - 12.00 กก./ตัว/วัน	40	17.02
12.01 กก./ตัว/วัน ขึ้นไป	44	18.72
ต่ำสุด 5.03 กก./ตัว/วัน สูงสุด 22.23 กก./ตัว/วัน		
เฉลี่ย 9.76 กก./ตัว/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.640		
1.2 ปริมาณน้ำนมดิบรวมทั้งฟาร์ม (กิโลกรัม/เดือน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 กิโลกรัม/เดือน	7	2.98
1,001 - 2,000 กิโลกรัม/เดือน	30	12.77
2,001 - 3,000 กิโลกรัม/เดือน	31	13.19
3,001 กิโลกรัม/เดือน ขึ้นไป	167	71.06
ต่ำสุด 371.28 กิโลกรัม/เดือน สูงสุด 53,038 กิโลกรัม/เดือน		
เฉลี่ย 6,558.40 กิโลกรัม/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6,275.357		

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของลักษณะด้านผลผลิตน้ำนม (ต่อ)

(n = 235)		
ลักษณะการจัดการด้านผลผลิตน้ำนม	จำนวน	ร้อยละ
2. ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา		
2.1 ปริมาณเซลล์โซมาติก (SCC) ค่ามาตรฐาน $\leq 500 \times 10^3$ /มล.		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 250,000 /มล.	64	27.23
250,001 - 500,000 /มล.	98	41.70
500,001 - 750,000 /มล.	48	20.43
750,001 /มล. ขึ้นไป	25	10.64
ต่ำสุด 12,000 /มล. สูงสุด 1,296,000 /มล.		
เฉลี่ย 427,240/มล. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 268,943		
2.2 เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (%Fat) $\geq$ ค่ามาตรฐาน 3.35%		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3%	4	1.70
3.01 - 3.25%	17	7.23
3.26 - 3.50%	53	22.55
3.51% ขึ้นไป	161	68.51
ต่ำสุด 2.89% สูงสุด 4.55%		
เฉลี่ย 3.66% ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.301		
2.3 เปอร์เซ็นต์โปรตีนนม (%Protein) $\geq$ ค่ามาตรฐาน 3.00%		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.50%	3	1.28
2.51 - 2.75%	14	5.96
2.76 - 3.00%	109	46.38
3.01% ขึ้นไป	109	46.38
ต่ำสุด 2.35% สูงสุด 4.67%		
เฉลี่ย 3.00% ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.205		
2.4 ค่าไขมันนมต่อโปรตีนนม (%Fat/Protein) (คำนวณเอง)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1	7	2.98
1.01 - 1.25	142	60.43
1.26 - 1.50	82	34.89
1.51 ขึ้นไป	4	1.70
ต่ำสุด 0.66 สูงสุด 1.56		
เฉลี่ย 1.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.112		
3. ราคาน้ำนมดิบที่ขายได้ (บาท/กิโลกรัม)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 21 บาท/กิโลกรัม	26	11.06
21.01 - 21.50 บาท/กิโลกรัม	81	34.47
21.51 - 22.00 บาท/กิโลกรัม	96	40.85
22.01 บาท/กิโลกรัม ขึ้นไป	32	13.62
ต่ำสุด 20.35 บาท/กิโลกรัม สูงสุด 22.85 บาท/กิโลกรัม		
เฉลี่ย 21.53 บาท/กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.188		

จากตารางที่ 13 พบว่า เกษตรกรมีรายได้รวมจากการเลี้ยงโคนมเฉลี่ย 146,544.15 บาทต่อเดือน โดยร้อยละ 93.65 มาจากการขายนํ้านมดิบ (เฉลี่ย 137,236.45 บาทต่อเดือน) ส่วนที่เหลือเป็นรายได้เสริมจากการขายโคคัดทิ้ง (3,450.43 บาท) มูลโค (3,069.66 บาท) รก (1,869.23 บาท) และลูกโคตัวผู้ (918.38 บาท) สอดคล้องกับภรภัทร ไชยสมบัติ และคณะ (2561) ที่พบว่าเกษตรกรมีรายได้ทางอ้อมจากการขายมูลโค โคคัดทิ้ง และลูกโค นอกเหนือจากรายได้หลักจากนํ้านมดิบ

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของรายได้จากการเลี้ยงโคนม

(n = 235)

ด้านรายได้จากการเลี้ยงโคนม	จำนวน	ร้อยละ
1. รายได้จากการเลี้ยงโคนม (บาท/เดือน)		
1.1 จากการขายนํ้านมดิบ		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20,000 บาท/เดือน	4	1.70
20,001 - 40,000 บาท/เดือน	20	8.51
40,001 - 60,000 บาท/เดือน	39	16.60
60,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	172	73.19
ต่ำสุด 8,100 บาท/เดือน สูงสุด 746,900 บาท/เดือน (เฉพาะฟาร์มที่กรอกตัวเลขจริง)		
เฉลี่ย 137,236.45 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 119,451.39		
1.2 จากการขายโคคัดทิ้ง (บาท/เดือน)		
ไม่ได้ขายโคคัดทิ้ง	92	39.15
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท/เดือน	95	40.43
5,001 - 10,000 บาท/เดือน	28	11.91
10,001 - 15,000 บาท/เดือน	10	4.26
15,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	10	4.26
ต่ำสุด 0 บาท/เดือน (ฟาร์มที่ขาย ต่ำสุด 2,100 บาท/เดือน) สูงสุด 29,400 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 3,450.43 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4,629.290		
1.3 จากการขายมูลโค (บาท/เดือน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 500 บาท/เดือน	2	0.85
501 - 1,000 บาท/เดือน	16	6.81
1,001 - 1,500 บาท/เดือน	24	10.21
1,501 บาท/เดือนขึ้นไป	193	82.13
ต่ำสุด 300 บาท/เดือน สูงสุด 11,200 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 3,069.66 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,923.041		
1.4 จากการขายรก (บาท/เดือน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 500 บาท/เดือน	15	6.38
501 - 1,000 บาท/เดือน	46	19.57
1,001 - 1,500 บาท/เดือน	61	25.96
1,501 บาท/เดือนขึ้นไป	113	48.09
ต่ำสุด 300 บาท/เดือน สูงสุด 7,500 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 1,869.23 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,257.149		

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของรายได้จากการเลี้ยงโคนม (ต่อ)

(n = 235)		
ด้านรายได้จากการเลี้ยงโคนม	จำนวน	ร้อยละ
1.5 จากการขายลูกโคตัวผู้ (บาท/เดือน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 บาท/เดือน	165	70.21
1,001 - 2,000 บาท/เดือน	57	24.26
2,001 - 3,000 บาท/เดือน	10	4.26
3,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	3	1.28
ต่ำสุด 100 บาท/เดือน สูงสุด 3,300 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 918.38 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 572.514		
1.6 รวมรายได้ทั้งหมด (บาท/เดือน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100,000 บาท/เดือน	106	45.11
100,001 - 200,000 บาท/เดือน	81	34.47
200,001 - 300,000 บาท/เดือน	27	11.49
300,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	21	8.94
ต่ำสุด 9,500 บาท/เดือน สูงสุด 768,800 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 146,544.15 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 124,873.917		

จากตารางที่ 14 พบว่า เกษตรกรมีรายจ่ายรวมจากการเลี้ยงโคนมเฉลี่ย 93,060.26 บาทต่อเดือน (ต่ำสุด 10,300 บาท และสูงสุด 359,450 บาทต่อเดือน) แสดงว่ารายจ่ายของแต่ละฟาร์มแตกต่างกันมาก โดยฟาร์มส่วนใหญ่มีรายจ่ายรวม 50,001–100,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 44.68) รายจ่ายที่สำคัญที่สุด คือ ค่าอาหารข้นและอาหารหยาบ เฉลี่ย 82,701.71 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 88.87 ของรายจ่ายรวม และฟาร์มร้อยละ 59.15 มีค่าอาหารเกิน 60,000 บาทต่อเดือน ส่วนรายจ่ายรายการอื่นมีสัดส่วนน้อยมาก ได้แก่ ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า และค่าโทรศัพท์ เฉลี่ย 2,398.50 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 2.58 ของรายจ่ายรวม) ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เฉลี่ย 2,083 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 2.24) ค่ายา ค่ารักษา และค่าผสมเทียม เฉลี่ย 1,773.50 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 1.91) และค่าแร่ธาตุและวิตามินเสริม เฉลี่ย 1,128.63 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 1.21) ฟาร์มร้อยละ 78.72 จ้างรถบรรทุกนม โดยมีค่าจ้างไม่เกิน 3,000 บาทต่อเดือน ด้านค่าแรงงาน ฟาร์มร้อยละ 83.40 ไม่มีค่าจ้างแรงงานรายเดือน เนื่องจากใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นหลัก ส่วนฟาร์มที่มีค่าจ้าง 39 ราย จ่ายค่าจ้างเฉลี่ย 16,981.08 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ ฟาร์มที่จ้างแรงงานนอกครัวเรือนมี 67 ราย (ตารางที่ 8) แต่มีฟาร์มที่รายงานค่าจ้างเป็นรายจ่ายรายเดือนเพียง 39 ราย ค่าแรงงานในตารางนี้จึงอาจต่ำกว่าค่าใช้จ่ายด้านแรงงานที่เกิดขึ้นจริง ผลการศึกษานี้ยืนยันว่าค่าอาหารสัตว์เป็นภาระต้นทุนหลักของฟาร์มโคนม สอดคล้องกับผลการศึกษาของมยุรี ประทุมแก้ว และอามิณา แสงจันทร์ (2568) ที่พบว่าเกษตรกรในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1 มีค่าอาหารข้นเฉลี่ย 85,758.72 บาทต่อเดือน สันติ ชัยศรีสวัสดิ์สุข และคณะ (2568) ที่ระบุว่าต้นทุนอาหารคิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 76 ของต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบ และจุฬารัตน์ รัตนพลแสน และสาธิต อติตโต (2561) ที่พบว่าต้นทุนผันแปรคิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 90 ของต้นทุนทั้งหมด (ร้อยละ 90.02–90.80)

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละของรายจ่ายจากการเลี้ยงโคนม

(n = 235)

ด้านรายจ่ายจากการเลี้ยงโคนม	จำนวน	ร้อยละ
2. รายจ่ายจากการเลี้ยงโคนม (บาท/เดือน)		
2.1 ค่าแรงงาน		
ไม่ได้จ้างแรงงาน	196	83.40
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท/เดือน	6	2.55
10,001 - 20,000 บาท/เดือน	23	9.79
20,001 - 30,000 บาท/เดือน	7	2.98
30,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	3	1.28
ต่ำสุด 10,000 บาท/เดือน สูงสุด 42,200 บาท/เดือน (เฉพาะฟาร์มที่มีค่าจ้าง n = 39)		
เฉลี่ย 16,981.08 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8,975.548		
2.2 ค่าอาหารข้นและอาหารหยาบ		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20,000 บาท/เดือน	8	3.40
20,001 - 40,000 บาท/เดือน	39	16.60
40,001 - 60,000 บาท/เดือน	49	20.85
60,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	139	59.15
ต่ำสุด 6,900 บาท/เดือน สูงสุด 350,000 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 82,701.71 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 54,054.595		
2.3 ค่าแร่ธาตุและวิตามินเสริม		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 บาท/เดือน	145	61.70
1,001 - 2,000 บาท/เดือน	67	28.51
2,001 - 3,000 บาท/เดือน	17	7.23
3,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	6	2.55
ต่ำสุด 100 บาท/เดือน สูงสุด 15,600 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 1,128.63 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,265.349		
2.4 ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 บาท/เดือน	21	8.94
1,001 - 2,000 บาท/เดือน	91	38.72
2,001 - 3,000 บาท/เดือน	64	27.23
3,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	59	25.11
ต่ำสุด 1,000 บาท/เดือน สูงสุด 10,600 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 2,398.50 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,417.157		
2.5 ค่ายา ค่ารักษา ค่าผสมเทียม		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 บาท/เดือน	2	0.85
1,001 - 2,000 บาท/เดือน	187	79.57
2,001 - 3,000 บาท/เดือน	37	15.74
3,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	9	3.83
ต่ำสุด 500 บาท/เดือน สูงสุด 10,700 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 1,773.50 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 846.771		

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละของรายจ่ายจากการเลี้ยงโคนม (ต่อ)

(n = 235)

ด้านรายจ่ายจากการเลี้ยงโคนม	จำนวน	ร้อยละ
2.6 ค่าจ้างรถบรรทุกนม		
ไม่ได้จ้างรถบรรทุกนม	50	21.28
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 บาท/เดือน	30	12.77
1,001 - 2,000 บาท/เดือน	50	21.28
2,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	105	44.68
ต่ำสุด 1,000 บาท/เดือน สูงสุด 3,000 บาท/เดือน (เฉพาะฟาร์มที่จ้าง n = 185)		
เฉลี่ย 1,735.04 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,058.529		
2.7 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 บาท/เดือน	43	18.30
1,001 - 2,000 บาท/เดือน	61	25.96
2,001 - 3,000 บาท/เดือน	82	34.89
3,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	49	20.85
ต่ำสุด 580 บาท/เดือน สูงสุด 4,500 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 2,083 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1,015		
2.8 รวมรายจ่ายทั้งหมด (บาท/เดือน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50,000 บาท/เดือน	54	22.98
50,001 - 100,000 บาท/เดือน	105	44.68
100,001 - 150,000 บาท/เดือน	51	21.70
150,001 บาท/เดือน ขึ้นไป	25	10.64
ต่ำสุด 10,300 บาท/เดือน สูงสุด 359,450 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 93,060.26 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 60,378.457		

จากตารางที่ 15 พบว่า รายได้สุทธิของเกษตรกรมีความแตกต่างกันมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 53,483.89 บาทต่อเดือน ต่ำสุด -5,700 บาทต่อเดือน และสูงสุด 409,350 บาทต่อเดือน ร้อยละ 36.17 มีรายได้สุทธิไม่เกิน 10,000 บาทต่อเดือน ขณะที่ร้อยละ 33.62 มีรายได้สุทธิตั้งแต่ 50,001 บาทขึ้นไป ค่ามัธยฐานโดยประมาณซึ่งคำนวณจากตารางแจกแจงความถี่ (grouped median) เท่ากับ 22,500 บาทต่อเดือน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาก แสดงว่าข้อมูลเบ้ขวา ค่าเฉลี่ยได้รับอิทธิพลจากฟาร์มที่มีรายได้สุทธิสูงจำนวนหนึ่ง ขณะที่ฟาร์มส่วนใหญ่มีรายได้สุทธิในระดับต่ำถึงปานกลาง และบางฟาร์มมีรายได้ไม่พอกับรายจ่าย ด้านต้นทุนการผลิต นำนมดิบ ฟาร์มมีต้นทุนเฉลี่ย 17.56 บาทต่อกิโลกรัม (ต่ำสุด 4.19 บาท และสูงสุด 39.05 บาทต่อกิโลกรัม) ใกล้เคียงกับต้นทุนเฉลี่ยของประเทศที่ 17.12 บาทต่อลิตร หรือประมาณ 16.62 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อนำนม 1 ลิตรหนักประมาณ 1.03 กิโลกรัม (สันติ ชัยศรีสวัสดิ์สุข และคณะ, 2568) อย่างไรก็ตาม ฟาร์มร้อยละ 38.72 มีต้นทุนเกิน 20 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ ด้านสถานการณ์ทางการเงินในรอบปีที่ผ่านมา ฟาร์มร้อยละ 28.09 อยู่ในภาวะค้ำทุนหรือเสมอตัว ร้อยละ 40.43 ขาดทุนบางเดือน และร้อยละ 31.49 ขาดทุนต่อเนื่อง รวมเป็นร้อยละ 71.92 ที่ประสบภาวะขาดทุน และไม่มีฟาร์มใดตอบว่ามีกำไรต่อเนื่อง แสดงว่าผลตอบแทนของฟาร์มผันผวนระหว่างเดือน แม้รายได้สุทธิเฉลี่ยต่อเดือนจะเป็นบวก ทั้งนี้ สถานการณ์ทางการเงินเป็นการประเมินของเกษตรกรเอง ซึ่งอาจรวมภาระหนี้สินและค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้อยู่ในแบบสอบถาม จึงอาจไม่ตรงกับรายได้สุทธิที่คำนวณได้ ด้านการจัดการข้อมูล เกษตรกรร้อยละ 92.34 บันทึกข้อมูลฟาร์มอย่างสม่ำเสมอ แต่มีเพียงร้อยละ 13.62 ที่ใช้โปรแกรมหรือเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการฟาร์ม แหล่งข้อมูล

และคำแนะนำหลักของเกษตรกร คือ สหกรณ์โคนม (ร้อยละ 66.38) รองลงมา คือ อินเทอร์เน็ตหรือโซเชียลมีเดีย (ร้อยละ 14.47) และเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์จังหวัดหรืออำเภอ (ร้อยละ 12.77) สัดส่วนการบันทึกข้อมูลดังกล่าวสูงกว่าผลการศึกษาของสมมาศ อิฐรัตน์ และคณะ (2561) ที่พบว่าเกษตรกรร้อยละ 90 ไม่มีการบันทึกค่าใช้จ่าย ซึ่งอาจเป็นเพราะฟาร์มในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่ได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์ม GAP (ร้อยละ 81.28) ที่กำหนดให้มีการบันทึกข้อมูลฟาร์ม

ตารางที่ 15 จำนวนและร้อยละของลักษณะการบริหารจัดการฟาร์ม

(n = 235)		
ด้านการบริหารจัดการฟาร์ม	จำนวน	ร้อยละ
1. รายได้สุทธิ (รายได้-รายจ่าย) บาท/เดือน จากการคำนวณ		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท	85	36.17
10,001 - 25,000	39	16.60
25,001 - 50,000	32	13.62
50,001 บาท ขึ้นไป	79	33.62
ต่ำสุด -5,700 บาท/เดือน สูงสุด 409,350 บาท/เดือน		
เฉลี่ย 53,483.89 บาท/เดือน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 76,710.95		
2. ต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบ (บาท/กิโลกรัม) จากการคำนวณ		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 บาท	18	7.66
10.01-15.00	66	28.09
15.01-20.00	60	25.53
20.01 บาท ขึ้นไป	91	38.72
ต่ำสุด 4.19 บาท/กิโลกรัม สูงสุด 39.05 บาท/กิโลกรัม		
เฉลี่ย 17.56 บาท/กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.795		
3. ในรอบปีที่ผ่านมา สถานการณ์ทางการเงินของฟาร์มเป็นอย่างไร		
คุ้มทุน / เสมอตัว	66	28.09
ขาดทุนบางเดือน	95	40.43
ขาดทุนต่อเนื่อง (เคยหยุดพักหรือลดขนาดฝูง)	74	31.49
4. ท่านมีการบันทึกข้อมูลฟาร์มหรือไม่		
มีการบันทึกอย่างสม่ำเสมอ	217	92.34
มีการบันทึกบางส่วน/บางครั้ง	18	7.66
5. ท่านมีการใช้โปรแกรม/แอปพลิเคชัน/เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการฟาร์มหรือไม่		
ไม่ใช้	203	86.38
ใช้	32	13.62
6. ท่านได้รับข้อมูล/คำแนะนำด้านการเลี้ยงโคนมจากแหล่งใดเป็นหลัก		
เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์จังหวัด/อำเภอ	30	12.77
สหกรณ์โคนม	156	66.38
เกษตรกรรายอื่น/เพื่อนบ้าน	3	1.28
อินเทอร์เน็ต/โซเชียลมีเดีย	34	14.47
ประสบการณ์ส่วนตัว / สืบทอดจากครอบครัว	12	5.11

5.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การรับรู้และความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม

จากตารางที่ 16 พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมของข้อคำถามด้านการรับรู้เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.10$, S.D. = 0.806) และเมื่อพิจารณารายประเด็น พบว่าประเด็นเดียว ที่อยู่ในระดับมาก คือ การมีจำนวนโคทดแทนที่เหมาะสมช่วยรักษาความต่อเนื่องของการผลิตน้ำนม ($\bar{x} = 3.41$) ส่วนประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สัดส่วนแม่โครีดนมที่เหมาะสมช่วยเพิ่มรายได้และผลตอบแทนของฟาร์ม ($\bar{x} = 2.72$) นอกจากนี้ เกษตรกรร้อยละ 28.09 เห็นด้วยในระดับมากขึ้นไปว่าโครงสร้างฝูงโคนมไม่มีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนและผลตอบแทนของฟาร์ม ผลการศึกษาสะท้อนช่องว่างด้านองค์ความรู้ในการจัดการโครงสร้างฝูง ซึ่งสอดคล้องกับสัดส่วนแม่โครีดนมจริงที่ต่ำกว่าระดับประเทศ (ร้อยละ 40.68 เทียบกับประมาณร้อยละ 44)

ตารางที่ 16 ระดับการรับรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม

(n = 235)

ประเด็น	มากที่สุด จำนวน (%)	มาก จำนวน (%)	ปานกลาง จำนวน (%)	น้อย จำนวน (%)	น้อยที่สุด จำนวน (%)	$\bar{x}$ (S.D.)	ระดับ
1.ท่านรับรู้ขนาดฝูงโคนมที่เหมาะสมช่วยควบคุมต้นทุนการผลิตภายในฟาร์ม	12 (5.11)	93 (39.57)	90 (38.30)	35 (14.89)	5 (2.13)	3.31 (0.862)	ปานกลาง
2.ท่านรับรู้สัดส่วนแม่โครีดนมที่เหมาะสมช่วยเพิ่มรายได้และผลตอบแทนของฟาร์ม	1 (0.43)	24 (10.21)	124 (52.77)	81 (34.47)	5 (2.13)	2.72 (0.688)	ปานกลาง
3.ท่านรับรู้ว่าการเลี้ยงโคนมมากเกินไปศักยภาพของฟาร์มอาจทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น	5 (2.13)	99 (42.13)	98 (41.70)	24 (10.21)	9 (3.83)	3.29 (0.827)	ปานกลาง
4.ท่านรับรู้ว่าการมีจำนวนโคทดแทนที่เหมาะสมช่วยรักษาความต่อเนื่องของการผลิตน้ำนม	13 (5.53)	73 (31.06)	147 (62.55)	1 (0.43)	1 (0.43)	3.41 (0.623)	มาก
5.ท่านรับรู้ว่าการคัดทิ้งโคที่ให้ผลผลิตต่ำหรือมีปัญหาการสืบพันธุ์ช่วยลดต้นทุนการผลิต	2 (0.85)	6 (2.55)	203 (86.38)	16 (6.81)	8 (3.40)	2.91 (0.506)	ปานกลาง
6.ท่านรับรู้ว่าประสิทธิภาพด้านการสืบพันธุ์มีผลต่อจำนวนแม่โครีดนมและผลตอบแทนของฟาร์ม	18 (7.66)	54 (22.98)	152 (64.68)	9 (3.83)	2 (0.85)	3.33 (0.709)	ปานกลาง
7.ท่านรับรู้ว่าสุขภาพโคนมมีผลต่อต้นทุนการรักษาและประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม	2 (0.85)	57 (24.26)	78 (33.19)	94 (40.00)	4 (1.70)	2.83 (0.847)	ปานกลาง
8.ท่านรับรู้ว่าการจัดสัดส่วนแม่โครีดนมโคสาวและโคทดแทนอย่างเหมาะสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพฟาร์ม	14 (5.96)	69 (29.36)	145 (61.70)	7 (2.98)	-	3.38 (0.646)	ปานกลาง

ตารางที่ 16 ระดับการรับรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม (ต่อ)

(n = 235)

ประเด็น	มากที่สุด จำนวน (%)	มาก จำนวน (%)	ปานกลาง จำนวน (%)	น้อย จำนวน (%)	น้อยที่สุด จำนวน (%)	$\bar{x}$ (S.D.)	ระดับ
9. ท่านรับรู้ถึงความผันผวนของ ราคาน้ำนมและต้นทุนอาหารสัตว์ มีผลต่อการวางแผนโครงสร้างฝูง	6 (2.55)	34 (14.47)	146 (62.13)	46 (19.57)	3 (1.28)	2.97 (0.704)	ปานกลาง
10. ท่านรับรู้ว่าโครงสร้างฝูงโคนม ไม่มีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนการ ผลิตและผลตอบแทนของฟาร์ม	7 (2.98)	59 (25.11)	137 (58.30)	25 (10.64)	7 (2.98)	2.86 (0.759)	ปานกลาง
ภาพรวม						3.10 (0.806)	ปานกลาง

จากตารางที่ 17 พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมของข้อคำถามด้านความคิดเห็นต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.40$, S.D. = 0.732) ค่าเฉลี่ยรายด้านอยู่ในช่วงแคบระหว่าง 3.36–3.44 โดยด้านการผลิต ระบบสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 3.44$) รองลงมาคือ ด้านประสิทธิภาพโครงสร้างฝูง ($\bar{x} = 3.42$) ซึ่งทั้งสองด้านอยู่ในระดับมาก ส่วนอีก 3 ด้านอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.36$ –3.39) เมื่อพิจารณารายประเด็น ประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โคมีผลต่อการคัดเลือกแม่โค ($\bar{x} = 3.51$) และประเด็นที่ต่ำที่สุด คือ การใช้เทคโนโลยีหรือโปรแกรมช่วยบริหารจัดการฝูง ($\bar{x} = 3.30$) เนื่องจากค่าเฉลี่ยของทุกประเด็นใกล้เคียงกันมาก การจัดลำดับความสำคัญจึงควรตีความอย่างระมัดระวัง นอกจากนี้ ความคิดเห็นของเกษตรกรไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการจัดการจริงในบางประเด็น เช่น เกษตรกรร้อยละ 47.23 เห็นว่าฟาร์มของตนมีส่วนแม่โครีดนมเหมาะสมในระดับมากขึ้นไป ทั้งที่สัดส่วนจริงต่ำกว่าระดับประเทศ และตัวแปรด้านการสืบพันธุ์ที่เกษตรกรเห็นว่าสำคัญไม่ผ่านการคัดกรองทางสถิติในขั้นตอนที่ 5

ตารางที่ 17 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม จำแนกรายด้าน รายประเด็น และภาพรวม

(n = 235)

ประเด็น	มากที่สุด จำนวน (%)	มาก จำนวน (%)	ปานกลาง จำนวน (%)	น้อย จำนวน (%)	น้อยที่สุด จำนวน (%)	$\bar{x}$ (S.D.)	ระดับ
ด้านเศรษฐกิจและการตลาด						3.39	ปานกลาง
1. ต้นทุนอาหารสัตว์และต้นทุน การผลิตมีผลต่อการกำหนด จำนวนโคนมภายในฟาร์ม	14 (5.96)	73 (31.06)	126 (53.62)	22 (9.36)	- (0.729)	3.34 (0.729)	ปานกลาง
2. ราคาน้ำนมดิบและความต้อง การของตลาดส่งผลต่อการเพิ่ม ลดจำนวนโคนม	15 (6.38)	87 (37.02)	115 (48.94)	17 (7.23)	1 (0.43)	3.42 (0.737)	มาก

ตารางที่ 17 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม จำแนกรายด้าน รายประเด็น และภาพรวม (ต่อ)

