

ลักษณะโครงสร้างเต้านมและผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน
ของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนาการ จำกัด
อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

นายณัฐวุฒิ ทับแสง

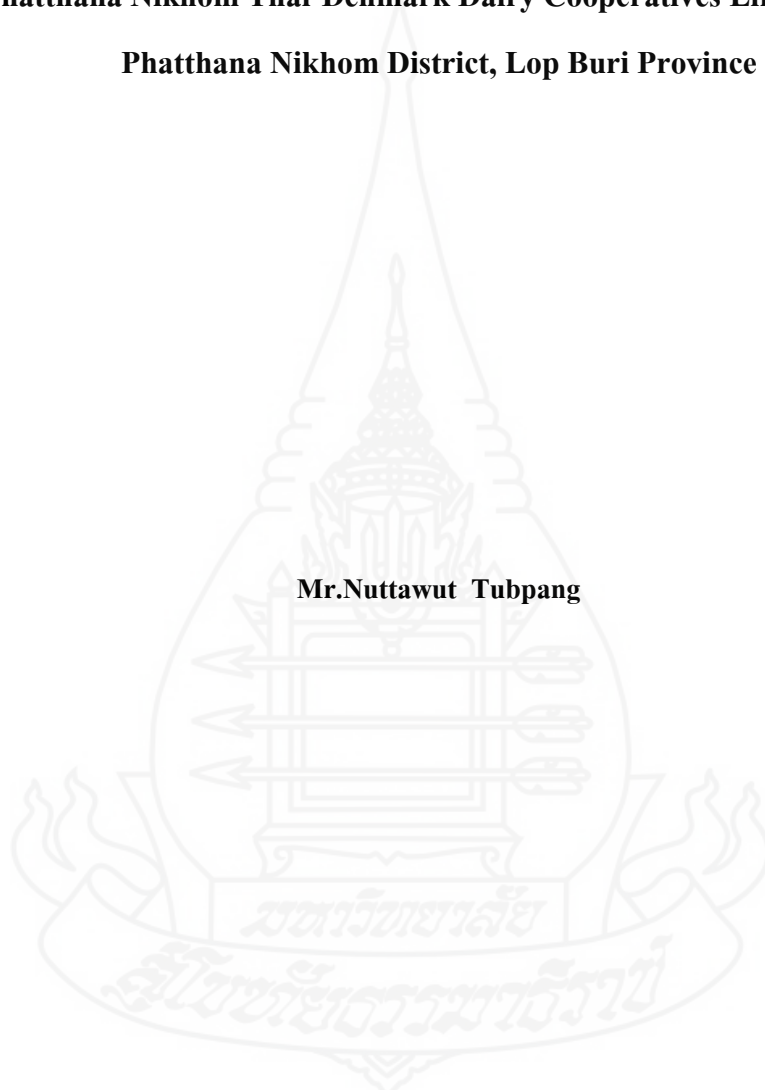


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาการจัดการการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2563

**Udder Conformation Traits and Milk Yield in Holstein Friesian Crossbred Heifers
of the Phatthana Nikhom Thai-Denmark Dairy Cooperatives Limited Members,
Phatthana Nikhom District, Lop Buri Province**

Mr.Nuttawut Tubpang



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Agriculture in Agricultural Resources Management

School of Agriculture and Cooperatives

Sukhothai Thammathirat Open University

2020

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ลักษณะ โครงสร้างด้านมและผลผลิตน้ำนมของ โกลสาวลูกผสม ไฮสไตน์พีรีเซียน
ของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนาการม จำกัด อำเภอพัฒนามิคม
จังหวัดลพบุรี

ชื่อและนามสกุล นายณัฐวุฒิ หับแดง
แขนงวิชา การจัดการการเกษตร
สาขาวิชา เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.มณฑิลา พุฒาคำ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ มณีรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2564

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ อินทรธรรม)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.มณฑิลา พุฒาคำ)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ มณีรัตน์)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพศักดิ์ บุญรัตพันธุ์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ลักษณะโครงสร้างเต้านมและผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

ผู้วิจัย นายณัฐวุฒิ ทับแผลง รหัสนักศึกษา 2629001971

ปริญญา เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรเกษตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.มณฑิษา พุทชาคำ (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ มณีรัตน์

ปีการศึกษา 2563

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ลักษณะโครงสร้างเต้านมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน 2) ผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน 3) ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน และ 4) การเลือกซื้อโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด

ทำการศึกษาจากประชากร 2 กลุ่ม ได้แก่ โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนจำนวน 664 ตัว และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด จำนวน 441 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีของ ทาโร ยามาเน่ ที่ค่าความคลาดเคลื่อน 0.05 ได้กลุ่มตัวอย่างโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนจำนวน 250 ตัว โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง และกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม จำนวน 210 คน สุ่มตัวอย่างอย่างง่าย วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา และหาค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผลการศึกษาพบว่า 1) ลักษณะโครงสร้างเต้านมโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน มีค่าความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลังเฉลี่ย 11.20 เซนติเมตร ความลึกของเต้านมหลังเฉลี่ย 23.44 เซนติเมตร ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะเฉลี่ย 4.63 เซนติเมตร ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังเฉลี่ย 3.75 เซนติเมตร ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลังเฉลี่ย 6.37 เซนติเมตร ขนาดของหัวนมเฉลี่ย 2.12 เซนติเมตร ความยาวของหัวนมเฉลี่ย 3.13 เซนติเมตร ความยาวของสะโพกเฉลี่ย 45.34 เซนติเมตร และความกว้างของสะโพกเฉลี่ย 19.02 เซนติเมตร 2) ผลผลิตน้ำนมโคสาวปรับที่ 305 วัน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,316.18 กิโลกรัม/ตัว 3) ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง ความลึกของเต้านมหลัง ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง ขนาดของหัวนม ความยาวของหัวนม และความกว้างของสะโพก มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน และ 4) เกษตรกรเลือกซื้อโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนเข้าสู่ฟาร์มโดยพิจารณาจากลักษณะโครงสร้างทั่วไป ลักษณะส่วนของลำตัว และลักษณะของขาและกีบในระดับมาก

คำสำคัญ โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ลักษณะโครงสร้างเต้านม ผลผลิตน้ำนม การเลือกซื้อโคสาวลูกผสม

Thesis title: Udder Conformation Traits and Milk Yield in Holstein Friesian Crossbred Heifers of the Phatthana Nikhom Thai-Denmark Dairy Cooperatives Limited Members, Phatthana Nikhom District, Lop Buri Province

Researcher: Mr.Nuttawut Tubpang; **ID:** 2629001971;

Degree: Master of Agriculture (Agricultural Resource Management);

Thesis advisors: (1) Dr.Monticha Putsakum; Associate professor;
(2) Dr.Warinthorn Maneerat; Assistant professor, **Academic year:** 2020

Abstract

The objectives of this research were to study 1) the udder conformation traits of Holstein Friesian crossbred heifers, 2) milk yield of Holstein Friesian crossbred heifers, 3) the relationship between udder conformation traits and milk yield, and 4) purchasing choices of Holstein Friesian crossbred heifers by members of the Phatthana Nikhom Thai-Denmark Dairy Cooperatives Limited.

The population consisted of 664 Holstein Friesian crossbred heifers and 441 dairy farmers who are members of the Phatthana Nikhom Thai-Denmark Dairy Cooperatives Limited. The sample size of 250 Holstein Friesian crossbred heifers and 210 dairy farmers was determined using Taro Yamane's formula with an error value of 0.05. Purposive sampling technique and simple random technique were used for crossbred heifers and dairy farmers, respectively. The data were analyzed using descriptive statistics and the Pearson's correlation.