(n = 235)							
ประเด็น	มากที่สุด n (%)	มาก n (%)	ปานกลาง n (%)	น้อย n (%)	น้อยที่สุด n (%)	$\bar{x}$ (S.D.)	ระดับ
3.การเข้าถึงแหล่งเงินทุนหรือ สินเชื่อมีผลต่อการขยายและ ปรับโครงสร้างฝูงโคนม	13 (5.53)	86 (36.60)	117 (49.79)	18 (7.66)	1 (0.43)	3.39 (0.728)	ปานกลาง
4.รายได้จากการจำหน่ายน้ำนม ดิบมีผลต่อการตัดสินใจคงจำนวน แม่โครีดนม	13 (5.53)	86 (36.60)	116 (49.36)	19 (8.09)	1 (0.43)	3.39 (0.733)	ปานกลาง
ด้านทรัพยากรและการจัดการฟาร์ม						3.36	ปานกลาง
1.ข้อจำกัดด้านพื้นที่ แรงงาน และอาหารหยาบมีผลต่อการ กำหนดขนาดฝูงโคนม	13 (5.53)	75 (31.91)	122 (51.91)	24 (10.21)	1 (0.43)	3.32 (0.748)	ปานกลาง
2.ฟาร์มของท่านมีการใช้เทคโนโลยีหรือโปรแกรมช่วยบริหารจัดการฝูงโคนม	12 (5.11)	68 (28.94)	134 (57.02)	21 (8.94)	-	3.30 (0.702)	ปานกลาง
3.การบริหารจัดการทรัพยากร ภายในฟาร์มมีผลต่อโครงสร้างฝูง โคนม	14 (5.96)	92 (39.15)	111 (47.23)	18 (7.66)	-	3.43 (0.721)	มาก
4.การบันทึกข้อมูลผลผลิตและ ข้อมูลรายตัวของโคนมช่วยใน การวางแผนจัดการฝูงโคนม	13 (5.53)	80 (34.04)	123 (52.34)	19 (8.09)	-	3.37 (0.713)	ปานกลาง
ด้านการผลิต ระบบสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์						3.44	มาก
1.การป้องกันโรคและการดูแลสุขภาพ ภาพโคนมมีผลต่อการวางแผน โครงสร้างฝูงโคนม	11 (4.68)	79 (33.62)	128 (54.47)	16 (6.81)	1 (0.43)	3.35 (0.697)	ปานกลาง
2.ศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนม ของแม่โคนมมีผลต่อการคัดเลือก แม่โคนมเพื่อการเลี้ยง	13 (5.53)	112 (47.66)	94 (40.00)	15 (6.38)	1 (0.43)	3.51 (0.718)	มาก
3.การวางแผนด้านการสืบพันธุ์ และการจัดการโคทดแทนมีผลต่อ โครงสร้างฝูงโคนม	12 (5.11)	111 (47.23)	92 (39.15)	20 (8.51)	-	3.49 (0.724)	มาก
4.ฟาร์มของท่านมีการคัดทิ้งแม่ โคนมที่มีปัญหาการผสมติดยาก หรือให้ผลผลิตต่ำ	14 (5.96)	101 (42.98)	103 (43.83)	17 (7.23)	-	3.48 (0.718)	มาก

ตารางที่ 17 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม จำแนกรายด้าน รายประเด็น และภาพรวม (ต่อ)

(n = 235)							
ประเด็น	มากที่สุด n (%)	มาก n (%)	ปานกลาง n (%)	น้อย n (%)	น้อยที่สุด n (%)	$\bar{x}$ (S.D.)	ระดับ
5.การตรวจการเป็นสัตว์และการตรวจห้องอย่างสม่ำเสมอช่วยเพิ่มประสิทธิภาพโครงสร้างฝูงโคนม	15 (6.38)	79 (33.62)	120 (51.06)	21 (8.94)	-	3.37 (0.737)	ปานกลาง
ด้านศักยภาพเกษตรกรและการเข้าถึงการสนับสนุน						3.39	ปานกลาง
1. ความรู้ทักษะและประสบการณ์ของเกษตรกรมีผลต่อการกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม	11 (4.68)	100 (42.55)	104 (44.26)	20 (8.51)	-	3.43 (0.715)	มาก
2. การได้รับข้อมูลข่าวสารคำแนะนำหรือการฝึกอบรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฝูงโคนม	12 (5.11)	86 (36.60)	113 (48.09)	24 (10.21)	-	3.37 (0.735)	ปานกลาง
3. การสนับสนุนจากภาครัฐสหกรณ์และแหล่งรับซื้อน้ำนมมีผลต่อการพัฒนาการจัดการฝูงโคนม	12 (5.11)	89 (37.87)	111 (47.23)	23 (9.79)	-	3.38 (0.732)	ปานกลาง
ด้านประสิทธิภาพโครงสร้างฝูง						3.42	มาก
1. ฟาร์มของท่านมีสัดส่วนแม่โครีดนมต่อโคนมทั้งหมดอยู่ในระดับเหมาะสม	13 (5.53)	98 (41.70)	94 (40.00)	30 (12.77)	-	3.40 (0.780)	ปานกลาง
2. ฟาร์มของท่านมีจำนวนโคทดแทนเพียงพอต่อการทดแทนแม่โคคัดทิ้ง	15 (6.38)	99 (42.13)	97 (41.28)	24 (10.21)	-	3.45 (0.762)	มาก
3. ฟาร์มของท่านรักษาสมดุลระหว่างแม่โครีดนมโคสาวและลูกโคได้อย่างเหมาะสม	15 (6.38)	99 (42.13)	96 (40.85)	25 (10.64)	-	3.44 (0.768)	มาก
4. โครงสร้างฝูงโคนมของฟาร์มช่วยให้สามารถผลิตน้ำนมได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ	12 (5.11)	90 (38.30)	108 (45.96)	25 (10.64)	-	3.38 (0.743)	ปานกลาง
ภาพรวม						3.40 (0.732)	ปานกลาง

5.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมข้อมูลตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงโคนม

ก่อนการจัดกลุ่ม ผู้ศึกษาตรวจสอบตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงโคนม 3 ตัว ได้แก่ สัดส่วนแม่โครีดนม ต่อฝูง สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ และอัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม ตามเกณฑ์ในขั้นตอนการดำเนินการ 5 ประการ ได้แก่ ค่าสูญหาย การแปลงเป็นค่ามาตรฐาน ค่าผิดปกติ ความแปรปรวนต่ำมาก และพหุร่วมเส้นตรง ผลการตรวจสอบมีดังนี้

ผลการตรวจสอบพบว่า ตัวแปรทั้งสามมีข้อมูลครบทุกหน่วยตัวอย่าง ($n = 235$) ไม่พบค่าผิดปกติ (ค่า Z อยู่ระหว่าง -2.771 ถึง 3.236 ไม่เกินเกณฑ์ $|Z| > 3.29$) ทุกตัวแปรมีความแตกต่างระหว่างฟาร์มเพียงพอสำหรับการจัดกลุ่ม (frequency ratio = $1.07-2.85$ ต่ำกว่าเกณฑ์ $19-20$) และไม่พบปัญหาพหุร่วมเส้นตรง ($VIF = 1.01-1.71$) แม้สัดส่วนแม่โครีดนมกับสัดส่วนโคทดแทนจะมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลาง ($r = -0.644$, $p < .01$) ซึ่งเป็นลักษณะปกติของฝูง เพราะเมื่อโคกลุ่มหนึ่งมีสัดส่วนมาก โคกลุ่มอื่นย่อมมีสัดส่วนน้อยลง ผู้ศึกษาจึงนำตัวแปรทั้งสามไปจัดกลุ่มได้ (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข-5 ถึง ข-9)

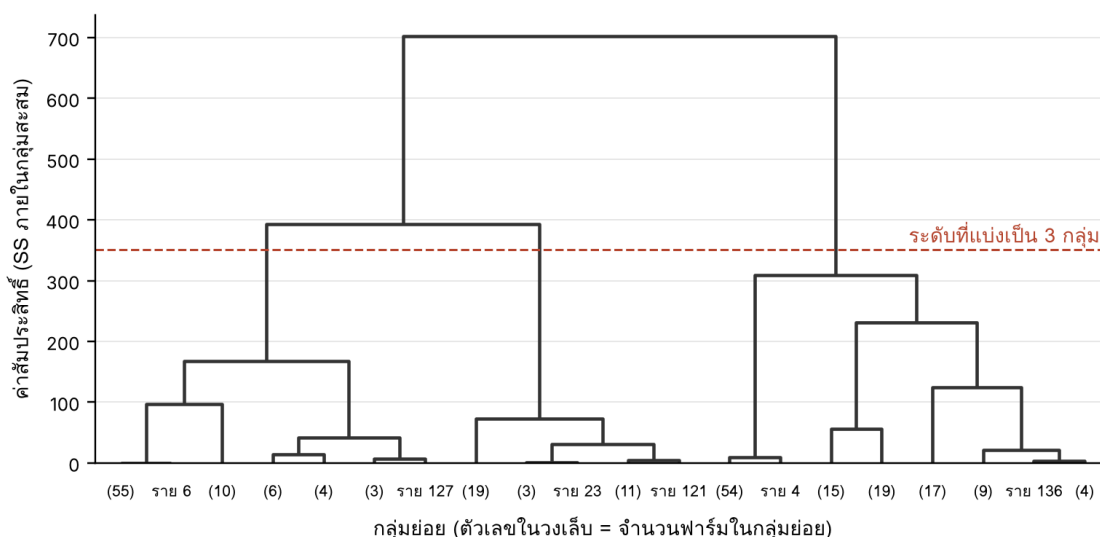
5.1.4 ขั้นตอนที่ 4 การจัดกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม (Cluster Analysis)

การศึกษานี้ไม่มีตัวแปรที่ระบุกลุ่มโครงสร้างฝูงไว้ล่วงหน้า ผู้ศึกษาจึงสร้างตัวแปรดังกล่าวด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่มจากตัวชี้วัด 3 ตัวที่ผ่านการตรวจสอบในขั้นตอนที่ 3 กลุ่มที่ได้ใช้เป็นตัวแปรตามในขั้นตอนที่ 5 และเป็นตัวแปรจัดกลุ่มในขั้นตอนที่ 7 การวิเคราะห์ดำเนินการตามลำดับ 3 ขั้น ได้แก่ (1) การกำหนดจำนวนกลุ่ม (2) การจัดกลุ่มด้วย K-means และ (3) การตรวจสอบความคงที่ของผลการจัดกลุ่ม

5.1.4.1 การกำหนดจำนวนกลุ่ม

ผู้ศึกษากำหนดจำนวนกลุ่มด้วยการจัดกลุ่มแบบลำดับขั้น (hierarchical clustering) โดยใช้ Ward's linkage ร่วมกับระยะห่างแบบยุคลิดกำลังสอง และพิจารณาเกณฑ์ 3 ประการ ได้แก่ ส่วนเพิ่มของค่าสัมประสิทธิ์ใน Agglomeration Schedule ค่า Calinski-Harabasz (CH) และค่า Silhouette เฉลี่ย ผลจาก Agglomeration Schedule พบว่าส่วนเพิ่มของค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 14.363 (รวมจาก 10 เหลือ 9 กลุ่ม) เป็น 84.420 (รวมจาก 3 เหลือ 2 กลุ่ม) โดยค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้นจากขั้นก่อนหน้าร้อยละ 27-38 ในทุกขั้น และเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดร้อยละ 78.6 (ส่วนเพิ่ม 308.972 จาก 393.028 เป็น 702.000) เฉพาะขั้นสุดท้ายที่รวมเหลือ 1 กลุ่ม จึงไม่พบจุดหักศอก (elbow) ที่ชัดเจนในช่วง 3-6 กลุ่ม (ตารางที่ ข-10)

จากภาพที่ 5 แผนภาพต้นไม้ (dendrogram) แสดงลำดับการรวมกลุ่มเดียวกับ Agglomeration Schedule เมื่อตัดแผนภาพที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์ระหว่าง 308.608 ถึง 393.028 จะได้ 3 กลุ่ม ขนาด 80, 120 และ 35 ราย ส่วนระยะการรวมที่ยาวที่สุดเกิดในขั้นรวมเหลือ 1 กลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับผลข้างต้นว่าไม่มีจุดหักศอกที่ชัดเจนในช่วง 3-6 กลุ่ม



ดังนั้น $k = 3$ จึงเป็นจำนวนกลุ่มที่น้อยที่สุดที่ยังแยกรูปแบบการจัดการฝูงที่สำคัญได้ครบทั้งสามรูปแบบ ได้แก่ การเน้นแม่โครีดนม การเน้นโคทดแทน และการมีแม่โคแห่งนมสัดส่วนสูง เนื่องจากการเลือกนี้เป็นการตัดสินใจเชิงเนื้อหาที่ไม่ได้รับการสนับสนุนโดยตรงจากเกณฑ์ทางสถิติ ผู้ศึกษาจึงตรวจสอบความคงที่ของกลุ่มเพิ่มเติมในหัวข้อ 5.1.4.3

5.1.4.2 ผลการจัดกลุ่มด้วย K-means ($k = 3$)

ผู้ศึกษาจัดกลุ่มด้วย K-means ในโปรแกรม SPSS โดยใช้จุดศูนย์กลางเริ่มต้นจากหน่วยตัวอย่างที่อยู่ห่างกันมากที่สุด ผลการวิเคราะห์ห้รู้เข้าภายใน 3 รอบ (ตารางที่ ข-11) จากตารางที่ 19 สามารถระบุลักษณะเด่นและตั้งชื่อกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม A เน้นแม่โครีดนม (70 ราย ร้อยละ 29.8) มีระดับสัดส่วนแม่โครีดนมสูงที่สุด (ค่าเฉลี่ยรหัสระดับ 3.06) และระดับสัดส่วนโคทดแทนต่ำที่สุด (1.81) ฟาร์มในกลุ่มนี้ร้อยละ 94.3 มีสัดส่วนแม่โครีดนมระดับที่ 3 และร้อยละ 94.3 มีอัตราส่วนแม่โคแห่งนมระดับที่ 1

กลุ่ม B อัตราส่วนแม่โคแห่งนมสูง (64 ราย ร้อยละ 27.2) มีระดับอัตราส่วนแม่โคแห่งนมสูงเด่น (2.58) และเป็นกลุ่มเดียวที่ไม่มีฟาร์มใดมีอัตราส่วนแม่โคแห่งนมระดับที่ 1 โดยร้อยละ 54.7 อยู่ในระดับที่ 3-4

กลุ่ม C เน้นโคทดแทน (101 ราย ร้อยละ 43.0) มีลักษณะตรงข้ามกับกลุ่ม A คือระดับสัดส่วนแม่โครีดนมต่ำ (2.09) และระดับสัดส่วนโคทดแทนสูง (2.83) ฟาร์มในกลุ่มนี้ร้อยละ 89.1 มีสัดส่วนแม่โครีดนมระดับที่ 2 และร้อยละ 83.2 มีสัดส่วนโคทดแทนระดับที่ 3

ทุกกลุ่มมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 25 จึงไม่มีกลุ่มใดมีขนาดเล็กเกินไปสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นตอนถัดไป

ตารางที่ 19 ลักษณะของกลุ่มโครงสร้างฝูง : ค่าเฉลี่ยรหัสระดับและร้อยละของฟาร์มในแต่ละระดับของตัวแปรจัดกลุ่ม

ตัวแปร / ระดับ	กลุ่ม A เน้นแม่โครีดนม n = 70 ร้อยละ 29.8	กลุ่ม B แม่โคแห่งนมสูง n = 64 ร้อยละ 27.2	กลุ่ม C เน้นโคทดแทน n = 101 ร้อยละ 43.0	F (η^2)
สัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง: ค่าเฉลี่ย	3.06	2.55	2.09	151.355 (0.566)
ระดับ 1	0.0	0.0	1.0	
ระดับ 2	0.0	45.3	89.1	
ระดับ 3	94.3	54.7	9.9	
ระดับ 4	5.7	0.0	0.0	
สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์: ค่าเฉลี่ย	1.81	2.30	2.83	132.340 (0.533)
ระดับ 1	18.6	0.0	0.0	
ระดับ 2	81.4	70.3	16.8	
ระดับ 3	0.0	29.7	83.2	
อัตราส่วนแม่โคแห่งนมต่อแม่โครีดนม: ค่าเฉลี่ย	1.06	2.58	1.19	292.234 (0.716)
ระดับ 1	94.3	0.0	81.2	
ระดับ 2	5.7	45.3	18.8	
ระดับ 3	0.0	51.6	0.0	
ระดับ 4	0.0	3.1	0.0	

หมายเหตุ: แลค่าเฉลี่ยเป็นค่าเฉลี่ยของรหัสระดับอันดับ มิใช่ร้อยละ; แลระดับแสดงร้อยละของฟาร์มภายในกลุ่ม

ในด้านคุณภาพของการจัดกลุ่ม ผลจาก K-means อธิบายความแปรปรวนรวมได้ร้อยละ 60.5 สูงกว่าผลของวิธีวอร์ดที่ $k = 3$ (ร้อยละ 56.0) ค่า Silhouette เฉลี่ยเท่ากับ 0.495 ซึ่งตามเกณฑ์ของ Kaufman and Rousseeuw (1990) อยู่ในช่วงโครงสร้างระดับอ่อน (0.26–0.50) และใกล้เคียงกับโครงสร้างที่เหมาะสม (0.51) ผลดังกล่าวเกิดจากตัวแปรที่ใช้จัดกลุ่มมีจำนวนระดับน้อย ทำให้ฟาร์มจำนวนหนึ่งมีค่าใกล้เคียงกันและอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างกลุ่ม

จากคอลัมน์สุดท้ายของตารางที่ 19 ตัวแปรทั้งสามมีค่า F สูงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .001$ ทุกตัว) โดยอัตราส่วนแม่โคแห้งนมมีบทบาทในการแบ่งกลุ่มมากที่สุด ($\eta^2 = 0.716$) รองลงมาคือสัดส่วนแม่โครีดนม ($\eta^2 = 0.566$) และสัดส่วนโคทดแทน ($\eta^2 = 0.533$) ทั้งนี้ ค่า F ใช้บรรยายน้ำหนักของตัวแปรเท่านั้น มิใช่หลักฐานยืนยันความถูกต้องของการจัดกลุ่ม เนื่องจากตัวแปรเหล่านี้เป็นเกณฑ์ที่ใช้สร้างกลุ่มตั้งแต่นั้น

5.1.4.3 การตรวจสอบความคงที่ของผลการจัดกลุ่ม

ผู้ศึกษาตรวจสอบความคงที่ของผลการจัดกลุ่มโดยเปรียบเทียบสมาชิกกลุ่มจาก K-means กับผลจากวิธีวอร์ด พบว่าฟาร์มถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่สอดคล้องกัน 196 ราย จาก 235 ราย (ร้อยละ 83.4) และฟาร์มในกลุ่มแม่โคแห้งนมสูงของวิธีวอร์ดทั้ง 35 รายถูกจัดอยู่ในกลุ่ม B ทุกราย ฟาร์มที่ถูกจัดต่างกลุ่มเป็นฟาร์มที่มีลักษณะก้ำกึ่งระหว่างกลุ่ม ส่วนใหญ่อยู่ระหว่างกลุ่ม B กับกลุ่ม C (29 ราย) และที่เหลืออยู่ระหว่างกลุ่ม A กับกลุ่ม C (10 ราย) (ตารางที่ ข-12) และเมื่อจัดกลุ่มซ้ำด้วยวิธีอื่นก็ยังคงได้ 3 กลุ่มที่มีลักษณะเดียวกัน ผลการจัดกลุ่มจึงมีความคงที่ในระดับดี แต่สมาชิกบางส่วนของกลุ่ม B อาจเปลี่ยนกลุ่มได้ตามวิธีที่ใช้การแปลผลที่เกี่ยวกับกลุ่ม B จึงควรทำด้วยความระมัดระวัง ผู้ศึกษาใช้ผลจาก K-means เป็นผลหลักในขั้นตอนที่ 5–7

สรุปผลขั้นตอนที่ 4 การจัดกลุ่มด้วยตัวแปร 3 ตัวได้โครงสร้างฝูง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม A เน้นแม่โครีดนม (70 ราย ร้อยละ 29.8) กลุ่ม B อัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง (64 ราย ร้อยละ 27.2) และกลุ่ม C เน้นโคทดแทน (101 ราย ร้อยละ 43.0) จำนวนกลุ่มเลือกจากช่วงที่เกณฑ์ทางสถิติสนับสนุน ($k = 2-4$) ร่วมกับความหมายด้านการจัดการฝูง โครงสร้างของกลุ่มอยู่ในระดับอ่อนถึงใกล้เคียงที่เหมาะสม (Silhouette = 0.495) และลักษณะของกลุ่มคงที่เมื่อเปลี่ยนวิธีจัดกลุ่ม โดยความไม่แน่นอนอยู่ที่ฟาร์มบริเวณรอยต่อระหว่างกลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่ม B กลุ่มทั้งสามนี้ใช้เป็นตัวแปรตามในขั้นตอนที่ 5 และเป็นตัวแปรจัดกลุ่มในขั้นตอนที่ 7

5.1.5 ขั้นตอนที่ 5 ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม (Multinomial Logistic Regression)

ขั้นตอนนี้ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 และทดสอบสมมติฐานที่ 1 ว่าปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม 4 ด้านมีอิทธิพลต่อโอกาสที่ฟาร์มจะอยู่ในกลุ่มโครงสร้างฝูงแต่ละกลุ่ม ตัวแปรตามคือกลุ่มโครงสร้างฝูงจากขั้นตอนที่ 4 ซึ่งเป็นตัวแปรนามบัญญัติ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม A เน้นแม่โครีดนม (70 ราย) กลุ่ม B อัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง (64 ราย) และกลุ่ม C เน้นโคทดแทน (101 ราย) ผู้ศึกษากำหนดกลุ่ม C ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุดเป็นกลุ่มอ้างอิง ผลการวิเคราะห์จึงประกอบด้วย 2 สมการ คือ กลุ่ม A เทียบกับกลุ่ม C และกลุ่ม B เทียบกับกลุ่ม C ทั้งนี้ ไม่ได้นำตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงทั้ง 3 ตัวเข้าเป็นตัวแปรอิสระ เนื่องจากใช้สร้างตัวแปรตามโดยตรง

การวิเคราะห์ดำเนินการตามลำดับ 5 ขั้น ได้แก่ (1) การคัดกรองตัวแปรและตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น (2) การประเมินคุณภาพของแบบจำลอง (3) การทดสอบและแปลผลอิทธิพลของตัวแปรอิสระ (4) การตรวจสอบความคงที่ของผล และ (5) การสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

5.1.5.1 การคัดกรองตัวแปรและการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้ศึกษาคัดกรองตัวแปรอิสระ 37 ตัวจากปัจจัยกำหนด 4 ด้าน ซึ่งไม่มีค่าสูญหาย ตัวแปรต้องผ่านเกณฑ์ 2 ประการจึงจะนำเข้าแบบจำลอง ได้แก่ (1) ไม่มีความแปรปรวนต่ำมาก (Near-Zero Variance: NZV) คือ ค่า frequency ratio ไม่เกิน 19–20 และ (2) การทดสอบครัสคาล-วอลลิสรายตัวแปร มีค่า $p < .25$ (Hosmer & Lemeshow, 2000) จากตารางที่ 20 มีตัวแปร 10 ตัวที่ผ่านเกณฑ์ครัสคาล-วอลลิส แต่การฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย (FMD) และโรคเต้านมอักเสบติดเกณฑ์ NZV (frequency ratio = 20.36 และ 57.75) จึงคงเหลือตัวแปรอิสระ 8 ตัว ขนาดอิทธิพลของการทดสอบรายตัวแปรอยู่ในระดับน้อย ($\eta^2H = 0.006-0.056$; Cohen, 1988) โดยอัตราการทดแทนโคและสถานการณ์ทางการเงินมีขนาดอิทธิพลสูงที่สุด

ตารางที่ 20 ผลการคัดกรองตัวแปรด้วยเกณฑ์ NZV และการทดสอบครัสคาล-วอลลิส (ตัวแปรที่มีค่า $p < .25$ จำนวน 10 ตัว)

ตัวแปร	ด้าน	FR	NZV	H	p	η^2H	ผล
X7 อัตราการทดแทนโค	3	3.47	ไม่	15.076	< 0.001	0.056	ผ่าน
X8 สถานการณ์ทางการเงินของฟาร์ม	4	1.28	ไม่	13.337	0.001	0.049	ผ่าน
การฉีดวัคซีน FMD	3	20.36	ใช่	7.802	0.020	0.025	ตัดออก
X2 การฝึกอบรม	1	8.79	ไม่	5.079	0.079	0.013	ผ่าน
X4 การมีทายาทสืบทอด	1	2.36	ไม่	4.667	0.097	0.011	ผ่าน
X3 จำนวนครั้งที่อบรม	1	6.18	ไม่	4.363	0.113	0.010	ผ่าน
โรคเต้านมอักเสบ	3	57.75	ใช่	4.189	0.123	0.009	ตัดออก
X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์	2	3.57	ไม่	4.014	0.134	0.009	ผ่าน
X5 พื้นที่เช่า	2	1.50	ไม่	3.443	0.179	0.006	ผ่าน
X1 ประสบการณ์เลี้ยงโคนม	1	1.64	ไม่	3.356	0.187	0.006	ผ่าน

หมายเหตุ: FR = Frequency Ratio; NZV = ติดเกณฑ์ Near-Zero Variance; ด้าน 1 = ด้านเกษตรกร, 2 = ด้านทรัพยากรฟาร์ม, 3 = ด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์, 4 = ด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงิน; การทดสอบครัสคาล-วอลลิส $df = 2$; $\eta^2H = (H - k + 1)/(N - k)$ โดย $k = 3$ และ $N = 235$

เมื่อจำแนกตามด้าน ตัวแปรที่ผ่านการคัดกรองเป็นปัจจัยด้านเกษตรกร 4 ตัว ได้แก่ X1 ประสบการณ์เลี้ยงโคนม X2 การฝึกอบรม X3 จำนวนครั้งที่อบรม และ X4 การมีทายาทสืบทอด ปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์ม 2 ตัว ได้แก่ X5 พื้นที่เช่า และ X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ ปัจจัยด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์ 1 ตัว คือ X7 อัตราการทดแทนโค และปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงิน 1 ตัว คือ X8 สถานการณ์ทางการเงินของฟาร์ม ส่วนตัวแปรด้านการสืบพันธุ์ เช่น ช่วงห่างการคลอดลูก อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก และอัตราการผสมติด ไม่ผ่านการคัดกรอง ผู้ศึกษานำ X2 และ X4 เข้าแบบจำลองเป็นตัวแปรหุ่น (1 = เคยอบรม/มีทายาท) และนำ X8 ซึ่งเป็นตัวแปรอันดับ 3 ระดับ (คัมภีร์/เสมอตัว ขาดทุนบางเดือน และขาดทุนต่อเนื่อง) เข้าเป็นคะแนนอันดับ เพื่อให้ค่าสัมประสิทธิ์แสดงทิศทางเมื่อสถานการณ์ทางการเงินแย่ลง 1 ระดับ ส่วน X3 และ X7 ซึ่งเป็นรหัสระดับอันดับเช่นกัน ผู้ศึกษานำเข้าเป็นคะแนนอันดับและแปลงผล $\text{Exp}(B)$ เป็นการเปลี่ยนแปลงต่อ 1 ระดับ โดยตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้คะแนนอันดับตามหัวข้อด้านล่าง

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า (1) ไม่มีปัญหาพหุร่วมเส้นตรงที่รุนแรง แม้ X5 พื้นที่เช่า กับ X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ จะมีค่าสหสัมพันธ์เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ค่า VIF ซึ่งสะท้อนความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระทั้งชุดยังอยู่ในระดับต่ำ และการตัดตัวแปรที่มีความสำคัญเชิงทฤษฎีออกจากก่อให้เกิดความเอนเอียงจากการละตัวแปร (omitted variable bias) ซึ่งร้ายแรงกว่าปัญหาที่ต้องการแก้ ผู้ศึกษาจึงคงตัวแปรทั้งสองไว้ และแปลผลร่วมกันในฐานะปัจจัยด้านที่ดินสำหรับการผลิตอาหารสัตว์ (2) ไม่พบความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรงกับค่าลอจิตจากการทดสอบ Box-Tidwell และ (3) ไม่ละเมิดข้อตกลง IIA ตามวิธีของ Hausman and McFadden (1984) จึงใช้การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่มได้ ทั้งนี้ กลุ่ม B มีจำนวนฟาร์มน้อยเมื่อเทียบกับจำนวนตัวแปรอิสระ ผลของสมการกลุ่ม B จึงควรแปลผลด้วยความระมัดระวัง

5.1.5.2 คุณภาพของแบบจำลอง

จากตารางที่ 21 แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่มมีความเหมาะสมกว่าแบบจำลองที่ไม่มีตัวแปรอิสระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($LR \chi^2 = 54.007$, $df = 16$, $p < .001$) ค่า McFadden R^2 เท่ากับ 0.107 (Nagelkerke $R^2 = 0.232$) ต่ำกว่าช่วง 0.2–0.4 ที่ McFadden (1979) ถือว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมดีมาก ทั้งนี้ ค่า McFadden R^2 มีขนาดต่ำกว่า R^2 ของการถดถอยเชิงเส้นโดยธรรมชาติ (Domencich & McFadden, 1975) ค่า 0.107 จึงไม่ได้หมายความว่าแบบจำลองใช้ไม่ได้ แต่ชี้ว่ายังมีปัจจัยอื่นนอกแบบจำลองที่กำหนดโครงสร้างฝูง เช่น การตัดสินใจซื้อขายโค และประวัติการขยายฝูงของฟาร์ม ซึ่งการศึกษานี้ไม่ได้เก็บข้อมูล ส่วนค่า Goodness-of-Fit แบบ Pearson ($p = .372$) และ Deviance ($p = .421$) ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าไม่พบหลักฐานว่าแบบจำลองไม่สอดคล้องกับข้อมูล

ด้านความแม่นยำในการจำแนก แบบจำลองจำแนกกลุ่มได้ถูกต้องร้อยละ 53.6 สูงกว่าการทายว่าทุกฟาร์มอยู่ในกลุ่มที่ใหญ่ที่สุด (ร้อยละ 43.0) และสูงกว่าเกณฑ์ 1.25 เท่าของโอกาสทายถูกโดยบังเอิญตามสัดส่วนกลุ่ม (ร้อยละ 43.5; Hair et al., 2019) เมื่อพิจารณาตารางกลุ่ม แบบจำลองจำแนกกลุ่ม A และกลุ่ม C ได้ถูกต้องร้อยละ 65.7 และ 74.3 แต่จำแนกกลุ่ม B ได้เพียงร้อยละ 7.8 แบบจำลองจึงเหมาะสมสำหรับอธิบายความสัมพันธ์มากกว่าใช้พยากรณ์กลุ่มของฟาร์มแต่ละราย (ตารางที่ ข-15)

ตารางที่ 21 คุณภาพของแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม

ตัวชี้วัด	ค่า
ความเหมาะสมของแบบจำลอง	
จำนวนตัวอย่าง (N)	235
Likelihood Ratio Chi-square (df)	54.007 (16)
Sig.	< .001
Pseudo R^2 (McFadden / Cox & Snell / Nagelkerke)	0.107 / 0.205 / 0.232
Goodness-of-Fit: Pearson χ^2 (df), Sig.	339.813 (332), 0.372
Goodness-of-Fit: Deviance χ^2 (df), Sig.	336.518 (332), 0.421
ความแม่นยำในการจำแนก (ร้อยละ)	
รวมทุกกลุ่ม	53.6
รายกลุ่ม A / B / C	65.7 / 7.8 / 74.3
เกณฑ์เปรียบเทียบ (ร้อยละ)	
ทายว่าทุกฟาร์มอยู่ในกลุ่มที่ใหญ่ที่สุด	43.0
โอกาสทายถูกโดยบังเอิญตามสัดส่วนกลุ่ม	34.8
เกณฑ์ 1.25 เท่าของโอกาสทายถูกโดยบังเอิญ (Hair et al., 2019)	43.5

หมายเหตุ: ค่า Goodness-of-Fit ใช้ประกอบการพิจารณาเท่านั้น เนื่องจากร้อยละ 60.6 ของเซลล์ (กลุ่มตัวแปรตาม × รูปแบบตัวแปรอิสระ) มีความถี่เป็นศูนย์

5.1.5.3 อิทธิพลของตัวแปรอิสระ

ผู้ศึกษาทดสอบอิทธิพลโดยรวมของตัวแปรแต่ละตัวต่อทั้งสองสมการด้วย Likelihood Ratio test ($df = 2$) ซึ่งเชื่อถือได้มากกว่าสถิติวอลต์เมื่อกำหนดตัวอย่างมีขนาดปานกลาง (Hosmer & Lemeshow, 2000) และปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm (1979) เพื่อควบคุมความคลาดเคลื่อนจากการทดสอบหลายครั้ง ผลที่คํานึงสำคัญหลังปรับค่า p จัดเป็น “ผลยืนยัน” ส่วนผลที่ไม่คํานึงสำคัญจัดเป็น “ผลเชิงสำรวจ”

จากตารางที่ 22 (รายละเอียดในตารางที่ ข-13) ตัวแปรที่มีผลต่อกลุ่มโครงสร้างฝูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ X7 อัตราการทดแทนโค ($\chi^2 = 17.430, p < .001$) X8 สถานการณ์ทางการเงินของฟาร์ม ($\chi^2 = 13.443, p = .001$) และ X4 การมีทายาทสืบทอด ($\chi^2 = 6.398, p = .041$) เมื่อปรับ ค่า p แล้ว X7 (Holm $p = .001$) และ X8 (Holm $p = .008$) ยังคงมีนัยสำคัญ จึงเป็นผลยืนยัน ส่วน X4 ไม่คํานึงสำคัญ (Holm $p = .245$) จึงเป็นผลเชิงสำรวจ สำหรับ X3 จำนวนครั้งที่อบรมไม่มีนัยสำคัญในภาพรวม ($p = .083$) และตัวแปรที่เหลือไม่มีนัยสำคัญ ($p = .113-.851$)

ตารางที่ 22 ผลการทดสอบ Likelihood Ratio รายตัวแปร

ตัวแปร	Chi-square	df	Sig.	หลังปรับค่า p (Holm)
X1 ประสบการณ์เลี้ยงโคนม	4.356	2	0.113	-
X2 การฝึกอบรม	0.322	2	0.851	-
X3 จำนวนครั้งที่อบรม	4.980	2	0.083	-
X4 การมีทายาทสืบทอด	6.398	2	0.041*	ไม่คํานึงสำคัญ ($p = 0.245$)
X5 พื้นที่เช่า	1.308	2	0.520	-
X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์	1.767	2	0.413	-
X7 อัตราการทดแทนโค	17.430	2	<0.001**	คํานึงสำคัญ ($p = 0.001$)
X8 สถานการณ์ทางการเงินของฟาร์ม	13.443	2	0.001**	คํานึงสำคัญ ($p = 0.008$)

หมายเหตุ: * $p < .05$, ** $p < .01$; - หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญตั้งแต่ก่อนปรับค่า p ; ปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm (1979) สำหรับการทดสอบ 8 ตัวแปร

จากตารางที่ 23 (รายละเอียดในตารางที่ ข-14) อิทธิพลที่พบเกือบทั้งหมดอยู่ในสมการกลุ่ม A (เน้นแม่โครีดนม) เทียบกับกลุ่ม C (เน้นโคทดแทน) ซึ่งมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 4 ตัว ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางบวก ได้แก่ X3 จำนวนครั้งที่อบรม ($\text{Exp}(B) = 2.166, p = .034$) และ X4 การมีทายาทสืบทอด ($\text{Exp}(B) = 2.609, p = .017$) กล่าวคือ เมื่อตัวแปรอื่นคงที่ จำนวนครั้งที่อบรมที่เพิ่มขึ้น 1 ระดับทำให้ยอดสัตว์ฟาร์มจะอยู่ในกลุ่ม A แทนกลุ่ม C เพิ่มขึ้นเป็น 2.17 เท่า และฟาร์มที่มีทายาทสืบทอดมียอดสัตว์สูงกว่าฟาร์มที่ไม่มีทายาท 2.61 เท่า ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางลบ ได้แก่ X7 อัตราการทดแทนโค ($\text{Exp}(B) = 0.324, p < .001$) และ X8 สถานการณ์ทางการเงิน ($\text{Exp}(B) = 0.440, p < .001$) กล่าวคือ เมื่ออัตราการทดแทนสูงขึ้น 1 ระดับ หรือสถานการณ์ทางการเงินแย่ลง 1 ระดับ ยอดสัตว์ฟาร์มจะอยู่ในกลุ่ม A แทนกลุ่ม C ลดลงร้อยละ 67.6 และ 56.0 ตามลำดับ

ส่วนสมการกลุ่ม B (อัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง) เทียบกับกลุ่ม C ไม่มีตัวแปรใดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แม้ X1 ประสบการณ์เลี้ยงโคนมจะใกล้เคียงและมีทิศทางเป็นลบ ($\text{Exp}(B) = 0.759, p = .051$) แต่ช่วงความเชื่อมั่นยังครอบคลุมค่า 1 (0.575–1.002) ผลนี้สอดคล้องกับขั้นตอนที่ 4 ที่พบว่าสมาชิกกลุ่ม B ไม่คงที่ระหว่างวิธีการจัดกลุ่ม ความไม่แน่นอนของสมาชิกกลุ่มจึงทำให้แบบจำลองแยกกลุ่ม B ออกจากกลุ่ม C ได้ยาก

ตารางที่ 23 สัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกทุกกลุ่ม (กลุ่มอ้างอิง = กลุ่ม C เน้นโคทดแทน)

ตัวแปร	กลุ่ม A เทียบกับกลุ่ม C		กลุ่ม B เทียบกับกลุ่ม C	
	Exp(B) (95% CI)	Sig.	Exp(B) (95% CI)	Sig.
X1 ประสบการณ์เลี้ยงโคนม	0.800 (0.592–1.081)	0.146	0.759 (0.575–1.002)	0.051
X2 การฝึกอบรม	1.522 (0.295–7.839)	0.616	0.965 (0.253–3.680)	0.959
X3 จำนวนครั้งที่อบรม	2.166 (1.062–4.417)	0.034*	1.656 (0.817–3.354)	0.161
X4 การมีทายาทสืบทอด	2.609 (1.191–5.714)	0.017*	1.765 (0.864–3.607)	0.119
X5 พื้นที่เช่า	1.146 (0.635–2.071)	0.651	0.805 (0.451–1.436)	0.463
X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์	1.452 (0.726–2.906)	0.292	1.504 (0.767–2.949)	0.235
X7 อัตราการทดแทนโค	0.324 (0.185–0.568)	<0 .001**	0.697 (0.419–1.161)	0.165
X8 สถานการณ์ทางการเงินของฟาร์ม	0.440 (0.278–0.695)	< 0.001**	0.778 (0.508–1.192)	0.249

หมายเหตุ: * $p < .05$, ** $p < .01$ (สถิติวอลด์); ตัวหนา คือ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ; Exp(B) แปลผลต่อการเพิ่มขึ้นของตัวแปร 1 หน่วยหรือ 1 ระดับ เมื่อตัวแปรอื่นคงที่

จากตารางที่ 24 การกระจายของตัวแปรอิสระรายกลุ่มสนับสนุนทิศทางของค่าสัมประสิทธิ์ข้างต้น กลุ่ม A มีฟาร์มที่เคยได้รับการอบรมร้อยละ 95.7 และมีทายาทสืบทอดร้อยละ 78.6 เทียบกับร้อยละ 85.1 และ 63.4 ในกลุ่ม C ฟาร์มในกลุ่ม A มีอัตราการทดแทนไม่เกินร้อยละ 10 ต่อปี (รวมฟาร์มที่ไม่มีโคทดแทน) ร้อยละ 34.3 เทียบกับร้อยละ 14.9 ในกลุ่ม C ขณะที่ฟาร์มที่ขาดทุนต่อเนื่องมีเพียงร้อยละ 14.3 ในกลุ่ม A เทียบกับร้อยละ 35.9 ในกลุ่ม B และร้อยละ 40.6 ในกลุ่ม C ทั้งนี้ ระดับอบรม 3 ครั้งขึ้นไปมีเพียง 10 ฟาร์ม และไม่มีฟาร์มในกลุ่ม C เลย ผลของ X3 จึงไต่ระดับที่มีจำนวนฟาร์มน้อย

ตารางที่ 24 ร้อยละของฟาร์มในแต่ละระดับของ X3, X4, X7 และ X8 จำแนกตามกลุ่มโครงสร้างฝูง

ตัวแปร / ระดับ	กลุ่ม A (n = 70)	กลุ่ม B (n = 64)	กลุ่ม C (n = 101)
X3 จำนวนครั้งที่อบรม			
ไม่เคยอบรม	4.3	9.4	14.9
1 ครั้ง	77.1	73.4	71.3
2 ครั้ง	10.0	10.9	13.9
3 ครั้งขึ้นไป	8.6	6.2	0.0
X4 การมีทายาทสืบทอด			
ไม่มีทายาท	21.4	28.1	36.6
มีทายาท	78.6	71.9	63.4
X7 อัตราการทดแทน (ร้อยละต่อปี)			
ไม่มีโคทดแทน	5.7	1.6	2.0
ไม่เกิน 10.00	28.6	18.8	12.9
10.01–20.00	62.9	68.8	67.3
20.01–30.00	2.9	9.4	15.8
30.01 ขึ้นไป	0.0	1.6	2.0
X8 สถานการณ์ทางการเงิน			
คุ้มทุน/เสมอตัว	37.1	31.2	19.8
ขาดทุนบางเดือน	48.6	32.8	39.6
ขาดทุนต่อเนื่อง	14.3	35.9	40.6

หมายเหตุ: ร้อยละภายในกลุ่ม รวมแต่ละตัวแปรในแต่ละกลุ่มเท่ากับ 100 (อาจคลาดเคลื่อนจากการปัดเศษ)

5.1.5.4 การตรวจสอบความคงที่ของผล

ผู้ศึกษาตรวจสอบความคงที่ของผลด้วยการวิเคราะห์ซ้ำ 4 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 ตัด X5 แบบที่ 2 ตัด X6 แบบที่ 3 รวมระดับของ X3 และแบบที่ 4 ตัด X7 และ X8 ผลสรุปได้ 3 ประเด็น ประเด็นแรก X7 อัตราการทดแทนโค และ X8 สถานการณ์ทางการเงิน มีนัยสำคัญในทุกแบบที่มีตัวแปรนั้นอยู่ ($p < .01$) และเป็นตัวแปรที่อธิบายกลุ่มได้มากที่สุด เมื่อตัดทั้งสองตัวออก ค่า McFadden R^2 ลดลงจาก 0.107 เหลือ 0.043 ประเด็นที่สอง ผลของ X3 จำนวนครั้งที่อบรมไม่คงที่ เพราะขึ้นอยู่กับการอบรม 3 ครั้งขึ้นไป ซึ่งมีเพียง 10 ราย ส่วน X4 การมีทายาทสืบทอดมีค่า p อยู่รอบเกณฑ์ .05 ในทุกแบบ ($p = .040-.053$) จึงถือว่าทั้งสองตัวแปรเป็นผลเชิงสำรวจ ประเด็นที่สาม X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์มีนัยสำคัญเมื่อวิเคราะห์โดยไม่มี X5 ($p = .041$) แต่ไม่มีนัยสำคัญเมื่อทดสอบร่วมกับ X5 ด้วย Likelihood Ratio test ซึ่งสอดคล้องกับการแปลผลสองตัวแปรนี้ร่วมกันในฐานะปัจจัยด้านที่ดินสำหรับการผลิตอาหารสัตว์

5.1.5.5 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1

สมมติฐานที่ 1 แบ่งเป็นสมมติฐานย่อยตามปัจจัย 4 ด้าน ผู้ศึกษาจึงทดสอบแต่ละด้านด้วย Likelihood Ratio test แบบรวม (block test) โดยตัดตัวแปรทั้งหมดของด้านนั้นออกจากแบบจำลองพร้อมกัน แล้วปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm สำหรับการทดสอบ 4 ด้าน ในภาพรวม แบบจำลองมีนัยสำคัญทางสถิติ ($LR \chi^2 = 54.007$, $df = 16$, $p < .001$) จึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง (H_0) ที่ว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวเท่ากับศูนย์ ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานการวิจัยที่ 1

จากตารางที่ 25 (ตารางที่ ข-16) เมื่อพิจารณารายด้าน ปัจจัยด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์ ($\chi^2 = 17.430$, $df = 2$, Holm $p = .001$) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงิน ($\chi^2 = 13.443$, $df = 2$, Holm $p = .004$) และปัจจัยด้านเกษตรกรรม ($\chi^2 = 17.798$, $df = 8$, Holm $p = .046$) ปฏิเสธ H_0 ส่วนปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์มไม่ปฏิเสธ H_0 ($\chi^2 = 7.703$, $df = 4$, $p = .103$) ทั้งนี้ ผลของปัจจัยด้านเกษตรกรรมใกล้เคียงกับสัดส่วนโคทดแทนซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้จัดกลุ่ม ผลที่ฟาร์มที่มีอัตราการทดแทนสูงมีแนวโน้มอยู่ในกลุ่มเน้นโคทดแทนจึงเป็นความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างส่วนหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐศาสตร์ การทดแทนโคที่ว่าการเลี้ยงโคทดแทนขึ้นกับอัตราการคั้ทิ้งและนโยบายทดแทนของฟาร์ม (Tozer & Heinrichs, 2001) ประการที่สอง แนวคิดในหัวข้อ 3.1.2 คาดว่าฟาร์มที่ขาดสภาพคล่อง

ตารางที่ 25 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 จำแนกตามสมมติฐานย่อย

สมมติฐานย่อย	ตัวแปรในแบบจำลอง	Chi-square (df)	p	Holm p	สรุปผล (H_0)
1) ปัจจัยด้านเกษตรกรรม	X1, X2, X3, X4	17.798 (8)	0.023	0.046	ปฏิเสธ H_0
2) ปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์ม	X5, X6	7.703 (4)	0.103	0.103	ไม่ปฏิเสธ H_0
3) ปัจจัยด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์	X7	17.430 (2)	< 0.001	0.001	ปฏิเสธ H_0
4) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ทางการเงิน	X8	13.443 (2)	0.001	0.004	ปฏิเสธ H_0

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ชี้ว่า อัตราการทดแทนโค (X7) และสถานการณ์ทางการเงินของฟาร์ม (X8) เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับโครงสร้างฝูงอย่างทันท่วงทีที่สุด แต่ไม่สามารถตีความเชิงสาเหตุได้ประการแรก X7 มีแนวคิดใกล้เคียงกับสัดส่วนโคทดแทนซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้จัดกลุ่ม ผลที่ฟาร์มที่มีอัตราการทดแทนสูงมีแนวโน้มอยู่ในกลุ่มเน้นโคทดแทนจึงเป็นความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างส่วนหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐศาสตร์ การทดแทนโคที่ว่าการเลี้ยงโคทดแทนขึ้นกับอัตราการคั้ทิ้งและนโยบายทดแทนของฟาร์ม (Tozer & Heinrichs, 2001) ประการที่สอง แนวคิดในหัวข้อ 3.1.2 คาดว่าฟาร์มที่ขาดสภาพคล่อง

จะเลี้ยวโคทดแทนได้น้อยลง แต่ผลการศึกษาพบในทิศทางตรงกันข้าม คือ ฟาร์มที่สถานการณ์ทางการเงินแยกวามีแนวโน้มอยู่ในกลุ่มเน้นโคทดแทนมากกว่ากลุ่มเน้นแม่โครีดนม ผลนี้อธิบายได้ว่าสถานการณ์ทางการเงินอาจเป็นผลลัพธ์ของโครงสร้างฝูงมากกว่าเป็นสาเหตุ เนื่องจากฝูงที่มีโคทดแทนสัดส่วนสูงต้องแบกรับต้นทุนเลี้ยงดูโคที่ยังไม่ให้น้ำนม ประเด็นนี้จะพิจารณาพร้อมกับผลการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในขั้นตอนที่ 7

ปัจจัยด้านเกษตรกรมีอิทธิพลในระดับด้าน แต่ในระดับตัวแปร จำนวนครั้งที่อบรม (X3) และการมีทายาทสืบทอด (X4) เป็นผลเชิงสำรวจ เนื่องจากไม่คงนัยสำคัญหลังปรับค่า p และผลของ X3 ขึ้นอยู่กับฟาร์มกลุ่มเล็กที่อบรม 3 ครั้งขึ้นไป อย่างไรก็ตาม ทิศทางของผลสอดคล้องกับทฤษฎีทุนมนุษย์ ซึ่งอธิบายว่าการฝึกอบรมเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการของเกษตรกร (Becker, 1964; Schultz, 1964) และสอดคล้องกับแนวคิดว่าการมีผู้สืบทอดเกี่ยวข้องกับความต้องการและการวางแผนฟาร์มในระยะยาว (สันติ ชัยศรีสวัสดิ์สุข และคณะ, 2568) ผลดังกล่าวยังสอดคล้องกับภรภัทร ไชยสมบัติ และคณะ (2561) ที่เสนอให้การฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องเป็นกลยุทธ์สำคัญในการลดต้นทุน และระบุว่าการขาดทายาทสืบทอดเป็นจุดอ่อนของฟาร์มโคนมรายย่อย ขณะที่ปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์มไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญในระดับด้าน ซึ่งไม่สนับสนุนข้อคาดการณ์ของแบบจำลองครัวเรือนเกษตรที่ว่าข้อจำกัดด้านที่ดินกำหนดโครงสร้างฝูง (Singh et al., 1986) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะพื้นที่วัดเป็นช่วงกว้างและฟาร์มส่วนใหญ่กระจุกตัวในช่วงล่างสุด แต่สัญญาณระดับใกล้เคียงของ X6 เมื่อพิจารณาแยกจาก X5 (หัวข้อ 5.1.5.4) ชี้ว่าประเด็นนี้ควรศึกษาต่อด้วยการวัดพื้นที่ที่ละเอียดขึ้น

เมื่อพิจารณาคูณภาพของแบบจำลองร่วมด้วย ผลในขั้นตอนนี้ควรใช้เป็นหลักฐานเชิงความสัมพันธ์ที่บ่งชี้ลักษณะร่วมของฟาร์มในแต่ละกลุ่ม มากกว่าใช้เป็นเครื่องมือพยากรณ์หรือคัดแยกฟาร์มเป็นรายฟาร์มด้วยเหตุผล 3 ประการ ได้แก่ (1) ตัวแปรอิสระอธิบายความแตกต่างของกลุ่มได้บางส่วน (McFadden $R^2 = 0.107$) (2) ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม (ร้อยละ 53.6) สูงกว่าเกณฑ์ไม่มาก และแทบจำแนกกลุ่ม B ไม่ได้ และ (3) อานาจการอธิบายส่วนใหญ่มาจาก X7 และ X8 ซึ่งอาจมีความสัมพันธ์ย้อนกลับกับโครงสร้างฝูง ข้อค้นพบที่นำไปใช้เชิงนโยบายได้อย่างมั่นใจที่สุดจึงเป็นทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม A กับกลุ่ม C กล่าวคือ ฟาร์มที่เน้นแม่โครีดนมมีลักษณะร่วม คือ เกษตรกรได้รับการอบรมมากกว่า มีทายาทสืบทอด มีอัตราการทดแทนต่ำกว่า และมีสถานการณ์ทางการเงินดีกว่า ส่วนการระบุปัจจัยที่กำหนดกลุ่ม B ต้องอาศัยข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ข้อมูลการสืบพันธุ์รายตัวและประวัติการคัดทิ้ง ในการศึกษาครั้งต่อไป

5.1.6 ขั้นตอนที่ 6 การคำนวณต้นทุนและผลตอบแทน

ขั้นตอนนี้เตรียมตัวชี้วัดต้นทุนและผลตอบแทนสำหรับใช้เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง ในขั้นตอนที่ 7 โดยใช้รายการต้นทุน 7 รายการ รายจ่ายรวม รายได้สุทธิ และต้นทุนการผลิตน้ำหนักดิบต่อกิโลกรัมตามระดับช่วงที่บันทึกไว้ และคำนวณกำไรสุทธิ กำไรสุทธิต่อตัว และ BCR จากค่ากึ่งกลางของรหัสช่วง

ผู้ศึกษาประเมินผลตอบแทนหลายมิติด้วยตัวชี้วัด 5 ตัว ได้แก่ รายได้สุทธิ ต้นทุนการผลิตน้ำหนักดิบต่อกิโลกรัม BCR กำไรสุทธิ และกำไรสุทธิต่อตัว โดยรายได้สุทธิและต้นทุนการผลิตน้ำหนักดิบต่อกิโลกรัมเป็นตัวแปรระดับอันดับที่เกษตรกรรายงานโดยตรง ส่วน Benefit-Cost Ratio (BCR) กำไรสุทธิ และกำไรสุทธิต่อตัวคำนวณจากรายได้รวม รายจ่ายรวม และจำนวนโคนมทั้งหมด

เนื่องจากเกษตรกรบางส่วนตอบรายได้รวม รายจ่ายรวม และจำนวนโคนมทั้งหมดเป็นช่วง ผู้ศึกษาจึงใช้รหัสช่วง 4 ระดับกับทุกฟาร์มเพื่อให้เปรียบเทียบได้ในมาตรฐานเดียวกัน และแปลงเป็นค่ากึ่งกลางของช่วง (midpoint approximation) ดังตารางที่ 26 โดยช่วงเปิดบนสุดประมาณค่าด้วยการขยายความกว้างของช่วงเดิมต่อไปอีกหนึ่งช่วง แล้วคำนวณตัวชี้วัดรายฟาร์มก่อนหาค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม (mean of ratios) เพื่อสะท้อนผลตอบแทนเฉลี่ยของฟาร์มแต่ละราย ส่วนค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดที่รายงานในตารางที่ 13-15 คำนวณจากเฉพาะฟาร์มที่กรอกตัวเลขจริง

ตารางที่ 26 ค่ากึ่งกลางโดยประมาณของตัวแปรรหัสช่วง

รหัส	รวมรายได้ (บาท/เดือน)		รวมรายจ่าย (บาท/เดือน)		จำนวนโคนม (ตัว)	
	ช่วง	ค่ากึ่งกลาง	ช่วง	ค่ากึ่งกลาง	ช่วง	ค่ากึ่งกลาง
1	≤ 100,000	50,000	≤ 50,000	25,000	≤ 25	13
2	100,001–200,000	150,000	50,001–100,000	75,000	26–50	38
3	200,001–300,000	250,000	100,001–150,000	125,000	51–75	63
4	300,001 ขึ้นไป	350,000*	150,001 ขึ้นไป	175,000*	76 ขึ้นไป	88*

หมายเหตุ: * ช่วงเปิดบนสุด ประมาณค่าโดยขยายความกว้างของช่วงเดิมต่อไปอีกหนึ่งช่วง

ข้อควรระวังในการตีความ คือ ช่วงรายได้กว้างช่วงละ 100,000 บาท ขณะที่ช่วงรายจ่ายกว้างช่วงละ 50,000 บาท ฟาร์มที่มีรหัสรายได้เท่ากับรหัสรายจ่ายจึงได้ BCR เท่ากับ 2.0 พอดีทุกระหัส (เช่น 50,000/25,000 และ 150,000/75,000) และมีค่าใดเป็นบวกตามวิธีประมาณ ค่า BCR ที่มากกว่า 1 ในทุกกลุ่มจึงไม่ใช่หลักฐานว่าฟาร์มคุ้มทุนจริง ตัวชี้วัดที่คำนวณจากค่ากึ่งกลางจึงใช้เปรียบเทียบเชิงสัมพัทธ์ระหว่างกลุ่มเท่านั้น