The results found that 1) the average rear udder height, rear udder depth, fore udder attachment, rear udder support, teat placement rear view, teat size, teat length, rump length and rump width of Holstein Friesian crossbred heifers were 11.20, 23.44, 4.63, 3.75, 6.37, 2.12, 3.13, 45.34 and 19.02 centimeters, respectively. 2) The average adjusted 305-day milk yield was 4,316.18 kg. /cow. 3) Rear udder height, rear udder depth, fore udder attachment, rear udder support, teat placement rear view, teat size, teat length, and rump width had statistically significant correlation ($p < 0.05$) with adjusted 305-day milk yield. 4) When purchasing Holstein Friesian crossbred heifers, dairy farmers focused on the general structure, body part and appearance of legs and hooves at a high level.

Keywords: Holstein Friesian crossbred heifers, Udder conformation traits, Milk Yield, Purchasing choices of crossbred heifers

กิตติกรรมประกาศ

งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.มณฑิชา พุทชากำ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ มณีรัตน์ อาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ที่ได้ ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำพร้อมทั้งติดตามการทำวิทยานิพนธ์ ครั้งนี้ นับตั้งแต่เริ่มต้น จนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ นายเมทวิ แดงสกล ประธานกรรมการสหกรณ์โคนมไทย-เคนมาร์ค พัฒนานิคม จำกัด และนายภัทร ฤทธิอนันต์ชัย ผู้จัดการสหกรณ์โคนมไทย-เคนมาร์คพัฒนานิคม จำกัด ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ให้ศึกษาเก็บข้อมูล พร้อมทั้งที่ร้อยตรีหญิงนภาพร สดุงอยู่ เจ้าหน้าที่ฝ่าย ส่งเสริมการเลี้ยงโคนม ที่ให้ความช่วยเหลือในการลงพื้นที่ และเก็บข้อมูลในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มาโดยตลอด และเกษตรกรผู้เลี้ยง โคนมสหกรณ์ โคนมไทย-เคนมาร์คพัฒนานิคม จำกัด จ.ลพบุรีทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ทุกท่าน เพื่อนนักศึกษาทุกคน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ทุกท่าน ที่ให้ความกรุณา สนับสนุนช่วยเหลือ และให้กำลังใจกันมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัวของผู้วิจัยทุกท่าน รุ่นพี่ที่คอย ให้คำปรึกษา บริษัท กู๊ดวันฟีด จำกัด รวมถึงตัวของผู้วิจัยเองที่สนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจมา โดยตลอด

ณัฐวุฒิ ทับเพลง

พฤศจิกายน 2564

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
กรอบแนวคิดการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
การจัดการผลิตโคนม	6
กระบวนการกลั่นสร้างน้ำมันของแม่โคนม	10
ปัจจัยที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำมันของแม่โคนม	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	33
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	39
ตอนที่ 1 ลักษณะโครงสร้างเต้านม และลักษณะโครงสร้างสะโพก ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	39
ตอนที่ 2 ปริมาณผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	42
ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ โครงสร้างเต้านม และลักษณะโครงสร้างสะโพกกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	42
ตอนที่ 4 แนวทางการเลือกซื้อโคสาวลูกผสม โฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	50
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	59
สรุปการวิจัย	59
อภิปรายผล	60
ข้อเสนอแนะ	66
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก	73
ก ภาพการวัดลักษณะ โครงสร้างเต้านมและสะโพกโคสาว	74
ข แบบสอบถามการคัดเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม	78
ค แบบสำรวจลักษณะเต้านมและสะโพกโคสาว	86
ง แบบสำรวจปริมาณน้ำนมโคสาว	89
ประวัติผู้วิจัย	91

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1	ค่าเฉลี่ยลักษณะ โครงสร้างเต้านมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 จำนวน 9 ลักษณะ 40
ตารางที่ 4.2	ข้อมูลปริมาณผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน 42
ตารางที่ 4.3	ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ โครงสร้างเต้านมและลักษณะ โครงสร้างสะโพก ทั้ง 9 ลักษณะ กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน 43
ตารางที่ 4.4	ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสมาชิกในสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด 50
ตารางที่ 4.5	การได้รับความรู้เรื่องการเลือกโคสาว และแหล่งที่มาของความรู้ในการเลือก โคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกร 54
ตารางที่ 4.6	ระดับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเกี่ยวกับลักษณะที่มีผลต่อการ ให้ผลผลิตน้ำนม 55
ตารางที่ 4.7	ระดับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม .. 56



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 โคนมพันธุ์ทรอปิคอล โฮลสไตน์	8
ภาพที่ 2.2 โคนมพันธุ์ ที เอ็ม แซด	8
ภาพที่ 2.3 โคนมลูกผสม เอ เอฟ เอส	9
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและระบบการพุงเต้านมโค	11
ภาพที่ 2.5 เส้นเลือดแดงที่มาเลี้ยงเต้านม	12
ภาพที่ 2.6 เส้นเลือดดำที่มาเลี้ยงเต้านม	12
ภาพที่ 2.7 ลักษณะโพรงห้วงนมและรูห้วงนม	14
ภาพที่ 2.8 ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเต้านมแม่โค	18
ภาพที่ 2.9 ความสูงเนื้อเยื่อของเต้านมหลัง (Rear udder height)	23
ภาพที่ 2.10 ความกว้างของเต้านมหลัง (Rear udder width)	23
ภาพที่ 2.11 ความลึกของเต้านมหลัง (Udder depth)	24
ภาพที่ 2.12 ตำแหน่งของห้วงนมมองจากด้านหลัง (Teat placement, rear view)	25
ภาพที่ 2.13 ตำแหน่งห้วงนม มองด้านข้าง (Teat placement ,side view)	25
ภาพที่ 2.14 ขนาดของห้วงนม (Teat size).....	26
ภาพที่ 2.15 ความแข็งแรงของเส้นเอ็นยึดเต้านม (Udder support)	27
ภาพที่ 2.16 การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า (Fore udder attachment)	27
ภาพที่ 2.17 ความยาวของเต้านมหน้า (Fore udder length)	28
ภาพที่ 2.18 ความสมดุลของเต้านม (Udder balance)	28
ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลังกับปริมาณผลผลิตน้ำนม ปรับที่ 305 วัน	44
ภาพที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของเต้านมหลัง กับปริมาณผลผลิตน้ำนม ปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	44
ภาพที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ กับปริมาณ ผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	45
ภาพที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง กับปริมาณผลผลิตน้ำนม ปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	45

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง กับปริมาณ ผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์เฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	46
ภาพที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหัวนม กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์เฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	47
ภาพที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของหัวนมกับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์เฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	48
ภาพที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของสะโพก กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์เฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	48
ภาพที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของสะโพก กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์เฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1	49



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันแม่โคนมสายพันธุ์ลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนในประเทศไทย มีระดับสายเลือดที่สูงขึ้นในระดับ 87.5 - 93.75%HF (สายพันธุ์ บัวบาน และคณะ, 2563) โดยการปรับปรุงพันธุกรรมให้ได้ลักษณะที่เหมาะสมเพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มคุณภาพน้ำนมดิบและการเพิ่มของปริมาณน้ำนมของแม่โค (วุฒิชัย จันเพ็ชร และคณะ, 2564) สอดคล้องกับการสนับสนุนการเกษตรและธุรกิจการเลี้ยงโคนมจากทางภาครัฐบาล ทำให้เกิดเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายใหม่เพิ่มมากขึ้น ในการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์มให้มีลักษณะที่ดี สร้างผลผลิตให้แก่ฟาร์มจึงเป็นสิ่งสำคัญที่เกษตรกรจะต้องมีความรู้ในการคัดเลือกซื้อโคสาวทองที่จำหน่ายทั่วไป คือช่วงการตั้งท้อง 4-5 เดือน หรือเรียกว่าระยะกลางของการตั้งท้อง เต้านมจะมีการขยายขนาดใหญ่ขึ้น หลังเดือนที่ 5 ของการตั้งท้อง การสร้างเนื้อเยื่อเต้านมจะสมบูรณ์เต็มที่ และในช่วง 3 เดือนสุดท้ายก่อนคลอด secretory cell จะเริ่มทำงานและขยายจำนวนเพิ่มมากขึ้น (ภัทรกร ทศพงษ์, 2554) ในเขตพื้นที่อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี มีประชากรแม่โคสาวตั้งแต่อายุ 1 ปีถึงตั้งท้องลูกตัวแรก จำนวน 19,799 ตัว เป็นลำดับต้นของประเทศไทย (สำนักงานปศุสัตว์เขต 6, 2564) มีการจำหน่ายโคนม ในรูปแบบเกษตรกรจำหน่ายกันเอง และหน่วยงานสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด ผลิตโคสาวทดแทนจำหน่ายแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

การพัฒนาศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนมดิบของแม่โคในระดับฟาร์มนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่ นิยมปรับปรุงการจัดการฟาร์มให้ได้มาตรฐานควบคู่ไปกับการปรับปรุงพันธุกรรม โดยในการผลิตลูกโคนมทดแทนนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่มักพิจารณาจากความสามารถในการให้ผลผลิตน้ำนมจากพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์โคนมเป็นหลัก รองลงมาจึงเป็นลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจอื่นๆ เช่น ลักษณะความเป็นโคนมคิดเป็นร้อยละ 20 ลักษณะความสมบูรณ์ของร่างกายคิดเป็นร้อยละ 10 ลักษณะโครงสร้างข้อขาและกีบคิดเป็นร้อยละ 15 โครงสร้างร่างกายคิดเป็นร้อยละ 15 และลักษณะโครงสร้างเต้านม ที่เกษตรกรให้ความสำคัญในการคัดเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์มคิดเป็นร้อยละ 40 ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำนมดิบ (Pérez-Cabal & Alenda, 2002) รูปทรงโครงสร้างเต้านมของโคแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกันไป การผลิตน้ำนมดิบ 55-60% จะมาจากเต้านมคู่หลังที่มีขนาดใหญ่กว่าเต้านมคู่หน้า

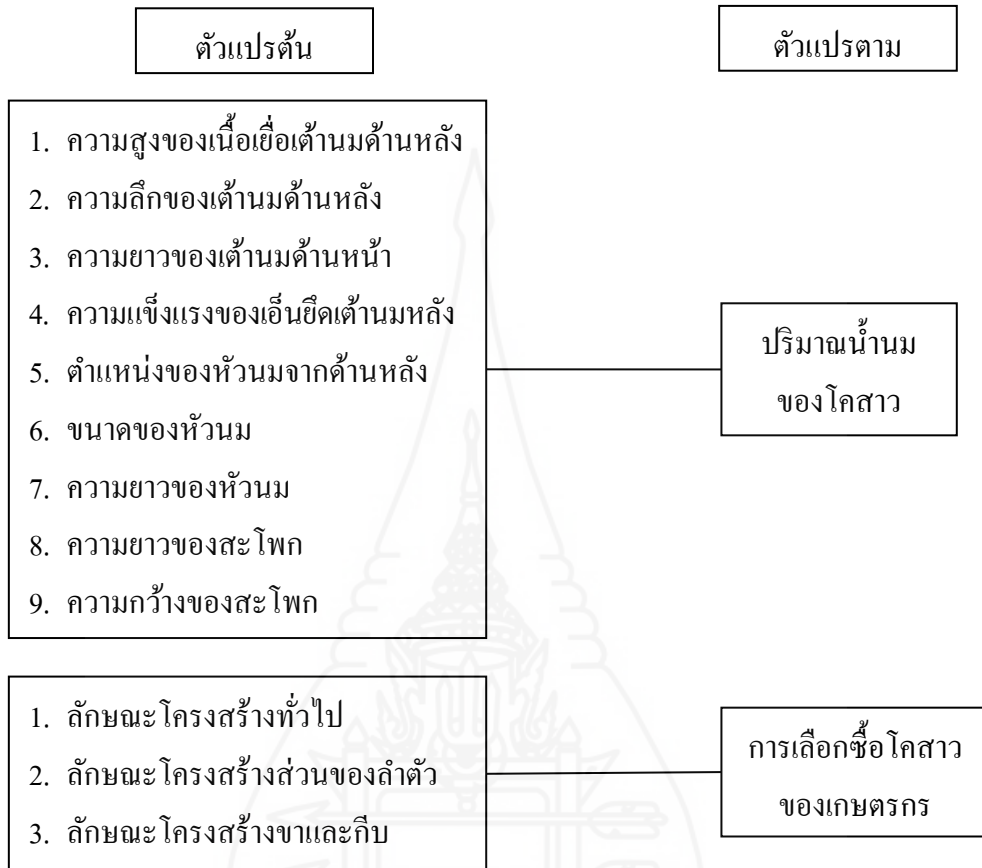
(ศจิรา คุปพิทยานันท์, 2550) โคนสาวหรือโคทดแทนที่มีการรอบการให้น้ำนมที่ 1 ขนาดการเจริญเติบโตของเต้านมไม่มากเท่าแม่โคนมรอบการให้น้ำนมที่ 2 ถึงรอบการให้น้ำนมที่ 5 ทั้งนี้ในการประเมินโคนสาวเข้ามาทดแทนในฟาร์มควรเลือกลักษณะโครงสร้างเต้านมเป็นหลัก (จุริรัตน์ แสนโกชน์, 2552) ได้แก่ ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมด้านหลัง (rear udder height) ความกว้างของเนื้อเยื่อเต้านมด้านหลัง (rear udder width) ความลึกของเต้านม (udder depth) ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง (udder cleft) ตำแหน่งของหัวนม (teat placement) การเกาะยึดของเต้านมหน้า (fore udder attachment) ขนาดของหัวนม (teat size) ความยาวของหัวนม (teat length) และโครงสร้างส่วนท้าย ได้แก่ วดขนาดของสะโพก (rump angle) 2 ลักษณะคือ ความกว้าง (rump length), และความยาวของสะโพก (rump height)

อย่างไรก็ตาม การศึกษาลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพกโคนสาวในประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลมากนัก เนื่องจากส่วนใหญ่จะมีการศึกษาลักษณะเต้านมของแม่โครอบการให้น้ำนมที่ 2 ขึ้นไป ดังนั้น การศึกษาลักษณะโครงสร้างเต้านมของโคนสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 และความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะดังกล่าวกับปริมาณผลผลิตน้ำนม จะทำให้ได้ข้อมูลที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสามารถนำไปใช้ในการเลือกซื้อโคนสาวที่มีลักษณะที่เหมาะสม และให้ผลผลิตสูง ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างเต้านมของโคนสาวลูกผสม โฮลสไตน์ฟรีเซียน สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด
- 2.2 เพื่อศึกษาผลผลิตน้ำนมของโคนสาวลูกผสม โฮลสไตน์ฟรีเซียน สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด
- 2.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด
- 2.4 เพื่อศึกษาการเลือกซื้อโคนสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิก สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด

3. กรอบแนวคิดการวิจัย



4. ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

4.1 ขอบเขตด้านประชากร แบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่

4.1.1 ศึกษาจากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

4.1.2 ศึกษาโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 ของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์กพัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ ศึกษาในพื้นที่การเลี้ยงโคนมของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัด

4.3 ขอบเขตด้านเวลา เก็บข้อมูลในช่วงเดือน มกราคม - ตุลาคม 2564

5. นิชยามศัพท์เฉพาะ

5.1 โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน (Crossbred heifers Holstein Friesian) หมายถึง โคนมเพศเมียที่มีระดับสายเลือด 87.5%HF อายุ 12 เดือนขึ้นไปจนถึงอายุ 18 เดือน ให้ลูกตัวแรกที่อายุ 24-26 เดือน

5.2 ลักษณะโครงสร้างเต้านม หมายถึง ลักษณะโครงสร้างเต้านมโคสาว 7 ลักษณะ ได้แก่ ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมด้านหลัง (Rear udder height) ความลึกของเต้านมด้านหลัง (Rear udder depth) ความยาวของเต้านมด้านหน้า (Fore udder length) ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมด้านหลัง (Rear udder support) ตำแหน่งของหัวนมมองจากด้านหลัง (Teat placement rear view) ขนาดของหัวนม (Teat size) และความยาวของหัวนม (Teat length)