5.1.7 ขั้นตอนที่ 7 การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม (ทดสอบสมมติฐานที่ 2)

ขั้นตอนนี้ทดสอบสมมติฐานที่ 2 ว่าฟาร์มที่มีกลุ่มโครงสร้างฝูงโคนมแตกต่างกันมีต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงโคนมแตกต่างกัน ซึ่งแบ่งเป็นสมมติฐานย่อย 2 ข้อ ได้แก่ (1) ต้นทุนแตกต่างกัน และ (2) ผลตอบแทนแตกต่างกัน โดยใช้กลุ่มโครงสร้างฝูง 3 กลุ่มจากขั้นตอนที่ 4 ได้แก่ กลุ่ม A เน้นแม่โครีดนม (70 ราย) กลุ่ม B อัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง (64 ราย) และกลุ่ม C เน้นโคทดแทน (101 ราย) เป็นตัวแปรจัดกลุ่ม สมมติฐานว่าง (H_0) ของการทดสอบแต่ละรายการ คือ การแจกแจงของต้นทุนหรือตัวชี้วัดผลตอบแทนของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ตามเกณฑ์การเลือกสถิติในขั้นตอนการดำเนินการ ผู้ศึกษาทดสอบการแจกแจงของต้นทุนย่อยทั้ง 7 รายการ ด้วย Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors Significance Correction) และ Shapiro-Wilk (Shapiro & Wilk, 1965) พบว่าทุกรายการไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ($K-S = .241-.495$, $S-W = .468-.860$, $p < .001$ ทุกรายการ; ตารางที่ ข-17) ส่วนรายจ่ายรวมและตัวชี้วัดผลตอบแทนเป็นตัวแปรระดับอันดับหรือคำนวณจากรหัสช่วงซึ่งมีค่าที่เป็นไปได้จำนวนจำกัด ผู้ศึกษาจึงใช้ Kruskal-Wallis H test (Kruskal & Wallis, 1952) ทั้งหมด รายงานขนาดอิทธิพลด้วย $\eta^2H = (H - k + 1)/(n - k)$ ตามเกณฑ์ของ Cohen (1988) และทดสอบรายคู่ด้วยวิธี Dunn-Bonferroni (Dunn, 1964) เนื่องจากการทดสอบหลายรายการ ผู้ศึกษาปรับค่า p ของการทดสอบภาพรวมด้วยวิธีของ Holm (1979) ภายในแต่ละชุด (ต้นทุน 8 รายการ และผลตอบแทน 5 ตัว) และใช้เกณฑ์เดียวกับขั้นตอนที่ 5 คือ ผลที่ค่อนนัยสำคัญหลังปรับค่า p เป็น “ผลยืนยัน” ส่วนผลที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่ค่อนนัยสำคัญหลังปรับค่า p เป็น “ผลเชิงสำรวจ” ทั้งนี้ ผลที่ได้เป็นความสัมพันธ์จากข้อมูลภาคตัดขวาง มิใช่ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

การวิเคราะห์ดำเนินการตามลำดับ 4 ขั้น ได้แก่ (1) การเปรียบเทียบต้นทุน (สมมติฐานย่อยที่ 1) (2) การเปรียบเทียบผลตอบแทน (สมมติฐานย่อยที่ 2) (3) การตรวจสอบความคงที่ของผล และ (4) การสรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2

5.1.7.1 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต (สมมติฐานย่อยที่ 1)

รายจ่ายรวมสะท้อนภาพรวมของต้นทุนแต่ไม่ระบุว่ารายการใดเป็นตัวขับเคลื่อนความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ผู้ศึกษาจึงเปรียบเทียบต้นทุนย่อย 7 รายการควบคู่กับรายจ่ายรวม ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าอาหาร ค่าแร่ธาตุและวิตามินเสริม ค่าน้ำ/ค่าไฟ/ค่าโทรศัพท์ ค่ายา/ค่ารักษา ค่าจ้างรถบรรทุก และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

จากตารางที่ 27 (ตารางที่ ข-18 และ ข-19) รายจ่ายรวมไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ($H = 1.579$, $p = .454$) และต้นทุนย่อย 6 ใน 7 รายการไม่แตกต่างกัน ($p = .198-.996$) มีเพียงค่ายา/ค่ารักษาที่แตกต่างกันที่ระดับ .05 ($H = 9.658$, $p = .008$, $\eta^2 H = 0.033$ ขนาดอิทธิพลเล็ก) โดยกลุ่ม A มีค่าเฉลี่ยระดับสูงที่สุด (2.37) รองลงมาคือกลุ่ม B (2.25) และกลุ่ม C (2.11) อย่างไรก็ตาม เมื่อปรับค่า p สำหรับการทดสอบ 8 รายการแล้ว ค่ายา/ค่ารักษาไม่คงนัยสำคัญ (Holm $p = .064$) จึงเป็นผลเชิงสำรวจ

ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละรายการระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง (Kruskal-Wallis H Test)

รายการต้นทุน (ค่าเฉลี่ยระดับ)	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C	H	p	Holm p	$\eta^2 H$
ค่าแรงงาน	0.39	0.44	0.30	1.119	0.571	1.000	0.000
ค่าอาหาร (หยาบ + ชั่น)	3.34	3.38	3.36	0.359	0.836	1.000	0.000
ค่าแร่ธาตุ/วิตามิน	1.57	1.62	1.39	3.235	0.198	1.000	0.005
ค่าน้ำ/ค่าไฟ/ค่าโทรศัพท์	2.69	2.67	2.69	0.007	0.996	1.000	0.000
ค่ายา/ค่ารักษา	2.37	2.25	2.11	9.658	0.008**	0.064	0.033
ค่าจ้างรถบรรทุก	2.06	1.75	1.87	3.095	0.213	1.000	0.005
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	0.46	0.61	0.37	1.879	0.391	1.000	0.000
รายจ่ายรวมทั้งหมด	2.21	2.31	2.12	1.579	0.454	1.000	0.000

เพื่อแสดงทิศทางของผลเชิงสำรวจดังกล่าว ผู้ศึกษาทดสอบรายคู่สำหรับค่ายา/ค่ารักษา จากตารางที่ 28 (ตารางที่ ข-20) มีเพียงคู่กลุ่ม A กับกลุ่ม C ที่แตกต่างกัน (p ปรับแล้ว = .007) ส่วนคู่ A กับ B และคู่ B กับ C ไม่แตกต่างกัน ($p = .912$ และ .198) แสดงว่ากลุ่ม A มีค่ายา/ค่ารักษาสูงกว่ากลุ่ม C โดยกลุ่ม B ไม่แตกต่างจากทั้งสองกลุ่ม ผลนี้อาจเกี่ยวข้องกับจำนวนแมโครดินที่มากกว่าซึ่งมีโอกาสเกิดโรคและต้องรักษา มากกว่า แต่เป็นข้อสังเกตที่ยังไม่ได้ทดสอบ

ตารางที่ 28 ผลการทดสอบรายคู่ (Dunn-Bonferroni) ของค่ายา/ค่ารักษา

คู่เปรียบเทียบ	p (ปรับแล้ว)	สรุปผล
กลุ่ม A กับ กลุ่ม B	0.912	ไม่แตกต่าง
กลุ่ม A กับ กลุ่ม C	0.007**	A สูงกว่า C
กลุ่ม B กับ กลุ่ม C	0.198	ไม่แตกต่าง

หมายเหตุ: ** $p < .01$ (ปรับด้วย Bonferroni สำหรับ 3 คู่); ผลทั้งตารางเป็นผลเชิงสำรวจ เนื่องจากการทดสอบภาพรวมไม่คงนัยสำคัญหลังปรับค่า p (ตารางที่ 27)

ผลในหัวข้อนี้อธิบายต้นทุนโดยรวมของฟาร์มไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง ทั้งนี้ การไม่พบนัยสำคัญไม่ได้หมายความว่าต้นทุนเท่ากัน เนื่องจากรายจ่ายรวมเก็บเพียง 4 ช่วงจึงมีความละเอียดต่ำ และตารางที่ 27 เปรียบเทียบระดับของต้นทุนแต่ละรายการ มิใช่สัดส่วนของแต่ละรายการต่อรายจ่ายรวม

5.1.7.2 การเปรียบเทียบผลตอบแทนและประสิทธิภาพการผลิต (สมมติฐานย่อยที่ 2)

ผู้ศึกษาเปรียบเทียบตัวชี้วัดผลตอบแทนทั้ง 5 ตัวจากขั้นตอนที่ 6 ระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง จากตารางที่ 29 ตัวชี้วัดผลตอบแทนทั้ง 5 ตัวแตกต่างกันระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และยังคงมีนัยสำคัญหลังปรับค่า p สำหรับการทดสอบ 5 ตัว (Holm $p < .005$) จึงเป็นผลยืนยันขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับเล็กถึงปานกลาง ($\eta^2H = 0.055-0.115$) โดยกำไรสุทธิต่อตัวมีขนาดอิทธิพลสูงที่สุดทิศทางของผลสม่าเสมอทุกตัวชี้วัด คือ กลุ่ม A ดีที่สุด ได้แก่ รายได้สุทธิสูงสุด ต้นทุนต่อกิโลกรัมต่ำสุด BCR สูงสุด (1.91) กำไรสุทธิสูงสุด (ประมาณ 71,429 บาทต่อเดือน) และกำไรสุทธิต่อตัวสูงสุด (ประมาณ 1,634 บาทต่อตัวต่อเดือน) กลุ่ม C ต่ำที่สุดทุกตัวชี้วัด และกลุ่ม B อยู่ระหว่างสองกลุ่ม เมื่อคิดเป็นตัวเงินฟาร์มกลุ่ม A มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 71,429 บาทต่อเดือน สูงกว่ากลุ่ม C (29,455 บาทต่อเดือน) ประมาณ 41,970 บาทต่อเดือน หรือประมาณ 2.4 เท่า และมีกำไรสุทธิต่อตัวสูงกว่าประมาณ 900 บาทต่อตัวต่อเดือน (1,634 และ 732 บาท ตามลำดับ) ทั้งนี้ ตัวเลขดังกล่าวคำนวณจากค่ากึ่งกลางของรหัสช่วง จึงใช้แสดงขนาดของความแตกต่างเชิงสัมพัทธ์ระหว่างกลุ่ม ไม่ใช่กำไรที่แท้จริงของฟาร์ม

ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบตัวชี้วัดผลตอบแทนระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง (Kruskal-Wallis H Test)

ตัวชี้วัด (ค่าเฉลี่ย)	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C	H	p	η^2H
รายได้สุทธิ (ระดับ)	2.94	2.39	2.14	16.7	< 0.001**	0.063
ต้นทุนน้ำมันดิบ (บาท/กก., ระดับ)	2.57	3.05	3.16	14.7	< 0.001**	0.055
Benefit-Cost Ratio (BCR)	1.91	1.63	1.47	22.7	< 0.001**	0.089
กำไรสุทธิ (บาท/เดือน)	71,429	56,250	29,455	23.2	< 0.001**	0.092
กำไรสุทธิต่อตัว (บาท/เดือน/ตัว)	1,634	1,217	732	28.8	< 0.001**	0.115

หมายเหตุ: ** $p < .01$ และคงมีนัยสำคัญหลังปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm สำหรับการทดสอบ 5 ตัว (Holm $p < .005$ ทุกตัว); $df = 2$; ค่าในคอลัมน์กลุ่มเป็นค่าเฉลี่ยของระดับ (สองแถวแรก) หรือค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดที่คำนวณจากค่ากึ่งกลาง (สามแถวหลัง); η^2H ตามเกณฑ์ของ Cohen (1988)

จากตารางที่ 30 (ตารางที่ ข-20) การทดสอบรายคู่พบว่า คู่กลุ่ม A กับกลุ่ม C แตกต่างกันในทุกตัวชี้วัด ($p < .001$) จึงเป็นคู่ที่มีผลตอบแทนแตกต่างกันชัดเจนและสม่าเสมอที่สุด คู่กลุ่ม A กับกลุ่ม B แตกต่างกันเฉพาะรายได้สุทธิ ($p = .040$) และต้นทุนต่อกิโลกรัม ($p = .030$) แต่ไม่แตกต่างกันใน BCR กำไรสุทธิ และกำไรสุทธิต่อตัว ($p = .107-.340$) ส่วนคู่กลุ่ม B กับกลุ่ม C ไม่แตกต่างกันในรายได้สุทธิ ต้นทุนต่อกิโลกรัม และ BCR ($p = .058-1.000$) แต่แตกต่างกันในกำไรสุทธิ ($p = .013$) และกำไรสุทธิต่อตัว ($p = .009$) ตัวชี้วัดที่เป็นจำนวนเงินจึงอาจตรวจพบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม B กับ C ได้ไวกว่าตัวชี้วัดเชิงอัตราส่วน แต่ความแตกต่างนี้อาจได้รับอิทธิพลจากการประมาณด้วยค่ากึ่งกลางของช่วงที่กว้างด้วย

ตารางที่ 30 ผลการทดสอบรายคู่ (Dunn-Bonferroni; ค่า p ที่ปรับแล้ว) ของตัวชี้วัดผลตอบแทน

ตัวชี้วัด	A กับ B	A กับ C	B กับ C
รายได้สุทธิ (ระดับ)	0.040*	<0.001**	0.591
ต้นทุนน้ำมันดิบ (บาท/กก., ระดับ)	0.030*	< 0.001**	1.000
Benefit-Cost Ratio (BCR)	0.107	< 0.001**	0.058
กำไรสุทธิ (บาท/เดือน)	0.340	< 0.001**	0.013*
กำไรสุทธิต่อตัว (บาท/เดือน/ตัว)	0.131	< 0.001**	0.009**

หมายเหตุ: * $p < .05$, ** $p < .01$ (ปรับด้วย Bonferroni สำหรับ 3 คู่)

5.1.7.3 การตรวจสอบความคงที่ของผล

ผู้ศึกษาตรวจสอบว่าความแตกต่างของผลตอบแทนข้างต้นไม่ได้เกิดจากวิธีจัดกลุ่มหรือขนาดฟาร์ม พบว่า

(1) เมื่อใช้กลุ่มจากวิธีจัดกลุ่มอื่นอีก 2 วิธี กลุ่ม A ยังมีผลตอบแทนสูงกว่ากลุ่ม C ทุกครั้ง แต่ผลของกลุ่มอื่น และข้อสรุปว่าต้นทุนโดยรวมไม่แตกต่างกัน เปลี่ยนไปตามวิธีจัดกลุ่ม

(2) เมื่อคำนึงถึงจำนวนแม่โครีดนมของฟาร์ม กลุ่ม A ยังมีรายได้สุทธิสูงกว่ากลุ่ม C แต่ความแตกต่างลดลง แสดงว่าขนาดฟาร์มอธิบายความแตกต่างได้บางส่วน แต่ไม่ทั้งหมด

(3) กำไรสุทธิที่คำนวณจากค่ากึ่งกลางของช่วงสอดคล้องกับรายได้สุทธิที่เกษตรกรรายงานในระดับสูง (Spearman $\rho = 0.713$) และ (4) เมื่อใช้เกณฑ์ Bonferroni ซึ่งเข้มงวดกว่าวิธีของ Holm ตัวชี้วัดผลตอบแทนทั้ง 5 ตัวยังคงมีนัยสำคัญข้อค้นพบที่เชื่อถือได้มากที่สุดจึงเป็นความแตกต่างของผลตอบแทนระหว่างกลุ่ม A กับกลุ่ม C

5.1.7.4 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2

จากตารางที่ 31 ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 สรุปได้ว่า สมมติฐานย่อยที่ 1 (ต้นทุน) ไม่ได้รับการสนับสนุน เนื่องจากไม่ปฏิเสธ H_0 สำหรับรายจ่ายรวมและต้นทุนย่อยส่วนใหญ่ โดยค่ายา/ค่ารักษาเป็นผลเชิงสำรวจเพียงรายการเดียว ส่วนสมมติฐานย่อยที่ 2 (ผลตอบแทน) ได้รับการสนับสนุนเนื่องจากปฏิเสธ H_0 สำหรับตัวชี้วัดผลตอบแทนทั้ง 5 ตัว (ผลยืนยัน) สมมติฐานที่ 2 จึงได้รับการสนับสนุนบางส่วน กล่าวคือ ฟาร์มที่มีโครงสร้างฝูงแตกต่างกันมีผลตอบแทนแตกต่างกัน แต่ต้นทุนโดยรวมไม่แตกต่างกัน (ข้อสรุปนี้เปลี่ยนไปตามวิธีจัดกลุ่ม) ฟาร์มกลุ่ม A ซึ่งเน้นแม่โครีดนมมีผลตอบแทนสูงกว่ากลุ่ม C ซึ่งเน้นโคทดแทนในทุกตัวชี้วัด และความแตกต่างนี้คงอยู่เมื่อเปลี่ยนวิธีจัดกลุ่มและควบคุมขนาดฟาร์ม (หัวข้อ 5.1.7.3) ส่วนความแตกต่างของกลุ่ม B กับกลุ่มอื่นขึ้นอยู่กับตัวชี้วัดและวิธีจัดกลุ่ม

ตารางที่ 31 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 จำแนกตามสมมติฐานย่อย

สมมติฐานย่อย / ตัวแปร	ผลการทดสอบภาพรวม	คู่ที่แตกต่าง	สรุปผล (H_0)
สมมติฐานย่อยที่ 1 ต้นทุนการเลี้ยงโคนม			
รายจ่ายรวม	$p = 0.454$	-	ไม่ปฏิเสธ H_0
ต้นทุนย่อย 6 รายการ	$p = 0.198-0.996$	-	ไม่ปฏิเสธ H_0
ค่ายา/ค่ารักษา	$p = 0.008$ (Holm $p = 0.064$)	$A > C$	ปฏิเสธ H_0 ที่ .05 (ผลเชิงสำรวจ)
สมมติฐานย่อยที่ 2 ผลตอบแทนการเลี้ยงโคนม			
รายได้สุทธิและต้นทุน	$p < 0.001$	A ดีกว่า B และ C	ปฏิเสธ H_0 (ผลยืนยัน)
ต่อกิโกรัม	(Holm $p < .005$)		
BCRกำไรสุทธิและกำไร	$p < 0.001$	A ดีกว่า C ; B ดีกว่า C	ปฏิเสธ H_0 (ผลยืนยัน)
สุทธิต่อตัว	(Holm $p < .005$)	เฉพาะกำไร	

หมายเหตุ: ผลยืนยัน = คงนัยสำคัญหลังปรับค่า p ด้วยวิธีของ Holm ภายในชุดการทดสอบ; ผลเชิงสำรวจ = มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่คงนัยสำคัญหลังปรับค่า p ; คู่ที่แตกต่างจากการทดสอบ Dunn-Bonferroni (ตารางที่ 28 และ 30); สมมติฐานที่ 2 ได้รับการสนับสนุนบางส่วน (สนับสนุนสมมติฐานย่อยที่ 2 แต่ไม่สนับสนุนสมมติฐานย่อยที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 6-7 มีข้อจำกัด 5 ประการ ประการแรก BCR กำไรสุทธิและกำไรสุทธิต่อตัวคำนวณจากค่ากึ่งกลางของรหัสช่วงที่กว้างและมีช่วงเปิดบนสุด จึงเป็นค่าประมาณสำหรับเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเท่านั้น ประการที่สอง กลุ่ม A ถูกนิยามด้วยสัดส่วนแม่โครีดนมสูงซึ่งย่อมมีรายได้สูงโดยโครงสร้าง และกำไรสุทธิต่อตัวหารด้วยจำนวนโคนมทั้งหมดซึ่งรวมโคทดแทนและแม่โคแห้งนม กลุ่ม C จึงอาจมีกำไรต่อตัวต่ำกว่าโดยโครงสร้างของฝูงเอง การศึกษานี้ยังไม่ได้คำนวณกำไรต่อแม่โครีดนมหรือต่อกิโกรัมน้ำหนักจากตัวเลขดิบ ประการที่สาม การเปรียบเทียบต้นทุนใช้รหัสช่วงที่มีจำนวนระดับน้อยการไม่พบความแตกต่างจึงมิได้แสดงว่าต้นทุนเท่ากัน และเป็นการเปรียบเทียบระดับต้นทุนมากกว่าสัดส่วนของต้นทุนแต่ละรายการ ประการที่สี่ สมาชิกกลุ่มบริเวณรอยต่อไม่คงที่ระหว่างวิธีจัดกลุ่ม (หัวข้อ 5.1.4.3) ข้อสรุปที่เกี่ยวกับกลุ่ม B จึงควรตีความอย่างระมัดระวัง ประการสุดท้าย เป็นข้อมูลภาคตัดขวาง ผลจึงเป็นความสัมพันธ์ มิใช่ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

การอภิปรายผล ผลที่กลุ่มเน้นแม่โครีดนม (กลุ่ม A) มีรายได้สุทธิสูงกว่าและต้นทุนต่อกิโกรัมต่ำกว่ากลุ่มเน้นโคทดแทน (กลุ่ม C) ขณะที่รายจ่ายรวมและค่าอาหารไม่แตกต่างกัน แสดงว่าความแตกต่างของผลตอบแทนมาจากสัดส่วนโคที่ให้ผลผลิตในฝูงมากกว่าระดับค่าใช้จ่าย กล่าวคือ ฟาร์มกลุ่ม C ใช้ค่าใช้จ่ายใกล้เคียงกัน แต่ค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งเป็นค่าอาหารและค่าเลี้ยงดูโคที่ยังไม่ให้น้ำนม ต้นทุนจึงถูกเฉลี่ยลงบนปริมาณน้ำมนที่น้อยกว่า ต้นทุนต่อกิโกรัมจึงสูงขึ้น ผลนี้สนับสนุนด้วยผลในขั้นตอนที่ 1 ที่พบว่าฟาร์มโดยเฉลี่ยมีโคทดแทนมากกว่าความจำเป็นในการรักษาขนาดฝูงแม่โค 1.7-2.7 เท่า และสอดคล้องกับผลในขั้นตอนที่ 5 ที่พบว่าฟาร์มที่มีสถานการณ์ทางการเงินแยกวามีแนวโน้มอยู่ในกลุ่ม C ซึ่งสนับสนุนข้อสันนิษฐานว่าสถานการณ์ทางการเงินอาจเป็นผลลัพธ์ของโครงสร้างฝูงมากกว่าเป็นสาเหตุ ผลยังสอดคล้องกับ Kulkarni et al. (2024) ที่พบว่าโคทดแทนที่มากเกินไปความต้องการของฝูงทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของฟาร์มลดลง และกับภรภัทร ไชยสมบัติ และคณะ (2561) ที่พบว่าค่าอาหารขั้นคิดเป็นร้อยละ 46.11 ของต้นทุนรวม เมื่อค่าอาหารเป็นต้นทุนหลักที่ลดได้ยาก การเพิ่มสัดส่วนโคที่ให้น้ำนมในฝูงจึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มผลตอบแทน อย่างไรก็ตาม ผลนี้เป็นความสัมพันธ์จากข้อมูลภาคตัดขวาง และกลุ่ม A ถูกนิยามด้วยสัดส่วนแม่โครีดนมที่สูง จึงยังสรุปเชิงสาเหตุไม่ได้

5.1.8 ขั้นตอนที่ 8 ปัญหา อุปสรรค ความต้องการ และข้อเสนอแนะของเกษตรกร

ขั้นตอนนี้ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 6 โดยวิเคราะห์ตอนที่ 5 ของแบบสอบถามซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ (1) ระดับปัญหาอุปสรรคในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนม 10 ประเด็น วัดด้วยมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลตามเกณฑ์เดียวกับขั้นตอนที่ 2 (2) ความต้องการ (3) ข้อเสนอแนะ ซึ่งเป็นคำถามแบบเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ วิเคราะห์ด้วยความถี่และร้อยละของเกษตรกรทั้งหมด 235 ราย และ (4) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากคำถามปลายเปิด (ข้อ 5.3.2) วิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา จากนั้นเชื่อมโยงผลกับขั้นตอนที่ 1-7

5.1.8.1 ปัญหาอุปสรรคในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนม

จากตารางที่ 32 พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีปัญหาอุปสรรคในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.81$, S.D. = 0.192) และอยู่ในระดับมากทุกประเด็น ประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมให้เหมาะสมกับทรัพยากรของฟาร์ม ($\bar{x} = 3.97$) รองลงมา ได้แก่ การขาดแคลนอาหารหยาบที่เพียงพอต่อจำนวนโคนม ($\bar{x} = 3.86$) ความผันผวนของราคาน้ำนมดิบ ($\bar{x} = 3.84$) ต้นทุนอาหารสัตว์ที่สูง ($\bar{x} = 3.83$) การจัดหาโคทดแทนที่มีคุณภาพ ($\bar{x} = 3.81$) การขาดข้อมูลฟาร์มสำหรับวางแผนโครงสร้างฝูง ($\bar{x} = 3.80$) การขาดแคลนแรงงาน ($\bar{x} = 3.79$) การผสมติดยากหรือประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ต่ำ ($\bar{x} = 3.74$) และการเกิดโรคในโคนม ($\bar{x} = 3.72$) ตามลำดับ

ส่วนประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการฝูง ($\bar{x} = 3.70$) ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยของทุกประเด็นอยู่ในช่วงแคบ (3.70–3.97) การจัดลำดับความสำคัญจึงควรตีความอย่างระมัดระวัง

ตารางที่ 32 ระดับปัญหาอุปสรรคของเกษตรกรในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมจำแนกรายประเด็น และภาพรวม

(n = 235)

ประเด็นปัญหาอุปสรรค	มากที่สุด n (%)	มาก n (%)	ปานกลาง n (%)	น้อย n (%)	น้อยที่สุด n (%)	$\bar{x}$ (S.D.)	ระดับ
1. ต้นทุนอาหารสัตว์ที่สูงส่งผลต่อการกำหนดขนาดฝูงโคนมภายในฟาร์ม	36 (15.32)	132 (56.17)	59 (25.11)	8 (3.40)	-	3.83 (0.718)	มาก
2. ความผันผวนของราคาน้ำมันดิบส่งผลต่อการวางแผนโครงสร้างฝูงโคนม	36 (15.32)	133 (56.60)	58 (24.68)	8 (3.40)	-	3.84 (0.716)	มาก
3. ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการฝูงโคนม	20 (8.51)	137 (58.30)	66 (28.09)	12 (5.11)	-	3.70 (0.695)	มาก
4. การขาดแคลนอาหารหยาบที่เพียงพอต่อจำนวนโคนมภายในฟาร์ม	37 (15.74)	135 (57.45)	56 (23.83)	7 (2.98)	-	3.86 (0.705)	มาก
5. การขาดแคลนแรงงานในการดูแลและบริหารจัดการฝูงโคนม	27 (11.49)	142 (60.43)	56 (23.83)	10 (4.26)	-	3.79 (0.694)	มาก
6. การเกิดโรคในโคนมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม	15 (6.38)	147 (62.55)	65 (27.66)	8 (3.40)	-	3.72 (0.632)	มาก
7. การผสมติดยากหรือประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ต่ำของแม่โคนม	21 (8.94)	146 (62.13)	55 (23.40)	13 (5.53)	-	3.74 (0.694)	มาก
8. การจัดหาโคทดแทนที่มีคุณภาพเหมาะสมกับระบบการผลิตของฟาร์ม	28 (11.91)	143 (60.85)	56 (23.83)	8 (3.40)	-	3.81 (0.678)	มาก
9. การขาดข้อมูลฟาร์มสำหรับใช้วางแผนโครงสร้างฝูงโคนม	29 (12.34)	139 (59.15)	59 (25.11)	8 (3.40)	-	3.80 (0.688)	มาก
10. การบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมให้เหมาะสมกับทรัพยากรของฟาร์ม	44 (18.72)	145 (61.70)	40 (17.02)	6 (2.55)	-	3.97 (0.678)	มาก
ภาพรวม						3.81 (0.192)	มาก