5.3 ลักษณะโครงสร้างสะโพก หมายถึง ลักษณะโครงสร้างสะโพกโคสาว 2 ลักษณะ ได้แก่ ความยาวของสะโพก (Rump length) และความกว้างของสะโพก (Rump width)

5.4 ลักษณะโครงสร้างทั่วไป หมายถึง ลักษณะภายนอกที่สังเกตเห็นได้ของโคนม ประกอบด้วย ความสูงตามมาตรฐาน ขนาดร่างกาย รูปร่างสวยงามแบบโคนม และลักษณะสามเหลี่ยมแบบโคนม

5.5 ลักษณะโครงสร้างส่วนลำตัว หมายถึง ลักษณะความจุความสมบูรณ์ในส่วนของลำตัว ได้แก่ ลำตัวด้านหัวมีขนาดแคบกว่าท้าย ความกว้างของอก ความลึกของลำตัว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อสันหลัง ความกว้างของสะโพก ความลาดเอียงของหลังส่วนท้าย

5.6 ลักษณะโครงสร้างของขาและกีบ หมายถึง ลักษณะที่แสดงออกในตำแหน่งขาและกีบ ได้แก่ ความสูงของสันเท้า กระดูกขาตรง มองจากด้านท้าย ความโค้งงอของขาหลัง มองจากด้านข้าง

5.7 ผลผลิตน้ำนม (Milk Production) หมายถึง ปริมาณผลผลิตน้ำนมของแม่โคสาวรอบการให้น้ำนมที่ 1 สามารถผลิตได้ ตั้งแต่หลังคลอด 1 สัปดาห์จนถึงก่อนที่จะคลอดลูกตัวที่ 2

5.8 ผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน หมายถึง ปริมาณน้ำนมที่มีการปรับให้เป็นมาตรฐานเดียวกันในระยะให้ผลผลิต 305 วัน โดยคำนวณจาก ปริมาณน้ำนมทั้งหมดที่เก็บข้อมูลในระยะ 3 เดือน คูณด้วย 305 วัน หาคด้วยจำนวนครั้งในการเก็บข้อมูล

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 6.1 เกษตรกรได้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อโคสาวทดแทนเข้าฟาร์ม
- 6.2 เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้ข้อมูลเพื่อส่งเสริมการเลี้ยงโคนมทดแทนของกรมปศุสัตว์



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องลักษณะโครงสร้างเต้านมและผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน ของสมาชิกโคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด จังหวัดลพบุรี มีการศึกษาวรรณกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การจัดการผลิตโคนม
 - 1.1 พันธุ์โคนมที่เลี้ยงในประเทศไทย
 - 1.2 การจัดการเลี้ยงโคแต่ละระยะ
2. กระบวนการกลั่นสร้างน้ำนมของแม่โคนม
 - 2.1 ส่วนประกอบโครงสร้างเต้านม
 - 2.2 กระบวนการสร้างน้ำนมและกลไกการหลั่งน้ำนม
3. ปัจจัยที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โคนม
 - 3.1 ลักษณะรูปร่างโคนม
 - 3.2 ลักษณะโครงสร้างเต้านม
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 โครงสร้างเต้านมของแม่โคนม
 - 4.2 ปริมาณน้ำนมของแม่โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน
 - 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างเต้านมกับปริมาณน้ำนมของแม่โคนม
 - 4.4 ปัจจัยในการเลือกซื้อโคนม

1. การจัดการผลิตโคนม

โคนมจัดเป็นสัตว์กระเพาะรวม หรือ สัตว์เคี้ยวเอื้อง (Ruminant) สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามแหล่งกำเนิด ได้แก่ โคนมในเขตร้อน (*Bos indicus*) เป็นโคถิ่นกำเนิดในเขตร้อน หรือ มักมักจะเรียกว่า โคอินเดีย บางครั้งมักเรียกรวมๆ ว่าโคซิมู (Zebu) ลักษณะทั่วไปมีโหนกที่หลัง มีเหนียงหย่อนยานได้คือ โครงร่างมีขนาดเล็ก ขนค่อนข้างสั้น ผิวหนังค่อนข้างหย่อนทำให้กระดูกไต่แมลงได้ดี ตัวอย่างพันธุ์โคในกลุ่มนี้ ได้แก่ พันธุ์ซาฮิวาล (Sahiwal) พันธุ์เรดซินดี (Red Sindhi)

เป็นต้น และโคนมในเขตหนาว (*Bos taurus*) เป็นโคที่มีถิ่นเกิดในเขตหนาว หรือมักเรียกว่าโคยุโรป ลักษณะทั่วไป คือมีแนวสันหลังเรียบตรง ไม่มีโหนก ส่วนใบหูสั้นปลายมน มีขนค่อนข้างยาว ตัวอย่างพันธุ์โคนมในกลุ่มนี้ ได้แก่ พันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียน พันธุ์เจอร์ซี่ พันธุ์เรดเดน และ พันธุ์บราวน์สวิส เป็นต้น

1.1 พันธุ์โคนมที่เลี้ยงในประเทศไทย

Ritsawai et al. (2014) รายงานว่า โคนมใน อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ประชากรส่วนใหญ่ (91%) เป็นโคนมลูกผสมซึ่งมีสายพันธุ์โคที่แตกต่างกันเฉลี่ย 3 สายพันธุ์ใน 1 ตัว ซึ่งพบพันธุกรรมของโคนมสายพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียน รองลงมาคือพันธุ์พื้นเมืองไทย ซาฮิวาล บราห์มัน เรดเดน เรดซินดี บราวน์สวิส และเจอร์ซี่ การเลี้ยงโคนมในประเทศไทยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตโคนมลูกผสมที่ให้ผลผลิตน้ำนมที่เหมาะสม และสามารถทนต่ออากาศร้อนได้พอสมควร และเกษตรกรเลี้ยงได้ง่ายภายใต้สภาพภูมิอากาศที่ร้อนชื้นแบบประเทศไทย ซึ่งจากข้อมูลการผสมพันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์โคนมตลอดระยะเวลาประมาณ 40 ปีจนถึงปัจจุบัน กรมปศุสัตว์ได้คัดเลือกโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียน (Holstein Friesian) เป็นพันธุ์หลักในการปรับปรุงพันธุ์โคนมสำหรับประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียนเป็นพันธุ์ที่หาได้ง่าย นิยมเลี้ยงกันทั่วโลก ผลผลิตน้ำนมสูง และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ และเห็นควรให้ใช้โคนมพันธุ์ขาวดำ หรือพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียนเป็นหลักในการปรับปรุงพันธุ์ โดยได้แบ่งเกษตรกรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เริ่มเลี้ยงโคนมใหม่ เห็นควรให้เลี้ยงโคนมลูกผสมขาวดำ 50 – 75 % และกลุ่มเกษตรกรที่มีประสบการณ์ให้เลี้ยงโคนมพันธุ์ขาวดำ ยกกระตือรือร้นไปจนเรียกว่า โคนมพันธุ์ไทยฟริเซียน (Thai Friesian) ตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา ผลผลิตน้ำนมของโคนมในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น (สาขันธ์ บัวบาน และคณะ, 2563) ซึ่งโคนมที่เลี้ยงในประเทศไทยดังนี้

1.1.1 พันธุ์ไทยฟริเซียน (Thai Friesian) หรือเกษตรกรมักเรียกว่า “โคเลือดสูง” หมายถึง โคนมลูกผสมที่มีเลือดโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียนมากกว่า 75 % ปัจจุบันเกษตรกรเลี้ยงกันมากในจังหวัดสระบุรี นครราชสีมา ลพบุรี และราชบุรี รวมทั้งจังหวัดอื่นๆ โคพันธุ์นี้ให้ผลผลิตน้ำนมค่อนข้างสูง จากข้อมูลสำหรับฟาร์มที่มีการจัดการด้านอาหารอย่างเหมาะสม ให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยประมาณ 4,000 – 5,000 กิโลกรัมต่อระยะการให้นม หรือผลผลิตน้ำนมในระยะให้นมสูง (peak) หลังคลอดไม่ต่ำกว่า 15 กิโลกรัม โคพันธุ์นี้เหมาะสำหรับเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนมมาแล้ว

1.1.2 พันธุ์ทรอปิคอล โฮลสไตน์ (Tropical Holstein) เป็นพันธุ์โคนมไทยที่วิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องยาวนานเกือบ 30 ปี โดยการผสมเทียม ด้วยแผนการผสมข้ามสายพันธุ์เพิ่มระดับเลือดโฮลสไตน์ฟริเซียน โดยใช้แม่โคพันธุ์พื้นเมืองหรือลูกผสมบราห์มันพื้นเมือง ภายใน

ประเทศไทย ที่มีคุณสมบัติความสมบูรณ์พันธุ์สูง หากินเก่ง ทนร้อน ทนโรคแมลง ผสมกับพ่อพันธุ์โคนมสายพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน (HF) จนมีสายเลือด 87.5% HF ถึง 93.75% HF จากความร่วมมือของหน่วยงาน ในสำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ผลผลิตน้ำนมสูง และทนต่อสภาพเมืองไทย (ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 โคนมพันธุ์ทรอปิคอล โฮลสไตน์

ที่มา : ภัทรภร ทศพงษ์. (2554).

1.1.3 พันธุ์ ที เอ็ม แซด (Thai Milking Zebu) หรือ TMZ “โคเลือด 75” หมายถึง โคนมลูกผสมที่มีเลือดโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน 75% ส่วนสายเลือดที่เหลือ 25% เป็นโคพันธุ์ซิมู โคพันธุ์นี้เหมาะสำหรับเกษตรกรรายใหม่ กลุ่มที่ได้มีการผสมพันธุ์และคัดเลือกแล้วให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยประมาณ 3,000 – 4,000 กิโลกรัมต่อระยะการให้นม ในส่วนของกรมปศุสัตว์ได้มีการเลี้ยงและศึกษาโคนมพันธุ์นี้ที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ลำพูนากลาง จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 2.2 โคนมพันธุ์ ที เอ็ม แซด

ที่มา : ภัทรภร ทศพงษ์. (2554).

1.1.4 พันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเซียน (Holstein Friesian) เป็นโคนมพันธุ์แท้ที่เคยนำเข้ามาเลี้ยงในประเทศไทยปัจจุบันเป็นรุ่นลูกหลานของแม่โคนมที่เคยนำเข้ามาจากประเทศแคนาดา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อิสราเอล และสหรัฐอเมริกา ซึ่งในฟาร์มเอกชนที่มีขนาดกลาง ขนาดใหญ่ หรือเกษตรกรส่วนหนึ่งยังคงสายเลือดพันธุ์แท้ภายในฟาร์ม สำหรับกรมปศุสัตว์ได้เคยนำเข้ามาโคนมสายพันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเซียนจากประเทศแคนาดา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการฟาร์มโคนมที่ให้ผลผลิตสูงภายใต้สภาพอากาศร้อนชื้น

1.1.5 โคนมลูกผสม เอ เอฟ เอส (Australian Friesian Sahiwal หรือ AFS) เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย เป็นโคนมลูกผสมระหว่างพันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเซียนและพันธุ์ซาวีวาล โดยมีสายเลือดโคนมพันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเซียนที่ 75% (โค AFS 3), 62.5% (โค AFS2) และ 56.25% (โค AFS 1) พบว่า ให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยรวมทุกระยะการให้นมของโค เอ เอฟ เอสทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ AFS3, AFS2 และ AFS1 เท่ากับ 2,459 กิโลกรัม 2,345 กิโลกรัม และ 2,606 กิโลกรัม ตามลำดับ



ภาพที่ 2.3 โคนมลูกผสม เอ เอฟ เอส

ที่มา : กัทรกร พิศพงษ์. (2554).

1.2 การจัดการเลี้ยงโคแต่ละระยะ

1.2.1 การจัดการโคหย่านม ถึงอายุผสมพันธุ์ โครุ่นหลังหย่านมเป็นระยะที่กระเพาะหมัก (Rumen) มีการพัฒนาพร้อมที่จะเป็นสัตว์กระเพาะรวมคือโคสามารถกินและย่อยอาหารหยาบได้ แต่เนื่องจากยังมีความจุจำกัดคือประมาณ 50% ของกระเพาะทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบกับแม่โคที่โตเต็มวัยจะมีความจุกระเพาะหมักถึง 70% ดังนั้นเกษตรกรจึงควรมีการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรตีนประมาณ 16 - 18 % ตัวละ 2 - 4 กิโลกรัม ขึ้นกับคุณภาพของอาหารหยาบ และไม่ควรมียูเรียในอาหาร โคในระยะนี้ควรแยกเลี้ยงแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ โครุ่นอายุ 3 - 6 เดือน โครุ่นอายุ 6 - 12 เดือน และโคสาวอายุ 1 ปี ถึงผสมพันธุ์

1.2.2 การจัดการโคสาวพร้อมผสมพันธุ์ เมื่อโคสาวอายุประมาณ 15 - 18 เดือน จะเริ่มแสดงอาการเป็นสัดครั้งแรก แต่จะเริ่มผสมพันธุ์เมื่อโคเป็นสัด 2-3 ครั้งผ่านไปและเมื่อโคมีน้ำหนักประมาณ 200-250 กิโลกรัม โดยมีอายุคลอดลูกโคตัวแรกประมาณอายุ 24 - 27 เดือน และให้ผลผลิตน้ำนมได้ตามความสามารถทางพันธุกรรม โคสาวเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ (Puberty) อิทธิพลของฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Anterior Pituitary Gland) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบสืบพันธุ์ ทำให้โคแสดงการเป็นสัดเฉลี่ยทุกๆ 21 วัน (18 - 22 วัน) เรียกว่า รอบการเป็นสัด (Estrous Cycle)

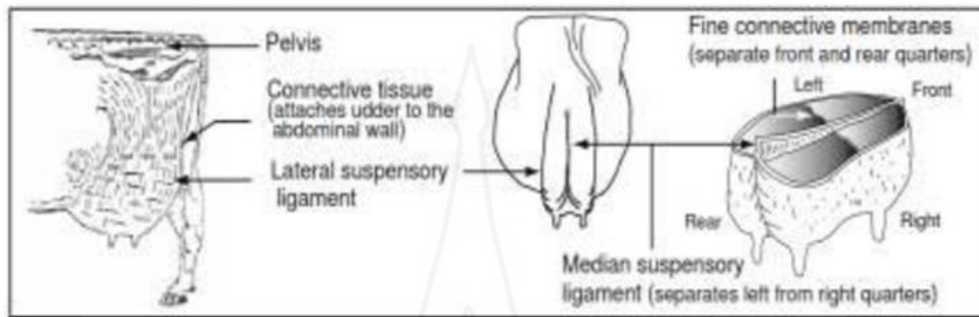
1.2.3 การจัดการฝูงโคสาวท้องและโคสาวท้องขณะคลอดลูก โคสาวเมื่อผสมเทียมแล้ว ถ้าไม่มีการกลับสัดควรมีการล้วงตรวจท้องทางทวารหนัก (Rectal palpation) นิยมที่ประมาณ 60 วัน นับจากวันผสม โดยผู้ที่มีความชำนาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญมาก อาจสามารถตรวจท้องที่ประมาณ 45 วัน โคสาวในระยะนี้ให้อาหารข้นและอาหารหยาบตามปกติเหมือนโคสาวทั่วไป จนเมื่อตั้งท้องประมาณ 7 - 8 เดือน จึงมีการเพิ่มอาหารข้นเนื่องจากลูกโคในท้องระยะนี้มีการเจริญเติบโตเร็วมาก โดยปกติโคนมตั้งท้องประมาณ 280 วัน ทั้งนี้อาจมีการคลอดก่อนกำหนดหรือหลังได้ประมาณ 10 วัน โคสาวท้องอาจมีการบวมน้ำ (Edema) เมื่อท้องประมาณ 8 เดือน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในการพัฒนาเต้านม แต่ถ้ามีการบวมน้ำมากอาจต้องงดแร่ธาตุที่มีเกลือลงเพราะ เมื่อโคสาวท้องคลอดลูกอาจทำให้ผลผลิตน้ำมน้อยกว่าปกติ สำหรับปัญหาอีกประการหนึ่งได้แก่ การคลอดยาก เนื่องจากลักษณะร่างกายของโคสาวเอง ได้แก่ กระดูกเชิงกรานแคบ ลูกโคมีขนาดใหญ่และอยู่ในตำแหน่งผิดท่า โคสาวมีขนาดเล็กกว่าปกติ หรืออาจเนื่องมาจากพ่อพันธุ์ที่ให้ลูกตัวใหญ่ ดังนั้น จึงควรมีการเฝ้าระวังขณะแม่โคสาวคลอดลูก ซึ่งสังเกตจากท่าคลอดปกติและผิดปกติต่างๆ ที่จำเป็นต้องช่วยคลอด (สมเพชร ศุ้ยคำภีร์ และคณะ, มปป.)