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีผู้ตอบ; แปลผลค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ในขั้นตอนที่ 2 (4.21–5.00 = มากที่สุด, 3.41–4.20 = มาก, 2.61–3.40 = ปานกลาง, 1.81–2.60 = น้อย, 1.00–1.80 = น้อยที่สุด)

ระดับปัญหาอุปสรรคโดยรวม ($\bar{x} = 3.81$) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของข้อความถามด้านการรับรู้ ($\bar{x} = 3.10$) และด้านความคิดเห็นต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูง ($\bar{x} = 3.40$) ในขั้นตอนที่ 2 แสดงว่าเกษตรกรรับรู้ตัวตนเองมีปัญหาในการจัดโครงสร้างฝูง แต่ยังไม่เชื่อมโยงปัญหานี้กับต้นทุนและผลตอบแทนอย่างชัดเจน ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การจัดโครงสร้างฝูงให้เหมาะสมกับทรัพยากรของฟาร์ม สอดคล้องกับผลในขั้นตอนที่ 1 ที่พบว่าฟาร์มโดยเฉลี่ยเลี้ยงโคทดแทนมากกว่าความจำเป็น 1.7–2.7 เท่า และกลุ่ม C ซึ่งเน้นโคทดแทนเป็นกลุ่มใหญ่ที่สุด (ร้อยละ 43.0) ส่วนการขาดแคลนอาหารหยาบ ($\bar{x} = 3.86$) เกิดขึ้นทั้งที่ฟาร์มในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์เฉลี่ย 21.91 ไร่ (ตารางที่ 8) ปัญหาจึงอาจอยู่ที่ผลผลิตหรือการจัดการแปลงพืชอาหารสัตว์มากกว่าขนาดพื้นที่ และอาจเกี่ยวข้องกับจำนวนโคทดแทนที่เกินความจำเป็นซึ่งเพิ่มความต้องการอาหารหยาบของฝูง ขณะที่ปัญหาความผันผวนของราคาน้ำมันดิบและต้นทุนอาหารสัตว์ ($\bar{x} = 3.84$ และ 3.83) สอดคล้องกับตารางที่ 15 ที่พบว่าฟาร์มร้อยละ 71.92 ขาดทุนบางเดือนหรือขาดทุนต่อเนื่องในรอบปีที่ผ่านมา

ข้อสังเกตที่สำคัญ คือ ปัญหาการผสมติดยาก ($\bar{x} = 3.74$) และการเกิดโรค ($\bar{x} = 3.72$) อยู่ในลำดับท้าย ทั้งที่ข้อมูลการจัดการฟาร์มแสดงว่าทั้งสองด้านเป็นจุดอ่อนชัดเจน ได้แก่ อัตราการผสมติดครั้งแรกของแม่โคเพียงร้อยละ 37.77 ช่วงห่างการคลอดลูกเฉลี่ย 479.59 วัน (ตารางที่ 10) และฟาร์มร้อยละ 98.30 พบโรคเต้านมอักเสบ (ตารางที่ 11) ผลนี้สอดคล้องกับขั้นตอนที่ 2 ที่พบช่องว่างระหว่างการเรียนรู้ของเกษตรกรกับสภาพการจัดการจริง และชี้ว่าการถ่ายทอดความรู้ควรเน้นให้เกษตรกรเห็นว่าประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และสุขภาพเต้านมส่งผลโดยตรงต่อสัดส่วนแม่โครีดนมและผลตอบแทนของฟาร์ม

5.1.8.2 ความต้องการของเกษตรกร

จากตารางที่ 33 พบว่า เกษตรกรมีความต้องการการเข้าถึงแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำหรือเงินกู้สนับสนุนจากภาครัฐมากที่สุด (139 ราย ร้อยละ 59.15) รองลงมา ได้แก่ การอบรมความรู้ด้านการจัดการโครงสร้างฝูงโคนม (98 ราย ร้อยละ 41.70) การเรียนรู้เทคนิคการลดต้นทุนการผลิตและการเพิ่มผลผลิต (67 ราย ร้อยละ 28.51) และการสนับสนุนเทคโนโลยีหรือโปรแกรมจัดการฟาร์ม (63 ราย ร้อยละ 26.81) ตามลำดับ

ตารางที่ 33 ความต้องการของเกษตรกรในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมเพื่อควบคุมต้นทุนและเพิ่มผลตอบแทน (n = 235)

ความต้องการ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	อันดับ
1. การเข้าถึงแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำหรือเงินกู้สนับสนุนจากภาครัฐ	139	59.15	1
2. การอบรมความรู้ด้านการจัดการโครงสร้างฝูงโคนม	98	41.70	2
3. การเรียนรู้เทคนิคการลดต้นทุนการผลิตและการเพิ่มผลผลิต	67	28.51	3
4. การสนับสนุนเทคโนโลยีหรือโปรแกรมจัดการฟาร์ม	63	26.81	4

หมายเหตุ: ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ ร้อยละคำนวณจากเกษตรกรทั้งหมด 235 ราย

ความต้องการแหล่งเงินทุนอยู่ในอันดับแรก สอดคล้องกับผลในขั้นตอนที่ 5 ที่พบว่าสถานการณ์ทางการเงินของฟาร์มเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับกลุ่มโครงสร้างฝูงอย่างหนาแน่นที่สุดปัจจัยหนึ่ง และฟาร์มที่มีสถานการณ์ทางการเงินแยกว่ามีแนวโน้มอยู่ในกลุ่มเน้นโคทดแทน ผลดังกล่าวสะท้อนว่าเกษตรกรให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาสภาพคล่องเฉพาะหน้ามากกว่าการพัฒนาศักยภาพระยะยาว ซึ่งแสดงถึงความเปราะบางทางเศรษฐกิจของฟาร์มรายย่อย อย่างไรก็ตาม เกษตรกรร้อยละ 41.70 ยังต้องการการอบรมด้านการจัดการโครงสร้างฝูง ซึ่งบ่งชี้ว่าเกษตรกรจำนวนไม่น้อยตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาความรู้ของตนเองควบคู่กับการสนับสนุนจากภายนอก ส่วนความต้องการเทคโนโลยีหรือโปรแกรมจัดการฟาร์มที่อยู่ในลำดับสุดท้าย สอดคล้องกับการที่เกษตรกรเพียงร้อยละ 13.62 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการฟาร์ม (ตารางที่ 15)

5.1.8.3 ข้อเสนอแนะของเกษตรกร

จากตารางที่ 34 พบว่า ข้อเสนอแนะที่เกษตรกรเลือกมากที่สุด คือ ควรมีการประกันราคารับซื้อน้ำมันดิบที่เป็นธรรมและมีเสถียรภาพ (197 ราย ร้อยละ 83.83) รองลงมา ได้แก่ ควรมีมาตรการควบคุมราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ให้เกษตรกรเข้าถึงได้ (145 ราย ร้อยละ 61.70) ควรสนับสนุนแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำเพื่อปรับปรุงโครงสร้างฟุ้งและพัฒนาฟาร์ม (135 ราย ร้อยละ 57.45) และควรอบรมความรู้ด้านการวางแผนโครงสร้างฟุ้งโคนมที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุน (86 ราย ร้อยละ 36.60) ตามลำดับ

ตารางที่ 34 ข้อเสนอแนะของเกษตรกรในการบริหารจัดการโครงสร้างฟุ้งโคนมเพื่อควบคุมต้นทุนและเพิ่มผลตอบแทน

(n = 235)

ข้อเสนอแนะ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	อันดับ
1. ควรมีการประกันราคารับซื้อน้ำมันดิบที่เป็นธรรมและมีเสถียรภาพ	197	83.83	1
2. ควรมีมาตรการควบคุมราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ให้เกษตรกรเข้าถึงได้	145	61.70	2
3. ควรสนับสนุนแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำเพื่อปรับปรุงโครงสร้างฟุ้งและพัฒนาฟาร์ม	135	57.45	3
4. ควรอบรมความรู้ด้านการวางแผนโครงสร้างฟุ้งโคนมที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุน	86	36.60	4

หมายเหตุ: ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ ร้อยละคำนวณจากเกษตรกรทั้งหมด 235 ราย

ข้อเสนอแนะสะท้อนแนวคิดที่มุ่งสร้างความมั่นคงให้ระบบการผลิตมากกว่าการแก้ปัญหาเฉพาะจุด โดยเฉพาะด้านเสถียรภาพของราคา ทั้งราคารับซื้อน้ำมันดิบและราคาปัจจัยการผลิต ซึ่งชี้ว่าเกษตรกรมองความไม่แน่นอนของกลไกตลาดเป็นอุปสรรคเชิงระบบที่ต้องอาศัยบทบาทของภาครัฐ ขณะที่ข้อเสนอให้อบรมการวางแผนโครงสร้างฟุ้งอยู่ในลำดับสุดท้าย (ร้อยละ 36.60) ทั้งที่ผลในขั้นตอนที่ 7 แสดงว่าฟาร์มกลุ่มเน้นแม่โครีดนมมีผลตอบแทนสูงกว่ากลุ่มเน้นโคทดแทนอย่างชัดเจนโดยไม่ได้มีรายจ่ายรวมสูงกว่า ผลนี้ยืนยันช่องว่างด้านองค์ความรู้ที่พบในขั้นตอนที่ 2 และชี้ว่าการปรับโครงสร้างฟุ้งเป็นแนวทางที่ฟาร์มดำเนินการได้เองภายใต้ราคาตลาดปัจจุบัน แต่เกษตรกรยังให้น้ำหนักน้อยกว่ามาตรการด้านราคา

5.1.8.4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากคำถามปลายเปิด

คำถามปลายเปิดข้อ 5.3.2 มีผู้ตอบจำนวน 186 ราย (ร้อยละ 79.15 ของเกษตรกรทั้งหมด 235 ราย) ผู้ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และจัดกลุ่มคำตอบได้ 5 ประเด็น โดยผู้ตอบแต่ละรายให้ความเห็นได้มากกว่า 1 ประเด็น ร้อยละของแต่ละประเด็นคำนวณจากเกษตรกรทั้งหมด 235 ราย เช่นเดียวกับตารางที่ 33-34 และผลรวมมีค่าเกินร้อยละ 100 ได้ ประเด็นที่พบเรียงตามความถี่ ได้แก่

(1) ด้านสภาพคล่องและการสนับสนุนจากภาครัฐและสหกรณ์ ได้แก่ ความต้องการเงินทุน การชำระค่าน้ำมันดิบล่าช้า และการให้คำแนะนำทางวิชาการ (186 ราย ร้อยละ 79.15)

(2) ด้านโครงสร้างฟุ้งและการจัดการฟุ้ง ได้แก่ การปรับขนาดฟุ้งให้สอดคล้องกับโควตาและต้นทุน การคัดทิ้งโคที่ให้ผลผลิตต่ำ และการวางแผนโคทดแทน (183 ราย ร้อยละ 77.87)

(3) ด้านต้นทุนอาหารและการจัดการอาหาร ได้แก่ ราคาอาหารข้น การพึ่งพาวัตถุดิบนำเข้า และการผลิตอาหารหยাবเอง (179 ราย ร้อยละ 76.17)

(4) ด้านสุขภาพสัตว์ ความเครียดจากความร้อน และการสืบพันธุ์ ได้แก่ น้ำนมลดลงในช่วงอากาศร้อน โรคเต้านมอักเสบ และปัญหาการผสมติดยาก (176 ราย ร้อยละ 74.89)

(5) ด้านตลาดและราคาน้ำนมดิบ ได้แก่ ปัญหาน้ำนมดิบล้นตลาด โควตาซื้อจาก สหกรณ์ ราคารับซื้อ และผลกระทบจากการนำเข้าผลิตภัณฑ์นม (158 ราย ร้อยละ 67.23)

ผลการวิเคราะห์พบว่าเกษตรกรมองปัญหาเป็นหลายมิติที่เกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด โดยทุกประเด็นมีผู้กล่าวถึงมากกว่าร้อยละ 67 ของเกษตรกรทั้งหมด ทั้งปัจจัยภายนอกฟาร์มที่เกษตรกร ควบคุมได้จำกัด ได้แก่ สภาพคอก ตลาค และราคา และปัจจัยภายในฟาร์ม ได้แก่ การจัดการโครงสร้างฝูง ต้นทุนอาหาร และสุขภาพสัตว์ ข้อมูลสถานการณ์อุตสาหกรรมโคนมช่วงหลังการเก็บข้อมูล ซึ่งผู้ศึกษาใช้เป็นบริบทประกอบการอภิปรายเท่านั้น ชี้ไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ต้นปี 2569 ยังมีน้ำนมดิบภายใต้ ข้อตกลงซื้อขาย (MOU) ปี 2568/2569 ที่ไม่มีผู้ค้ารับซื้อประมาณ 181.7 ตันต่อวัน และเกษตรกรมีข้อกังวล เรื่องการนำเข้านมผง (ไทยพีบีเอส, 2568) ขณะที่นมโรงเรียน UHT ที่ค้างสต็อกสะสมทำให้สหกรณ์ขาดสภาพ คล่องและกระทบการรับซื้อน้ำนมดิบจากสมาชิก (ฐานเศรษฐกิจ, 2568) นอกจากนี้ ต้นทุนอาหารสัตว์ที่สูงขึ้น และการพึ่งพาวัตถุดิบนำเข้ายังเป็นภาระของเกษตรกร และสภาพอากาศร้อนขึ้นทำให้โคนมเกิดความเครียด จากความร้อน ส่งผลให้ปริมาณน้ำนมลดลงและเกิดปัญหาการเจริญพันธุ์ (กรุงเทพธุรกิจ, 2568) การที่ประเด็น โครงสร้างฝูงมีผู้กล่าวถึงร้อยละ 77.87 สะท้อนว่าเกษตรกรเห็นการปรับโครงสร้างฝูงเป็นแนวทางที่ดำเนินการ ได้เองภายในฟาร์ม อย่างไรก็ตาม แนวทางนี้ควรพิจารณาควบคู่กับเงื่อนไขด้านตลาด โควตาซื้อ และสภาพคอก

5.1.8.5 สรุปผลขั้นตอนที่ 8

ปัญหาการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 เกิดจากปัจจัย ภายในและภายนอกที่เชื่อมโยงกัน ปัจจัยภายใน คือ ข้อจำกัดด้านความรู้และศักยภาพในการวางแผน โครงสร้างฝูงให้สอดคล้องกับทรัพยากร ซึ่งเชื่อมโยงกับปัญหาการจัดหาอาหารหยาบ แรงงาน และโคทดแทน ส่วนปัจจัยภายนอก คือ ความไม่แน่นอนของราคาน้ำนมดิบและราคาปัจจัยการผลิตซึ่งอยู่นอกการควบคุม ของเกษตรกรรายย่อย การเกิดขึ้นพร้อมกันของทั้งสองด้านทำให้ฟาร์มจำนวนมากประสบภาวะขาดทุน และต้องการแหล่งเงินทุน การส่งเสริมจึงควรดำเนินการแบบบูรณาการ โดยผสมผสานมาตรการด้านราคา การเงิน และการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดโครงสร้างฝูง การสืบพันธุ์ และการจัดการแปลงพืชอาหารสัตว์เข้าด้วยกัน

5.2 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้เก็บข้อมูลจากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม 235 ราย ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 สรุปผล ตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1. ลักษณะพื้นฐานของเกษตรกรและการจัดการฟาร์ม (วัตถุประสงค์ข้อที่ 1) เกษตรกรส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย (ร้อยละ 57.45) อายุเฉลี่ย 57.60 ปี มีประสบการณ์เลี้ยงโคนมเฉลี่ย 12.92 ปี ร้อยละ 70.21 มีทายาทสืบทอดกิจการ และพึ่งพาแรงงานในครัวเรือนเป็นหลัก ฟาร์มมีโคนมเฉลี่ย 52.43 ตัว โดยสัดส่วน แม่โครีดนมต่อฝูงเฉลี่ยร้อยละ 40.68 ต่ำกว่าสัดส่วนโคทดแทนต่อฝูง (ร้อยละ 48.28) ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ของแม่โคอยู่ในระดับต่ำ (อัตราสมติครั้งแรกร้อยละ 37.77 ช่วงห่างการคลอดลูกเฉลี่ย 479.59 วัน) และพบ โรคเต้านมอักเสบในเกือบทุกฟาร์ม (ร้อยละ 98.30) ด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ย 146,544.15 บาทต่อเดือน รายจ่ายรวมเฉลี่ย 93,060.26 บาทต่อเดือน ซึ่งเป็นค่าอาหารสัตว์ร้อยละ 88.87 ต้นทุนการผลิต น้ำนมดิบเฉลี่ย 17.56 บาทต่อกิโลกรัม รายได้สุทธิเฉลี่ย 53,483.89 บาทต่อเดือน แต่มีค่ามัธยฐาน โดยประมาณเพียง 22,500 บาทต่อเดือน แสดงว่าฟาร์มส่วนใหญ่มีรายได้สุทธิต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และฟาร์มร้อยละ 71.92 ประสบภาวะขาดทุนบางเดือนหรือขาดทุนต่อเนื่องในรอบปี

2. การรับรู้และความคิดเห็นต่อปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูง (วัตถุประสงค์ข้อที่ 2) ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามด้านการรับรู้เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.10$) โดยประเด็นที่รับรู้ น้อยที่สุด คือ สัตว์ส่วนแม่โครีดนมที่เหมาะสมช่วยเพิ่มรายได้ ($\bar{x} = 2.72$) และร้อยละ 28.09 เห็นว่าโครงสร้างฝูง ไม่เกี่ยวข้องกันกับต้นทุนและผลตอบแทน ส่วนค่าเฉลี่ยของข้อคำถามด้านความคิดเห็นต่อความสำคัญของปัจจัย กำหนดอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.40$) และใกล้เคียงกันทุกด้าน ($\bar{x} = 3.36-3.44$) ผลนี้สะท้อนช่องว่าง ด้านองค์ความรู้เรื่องความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างฝูงกับผลตอบแทน

3. กลุ่มโครงสร้างฝูงโคนม (วัตถุประสงค์ข้อที่ 3) การวิเคราะห์จัดกลุ่มจากสัตว์ส่วนแม่โครีดนมต่อฝูง สัตว์ส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์ และอัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม แบ่งฟาร์มได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม A เน้นแม่โครีดนม (70 ราย ร้อยละ 29.8) กลุ่ม B อัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง (64 ราย ร้อยละ 27.2) และกลุ่ม C เน้นโคทดแทน (101 ราย ร้อยละ 43.0) ลักษณะของทั้งสามกลุ่มคงที่เมื่อเปลี่ยนวิธีจัดกลุ่ม แต่โครงสร้างกลุ่ม อยู่ในระดับอ่อนถึงใกล้เคียงที่เหมาะสม (Silhouette = 0.495) และสมาชิกของกลุ่ม B บริเวณรอยต่อระหว่างกลุ่ม ยังไม่คงที่

4. ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูง (วัตถุประสงค์ข้อที่ 4 และสมมติฐานที่ 1) แบบจำลองการถดถอยโลจิสติก พหุกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติ ($LR \chi^2 = 54.007$, $df = 16$, $p < .001$) จึงสนับสนุนสมมติฐานที่ 1 โดยปัจจัย ด้านการผลิต การสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์ (อัตราการทดแทนโค) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การตลาด และสถานการณ์ การการเงิน และปัจจัยด้านเกษตรกร มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์มไม่มีอิทธิพล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ อัตราการทดแทนโคและสถานการณ์ทางการเงินเป็นปัจจัยที่ผลคงที่ที่สุด เมื่อตรวจสอบซ้ำด้วยหลายวิธี ขณะที่การมีทายาทสืบทอดและจำนวนครั้งที่อบรมเป็นผลเชิงสำรวจที่ยังต้อง ยืนยันเพิ่มเติม อิทธิพลที่พบเกือบทั้งหมดอยู่ระหว่างกลุ่ม A กับกลุ่ม C กล่าวคือ ฟาร์มที่เน้นแม่โครีดนม มีลักษณะร่วม คือ เกษตรกรได้รับการอบรมมากกว่า มีทายาทสืบทอด มีอัตราการทดแทนต่ำกว่า และมี สถานการณ์ทางการเงินดีกว่า อย่างไรก็ตาม แบบจำลองอธิบายความแตกต่างของกลุ่มได้บางส่วน ($McFadden R^2 = 0.107$) และแทบจำแนกกลุ่ม B ไม่ได้

5. ต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างกลุ่มโครงสร้างฝูง (วัตถุประสงค์ข้อที่ 5 และสมมติฐานที่ 2) สมมติฐานที่ 2 ได้รับการสนับสนุนบางส่วน รายจ่ายรวมและต้นทุนย่อยเกือบทุกรายการไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม มีเพียงค่ายา/ค่ารักษาที่กลุ่ม A สูงกว่ากลุ่ม C ในระดับผลเชิงสำรวจ ขณะที่ตัวชี้วัดผลตอบแทนทั้ง 5 ตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$, $\eta^2H = 0.055-0.115$) โดยกลุ่ม A มีผลตอบแทนดีที่สุดและ กลุ่ม C ต่ำที่สุดในทุกตัวชี้วัด กำไรสุทธิโดยประมาณของกลุ่ม A สูงกว่ากลุ่ม C ประมาณ 41,970 บาทต่อฟาร์ม ต่อเดือน (ประมาณ 2.4 เท่า) และความแตกต่างระหว่างกลุ่ม A กับกลุ่ม C คงอยู่เมื่อเปลี่ยนวิธีจัดกลุ่มและเมื่อ ควบคุมจำนวนแม่โครีดนม

6. ปัญหา อุปสรรค ความต้องการ และข้อเสนอแนะของเกษตรกร (วัตถุประสงค์ข้อที่ 6) เกษตรกร มีปัญหาอุปสรรคในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมโดยรวมในระดับมาก ($\bar{x} = 3.81$) และอยู่ในระดับมาก ทุกประเด็น ปัญหาสูงสุด คือ การบริหารจัดการโครงสร้างฝูงให้เหมาะสมกับทรัพยากรของฟาร์ม ($\bar{x} = 3.97$) รองลงมา คือ การขาดแคลนอาหารหยาบ ($\bar{x} = 3.86$) และความผันผวนของราคาน้ำมันดิบ ($\bar{x} = 3.84$) ขณะที่ ปัญหาการผสมติดยากและการเกิดโรคอยู่ในลำดับท้าย ทั้งที่เป็นจุดอ่อนที่เห็นได้ชัดจากข้อมูลการจัดการฟาร์ม ความต้องการสูงสุด คือ การเข้าถึงแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำ (ร้อยละ 59.15) รองลงมา คือ การอบรมความรู้ ด้านการจัดการโครงสร้างฝูง (ร้อยละ 41.70) ส่วนข้อเสนอแนะที่เลือกมากที่สุด คือ การประกันราคารับซื้อ น้ำมันดิบที่เป็นธรรมและมีเสถียรภาพ (ร้อยละ 83.83) และมาตรการควบคุมราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ (ร้อยละ 61.70) นอกจากนี้ เกษตรกร 186 ราย (ร้อยละ 79.15) ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยกล่าวถึงสภาพคล่องและการสนับสนุน

จากภาครัฐและสหกรณ์มากที่สุด รองลงมา คือ การจัดการโครงสร้างฝูง และต้นทุนอาหารสัตว์ ผลนี้สะท้อนว่า ปัญหาการจัดโครงสร้างฝูงเกิดจากทั้งข้อจำกัดด้านความรู้และทรัพยากรภายในฟาร์ม และความไม่แน่นอนของราคาภายนอก

ข้อสรุปภาพรวม ฟาร์มที่มีโครงสร้างฝูงเน้นแม่โครีดนมมีผลตอบแทนสูงกว่าฟาร์มที่เน้นโคทดแทน โดยไม่ได้มีรายจ่ายรวมสูงกว่า ความแตกต่างของผลตอบแทนจึงมาจากสัดส่วนของโคที่ให้ผลผลิตในฝูงมากกว่า ระดับค่าใช้จ่าย และอัตราการทดแทนโคเป็นปัจจัยที่เชื่อมโยงกับโครงสร้างฝูงชัดเจนที่สุด ขณะที่เกษตรกรจำนวนมากยังไม่ตระหนักถึงความเชื่อมโยงนี้ ทั้งนี้ ผลทั้งหมดเป็นความสัมพันธ์จากข้อมูลที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียว จึงยังสรุปเชิงสาเหตุไม่ได้

6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

การศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างฝูง ต้นทุน และผลตอบแทนของฟาร์มโคนม ตลอดจนปัญหาอุปสรรค และความต้องการของเกษตรกร พร้อมจำแนกกลุ่มโครงสร้างฝูงและวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ทำให้ได้องค์ความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ โดยประสานสำนักงานปศุสัตว์จังหวัด และสหกรณ์โคนมในการเก็บข้อมูล ซึ่งสร้างเครือข่ายความร่วมมือสำหรับการส่งต่อและติดตามผลร่วมกัน ผลการศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ได้จริง โดยเจ้าหน้าที่ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการให้คำปรึกษา และแนะนำแก่เกษตรกรและสหกรณ์โคนม ส่วนเกษตรกรใช้ประเมินตำแหน่งของฟาร์มตนเองเมื่อเทียบกับฟาร์มกลุ่มอื่น แล้วนำไปปรับโครงสร้างฝูงให้เหมาะสม เช่น สัดส่วนแม่โครีดนมและแม่โคแห้งนม การวางแผน คัดทิ้งและทดแทนด้วยโคสาว เพื่อลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้สุทธิ และยกระดับความมั่นคงของอาชีพเลี้ยงโคนมในพื้นที่อย่างยั่งยืน

6.1 การนำไปใช้ประโยชน์

6.1.1 การประเมินโครงสร้างฝูงด้วยตนเองของเกษตรกร ตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง 3 ตัวที่ได้จากการศึกษานี้ คำนวณได้จากจำนวนแม่โครีดนม แม่โคแห้งนม และโคทดแทนในฟาร์ม โดยไม่ต้องอาศัยข้อมูลทางบัญชีเกษตรกรจึงใช้ประเมินโครงสร้างฝูงของตนเองได้ โดยเปรียบเทียบกับฟาร์มกลุ่ม A ซึ่งมีผลตอบแทนสูงสุด และประเมินจำนวนโคทดแทนที่จำเป็นต่อการรักษาขนาดฝูงจากสูตร จำนวนแม่โค $\times$ อัตราการคัดทิ้ง $\times$ (อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก $\div$ 12) ตัวอย่างเช่น ฟาร์มที่มีแม่โค 25 ตัว มีอัตราการคัดทิ้งร้อยละ 20 ต่อปี และโคสาวคลอดลูกตัวแรกเมื่ออายุ 30 เดือน ควรมีโคทดแทนประมาณ 13 ตัว หากฟาร์มเลี้ยงโคทดแทนไว้มากกว่านี้ ควรพิจารณาจำหน่ายส่วนเกินเพื่อลดภาระค่าเลี้ยงดู