2. กระบวนการกลั่นน้ำนมของแม่โคนม

2.1 ส่วนประกอบโครงสร้างเต้านม

โคนมจะมีเต้านมทั้งหมด 4 เต้า แบ่งเป็นคู่หน้า 2 เต้า และคู่หลัง 2 เต้า แต่ละเต้าจะถูกแบ่งโดยเส้นเอ็น มีเดียน ซัสเพนโซรี ลิกามেন্ট (median suspensory ligament) ทำหน้าที่เป็นเอ็นรั้งเต้านมและช่วยพยุงเต้านมให้เต้านมอยู่ที่ศูนย์กลางของตัวโค เป็นเส้นเอ็นที่ยึดเต้านมตามแนวกลาง และมีเส้นเอ็น ลาเทอรัล ซัสเพนโซรี ลิกามেন্ট (lateral suspensory ligament) ที่ยึดเต้านมด้านข้างของเต้านม ตำแหน่งของเต้านมจะอยู่ที่ส่วนท้องของโคระหว่างขาหลัง 2 ข้าง ถึงกึ่งกลางลำตัวโค มีเส้นเอ็นมีเดียน ซัสเพนโซรี ลิกามেন্টช่วยยึดโยงเต้านมให้ติดกับลำตัว มีต่อมสร้างน้ำนมอยู่ภายใน

และมีผิวหนังห่อเต้านม (ภาพที่ 2.4) แม่โคแต่ละพันธุ์ มีลักษณะรูปทรงของเต้านมแตกต่างกันไป เนื่องจากพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุกรรมของเจ้าของฟาร์ม เพื่อให้แม่โคมีลักษณะเต้านมที่ดีเหมาะสมในการให้ผลผลิตสูง (ธัญญา ไวยท, 2552)



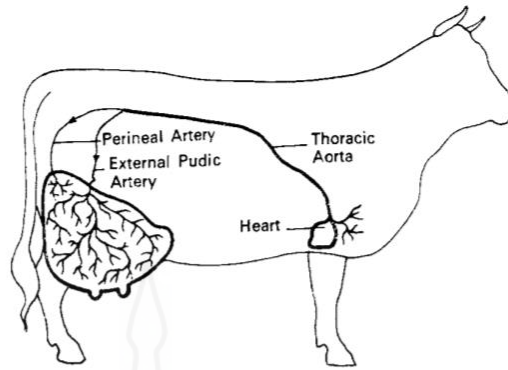
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและระบบการพยุงเต้านมโค

ที่มา : Wattiaux.(2011)

2.1.1 การไหลเวียนของเลือดเลี้ยงเต้านม

การสร้างน้ำนมของเต้านมจะมีเส้นเลือดจำนวนมากเข้ามาเป็นส่วนประกอบ ในการสร้าง ร่างกายของโคมีเลือดอยู่ประมาณร้อยละ 5.8-8.5 ของน้ำหนักร่างกาย ไหลวน 1 รอบ จากหัวใจสู่เต้านมและกลับสู่หัวใจใช้เวลาประมาณ 52 วินาที การสร้างน้ำนม 1 กิโลกรัม จะต้องใช้เลือดที่ส่งผ่านเข้าเต้านมถึง 150-500 กิโลกรัม โดยเซลล์ที่สร้างน้ำนมจะดูดซึมเก็บเอาอาหารที่เลือดนำมาเพื่อเปลี่ยนเป็นน้ำนมดิบ หากหัวใจและการทำงานของระบบเลือดผิดปกติ โคจะสร้างน้ำนมได้น้อยลง เส้นเลือดเกี่ยวข้องกับเต้านมได้แก่ (ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพ นครราชสีมา, 2547)

1) *เอ็กเทอนอล พูเดนคัล อาร์เทอร์รี่ (external pudendal artery)* หรือเรียกว่า แมมมารี อาร์เทอร์รี่ (mammary artery) มาเลี้ยงเต้านม โดยปกติเลือดจะไหลผ่านเต้านมวันละหลายร้อยลิตร เส้นเลือดจะไปตามแนวกระดูกสันหลังไปจนถึงกระดูกเอว (lumbar) แล้วจึงวกลงข้างล่าง เพื่อไปเลี้ยงเต้านม นอกจากนี้ยังมีเส้นเลือดขนาดเล็กคือ เพอริเนียล อาร์เทอร์รี่ (perineal artery) (ภาพที่ 2.5) ที่มาเลี้ยงเต้านมด้วย อาจเป็นเส้นเดี่ยวหรือเส้นคู่ก็ได้มาเลี้ยงส่วนท้ายของเต้านม เส้นเลือดที่เข้ามาเลี้ยงเต้านมจะแตกสาขาออกจนในที่สุดเป็นเส้นเลือดฝอยกระจายไปเลี้ยงรอบๆ กระเปาะสร้างน้ำนม



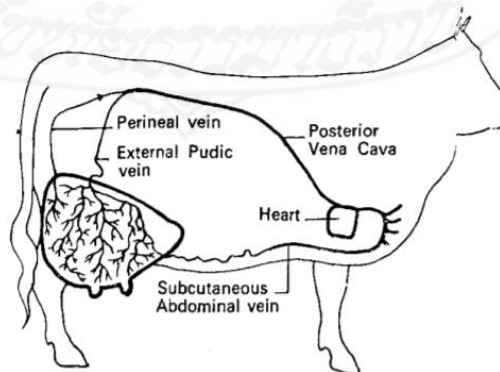
ภาพที่ 2.5 เส้นเลือดแดงที่มาเลี้ยงเต้านม

ที่มา : ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา. (2547).

เมื่อกระเปาะสร้างน้ำนมนำอากาศและอาหารจากเลือดไปใช้เพื่อสร้างน้ำนมเลือดจะกลายเป็นเลือดดำไหลกลับสู่เส้นเลือดฝอยของเส้นเลือดดำ ซึ่งจะไหลกลับสู่หัวใจได้ 2 ทาง (ภาพที่ 2.6)

2) *เอ็กเทอนอล พูติก เวน (external pudic vein)* เป็นเส้นเลือดที่วิ่งขนานกับเส้นเลือดแดง และไปรวมกับเพอริเนียล เวน (perineal vein) ที่ออกจากส่วนท้ายของเต้านม จากนั้นวิ่งไปตามกระดูกสันหลังกลับเข้าสู่หัวใจ

3) *ซับคิวเทเนียส แอบโดมินอล เวน (subcutaneous abdominal vein)* เป็นเส้นเลือดที่วิ่งแยกออกจากเส้นเลือด เอ็กเทอนอล พูติก เวน (external pudic vein) ไปตามด้านล่างของผนังท้อง เส้นเลือดเส้นนี้เป็นเส้นที่มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนที่ผนังท้อง บางครั้งเรียกว่า มิลค์เวน (milk vein) กลับไปเข้าหัวใจทางช่องอก (ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา, 2547)



ภาพที่ 2.6 เส้นเลือดดำที่มาเลี้ยงเต้านม

ที่มา : ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา. (2547).