6.1.2 การส่งเสริมแบบเจาะจงกลุ่มของหน่วยงานส่งเสริมและสหกรณ์โคนม การจำแนกฟาร์ม 235 ราย ออกเป็น 3 กลุ่ม ช่วยให้หน่วยงานส่งเสริมและสหกรณ์โคนมให้คำแนะนำได้ตรงกับปัญหาของแต่ละกลุ่ม กล่าวคือ ฟาร์มกลุ่ม C เน้นโคทดแทน (101 ราย) ซึ่งมีผลตอบแทนต่ำที่สุด ควรได้รับคำแนะนำด้านการวางแผน จำนวนโคทดแทนและการบริหารการเงินของฟาร์ม ฟาร์มกลุ่ม B อัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง (64 ราย) ควรได้รับการตรวจสอบสาเหตุร่วมกับเจ้าหน้าที่ผสมเทียมหรือสัตวแพทย์ เช่น ระยะพักรีดนมที่ยาวเกินไป หรือปัญหาการผสมติด และฟาร์มกลุ่ม A เน้นแม่โครีดนม (70 ราย) ซึ่งมีผลตอบแทนสูงที่สุด ควรรักษาโครงสร้างฝูงไว้และเน้นการดูแลสุขภาพเต้านม นอกจากนี้ เกษตรกรร้อยละ 28.09 เห็นว่าโครงสร้างฝูงไม่เกี่ยวข้องกับต้นทุนและผลตอบแทน หน่วยงานส่งเสริมจึงใช้ผลการศึกษาเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์จากพื้นที่ ประกอบการฝึกอบรมและการประชุมสมาชิกสหกรณ์ได้

6.1.3 การประยุกต์ใช้กับการศึกษาปศุสัตว์ชนิดอื่น แนวทางการศึกษาที่จำแนกกลุ่มฟาร์มตามโครงสร้างฝูง วิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดกลุ่ม และเปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างกลุ่ม สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษา การเลี้ยงปศุสัตว์ชนิดอื่นที่มีโครงสร้างฝูงคล้ายคลึงกัน เช่น โคเนื้อ กระบือ และแพะนม

6.2 ผลกระทบ

6.2.1 ด้านเศรษฐกิจ ฟาร์มกลุ่ม A มีกำไรสุทธิสูงกว่าฟาร์มกลุ่ม C ประมาณ 41,970 บาทต่อฟาร์ม ต่อเดือน หรือประมาณ 900 บาทต่อตัวต่อเดือน (ตารางที่ 29) ขณะที่รายจ่ายรวมไม่แตกต่างกัน แสดงว่า ความแตกต่างของกำไรเกิดจากสัดส่วนโคที่ให้ผลผลิตในฝูงมากกว่าระดับค่าใช้จ่าย เนื่องจากฟาร์มกลุ่ม C เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุด (ร้อยละ 43.0) การปรับลดโคทดแทนส่วนเกินของฟาร์มกลุ่มนี้คาดว่าจะช่วยลดค่าอาหารสัตว์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 88.87 ของรายจ่ายรวม และเพิ่มรายได้สุทธิของครัวเรือนได้ ทั้งนี้ ตัวเลขกำไรเป็นค่าประมาณ ที่ใช้เปรียบเทียบเชิงสัมพัทธ์ระหว่างกลุ่มเท่านั้น

6.2.2 ด้านสังคม ฟาร์มที่มีผลตอบแทนสูงมีลักษณะร่วม คือ เกษตรกรได้รับการฝึกอบรมมากกว่า และมีทายาทสืบทอดกิจการ การส่งเสริมการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องและการวางแผนสืบทอดกิจการจึงคาดว่าจะช่วยรักษาอาชีพการเลี้ยงโคนมของครัวเรือนเกษตรกรรายย่อย ซึ่งมีความสำคัญ เนื่องจากจำนวนเกษตรกร ผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ลดลงจาก 1,056 ราย เหลือ 559 ราย ระหว่างปี พ.ศ. 2565–2568 หรือลดลงร้อยละ 47.1 (กรมปศุสัตว์, 2568)

6.2.3 ด้านนโยบาย ผลการศึกษาให้ข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับการจัดสรรงบประมาณการส่งเสริม แบบเจาะจงกลุ่มเป้าหมาย แทนการส่งเสริมรูปแบบเดียวกันทุกฟาร์ม และชี้ว่ามาตรการด้านราคาน้ำนมดิบ และแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำ ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะและความต้องการอันดับแรกของเกษตรกร (ร้อยละ 83.83 และ 59.15 ตามลำดับ) ควรดำเนินการควบคู่กับการถ่ายทอดความรู้ด้านการจัดโครงสร้างฝูง

7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

การศึกษาครั้งนี้มีความยุ่งยากและซับซ้อนทั้งในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

7.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่กว้าง ผู้ศึกษาสัมภาษณ์เกษตรกร 235 ราย ใน 3 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว ซึ่งฟาร์มกระจายอยู่ห่างกัน ภายในระยะเวลา 6 เดือน (กรกฎาคม – ธันวาคม 2568) จึงต้องประสานสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดและสหกรณ์โคนมเพื่อขอรายชื่อเกษตรกรและนัดหมาย และวางแผนการลงพื้นที่ ให้แล้วเสร็จตามกำหนด

7.2 การนัดหมายให้สอดคล้องกับกิจวัตรของฟาร์ม เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมต้องรีดนมและส่งน้ำนมทุกวัน ทั้งช่วงเช้าและช่วงเย็น ผู้ศึกษาจึงต้องนัดหมายการสัมภาษณ์ในช่วงที่เกษตรกรว่างจากงานประจำ เพื่อไม่ให้เกิดการปฏิบัติงานในฟาร์มและให้ได้ข้อมูลครบถ้วน

7.3 ความไม่แน่ชัดของตัวเลขที่เกษตรกรให้ข้อมูล เกษตรกรบางส่วนจำรายได้ รายจ่าย และจำนวนโค แต่ละกลุ่มได้ไม่แน่ชัด ผู้ศึกษาจึงทบทวนข้อมูลจากบันทึกของฟาร์มร่วมกับเกษตรกร และคำนวณตัวชี้วัด เช่น สัดส่วนแม่โครีดนมและอัตราการผลิตโค ร่วมกันขณะสัมภาษณ์ ส่วนเกษตรกรที่ไม่แน่ใจตัวเลขจริง ให้เลือกตอบเป็นช่วง จากนั้นตรวจสอบความครบถ้วนของแบบสอบถามทุกฉบับก่อนบันทึกข้อมูล

7.4 ข้อมูลที่มีทั้งตัวเลขจริงและแบบช่วง ผู้ศึกษาต้องปรับข้อมูลของทุกฟาร์มให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน ก่อนการวิเคราะห์ และเลือกใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูลลักษณะนี้ ตัวเลขกำไรที่คำนวณได้ จึงใช้เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มฟาร์มเท่านั้น

7.5 การจัดกลุ่มฟาร์มโดยไม่มีเกณฑ์กำหนดไว้ล่วงหน้า ผู้ศึกษาต้องจัดกลุ่มฟาร์มจากสัดส่วนโคในฝูง ด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม และตรวจสอบความคงที่ของกลุ่มด้วยหลายวิธี จนได้ฟาร์ม 3 กลุ่มที่มีลักษณะชัดเจน ได้แก่ กลุ่มเน้นแม่โครีดนม กลุ่มอัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง และกลุ่มเน้นโคทดแทน

7.6 ปัจจัยที่ต้องพิจารณามีจำนวนมาก แบบสอบถามมีปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องกับโครงสร้างฝูง 37 ตัวแปร ขณะที่กลุ่มที่เล็กที่สุดมีเพียง 64 ราย ผู้ศึกษาจึงต้องคัดเลือกเฉพาะปัจจัยที่สำคัญเข้าแบบจำลอง และตรวจสอบผลซ้ำหลายวิธี เพื่อให้ข้อสรุปเชื่อถือได้

7.7 ความระมัดระวังในการแปลผล ปัจจัยบางตัวมีความหมายใกล้เคียงกัน เช่น การได้รับการฝึกอบรมกับจำนวนครั้งที่อบรม และข้อมูลเก็บเพียงช่วงเวลาเดียว ผู้ศึกษาจึงสรุปผลเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับโครงสร้างฝูง โดยไม่สรุปว่าปัจจัยใดเป็นสาเหตุโดยตรง

8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

8.1 ความละเอียดของข้อมูลรายได้และรายจ่าย ในการเก็บข้อมูล เกษตรกรบางส่วนระบุรายได้และรายจ่ายเป็นตัวเลขจริง ขณะที่บางส่วนจำตัวเลขได้ไม่แน่ชัดและเลือกตอบเป็นช่วง เช่น 50,001–100,000 บาทต่อเดือน ผู้ศึกษาจึงต้องจัดข้อมูลของทุกฟาร์มให้อยู่ในรูปช่วงเดียวกันเพื่อให้เปรียบเทียบได้ ส่งผลให้ตัวเลขกำไรสุทธิและอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนที่คำนวณได้เป็นค่าประมาณ และการที่ไม่พบความแตกต่างของต้นทุนระหว่างกลุ่มอาจเกิดจากข้อมูลที่ไม่ละเอียดพอ ผู้ศึกษาแก้ไขโดยใช้ตัวเลขดังกล่าวเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มฟาร์มเท่านั้น ไม่ได้ใช้แสดงกำไรที่แท้จริงของแต่ละฟาร์ม

8.2 ข้อจำกัดของการเก็บข้อมูลเพียงช่วงเวลาเดียว ข้อมูลเก็บในช่วงเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2568 เพียงครั้งเดียว จึงไม่สามารถระบุได้ว่าปัจจัยใดเกิดก่อนหรือเกิดหลัง เช่น ฟาร์มขาดทุนเพราะเลี้ยงโคทดแทนมากเกินไป หรือฟาร์มที่ขาดทุนอยู่แล้วจำเป็นต้องขายแม่โคออกจนมีสัดส่วนโคทดแทนสูง ผู้ศึกษาจึงรายงานผลเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับโครงสร้างฝูง โดยไม่สรุปว่าปัจจัยใดเป็นสาเหตุโดยตรง

8.3 ข้อมูลรายตัวของโคที่ไม่ได้เก็บรวบรวม แบบสอบถามเก็บข้อมูลในระดับฟาร์ม เช่น จำนวนโคแต่ละกลุ่ม อัตราการคั้ตทิ้ง และอัตราการผสมติดโดยรวม แต่ไม่ได้เก็บข้อมูลรายตัวของโค ได้แก่ ประวัติการผสมพันธุ์ การคั้ตทิ้ง และการซื้อขายโคแต่ละตัว ซึ่งเป็นข้อมูลที่ช่วยอธิบายได้ชัดเจนขึ้นว่าเหตุใดแต่ละฟาร์มจึงมีโครงสร้างฝูงแตกต่างกัน ปัจจัยที่ศึกษาจึงอธิบายความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้เพียงบางส่วน โดยเฉพาะฟาร์มที่มีอัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง (กลุ่ม B) ซึ่งยังไม่สามารถระบุสาเหตุได้ชัดเจน

8.4 ความไม่แน่นอนในการจัดกลุ่มฟาร์มและลักษณะที่มีจำนวนฟาร์มน้อย ฟาร์มบางรายมีลักษณะก้ำกึ่งระหว่าง 2 กลุ่ม โดยเฉพาะฟาร์มในกลุ่ม B ซึ่งเมื่อใช้วิธีจัดกลุ่มต่างกันจะถูกจัดอยู่คนละกลุ่ม นอกจากนี้ลักษณะบางอย่างมีจำนวนฟาร์มน้อย เช่น ฟาร์มที่เกษตรกรผ่านการอบรม 3 ครั้งขึ้นไปมีเพียง 10 ราย ทำให้ผลบางประเด็นไม่คงที่ ผู้ศึกษาแก้ไขโดยตรวจสอบผลซ้ำด้วยหลายวิธี และระบุให้ชัดเจนว่าผลใดเชื่อถือได้ และผลใดควรศึกษาเพิ่มเติม

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 การนำผลการศึกษาไปใช้

9.1.1 การถ่ายทอดความรู้ด้านการจัดโครงสร้างฝูง เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างฝูงกับต้นทุนและผลตอบแทน หน่วยงานส่งเสริมจึงควรใช้ตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง 3 ตัวคัดกรองฟาร์มเบื้องต้น โดยให้ความสำคัญกับฟาร์มกลุ่ม C ซึ่งเป็นกลุ่มใหญ่ที่สุด (ร้อยละ 43.0) และมีผลตอบแทนต่ำที่สุด แนะนำการวางแผนจำนวนโคทดแทนให้สอดคล้องกับอัตราการคั้ตทิ้งจริงของฝูง และการจำหน่ายโคทดแทนส่วนเกิน

9.1.2 การให้คำแนะนำด้านการเงินควบคู่กับการจัดโครงสร้างฝูง ฟาร์มที่มีสถานการณ์ทางการเงินไม่ดีมีแนวโน้มอยู่ในกลุ่มเน้นโคทดแทน การให้คำแนะนำด้านการจัดโครงสร้างฝูงจึงควรดำเนินการควบคู่กับการวางแผนการเงินของฟาร์ม และติดตามการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางการเงินภายหลังการปรับโครงสร้างฝูง

9.1.3 การฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องและการวางแผนสืบทอดกิจการ ฟาร์มที่มีผลตอบแทนสูง มีแนวโน้มที่เกษตรกรผ่านการฝึกอบรมและมีทายาทสืบทอดกิจการ แต่ผลดังกล่าวยังต้องยืนยันเพิ่มเติม จึงควรดำเนินการในลักษณะโครงการนำร่องและประเมินผลก่อนขยายผล

9.1.4 การแก้ปัญหาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และโรคเต้านมอักเสบ แมโคในพื้นที่ศึกษามีอัตราการผสมติด ครั้งแรกเพียงร้อยละ 37.77 และพบโรคเต้านมอักเสบเกือบทุกฟาร์ม (ร้อยละ 98.30) จึงควรเร่งแก้ไข โดยตรวจสอบสาเหตุของอัตราส่วนแมโคแห้งนมที่สูงในฟาร์มกลุ่ม B เช่น ระยะเวลาพักรีดนมและปัญหาการผสมพันธุ์ และจัดโปรแกรมดูแลสุขภาพฝูงสำหรับฟาร์มกลุ่ม A ซึ่งมีแนวโน้มค่ายาและค่ารักษาสูงกว่ากลุ่ม C

9.1.5 การบูรณาการมาตรการด้านราคาและการเงินกับการถ่ายทอดความรู้ เกษตรกรเสนอให้มีการประกันราคารับซื้อเนื้อมดดิบ (ร้อยละ 83.83) และควบคุมราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ (ร้อยละ 61.70) และต้องการแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำ (ร้อยละ 59.15) มาตรการช่วยเหลือดังกล่าวจึงควรดำเนินการควบคู่กับการถ่ายทอดความรู้ เช่น กำหนดให้ฟาร์มที่ขอรับสินเชื่อมีแผนปรับโครงสร้างฝูงประกอบ และส่งเสริมการจัดการแปลงพืชอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มผลผลิตอาหารหยาบต่อไป

9.2 การศึกษาครั้งต่อไป

9.2.1 การเก็บข้อมูลเป็นตัวเลขจริง ควรเก็บข้อมูลรายได้ รายจ่าย และปริมาณน้ำนมเป็นตัวเลขจริง ทุกฟาร์ม โดยตรวจสอบกับบันทึกของฟาร์มหรือหลักฐานการรับซื้อน้ำนมจากสหกรณ์ เพื่อให้คำนวณต้นทุน ต่อ กิโลกรัม กำไรต่อแมโครีดนม และสัดส่วนค่าใช้จ่ายแต่ละรายการได้แม่นยำ

9.2.2 การติดตามฟาร์มกลุ่มเดิมต่อเนื่อง ควรเก็บข้อมูลจากฟาร์มกลุ่มเดิมต่อเนื่องหลายปี เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของกำไรและสถานการณ์ทางการเงินภายหลังการปรับโครงสร้างฝูง และยืนยันความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

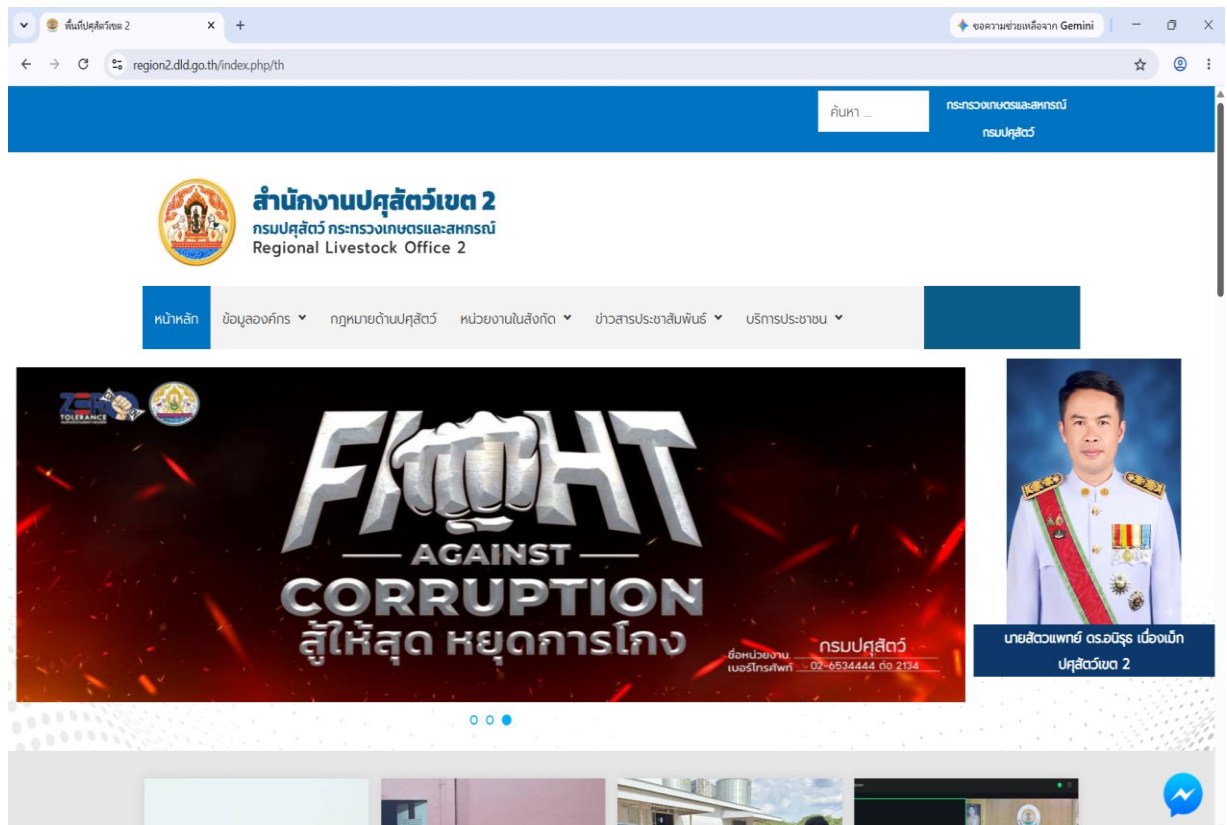
9.2.3 การเก็บข้อมูลโครายตัว ควรเก็บข้อมูลการผสมพันธุ์ การคลอด การคั้ทิ้ง และการซื้อขายโค เป็นรายตัว เพื่ออธิบายสาเหตุของอัตราส่วนแมโคแห้งนมที่สูงในฟาร์มกลุ่ม B ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ยังระบุไม่ได้

9.2.4 การตรวจสอบผลด้วยวิธีการอื่น ควรวิเคราะห์ซ้ำโดยใช้วิธีจัดกลุ่มแบบอื่น และวัดขนาดความแตกต่างของผลตอบแทนระหว่างกลุ่มเป็นรายคู่ เพื่อยืนยันข้อสรุปหลัก โดยเฉพาะผลที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มกลุ่ม B

9.2.5 การเพิ่มขนาดตัวอย่าง ควรเพิ่มจำนวนฟาร์มตัวอย่างหรือขยายพื้นที่ศึกษาไปยังเขตอื่น โดยเฉพาะฟาร์มที่มีลักษณะพบได้น้อย เช่น ฟาร์มที่เกษตรกรผ่านการอบรม 3 ครั้งขึ้นไป ซึ่งการศึกษาครั้งนี้มีเพียง 10 ราย

10. การเผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

ผลงานเรื่อง "การศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกร ผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2" ได้รับการเผยแพร่ทางเว็บไซต์ของสำนักงานปศุสัตว์เขต 2 กรมปศุสัตว์ เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2569 (<https://region2.dld.go.th/index.php/th>) ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การเผยแพร่ผลงานทางเว็บไซต์ของสำนักงานปศุสัตว์เขต 2 กรมปศุสัตว์

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวอรชดา ขำเทศเจริญ)

ตำแหน่ง นักวิชาการสัตวบาลปฏิบัติการ

ผู้ขอประเมิน

วันที่ / ตุลาคม / 2569

(ลงชื่อ)

(นายนรภัทร อ่อนคล้าย)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์

ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล

วันที่ / ตุลาคม / 2569

(ลงชื่อ)

(นายอนิรุท เนืองเม็ก)

ตำแหน่ง ปศุสัตว์เขต 2

ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป

วันที่ / ตุลาคม / 2569

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป อีกหนึ่งระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้

บรรณานุกรม

- กรมปศุสัตว์. 2542. คู่มือระเบียบการปฏิบัติงานมาตรฐานฟาร์มโคนมและการผลิตน้ำนมดิบของประเทศไทย พ.ศ. 2542.
- กรมปศุสัตว์. 2568. ข้อมูลจำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมและจำนวนโคนม ปี 2564–2568 จากระบบทะเบียนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ (DLD e-Regist). ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: https://data.go.th/dataset/dld_01_0301. สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2568.
- กรุงเทพธุรกิจ. 2568, 8 มกราคม. 'น้ำนมลดลง' เพราะโลกร้อน หาทางออกให้ฟาร์มโคนม ด้วยการเกษตรเชิงฟื้นฟู. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://www.bangkokbiznews.com/environment/1161171>. สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2568.
- กาญจนา ปาลี, กังสดาล กนกพงษ์, พหล ศักดิ์คะทนต์, และพุดิสสรค์ เครือคำ. 2565. ความรู้และการปฏิบัติทางการเกษตรที่สำคัญสำหรับฟาร์มโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม อำเภอสันกำแพงและอำเภอมะเอน จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 39(3), 65–77. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/MJUJN/article/view/240774>. สืบค้นเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2568.
- จุฬารัตน์ รัตนพลแสน และสาธิต อติโต. 2561. การจัดการการผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดมหาสารคาม. ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 19 (หน้า 1188–1196). มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฐานเศรษฐกิจ. 2568, 4 กรกฎาคม. นมดิบขึ้น 183 ตัน/วัน เขย่าโคนมไทย สหกรณ์ 50 แห่งจ่อวิกฤต. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://www.thansettakij.com/economy/trade-agriculture/663109>. สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2568.
- ไทยพีบีเอส. 2568, 21 มกราคม. เกษตรกรแย่งเอกชน นมดิบล้นตลาดเพราะนมผง จี๋ถาวรรัฐ อุ่มข้าวโคนม หรืออุตสาหกรรม. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://www.thaipbs.or.th/news/content/501284>. สืบค้นเมื่อ 3 ธันวาคม 2569.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2547. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 8). จามจุรีโปรดักท์. พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2543. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- ภรภัทร ไชยสมบัติ และนราวุธ ระพันธ์คำ. 2562. ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบของเกษตรกรในจังหวัดสกลนคร. วารสารเกษตรพระวรุณ, 16(1), 142–153.
- ภรภัทร ไชยสมบัติ, นราวุธ ระพันธ์คำ, เฉลิมโรจน์ ชัยสิทธิพัฒนา, และชนกนันท์ ศรีลาพัฒน์. 2561. แนวทางลดต้นทุนในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์โคนมภูพานสกลนคร จำกัด. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 15(71), 14–22.
- ภาสกร จินขาวขำ, ธัญพร วรรณเจริญ, จินต์จุฑา นิลจำรัส, ประภาศิริ ผลอินทร์, ศุภชาติ ปานเนียม, และอนวัช แสงมาลี. 2568. การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนทางธุรกิจฟาร์มโคนมในเขตพื้นที่จังหวัดราชบุรีและนครปฐม เปรียบเทียบระหว่างสองช่วงเวลา. ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- ครั้งที่ 63: สาขาพืช, สาขาสัตว์, สาขาสัตวแพทยศาสตร์, สาขาประมง, สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์ (หน้า 343–351). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มยุรี ประทุมแก้ว และอามีน่า แสงจันทร์. 2568. เอกสารวิชาการเรื่องการปรับตัวเพื่อสร้างโอกาสจากการเปิดการค้าเสรีของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1. สำนักงานปศุสัตว์เขต 1. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://region1.dld.go.th/images/rg1/academic-work-rg1/2026/first-place-by-mayuree-ameena-1.pdf>. สืบค้นเมื่อ 3 ธันวาคม 2568.
- ศกร คุณวุฒิจิทธิธ. ม.ป.ป. ลักษณะอายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรกของโคนมในประเทศไทย. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://www.dpogenetics.com/index.php/article-summary-menu/57-age>. สืบค้นเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2568.
- ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. 2568. อุตสาหกรรมนมและผลิตภัณฑ์นมของไทย. สถาบันอาหาร. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://fic.nfi.or.th/sector-monitor-detail.php?cat=6>. สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2568.
- สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์. 2558. มาตรฐานการบัญชี ฉบับที่ 41 เรื่อง เกษตรกรรม. สมมาศ อิฐรัตน์, โสภณ ละครพล, กมลรัตน์ พวงดอกไม้, และปวรพรรณ มีธรรม. 2561. การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการรายจ่ายเพื่อลดต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบในฟาร์มโคนมขนาดเล็ก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม. วารสารเกษตรพระวรุณ, 15(1), 138–143. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/article/view/249106>. สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2568.
- สันติ ชัยศรีสวัสดิ์สุข, ขนิษฐา ปะกีน่าหัง, และวรภัทร มนูญสัมฤทธิ์. 2568. โคนมและผลิตภัณฑ์นมไทย: ศักยภาพ และความท้าทาย (รายงานที่ตีพิมพ์ฉบับที่ 228). สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- สุธิดา เชษฐสิงห์. 2557. การศึกษาระบบการผลิตโคนมและการพึ่งตนเองของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม: กรณีศึกษา ตำบลทุ่งลูกนก อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์]. ThaiLIS Digital Collection. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://www.thailis.or.th>. สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2568.
- อาทิตย์ ปัญญาศักดิ์, นาม บัวทอง, สิทธิชัย แก้วสุวรรณ, นครไชย อันชื่น, วิสูตร ไมตรีจิตต์, ทศนันท์ หงสะพัก, และศิริรัตน์ บัวผัน. 2565. สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนในแต่ละฤดูกาลภายใต้สภาพภูมิอากาศร้อนชื้น เขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. แก่นเกษตร, 50(2), 384–398. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj/article/view/250672>. สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2568.
- Battese, G. E., & Coelli, T. J. 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20(2), 325–332. (Online). Available: <https://doi.org/10.1007/BF01205442>. Retrieved 5 November 2025.
- Becker, G. S. 1964. Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. National Bureau of Economic Research. (Online). Available: <https://www.nber.org/books-and-chapters/human-capital-theoretical-and-empirical-analysis-special-reference-education-first-edition>. Retrieved 16 November 2025.