2.1.2 ระบบท่อนม

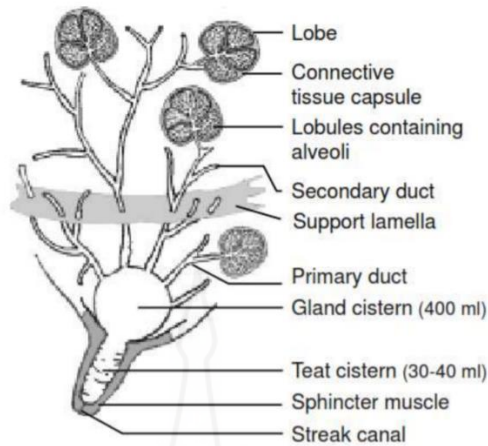
ระบบท่อนม (duct system) ของเต้านม ทำหน้าที่สร้างน้ำนมและเก็บกักน้ำนมที่สร้างแล้ว ระบบท่อนมมี 4 ส่วน (Wattiaux, 2011 และ กัทธกร ทศพงษ์, 2554) ดังนี้

1) *กระเปาะสร้างน้ำนม (alveoli)* ในเต้านมมีกระเปาะสร้างน้ำนมจำนวนมาก ลักษณะเป็นพวงคล้ายองุ่น เป็นเนื้อเยื่อเซลล์ชั้นเดียวที่นำสารอาหารออกจากกระแสโลหิตมาผลิตน้ำนม เรียกกระบวนการนี้ว่า กาแลคโทโพลิซิส คือ การเปลี่ยนสารอาหารไปเป็นนมโดยน้ำตาลกลูโคสที่สร้างจากกรดโพรพิโอนิก ในโพรงเก็บน้ำนมหรือแอ่งรวมนม (gland cistern หรือ udder cistern) จะมีกระเปาะสร้างน้ำนมเซลล์เหล่านี้มีทั้งเจริญและหลุดออกมาจากน้ำนม โดยช่วงแรกของการรีดนม อัตราการเจริญเติบโตของเซลล์ใหม่มีมากกว่าเซลล์เก่า จนถึงช่วงที่โคไให้นมสูงสุด อัตราการสร้างเซลล์ใหม่กับเซลล์เสื่อมจะอยู่ในอัตราเดียวกัน เมื่อเลยช่วงแม่โคให้นมสูง

2) *ท่อนม (mammary duct)* ท่อนมเป็นส่วนที่ต่อมาจากกระเปาะสร้างน้ำนม ส่วนเริ่มต้นที่ต่อจากกระเปาะสร้างน้ำนมจะมีขนาดเล็ก จึงเรียกว่า ท่อนมเล็กหรือท่อนมฝอย ซึ่งมีเป็นจำนวนมาก จากนั้น ท่อนมฝอยจะมารวมกันเป็นท่อนมที่มีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งมีประมาณ 12-20 ท่อ เรียกว่า ท่อนมใหญ่ เมื่อผ่านจากท่อนมใหญ่น้ำนมจะไปรวมกันที่โพรงเก็บน้ำนมหรือแอ่งรวมน้ำนม ท่อนมถูกล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้อพิเศษที่ชื่อ ไมโออีพิทีเลียล (myoepithelial) (ภาพที่ 2.7) โดยกล้ามเนื้อพิเศษจะทำการบีบรัดตัว เพื่อให้ให้น้ำนมไหลออกจากท่อนม

3) *แอ่งน้ำนมหรือโพรงน้ำนม (gland cistern)* จัดเป็นแอ่งที่กักเก็บน้ำนมไว้มาก สามารถจุน้ำนมได้ 500-2,000 มิลลิตร ปริมาณความจุจะแตกต่างกันตามอายุและพันธุ์โคนม แอ่งน้ำนมนี้จะเป็นส่วนพักของน้ำนมที่มาจากท่อนมใหญ่ๆ 10-20 ท่อ มาเปิดเพื่อรวมน้ำนมก่อนที่จะได้รับการรีดน้ำนมออก และตรงรอยต่อระหว่าง teat cistern กับ gland cistern จะเป็นชั้นกล้ามเนื้อหนาหยาบเป็นร่อง เรียกว่า annular folds กล้ามเนื้อชั้นนี้จะกั้นน้ำนมระหว่าง 2 รอยต่อดังกล่าว เพื่อเป็นการลดความดันของน้ำนมที่มีต่อ sphincter

4) *โพรงหัวนม (teat cistern) และรูหัวนม (steak canal)* หัวนมเป็นส่วนที่ยื่นและยาวออกจากเต้านม มีความยาวประมาณ 6.6 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.9 เซนติเมตร หัวนมถูกห่อหุ้มด้วยผิวหนังซึ่งไม่มีขน ไม่มีต่อมไขมัน หัวนมเป็นทางออกของน้ำนม เต้านมแต่ละเต้ามีหัวนม 1 หัว ภายในหัวนมมีลักษณะเป็นโพรง เรียกว่า โพรงหัวนม โพรงนี้จะเป็นที่พักน้ำนม เป็นส่วนที่ต่อมาจากโพรงเก็บน้ำนมหรือแอ่งรวมน้ำนม ส่วนปลายของหัวนมจะเป็นรูเปิด-ปิดให้น้ำนมไหลหรือไม่ให้ไหลออกมา เรียกว่า รูหัวนม รูหัวนมมีความยาวประมาณ 8-12 มิลลิเมตร รอบรูหัวนมจะมีกล้ามเนื้อหูรูด (sphincter muscle) บีบรัดอยู่โดยรอบ เพื่อป้องกันไม่ให้ เชื้อโรคผ่านเข้าไปในรูหัวนม



ภาพที่ 2.7 ลักษณะโพรงหัวนมและรูหัวนม

ที่มา : Wattiaux. (2011).

2.1.3 เต้านมของโคนมที่มองเห็นภายนอก

1) เต้านม (*udder*) เต้านมโคจะได้รับการพยุงไว้กับตัวโคโดยเนื้อเยื่อชั้นผิวหนัง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เอ็นยึดครึ่งส่วนกลางเต้านม (*medial suspensory ligament*) ถือว่าเป็นเอ็นที่มีความสำคัญที่สุดมีผลต่อการพยุงเต้านมไม่ให้มีลักษณะหย่อนยาน และทำให้เต้านมอยู่ในศูนย์กลางของตัวโค ถ้าเอ็นนี้แข็งแรงลักษณะของหัวนมทั้งสี่หัวจะอยู่ในแนวตั้งไม่มีลักษณะของหัวนมชี้ออกด้านข้าง เอ็นยึดครึ่งอันที่สอง ได้แก่ เอ็นยึดครึ่งด้านข้าง (*lateral suspensory ligament*) เอ็นนี้จะมีลักษณะเป็น fibrous tissues ช่วยในการพยุงเต้านมไม่ให้แกว่งไปมา

2) หัวนม (*teat*) เป็นทางผ่านออกของน้ำนมสู่ภายนอกร่างกาย ตรงปลายของรูหัวนมจะมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงมากคือ *teat sphincter* ทำหน้าที่ปิด-เปิดปล่อยให้ น้ำนมออกสู่ภายนอก หากกล้ามเนื้อ *sphincter* นี้หย่อนยานจะมีผลทำให้น้ำนมรั่วออกสู่ภายนอกตลอดเวลา อาจเห็นได้ในโคนมบางตัวที่เต้านมเมื่อสร้างน้ำนมเต็มจะมีน้ำนมรั่วไหลออกมา ซึ่งเป็นข้อเสียจะทำให้หัวนมมีโอกาสติดเชื้อและเป็นโรคเต้านมอักเสบได้ง่าย

2.1.4 ระบบเซลล์ค้ำจุน (*suspensory system*)