- Cohen, J. 1988. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. (Online). Available: <https://doi.org/10.4324/9780203771587>. Retrieved 13 November 2025.
- Cronbach, L. J. 1970. Essentials of psychological testing (3rd ed.). Harper & Row.
- Dallago, G. M., Wade, K. M., Cue, R. I., McClure, J. T., Lacroix, R., Pellerin, D., & Vasseur, E. 2021. Keeping dairy cows for longer: A critical literature review on dairy cow longevity in high milk-producing countries. *Animals*, 11(3), 808. (Online). Available: <https://doi.org/10.3390/ani11030808>. Retrieved 24 November 2025.
- Debertin, D. L. 2012. Agricultural production economics (2nd ed.). University of Kentucky. (Online). Available: https://uknowledge.uky.edu/agecon_textbooks/1. Retrieved 4 December 2025.
- Do, C., Wasana, N., Cho, K., Choi, Y., Choi, T., Park, B., & Lee, D. 2013. The effect of age at first calving and calving interval on productive life and lifetime profit in Korean Holsteins. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 26(11), 1511–1517. (Online). Available: <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13105>. Retrieved 3 December 2025.
- Domencich, T. A., & McFadden, D. 1975. Urban travel demand: A behavioral analysis. North-Holland. (Online). Available: <https://eml.berkeley.edu/~mcfadden/travel.html>. Retrieved 24 November 2025.
- Dunn, O. J. 1964. Multiple comparisons using rank sums. *Technometrics*, 6(3), 241–252. (Online). Available: <https://doi.org/10.1080/00401706.1964.10490181>. Retrieved 20 November 2025.
- Ezanno, P., Fourichon, C., & Seegers, H. 2008. Influence of herd structure and type of virus introduction on the spread of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) within a dairy herd. *Veterinary Research*, 39(5), 39. (Online). Available: <https://doi.org/10.1051/vetres:2008016>. Retrieved 13 December 2025.
- Gittinger, J. P. 1982. Economic analysis of agricultural projects (2nd ed.). Johns Hopkins University Press. (Online). Available: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/584961468765021837>. Retrieved 17 December 2025.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. 2019. Multivariate data analysis (8th ed.). Cengage Learning. (Online). Available: <https://au.cengage.com/c/ebook-multivariate-data-analysis-8e-hair-babin-anderson/9781473756557>. Retrieved 3 December 2025.
- Hausman, J., & McFadden, D. 1984. Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica*, 52(5), 1219–1240. (Online). Available: <https://doi.org/10.2307/1910997>. Retrieved 30 November 2025.
- Holm, S. 1979. A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scandinavian Journal of Statistics*, 6(2), 65–70. (Online). Available: <https://www.jstor.org/stable/4615733>. Retrieved 7 December 2025.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. 2000. Applied logistic regression (2nd ed.). Wiley. (Online). Available: <https://doi.org/10.1002/0471722146>. Retrieved 9 December 2025.

- Jarassaeng, C., Aiumlamai, S., Wachirapakorn, C., Techakumphu, M., Noordhuizen, J. P., Beynen, A. C., & Suadsong, S. 2012. Risk factors of subclinical mastitis in small holder dairy cows in Khon Kaen Province. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 42(2), 143–151. (Online). Available: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/tjvm/article/view/10941>. Retrieved 17 December 2025.
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. 1990. *Finding groups in data: An introduction to cluster analysis*. Wiley. (Online). Available: <https://doi.org/10.1002/9780470316801>. Retrieved 13 December 2025.
- Kay, R. D., Edwards, W. M., & Duffy, P. A. 2012. *Farm management* (7th ed.). McGraw-Hill. (Online). Available: <https://www.mheducation.com/highered/product/farm-management-kay.html>. Retrieved 9 December 2025.
- Kerslake, J. I., Amer, P. R., O'Neill, P. L., Wong, S. L., Roche, J. R., & Phyn, C. V. C. 2018. Economic costs of recorded reasons for cow mortality and culling in a pasture-based dairy industry. *Journal of Dairy Science*, 101(2), 1795–1803. (Online). Available: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13124>. Retrieved 7 December 2025.
- Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–621. (Online). Available: <https://doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>. Retrieved 17 December 2025.
- Kulkarni, P. S., Haijema, R., Hogeveen, H., Steeneveld, W., & Mourits, M. C. M. 2024. Economic impacts of constrained replacement heifer supply in dairy herds. *Agricultural Systems*, 217, 103943. (Online). Available: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.103943>. Retrieved 30 November 2025.
- Likert, R. 1932. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1–55.
- McFadden, D. 1979. Quantitative methods for analysing travel behaviour of individuals: Some recent developments. In D. A. Hensher & P. R. Stopher (Eds.), *Behavioural travel modelling* (pp. 279–318). Croom Helm. (Online). Available: <https://www.routledge.com/Behavioural-Travel-Modelling/Hensher-Stopher/p/book/9780367741020>. Retrieved 20 November 2025.
- Sarttra, T., & Kiatcharoenpol, T. 2025. Enhancing sustainable herd structure management in Thai dairy cooperatives through dynamic programming optimization. *Sustainability*, 17(9), Article 3894. (Online). Available: <https://doi.org/10.3390/su17093894>. Retrieved 7 December 2025.
- Schultz, T. W. 1964. *Transforming traditional agriculture*. Yale University Press.
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591–611. (Online). Available: <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>. Retrieved 30 November 2025.
- Singh, I., Squire, L., & Strauss, J. (Eds.). 1986. *Agricultural household models: Extensions, applications, and policy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. (Online). Available:

<https://documents1.worldbank.org/curated/pt/621291468739297175/pdf/multi-page.pdf>. Retrieved 17 December 2025.

Tozer, P. R., & Heinrichs, A. J. 2001. What affects the costs of raising replacement dairy heifers: A multiple-component analysis. *Journal of Dairy Science*, 84(8), 1836–1844. (Online). Available: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74623-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74623-1). Retrieved 20 November 2025.

Yamane, T. 1973. *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Harper & Row.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ลำดับที่แบบสอบถาม

วันที่เก็บข้อมูล...../...../.....

แบบสอบถามเกษตรกร

เรื่อง การศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม
ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

ที่อยู่.....หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

สังกัดสหกรณ์โคนม.....ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ.....เบอร์ถังนม.....

คำชี้แจง

- แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 แล้วโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ข้อมูลทุกส่วนจะถูกเก็บรักษาเป็นความลับและใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น
- ลักษณะของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร
 - ตอนที่ 2 ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนม
 - ตอนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม
 - ตอนที่ 4 ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม
 - ตอนที่ 5 ปัญหาอุปสรรค ความต้องการ และข้อเสนอแนะการช่วยเหลือเพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมการวางแผนกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

ตอนที่ 1 ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

คำชี้แจง กรุณาเลือกคำตอบหรือเติมข้อความในช่องว่างให้ตรงกับข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

- เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
- อายุ..... ปี (หากเกิน 6 เดือน นับเป็น 1 ปี)
- ระดับการศึกษาสูงสุด

☐ ไม่ได้เรียนหนังสือ	☐ ประถมศึกษา ป.1-ป.6
☐ มัธยมศึกษาตอนต้น ม.1-ม.3	☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.
☐ อนุปริญญา / ปวส.	☐ ปริญญาตรี
☐ สูงกว่าปริญญาตรี	
- ประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนม..... ปี
- การฝึกอบรมด้านการเลี้ยงโคนม (ในระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา)

☐ ไม่เคยได้รับ	
☐ เคยได้รับ จำนวนครั้งที่อบรม..... ครั้ง	
- มีทายาทสืบทอดกิจการโคนมหรือไม่

☐ มี	☐ ไม่มี
-----------------------------	--------------------------------
- รายได้หลักของครัวเรือน (เลือกได้เพียง 1 ข้อ)

☐ การเลี้ยงโคนม	☐ ประกอบอาชีพเกษตรกรรมอื่น ๆ
☐ ประกอบอาชีพนอกภาคเกษตรกรรม	

ตอนที่ 2 ลักษณะการจัดการฟาร์มโคนม

คำชี้แจง กรุณาเลือกคำตอบหรือเติมข้อความในช่องว่างให้ตรงกับข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

2.1 ด้านปัจจัยการผลิต

1. ฟาร์มโคนมได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP หรือไม่

☐ ได้รับการรับรอง
 ☐ ยังไม่ได้รับการรับรอง
2. จำนวนโรงเรือน จำนวน _____ หลัง
3. แรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงโคนม

3.1 แรงงานในครัวเรือน (รวมเจ้าของฟาร์ม) จำนวน _____ คน
 3.2 แรงงานจ้างนอกครัวเรือน จำนวน _____ คน
 รวมแรงงานทั้งหมด _____ คน
4. พื้นที่ทั้งหมดของฟาร์ม

4.1 พื้นที่ของตนเอง จำนวน _____ ไร่
 4.2 พื้นที่เช่า จำนวน _____ ไร่
 รวมพื้นที่ทั้งหมด _____ ไร่
5. การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ฟาร์ม

5.1 พื้นที่ฟาร์ม/โรงเรือน จำนวน _____ ไร่
 5.2 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ จำนวน _____ ไร่
 รวมพื้นที่ใช้ประโยชน์ทั้งหมด _____ ไร่

2.2 ด้านโครงสร้างฝูงโคนม

1. จำนวนประชากรโคนมภายในฟาร์ม (ณ วันที่ตอบแบบสอบถาม)

1.1 จำนวนโคนมทั้งหมด จำนวน _____ ตัว
 1.2 แม่โครีดนม จำนวน _____ ตัว
 1.3 แม่โคแห้งนม จำนวน _____ ตัว
 1.4 โคสาวท้อง (ยังไม่เคยรีดนม แต่กำลังตั้งท้อง) จำนวน _____ ตัว
 1.5 โครุ่น-โคสาว (อายุ >12 เดือน แต่ยังไม่ตั้งท้อง) จำนวน _____ ตัว
 1.6 ลูกโคเพศเมีย (อายุแรกเกิด-12 เดือน) จำนวน _____ ตัว
 1.7 โคเพศผู้ (ทุกอายุ) จำนวน _____ ตัว
 2. สัดส่วนแม่โครีดนม = $(1.2 \div 1.1) \times 100 =$ _____ % (คำนวณเอง)
 3. โคคัดทิ้งเฉลี่ย จำนวน _____ ตัว/ปี
 4. อัตราโคคัดทิ้ง (จำนวนโคที่คัดทิ้ง ÷ จำนวนโคทั้งหมด $\times 100$) เฉลี่ย _____ % ต่อปี (คำนวณเอง)
 5. การตายเฉลี่ย จำนวน _____ ตัว/ปี
 6. อัตราการตายของโคนม (จำนวนการตาย ÷ จำนวนโคทั้งหมด $\times 100$) เฉลี่ย _____ % ต่อปี (คำนวณเอง)
- สาเหตุหลักของการตาย
- ☐ โรคระบาด
 ☐ โรคทั่วไป
 ☐ คลอดยาก
☐ อุบัติเหตุ
 ☐ อื่น ๆ _____
7. อัตราการทดแทนโค (%) = $(\text{จำนวนโคที่ปลดออกจากฝูงในรอบ 1 ปี} \div \text{จำนวนแม่โคเฉลี่ยทั้งหมดในฝูง}) \times 100$
 เฉลี่ย _____ % ต่อปี (คำนวณเอง)

* หากไม่มีข้อมูลแน่ชัด ให้ประมาณค่าจากความทรงจำในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมาได้

2.3 ด้านระบบสืบพันธุ์

* กรุณาตอบทั้ง 2 ช่อง: ถ้ามีบันทึก ระบุตัวเลข; ถ้าไม่มีบันทึกให้ประมาณค่าจากประสบการณ์ (ต้องตอบอย่างน้อย 1 ข้อ)

1. ช่วงห่างการคลอดลูก (Calving Interval)
 - ☐ มีบันทึก: _____ วัน
 - ☐ ประมาณค่า: _____ วัน (ค่าปกติ: 365–400 วัน)
2. ช่วงห่างการคลอดถึงผสมครั้งแรก (Calving to First Service Interval)
 - ☐ มีบันทึก: _____ วัน
 - ☐ ประมาณค่า: _____ วัน (ค่าปกติ: 45–60 วัน)
3. อายุโคสาวเมื่อผสมครั้งแรก อายุ _____ เดือน
4. อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก อายุ _____ เดือน
5. อัตราการผสมติดครั้งแรก (ตัวที่ผสมติดครั้งแรก ÷ ตัวที่ผสมทั้งหมด × 100)
 - 5.1 โคสาว จำนวน _____ ครั้ง อัตรา _____ % (คำนวณเอง)
 - 5.2 แมโค จำนวน _____ ครั้ง อัตรา _____ % (คำนวณเอง)

2.4 ด้านสุขภาพสัตว์

1. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย (FMD)
 - ☐ ดำเนินการ ☐ ไม่ได้ดำเนินการ
2. การฉีดวัคซีนป้องกันโรคลัมปีสกิน (LSD)
 - ☐ ดำเนินการ ☐ ไม่ได้ดำเนินการ
3. การถ่ายพยาธิภายในฟาร์มในรอบปีที่ผ่านมา
 - ☐ ดำเนินการ ☐ ไม่ได้ดำเนินการ
4. ความถี่ของโรคเต้านมอักเสบ (Mastitis) ในรอบปีที่ผ่านมา
 - ☐ ไม่พบโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม
 - ☐ พบโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม เฉลี่ย _____ ตัว/ปี

2.5 ด้านการผลิตน้ำนมดิบและผลตอบแทน (เฉลี่ย/เดือน ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา)

1. ปริมาณน้ำนมดิบ
 - 1.1 ปริมาณน้ำนมดิบเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน ปริมาณ _____ กิโลกรัม/ตัว/วัน
 - 1.2 ปริมาณน้ำนมดิบรวมทั้งฟาร์มต่อเดือน ปริมาณ _____ กิโลกรัม/เดือน
2. ผลการตรวจคุณภาพน้ำนมดิบเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา
 - 2.1 ปริมาณเซลล์โซมาติก (SCC) (ค่ามาตรฐาน: $\leq 500 \times 10^3$ /มล.) _____
 - 2.2 เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (%Fat) (ค่ามาตรฐาน: $\geq 3.35\%$) _____
 - 2.3 เปอร์เซ็นต์โปรตีนนม (%Protein) (ค่ามาตรฐาน: $\geq 3.00\%$) _____
 - 2.4 ค่าไขมันนมต่อโปรตีนนม (%Fat/Protein) _____
3. ราคาน้ำนมดิบที่ขายได้ ราคา _____ บาท/กิโลกรัม
4. รายได้จากการเลี้ยงโคนมเฉลี่ย (บาท/เดือน)
 - 4.1 การขายน้ำนมดิบ จำนวน _____ บาท/เดือน
 - 4.2 การขายโคคัดทิ้ง จำนวน _____ บาท/เดือน
 - 4.3 การขายมูลโค จำนวน _____ บาท/เดือน
 - 4.4 การขายรก จำนวน _____ บาท/เดือน
 - 4.5 การขายลูกโคตัวผู้ จำนวน _____ บาท/เดือน

รวมรายได้ทั้งหมด _____ บาท/เดือน

* หากไม่แน่ใจรายการย่อย ให้กรอกเฉพาะ "รวมรายได้ทั้งหมด" เพียงบรรทัดเดียวก็ได้

5. รายจ่ายจากการเลี้ยงโคนม (บาท/เดือน)

5.1 ค่าแรงงาน	จำนวน _____	บาท/เดือน
5.2 ค่าอาหาร (หยาบ + ชั่น)	จำนวน _____	บาท/เดือน
5.3 ค่าแร่ธาตุและวิตามินเสริม	จำนวน _____	บาท/เดือน
5.4 ค่าน้ำ/ค่าไฟ/ค่าโทรศัพท์	จำนวน _____	บาท/เดือน
5.5 ค่ายา/ค่ารักษา/ค่าผสมเทียม	จำนวน _____	บาท/เดือน
5.6 ค่าพันธุ์สัตว์/น้ำเชื้อ	จำนวน _____	บาท/เดือน
5.7 ค่าจ้างรถบรรทุกนม	จำนวน _____	บาท/เดือน
5.8 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จำนวน	_____	บาท/เดือน
รวมรายจ่ายทั้งหมด		_____ บาท/เดือน

6. รายได้สุทธิ (รายได้รวม – รายจ่ายรวม) รายได้สุทธิ _____ บาท/เดือน

* หากไม่แน่ใจรายการย่อย ให้กรอกเฉพาะ "รวมรายจ่ายทั้งหมด" เพียงบรรทัดเดียวก็ได้

7. ต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบ (รายจ่ายรวม ÷ ปริมาณนมรวม) ต้นทุน _____ บาท/กิโลกรัม น้ำนมดิบ
(คำนวณเอง)2.6 ด้านการบริหารจัดการฟาร์ม

1. ในรอบปีที่ผ่านมา สถานการณ์ทางการเงินของฟาร์มท่านเป็นอย่างไร

- | | |
|---|--|
| ☐ กำไรต่อเนื่อง | ☐ คຸ້ມທຸນ / ເສມອຕຸ້ວ |
| ☐ ขาดทุนบางเดือน | ☐ ขาดทุนต่อเนื่อง (เคยหยุดพักหรือลดขนาดฝูง) |

2. ท่านมีการบันทึกข้อมูลฟาร์มหรือไม่

- | | |
|---|--|
| ☐ มีการบันทึกอย่างสม่ำเสมอ | ☐ มีการบันทึกบางส่วน/บางครั้ง |
| ☐ ไม่มีการบันทึก | |

3. ท่านมีการใช้โปรแกรม/แอปพลิเคชัน/เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการฟาร์มหรือไม่

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| ☐ ใช้ | ระบุชื่อโปรแกรม/แอป _____ |
| ☐ ไม่ใช้ | |

4. ท่านได้รับข้อมูล/คำแนะนำด้านการเลี้ยงโคนมจากแหล่งใดเป็นหลัก (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|---|--|
| ☐ เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์จังหวัด/อำเภอ | ☐ สหกรณ์โคนม |
| ☐ เกษตรกรรายอื่น/เพื่อนบ้าน | ☐ อินเทอร์เน็ต/โซเชียลมีเดีย |
| ☐ สื่อสิ่งพิมพ์/วิทยุ/โทรทัศน์ | ☐ ประสบการณ์ส่วนตัว / สืบทอดจากครอบครัว |
| ☐ อื่น ๆ ระบุ _____ | |

ตอนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าท่านเคยรับรู้เกี่ยวกับข้อความดังกล่าวในระดับใด แล้วโปรดใส่เครื่องหมาย ✓

ลงในช่อง ที่ตรงกับระดับการรับรู้ของท่าน (มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, น้อยที่สุด = 1)

ประเด็นการรับรู้	การรับรู้เกี่ยวกับปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
3.1 ท่านรับรู้ว่าคุณภาพฝูงโคนมที่เหมาะสม ช่วยควบคุมต้นทุนการผลิตภายในฟาร์ม					
3.2 ท่านรับรู้ว่าคุณภาพส่วนแม่โครีดนมที่เหมาะสมช่วยเพิ่มรายได้และผลตอบแทนของฟาร์ม					
3.3 ท่านรับรู้ว่าการเลี้ยงโคนมมากเกินไปเกินศักยภาพของฟาร์มอาจทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น					
3.4 ท่านรับรู้ว่าการมีจำนวนโคทดแทนที่เหมาะสมช่วยรักษาความต่อเนื่องของการผลิตน้ำนม					
3.5 ท่านรับรู้ว่าการคัดทิ้งโคที่ให้ผลผลิตต่ำหรือมีปัญหาการสืบพันธุ์ช่วยลดต้นทุนการผลิต					
3.6 ท่านรับรู้ว่าคุณภาพด้านการสืบพันธุ์มีผลต่อจำนวนแม่โครีดนมและผลตอบแทนของฟาร์ม					
3.7 ท่านรับรู้ว่าคุณภาพโคนมมีผลต่อต้นทุนการรักษาและประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม					
3.8 ท่านรับรู้ว่าการจัดสัดส่วนแม่โครีดนม โคสาว และโคทดแทนอย่างเหมาะสม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพฟาร์ม					
3.9 ท่านรับรู้ว่าคุณภาพของราคาน้ำนมและ ต้นทุนอาหารสัตว์มีผลต่อการวางแผนโครงสร้างฝูงโคนม					
3.10 ท่านรับรู้ว่าคุณภาพโครงสร้างฝูงโคนมไม่มีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของฟาร์ม					

ตอนที่ 4 ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าในการเลี้ยงโคนมของท่านปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมตรงกับข้อความดังกล่าวอยู่ในระดับความสำคัญระดับใด แล้วโปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน (มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, น้อยที่สุด = 1)

ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม	ระดับความสำคัญของปัจจัย				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
4.1 ด้านเศรษฐกิจและการตลาด					
1. ต้นทุนอาหารสัตว์และต้นทุนการผลิตมีผลต่อการกำหนดจำนวนโคนมภายในฟาร์ม					
2. ราคาน้ำนมดิบและความต้องการของตลาดส่งผลต่อการเพิ่มหรือลดจำนวนโคนม					
3. การเข้าถึงแหล่งเงินทุนหรือสินเชื่อมีผลต่อการขยายและปรับโครงสร้างฝูงโคนม					
4. รายได้จากการจำหน่ายน้ำนมดิบมีผลต่อการตัดสินใจคงจำนวนแม่โครีดนม					
4.2 ด้านทรัพยากรและการจัดการฟาร์ม					
1. ข้อจำกัดด้านพื้นที่ แรงงาน และอาหารหยาบมีผลต่อการกำหนดขนาดฝูงโคนม					
2. ฟาร์มของท่านมีการใช้เทคโนโลยีหรือโปรแกรมช่วยบริหารจัดการฝูงโคนม					
3. การบริหารจัดการทรัพยากรภายในฟาร์ม มีผลต่อโครงสร้างฝูงโคนม					
4. การบันทึกข้อมูลผลผลิตและข้อมูลรายตัวของโคนมช่วยในการวางแผนจัดการฝูงโคนม					
4.3 ด้านการผลิต ระบบสืบพันธุ์ และสุขภาพสัตว์					
1. การป้องกันโรคและการดูแลสุขภาพโคนม มีผลต่อการวางแผนโครงสร้างฝูงโคนม					
2. ศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โคนม มีผลต่อการคัดเลือกแม่โคนมเพื่อการเลี้ยง					
3. การวางแผนด้านการสืบพันธุ์และการจัดการโคทดแทนมีผลต่อโครงสร้างฝูงโคนม					
4. ฟาร์มของท่านมีการคัดทิ้งแม่โคนมที่มีปัญหาการผสมติดยากหรือให้ผลผลิตต่ำ					
5. การตรวจการเป็นสัดและการตรวจท้องอย่างสม่ำเสมอช่วยเพิ่มประสิทธิภาพโครงสร้างฝูงโคนม					

ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม	ระดับความสำคัญของปัจจัย				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
4.4 ศักยภาพเกษตรกรและการเข้าถึงการสนับสนุน					
1. ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของเกษตรกรมีผลต่อการกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม					
2. การได้รับข้อมูลข่าวสาร คำแนะนำ หรือ การฝึกอบรม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฝูงโคนม					
3. การสนับสนุนจากภาครัฐ สหกรณ์ และแหล่งรับซื้อน้ำนม มีผลต่อการพัฒนาการจัดการฝูงโคนม					
4.5 ระดับประสิทธิภาพโครงสร้างฝูงโคนม					
1. ฟาร์มของท่านมีสัดส่วนแม่โครีดนมต่อโคนมทั้งหมดอยู่ในระดับเหมาะสม					
2. ฟาร์มของท่านมีจำนวนโคทดแทนเพียงพอต่อการทดแทนแม่โคคัดทิ้ง					
3. ฟาร์มของท่านสามารถรักษาสสมดุลระหว่างแม่โครีดนม โคสาว และลูกโคได้อย่างเหมาะสม					
4. โครงสร้างฝูงโคนมของฟาร์มช่วยให้สามารถผลิตน้ำนมได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ					

ตอนที่ 5 ปัญหาอุปสรรค ความต้องการ และข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าในการเลี้ยงโคนมของท่านมีปัญหาอุปสรรค ความต้องการ และข้อเสนอแนะการช่วยเหลือดังกล่าวในระดับใด แล้วโปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน (มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, น้อยที่สุด = 1)

5.1 ปัญหาอุปสรรคของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

ประเด็นปัญหา	ระดับความสำคัญของปัญหา				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ท่านประสบปัญหาต้นทุนอาหารสัตว์ที่สูงส่งผลต่อการกำหนดขนาดฝูงโคนมภายในฟาร์ม					
2. ท่านประสบปัญหาความผันผวนของราคาน้ำนมดิบส่งผลต่อการวางแผนโครงสร้างฝูงโคนม					
3. ท่านประสบปัญหาต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการฝูงโคนม					
4. ท่านประสบปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบที่เพียงพอต่อจำนวนโคนมภายในฟาร์ม					
5. ท่านประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการดูแลและบริหารจัดการฝูงโคนม					
6. ท่านประสบปัญหาการเกิดโรคในโคนมที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม					
7. ท่านประสบปัญหาการผสมติดยากหรือประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ต่ำของแม่โคนม					

ประเด็นปัญหา	ระดับความสำคัญของปัญหา				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
8. ท่านประสบปัญหาการจัดหาโคทดแทนที่มีคุณภาพเหมาะสมกับระบบการผลิตของฟาร์ม					
9. ท่านประสบปัญหาการขาดข้อมูลฟาร์มสำหรับใช้วางแผนโครงสร้างฝูงโคนม					
10. ท่านประสบปัญหาในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมให้เหมาะสมกับทรัพยากรของฟาร์ม					

5.2 ความต้องการของท่านในการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมเพื่อควบคุมต้นทุนและเพิ่มผลตอบแทน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ การอบรมความรู้ด้านการจัดการโครงสร้างฝูงโคนม
- ☐ การเข้าถึงแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำหรือเงินกู้สนับสนุนจากภาครัฐ
- ☐ การเรียนรู้เทคนิคการลดต้นทุนการผลิตและการเพิ่มผลผลิต
- ☐ การสนับสนุนเทคโนโลยีหรือโปรแกรมจัดการฟาร์ม

5.3 ข้อเสนอแนะการช่วยเหลือเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมการวางแผนกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม

5.3.1 ท่านมีข้อเสนอแนะต่อการบริหารจัดการโครงสร้างฝูงโคนมเพื่อควบคุมต้นทุนและเพิ่มผลตอบแทนอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ ควรมีการประกันราคารับซื้อน้ำนมดิบที่เป็นธรรมและมีเสถียรภาพ
- ☐ ควรมีมาตรการควบคุมราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ให้เกษตรกรเข้าถึงได้
- ☐ ควรสนับสนุนแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำเพื่อปรับปรุงโครงสร้างฝูงและพัฒนาฟาร์ม
- ☐ ควรอบรมความรู้ด้านการวางแผนโครงสร้างฝูงโคนมที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ที่ใช้ประกอบการศึกษา จัดเรียงตามลำดับที่อ้างถึงในเนื้อหา ประกอบด้วย

1. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
2. การตรวจสอบตัวชี้วัดโครงสร้างผู้ก่อนการจัดกลุ่ม
3. การจัดกลุ่มโครงสร้างผู้ด้วย Ward's linkage และ K-means
4. การถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม
5. การทดสอบการแจกแจงปกติและการทดสอบครัสคาล-วอลลิสของต้นทุนและผลตอบแทน

1. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ขั้นตอนที่ 3

ตารางที่ ข - 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Statistics) (n = 30)