เต้านมต้องการระบบค้ำจุนที่แข็งแรงเพื่อช่วยพยุงให้ติดกับร่างกายได้ ตัวอย่างเช่น แม่โคจะต้องรับน้ำหนักของเต้านมที่ยังไม่มีน้ำนมมาสะสมอยู่ประมาณ 50 ปอนด์ และน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นอีก 60 ปอนด์ หลังจากสร้างน้ำนมเสร็จก่อนการรีด รวมน้ำหนักทั้งหมดที่แม่โคต้องแบกรับอยู่ประมาณ 110 ปอนด์ เนื่องจากเต้านมจัดเป็นต่อมของผิวหนัง ดังนั้นจึงแขวนอยู่ด้านนอกของร่างกาย ระบบค้ำจุนจึงมีส่วนจำเป็นอย่างมากในการที่โคจะผลิตน้ำนมได้ประสบความสำเร็จ ระบบค้ำจุนเต้านมประกอบไปด้วย 7 โครงสร้างดังต่อไปนี้

- 1) ผิวหนัง เป็นส่วนที่สำคัญที่น้อยกว่าส่วนอื่นๆ
- 2) Superficial fascia มีหน้าที่ดึงยึดเนื้อเยื่อที่อยู่ด้านล่าง
- 3) Coarse areolar เป็นโครงสร้างที่ประกอบขึ้นมาจากผิวหนังด้านหน้า
- 4) Subpelvic tendon เอ็นเชื่อมกับกระดูกเชิงกรานโดยเชื่อมต่อกันเป็นจุด
- 5) Superficial layers of lateral suspensory ligament ประกอบด้วย fibrous tissue เป็นส่วนใหญ่มี elastic tissue จำนวนน้อย เจริญมาจาก subpelvic tendon มีทิศทางการวิ่งออกจากกระดูกเชิงกรานไปทั้งทางด้านหน้าและทางด้านหลัง เมื่อถึงตำแหน่งของเต้านมจะแผ่ออกเพื่อเชื่อมกันที่ชั้นใต้ผิวหนังของเต้านมทางด้านล่าง และเชื่อมต่อกับ areolar tissue

6) Deep lateral suspensory ligament หน้าที่ว่า superficial layers of lateral suspensory ligament ประกอบด้วย fibrous tissue เป็นส่วนใหญ่เจริญมาจาก subpelvic tendon มีทิศทางการวิ่งมาทางด้านล่างของเต้านมและปกคลุมพื้นที่ทั้งหมด นอกจากนี้ยังเชื่อมต่อกับส่วนโค้งทางด้านข้างของเต้านม โดย lamellae จำนวนมากซึ่งผ่านเข้าไปเชื่อมกับเนื้อเยื่อประสานซึ่งเป็นโครงสร้างภายในของเต้านม แต่ไม่จัดว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบค้ำจุนเต้านม เนื่องจากด้านซ้ายและด้านขวาของ ligament ไม่ได้มาบรรจบกับที่ฐานด้านล่างของเต้านม และเนื่องจากคุณลักษณะของ ligament ที่เป็นเนื้อเยื่อ fibrous tissue ทำให้ไม่สามารถที่จะยึดได้มากเมื่อแม่โคมีการผลิตน้ำนม จึงมีโอกาสที่จะดึงเต้านมออกไปทางด้านข้าง มากกว่าถูกดึงลงทางด้านล่าง

7) Median suspensory ligament จัดว่าเป็น โครงสร้างระบบค้ำจุนที่สำคัญที่สุดในโค ประกอบด้วยแผ่น elastic sheet จำนวน 2 ชั้น ที่เจริญจากผนังช่องท้อง และเชื่อมต่อกับผนังด้านในซึ่งแบ่งเต้านมเป็นซี่ซ้ายและซี่ขวา ส่วน ligament มีความยืดหยุ่นและรับน้ำหนักของน้ำนมได้สูง จึงสามารถรับน้ำหนักเต้านมได้มากเมื่อมีการสร้างน้ำนมและทำให้น้ำหนักของเต้านมเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ตำแหน่งจะอยู่บริเวณกลางลำตัว ทำให้เกิดความสมดุล ไม่ให้เต้านมเบี่ยงเบนได้ทางใดทางหนึ่ง (ศจิวรา คุปพิทยานันท์, 2550)

2.2 กระบวนการสร้างน้ำนมและกลไกการหลั่งน้ำนม

สร้างน้ำนม คือ กระบวนการที่กระเปาะสร้างน้ำนมจะรับอาหารจากกระแสเลือดที่มากับเส้นเลือดฝอยรอบกระเปาะสร้างน้ำนมหลังจากนั้นกระเปาะสร้างน้ำนมจะเปลี่ยนอาหารไปเป็นน้ำนมและเก็บไว้ในช่องว่างของกระเปาะ เมื่อน้ำนมเต็มช่องว่างของกระเปาะจะเอ่อล้นไปที่ ท่อนนมฝอย ท่อนนมใหญ่ แอ่งรวมนมและโพรงหัวนม

2.2.1 วัฏจักรการให้น้ำนม

การหลั่งน้ำนมจากเต้านม โคจะเริ่มขึ้นก่อนการคลอดลูกเล็กน้อย เพื่อให้ลูกโคมีนมดื่มน้ำนมเมื่อคลอดออกมาทันที จากนั้นแม่โคจะให้นมลูกอยู่ประมาณ 300 วัน ระยะเวลาเรียกว่า ระยะเวลาให้น้ำนม (lactation) หลังจากนั้นน้ำนมของแม่โคจะลดลงเหลือร้อยละ 15 ถึง

25 ของปริมาณสูงสุดที่ผลิตได้ ในช่วงนี้แม่โคจะไม่มีการให้นมจนกว่าจะถึง 60 วันก่อนการคลอดลูก ตัวต่อไป เมื่อมีการคลอดลูกอีกครั้ง วัฏจักรของการให้น้ำนมก็จะเริ่มขึ้นอีกครั้ง นมที่สร้างขึ้นในช่วงแรกหลังคลอดลูกใหม่ๆ เรียกว่า นมน้ำเหลือง (colostrums) ซึ่งมีความแตกต่างในองค์ประกอบและสมบัติอย่างมากจากนมปกติ โคสามารถผลิตน้ำนมได้ดีในช่วง 5 ปี แต่ในช่วงแรกของการให้นม จะมีการสร้างน้ำนมค่อนข้างน้อย

2.2.2 หลักการสร้างน้ำนม การสร้างน้ำนมจะเกิดขึ้นก่อนแม่โคคลอดเล็กน้อย ในระยะ 20 วันก่อนคลอด การสังเคราะห์น้ำนมจะเกิดขึ้นอัตราที่รวดเร็ว แต่น้ำนมทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ที่ถุงนมตามระบบท่อนม และ cistern รอจนกว่าลูกโคจะคลอดและมาดูดน้ำนมเป็นสัญญาณกระตุ้นให้น้ำนมหลั่ง ดังนั้นโคที่ให้นมมากจะอยู่ไม่สบาย เพราะเต้านมมีการขยายใหญ่ บวมตึงมาก ในช่วงใกล้คลอดบางฟาร์มอาจมีการรีดน้ำนมทิ้งก่อนในโคที่เต้านมบวมมาก เพื่อลดความเครียดของแม่โค หรือบางฟาร์มอาจใช้วิธีการกระตุ้นการคลอดโดยการฉีดฮอร์โมน Prostaglandin F (PGF 2 α) เร่งคลอดเพื่อแม่โคจะเข้าสู่ระบบการรีดนมของฟาร์ม การสร้างน้ำนมจะเกิดขึ้นโดยเกิดจาก อัลวีโอลัย ที่กระจายทั่วไปในเต้านมดึงเอาสารอาหารจากเลือดออกมาใช้สร้างน้ำนม ซึ่งจะเรียกกระบวนการนี้ว่า Galactopoiesis โดยพลังงานที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่มาจากน้ำตาลกลูโคสที่สร้างมาจากกรดโปรปิโอนิกเป็นส่วนใหญ่ มีเพียงบางส่วนที่ถูกสร้างมาจากกรดบิวทีริก กลูโคสเป็นสารสำคัญและจำเป็นสำหรับสังเคราะห์น้ำนมโคนม ไม่สามารถใช้น้ำตาลชนิดอื่นแทนได้ ฮอร์โมน Progesterone มีส่วนในปฏิกิริยาการสังเคราะห์น้ำตาล lactose ปริมาณของ lactose ใน alveolus จะเพิ่มสภาพความเข้มข้นของ osmotic