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	จำนวนข้อ (N of Items)
0.922	0.923	10

ตารางที่ ข - 2 ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อคำถามออก (Item-Total Statistics)

ข้อคำถาม	Scale Mean if Deleted	Scale Variance if Deleted	Corrected Item Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Deleted
1. ท่านรับรู้ว่าคุณค่าผู้โคมนที่เหมาะสมช่วยควบคุมต้นทุนการผลิตภายในฟาร์ม	31.6000	28.938	0.765	0.684	0.911
2. ท่านรับรู้ว่าคุณค่าผู้โคมนที่เหมาะสมช่วยเพิ่มรายได้และผลตอบแทนของฟาร์ม	31.5667	29.082	0.698	0.642	0.915
3. ท่านรับรู้ว่าการเลี้ยงโคมนมากเกินไปถึงภัยของฟาร์ม อาจทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น	31.5667	30.254	0.694	0.570	0.915
4. ท่านรับรู้ว่าการมีจำนวนโคทดแทนที่เหมาะสมช่วยรักษาความต่อเนื่องของการผลิตน้ำนม	31.6333	29.482	0.696	0.580	0.915
5. ท่านรับรู้ว่าการคัดทิ้งโคที่ให้ผลผลิตต่ำหรือมีปัญหาการสืบพันธุ์ช่วยลดต้นทุนการผลิต	31.4667	28.257	0.810	0.819	0.908
6. ท่านรับรู้ว่าคุณค่าผู้โคมนที่เหมาะสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการสืบพันธุ์มีผลต่อจำนวนแม่โครีโคมนและผลตอบแทนของฟาร์ม	31.5333	27.982	0.839	0.842	0.907
7. ท่านรับรู้ว่าคุณค่าผู้โคมนมีผลต่อต้นทุนการรักษาและประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม	31.6000	29.766	0.614	0.541	0.920
8. ท่านรับรู้ว่าการจัดสัดส่วนแม่โครีโคมนโคสาวและโคทดแทนอย่างเหมาะสม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ	31.7000	31.114	0.495	0.389	0.925
9. ท่านรับรู้ว่าคุณค่าผู้โคมนของราคาน้ำนมและต้นทุนอาหารสัตว์มีผลต่อการวางแผนโครงสร้างผู้โคมน	31.5333	28.602	0.715	0.749	0.914
10. ท่านรับรู้ว่าคุณค่าผู้โคมนไม่มีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของฟาร์ม	31.4000	30.041	0.752	0.777	0.913

1.2 ขั้นตอนที่ 4

ตารางที่ ข - 3 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Statistics)

(n = 30)

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	จำนวนข้อ (N of Items)
0.965	0.965	20

ตารางที่ ข - 4 ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อคำถามออก (Item-Total Statistics)

ข้อคำถาม	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1.ต้นทุนอาหารสัตว์และต้นทุนการผลิตมีผลต่อการกำหนดจำนวนโคนมภายในฟาร์ม	65.8667	127.085	0.804	-	0.963
2.ราคาน้ำนมดิบและความต้องการของตลาดส่งผลต่อการเพิ่มหรือลดจำนวนโคนม	65.8333	126.557	0.746	-	0.963
3.การเข้าถึงแหล่งเงินทุนหรือสินเชื่อมีผลต่อการขยายและปรับโครงสร้างฝูงโคนม	65.8333	130.557	0.688	-	0.964
4.รายได้จากการจำหน่ายน้ำนมดิบมีผลต่อการตัดสินใจคงจำนวนแม่โครีโคนม	65.9000	128.714	0.708	-	0.964
5.ข้อจำกัดด้านพื้นที่แรงงานและอาหารหยาบมีผลต่อการกำหนดขนาดฝูงโคนม	65.7667	126.530	0.840	-	0.962
6.ฟาร์มของท่านมีการใช้เทคโนโลยีหรือโปรแกรมช่วยบริหารจัดการฝูงโคนม	65.8000	126.097	0.814	-	0.962
7.การบริหารจัดการทรัพยากรภายในฟาร์มมีผลต่อโครงสร้างฝูงโคนม	65.8333	128.489	0.719	-	0.964
8.การบันทึกข้อมูลผลผลิตและข้อมูลรายตัวของโคนมช่วยในการวางแผนจัดการฝูงโคนม	65.9667	130.378	0.617	-	0.965
9.การป้องกันโรคและการดูแลสุขภาพโคนมมีผลต่อการวางแผนโครงสร้างฝูงโคนม	65.9000	126.921	0.816	-	0.962
10.ศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โคนมมีผลต่อการคัดเลือกแม่โคนมเพื่อการเลี้ยง	65.7333	129.513	0.767	-	0.963
11.การวางแผนด้านการสืบพันธุ์และการจัดการโคทดแทนมีผลต่อโครงสร้างฝูงโคนม	66.0000	128.759	0.773	-	0.963
12.ฟาร์มของท่านมีการคัดทิ้งแม่โคนมที่มีปัญหาการผสมติดยากหรือให้ผลผลิตต่ำ	65.8000	128.372	0.726	-	0.963
13.การตรวจการเป็นสัดและการตรวจท้องอย่างสม่ำเสมอช่วยเพิ่มประสิทธิภาพโครงสร้างฝูงโคนม	65.9000	127.403	0.787	-	0.963
14.ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ของเกษตรกรมีผลต่อการกำหนดโครงสร้างฝูงโคนม	65.8667	131.016	0.570	-	0.965
15.การได้รับข้อมูลข่าวสาร คำแนะนำหรือการฝึกอบรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฝูงโคนม	65.9000	127.541	0.778	-	0.963
16.การสนับสนุนจากภาครัฐสหกรณ์และแหล่งรับซื้อน้ำนมมีผลต่อการพัฒนาการจัดการฝูงโคนม	65.9667	128.654	0.772	-	0.963

ตารางที่ ข - 4 ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อคำถามออก (Item-Total Statistics) (ต่อ)

ข้อคำถาม	Scale Mean i f Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
17.ฟาร์มของท่านมีส่วนแม่โคริตนมต่อโคนมทั้งหมดอยู่ในระดับเหมาะสม	65.9333	127.099	0.762	-	0.963
18.ฟาร์มของท่านมีจำนวนโคทดแทนเพียงพอต่อการทดแทนแม่โคคัดทิ้ง	65.9333	126.547	0.752	-	0.963
19.ฟาร์มของท่านสามารถรักษาสมดุลระหว่างแม่โคริตนม โคนสาว และลูกโคได้อย่างเหมาะสม	65.8333	127.937	0.803	-	0.963
20.โครงสร้างฝูงโคนมของฟาร์มช่วยให้สามารถผลิตน้ำนมได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ	65.7667	129.082	0.734	-	0.963

2. การตรวจสอบตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงก่อนการจัดกลุ่ม (ขั้นตอนที่ 3)

ตารางที่ ข - 5 การแจกแจงความถี่ของตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง (n = 235)

ตัวชี้วัด	ระดับ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
สัดส่วนแม่โคริตนมต่อฝูงทั้งหมด	≤ 20%	1	0.4
	21-40%	119	50.6
	41-60%	111	47.2
	≥ 61%	4	1.7
สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์	≤ 50%	13	5.5
	51-100%	119	50.6
	101-150%	103	43.8
อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โคริตนม	≤ 50%	148	63.0
	51-100%	52	22.1
	101-150%	33	14.0
	≥ 151%	2	0.9

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดทั้ง 3 ตัวไม่มีค่าสูญหาย (n = 235)

ตารางที่ ข - 6 ค่าสถิติพรรณนาของค่ามาตรฐาน (Z-score) ของตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง

ตัวแปร	N	ต่ำสุด	สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	S.D.
Zc2.1 สัดส่วนแม่โคริตนมต่อฝูงทั้งหมด	235	-2.77129	2.76344	0.000000	1.00000000
Zc2.2 สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์	235	-2.34293	1.04531	0.000000	1.00000000
Zc2.3 อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โคริตนม	235	-0.69069	3.23622	0.000000	1.00000000

หมายเหตุ: ค่า $|Z| > 3$ พบเฉพาะอัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โคริตนมระดับ $\geq 151\%$ จำนวน 2 ราย ($Z = 3.236$) ซึ่งเป็นค่าที่เป็นไปได้จริง ผู้ศึกษาจึงคงไว้ในการวิเคราะห์

ตารางที่ ข - 7 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) ระหว่างตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง
(n = 235)

ตัวชี้วัด	(1)	(2)	(3)
(1) สัดส่วนแม่โคริตนมต่อฝูงทั้งหมด	1	-0.644** (p < .001)	-0.075 (p .252)
(2) สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์	-0.644** (p < .001)	1	0.043 (p .514)
(3) อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โคริตนม	-0.075 (p .252)	0.043 (p .514)	1

ตารางที่ ข - 8 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman's rho) ระหว่างตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง
(n = 235)

ตัวชี้วัด	(1)	(2)	(3)
(1) สัดส่วนแม่โคริตนมต่อฝูงทั้งหมด	1	-0.645** (p < .001)	-0.073 (p .268)
(2) สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์	-0.645** (p < .001)	1	0.025 (p .707)
(3) อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โคริตนม	-0.073 (p .268)	0.025 (p .707)	1

หมายเหตุ: ** p < .01 (2-tailed); ค่าในวงเล็บคือค่า p

ตารางที่ ข - 9 ค่า Tolerance และ VIF ของตัวชี้วัดโครงสร้างฝูง

ตัวชี้วัด	Tolerance	VIF
สัดส่วนแม่โคริตนมต่อฝูงทั้งหมด	0.583	1.714
สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์	0.586	1.708
อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โคริตนม	0.994	1.006

หมายเหตุ: VIF ไม่ขึ้นกับตัวแปรตามที่ใช้ในการรัน (ใช้คำสั่ง Linear Regression เพื่อขอค่า Collinearity Statistics); VIF < 5 และ Tolerance > 0.20 (เกณฑ์เดียวกับขั้นตอนการดำเนินการ) แสดงว่าไม่มีปัญหาพหุร่วมเส้นตรง

3. การจัดกลุ่มโครงสร้างฝูงด้วย Ward's linkage และ K-means

ตารางที่ ข - 10 ตารางลำดับการรวมกลุ่ม (Agglomeration Schedule) 10

ขั้นตอน	กลุ่มที่ รวม 1	กลุ่มที่ รวม 2	สัมประสิทธิ์	ปรากฏ ครั้งแรก กลุ่ม 1	ปรากฏ ครั้งแรก กลุ่ม 2	ขั้นตอน ถัดไป	ส่วนเพิ่ม ของ สัมประสิทธิ์
225	5	34	41.965	222	220	230	
226	8	50	56.328	211	175	231	14.363
227	14	20	72.768	169	224	233	16.440
228	1	3	97.120	216	197	230	24.352
229	9	35	123.966	200	223	231	26.846
230	1	5	167.462	228	225	233	43.496
231	8	9	231.605	226	229	232	64.143
232	2	8	308.608	221	231	234	77.003
233	1	14	393.028	230	227	234	84.420
234	1	2	702.000	233	232	0	308.972

หมายเหตุ: วิธี Ward ด้วยระยะยุคลิดกำลังสอง (Squared Euclidean distance) บนค่า Z-score; ส่วนเพิ่มของสัมประสิทธิ์จากขั้นตอนที่ 233 ไปขั้นตอนที่ 234 (308.972) สูงที่สุด รองลงมาคือขั้นตอนที่ 232 ไป 233 (84.420) แต่ไม่พบจุดหักศอกที่ชัดเจนในช่วง 3-6 กลุ่ม การเลือก 3 กลุ่มจึงพิจารณาพร้อมกับเกณฑ์อื่นและความหมายเชิงเนื้อหา (หัวข้อ 5.1.4.1); ตารางเต็ม 234 ขั้นตอนไม่ได้แสดงเพื่อความกระชับ

ตารางที่ ข - 11 ศูนย์กลางกลุ่มสุดท้าย (Final Cluster Centers) และจำนวนฟาร์มในแต่ละกลุ่ม

ตัวแปร (Z-score)	กลุ่ม A (1)	กลุ่ม B (2)	กลุ่ม C (3)
สัดส่วนแม่โครีดนมต่อฝูงทั้งหมด	1.02395	0.08255	-0.76198
สัดส่วนโคทดแทนต่อแม่พันธุ์	0.96343	-0.14587	0.76016
อัตราส่วนแม่โคแห้งนมต่อแม่โครีดนม	-0.61589	1.37503	-0.44445
จำนวนฟาร์ม (ราย)	70	64	101

ตารางที่ ข - 12 ตารางไขว้ระหว่างกลุ่มจากวิธีวอร์ดกับกลุ่มจาก K-means

กลุ่มจากวิธีวอร์ด	K-means กลุ่ม A	K-means กลุ่ม B	K-means กลุ่ม C	รวม
วอร์ด 1	70 (100.0)	0 (0.0)	10 (9.9)	80 (34.0)
วอร์ด 2	0 (0.0)	29 (45.3)	91 (90.1)	120 (51.1)
วอร์ด 3	0 (0.0)	35 (54.7)	0 (0.0)	35 (14.9)
รวม	70 (100.0)	64 (100.0)	101 (100.0)	235 (100.0)

หมายเหตุ: ค่าในตารางคือ จำนวน (ร้อยละภายในกลุ่ม K-means);

ฟาร์มที่จัดกลุ่มตรงกันทั้งสองวิธี $70 + 35 + 91 = 196$ ราย (ร้อยละ 83.4)

4. การถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม (ขั้นตอนที่ 5)

ตารางที่ ข - 13 การทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น (Likelihood Ratio Tests) รายตัวแปร

ตัวแปร	-2LL ของแบบจำลอง ที่ตัดตัวแปรออก	Chi-Square	df	Sig.
ค่าคงที่ (Intercept)	389.200	2.869	2	0.238
X1 ประสบการณ์เลี้ยงโคนม	390.688	4.356	2	0.113
X2 การฝึกอบรม	386.653	.322	2	0.851
X3 จำนวนครั้งที่อบรม	391.312	4.980	2	0.083
X4 การมีทายาทสืบทอด	392.729	6.398	2	0.041
X5 พื้นที่เช่า	387.639	1.308	2	0.520
X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์	388.098	1.767	2	0.413
X7 อัตราการทดแทนโค	403.762	17.430	2	<0 .001
X8 สถานการณ์ทางการเงิน	399.774	13.443	2	0.001

ตารางที่ ข - 14 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม (กลุ่มอ้างอิง = กลุ่ม C)

สมการ / ตัวแปร	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)	95% CI ของ Exp(B)
กลุ่ม A เทียบกับกลุ่ม C						
ค่าคงที่	2.107	1.248	2.848	.092		
X1 ประสบการณ์เลี้ยงโคนม	-0.223	0.154	2.116	0.146	0.800	0.592 – 1.081
X2 การฝึกอบรม	0.420	0.836	0.252	0.616	1.522	0.295 – 7.839
X3 จำนวนครั้งที่อบรม	0.773	0.364	4.516	0.034	2.166	1.062 – 4.417
X4 การมีทายาทสืบทอด	0.959	0.400	5.744	0.017	2.609	1.191 – 5.714
X5 พื้นที่เช่า	0.137	0.302	0.205	0.651	1.146	0.635 – 2.071
X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์	0.373	0.354	1.110	0.292	1.452	0.726 – 2.906
X7 อัตราการทดแทนโค	-1.126	0.286	15.526	<0 .001	0.324	0.185 – 0.568
X8 สถานการณ์ทางการเงิน	-0.822	0.234	12.378	<0 .001	0.440	0.278 – 0.695
กลุ่ม B เทียบกับกลุ่ม C						
ค่าคงที่	0.451	1.162	0.150	0.698		
X1 ประสบการณ์เลี้ยงโคนม	-0.276	0.141	3.798	0.051	0.759	0.575 – 1.002
X2 การฝึกอบรม	-0.035	0.683	0.003	0.959	0.965	0.253 – 3.680
X3 จำนวนครั้งที่อบรม	0.504	0.360	1.961	0.161	1.656	0.817 – 3.354
X4 การมีทายาทสืบทอด	0.568	0.365	2.427	0.119	1.765	0.864 – 3.607
X5 พื้นที่เช่า	-0.217	0.295	0.540	0.463	0.805	0.451 – 1.436
X6 พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์	0.408	0.344	1.411	0.235	1.504	0.767 – 2.949
X7 อัตราการทดแทนโค	-0.361	0.260	1.925	0.165	0.697	0.419 – 1.161
X8 สถานการณ์ทางการเงิน	-0.251	0.217	1.330	0.249	0.778	0.508 – 1.192

หมายเหตุ: df = 1 ทุกค่า; $\text{Exp}(B) > 1$ แปลว่าเมื่อตัวแปรเพิ่มขึ้น 1 ระดับโอกาสอยู่ในกลุ่มนั้นเทียบกับกลุ่ม C สูงขึ้น

ตารางที่ ข - 15 ผลการจำแนกกลุ่มของแบบจำลอง (Classification)

กลุ่มจริง	ทำนายเป็น A	ทำนายเป็น B	ทำนายเป็น C	ร้อยละที่ถูกต้อง
กลุ่ม A	46	5	19	65.7
กลุ่ม B	21	5	38	7.8
กลุ่ม C	21	5	75	74.3
ร้อยละรวม	37.4	6.4	56.2	53.6

ตารางที่ ข - 16 ความพอดีของแบบจำลองเต็มและแบบจำลองที่ตัดตัวแปรรายด้านออก

แบบจำลอง	-2LL Intercept Only	-2LL Final	Chi- Square	df
แบบจำลองเต็ม (X1-X8)	440.338	386.332	54.007	16
ตัดปัจจัยด้านเกษตรกร (X1-X4)	242.150	205.942	36.208	8
ตัดปัจจัยด้านทรัพยากรฟาร์ม (X5-X6)	342.728	296.424	46.303	12

หมายเหตุ: ค่า -2LL ของแต่ละแบบจำลองคำนวณบนกลุ่มย่อย (subpopulation) ต่างกันจึงเปรียบเทียบกับค่า Chi-Square ซึ่งเทียบกันได้โดยตรง

5. การทดสอบการแจกแจงปกติและการทดสอบครัสคาล-วอลลิสของต้นทุนและผลตอบแทน (ขั้นตอนที่ 7)

ตารางที่ ข - 17 ผลการทดสอบการแจกแจงปกติของต้นทุนแต่ละรายการ (n = 235)

รายการต้นทุน	K-S Statistic	df	Sig.	S-W Statistic	df	Sig.
ค่าแรงงาน	0.495	235	0.000	0.468	235	0.000
ค่าอาหาร (หยาบ + ชั่น)	0.360	235	0.000	0.722	235	0.000
ค่าแร่ธาตุและวิตามินเสริม	0.370	235	0.000	0.688	235	0.000
ค่าน้ำ/ค่าไฟ/ค่าโทรศัพท์	0.241	235	0.000	0.860	235	0.000
ค่ายา/ค่ารักษา	0.472	235	0.000	0.547	235	0.000
ค่าจ้างรถบรรทุกนม	0.270	235	0.000	0.783	235	0.000
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	0.484	235	0.000	0.528	235	0.000

หมายเหตุ: K-S = Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors Significance Correction); S-W = Shapiro-Wilk

ตารางที่ ข - 18 ผลการทดสอบครัสคาล-วอลลิสของต้นทุนแต่ละรายการ จำแนกตามกลุ่มโครงสร้างผู้

รายการ	Mean Rank กลุ่ม A	Mean Rank กลุ่ม B	Mean Rank กลุ่ม C	H	df	Sig.
ค่าแรงงาน	118.81	122.14	114.82	1.119	2	0.571
ค่าอาหาร (หยาบ + ชั่น)	119.69	120.39	115.32	0.359	2	0.836
ค่าแร่ธาตุและวิตามินเสริม	119.94	127.30	110.76	3.235	2	0.198
ค่าน้ำ/ค่าไฟ/ค่าโทรศัพท์	117.56	117.84	118.40	0.007	2	0.996
ค่ายา/ค่ารักษา	129.97	121.49	107.49	9.658	2	0.008
ค่าจ้างรถบรรทุกนม	129.21	111.91	114.09	3.095	2	0.213
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	118.31	124.30	113.79	1.879	2	0.391

หมายเหตุ: n กลุ่ม A = 70, กลุ่ม B = 64, กลุ่ม C = 101; H = Kruskal-Wallis H (SPSS แสดงเป็น Chi-Square)

ตารางที่ ข - 19 ผลการทดสอบครัสคาล-วอลลิสของรายจ่ายรวมและตัวชี้วัดผลตอบแทนจำแนกตามกลุ่มโครงสร้างผู้

รายการ	Mean Rank กลุ่ม A	Mean Rank กลุ่ม B	Mean Rank กลุ่ม C	H	df	Sig.
รายจ่ายรวมทั้งหมด	117.61	126.02	113.18	1.579	2	0.454
รายได้สุทธิ (ระดับ)	143.17	115.49	102.14	16.723	2	< 0.001
ต้นทุนน้ำมันดิบต่อกิโลกรัม (ระดับ)	93.84	122.66	131.79	14.736	2	< 0.001
Benefit-Cost Ratio (BCR)	143.29	121.19	98.46	22.700	2	< 0.001
กำไรสุทธิ (บาท/เดือน)	143.50	125.53	95.55	23.246	2	< 0.001
กำไรสุทธิต่อตัว (บาท/เดือน/ตัว)	148.28	124.72	92.76	28.786	2	< 0.001

หมายเหตุ: BCR = ค่ากึ่งกลางรายได้ ÷ ค่ากึ่งกลางรายจ่าย; กำไรสุทธิ = ค่ากึ่งกลางรายได้ - ค่ากึ่งกลางรายจ่าย; กำไรสุทธิต่อตัว = กำไรสุทธิ ÷ ค่ากึ่งกลางจำนวนโค

ตารางที่ ข - 20 ผลการทดสอบรายคู่ Dunn-Bonferroni ของค่ายา/ค่ารักษาและตัวชี้วัดผลตอบแทน

ตัวแปร	คู่เปรียบเทียบ	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj. Sig.
ค่ายา/ค่ารักษา	A – B	8.479	8.248	1.028	0.304	0.912
	A – C	22.481	7.417	3.031	0.002	0.007
	B – C	14.002	7.620	1.838	0.066	0.198
รายได้สุทธิ (ระดับ)	A – B	27.679	11.201	2.471	0.013	0.040
	A – C	41.028	10.072	4.073	< 0.001	< 0.001
	B – C	13.349	10.348	1.290	0.197	0.591
ต้นทุนน้ำมันดิบต่อกิโลกรัม (ระดับ)	A – B	-28.828	11.171	-2.581	0.010	0.030
	A – C	-37.956	10.045	-3.779	< 0.001	< 0.001
	B – C	-9.128	10.320	-0.885	0.376	1.000
Benefit-Cost Ratio (BCR)	A – B	22.098	10.520	2.101	0.036	0.107
	A – C	44.830	9.460	4.739	<0.001	< 0.001
	B – C	22.732	9.718	2.339	0.019	0.058
กำไรสุทธิ (บาท/เดือน)	A – B	17.969	11.345	1.584	0.113	0.340
	A – C	47.946	10.202	4.700	< 0.001	<0.001
	B – C	29.977	10.481	2.860	0.004	0.013
กำไรสุทธิต่อตัว (บาท/เดือน/ตัว)	A – B	23.560	11.686	2.016	0.044	0.131
	A – C	55.521	10.508	5.284	< 0.001	< 0.001
	B – C	31.961	10.795	2.961	0.003	0.009

หมายเหตุ: Test Statistic = ผลต่างของ Mean Rank (กลุ่มแรก – กลุ่มหลัง); Adj. Sig. = ค่า p ที่ปรับด้วย Bonferroni สำหรับ 3 คู่ (Sig. $\times$ 3); SPSS อาจแสดงลำดับคู่และเครื่องหมายสลับกัน แต่ค่า Adj. Sig. เท่ากัน

ภาคผนวก ค

การศึกษาปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงโคนมที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

อรชุดา ขำเทศเจริญ^{1/}

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการจัดการฟาร์มโคนม จำแนกกลุ่มโครงสร้างฝูง วิเคราะห์ปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูง และเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างกลุ่ม ตลอดจนศึกษา ปัญหาและความต้องการของเกษตรกร กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 (จังหวัด ชลบุรี จันทบุรี และสระแก้ว) จำนวน 235 ราย ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิตามสัดส่วน เก็บข้อมูล ด้วยแบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2568 วิเคราะห์ด้วยสถิติ เชิงพรรณนา การวิเคราะห์จัดกลุ่ม การถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม และการทดสอบครัสคาล-วอลลิส ผลการศึกษา พบว่า ฟาร์มมีแม่โครีดนมเฉลี่ยร้อยละ 40.68 ของฝูง ต่ำกว่าโคทดแทน (ร้อยละ 48.28) อัตราการผสมติดครั้งแรก เพียงร้อยละ 37.77 ต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบเฉลี่ย 17.56 บาทต่อกิโลกรัม โดยค่าอาหารสัตว์คิดเป็นร้อยละ 88.87 ของรายจ่ายรวม ฟาร์มร้อยละ 71.92 ประสบภาวะขาดทุนในรอบปี และเกษตรกรร้อยละ 28.09 เห็นว่า โครงสร้างฝูงไม่เกี่ยวข้องกับต้นทุนและผลตอบแทน ฟาร์มแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม A เน้นแม่โครีดนม (ร้อยละ 29.8) กลุ่ม B อัตราส่วนแม่โคแห้งนมสูง (ร้อยละ 27.2) และกลุ่ม C เน้นโคทดแทน (ร้อยละ 43.0) แบบจำลองปัจจัยกำหนดโครงสร้างฝูงมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ 1 โดยอัตราการทดแทนโคและสถานการณ์ทางการเงินเป็นปัจจัยที่ให้ผลคงที่ที่สุด ด้านต้นทุนและผลตอบแทน สมมติฐานที่ 2 ได้รับการสนับสนุนบางส่วน กล่าวคือ รายจ่ายรวมไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม แต่ผลตอบแทนแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) โดยกลุ่ม A มีกำไรสุทธิสูงกว่ากลุ่ม C ประมาณ 41,970 บาทต่อฟาร์มต่อเดือน (ประมาณ 2.4 เท่า) ปัญหาสูงสุดของเกษตรกร คือ การจัดโครงสร้างฝูงให้เหมาะสมกับทรัพยากรของฟาร์ม ความต้องการสูงสุด คือ แหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำ และข้อเสนอแนะอันดับแรก คือ การประกันราคารับซื้อน้ำนมดิบ ผลการศึกษาชี้ว่า ผลตอบแทนของฟาร์มสัมพันธ์กับสัดส่วนโคที่ให้ผลผลิตในฝูงมากกว่าระดับค่าใช้จ่าย หน่วยงานส่งเสริมและสหกรณ์โคนมจึงควรใช้ตัวชี้วัดโครงสร้างฝูงคัดกรองฟาร์ม โดยเฉพาะกลุ่ม C ให้วางแผน จำนวนโคทดแทนสอดคล้องกับอัตราการคั้ดทิ้งจริง ควบคู่กับการวางแผนการเงินของฟาร์ม ทั้งนี้ ผลการศึกษา เป็นความสัมพันธ์จากข้อมูลช่วงเวลาเดียว จึงยังสรุปเชิงสาเหตุไม่ได้

คำสำคัญ: โครงสร้างฝูงโคนม, ต้นทุนและผลตอบแทน, การวิเคราะห์จัดกลุ่ม, การถดถอยโลจิสติกแบบพหุกลุ่ม, พื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

1/ สำนักงานปศุสัตว์เขต 2 ถนนสุขเกษม ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา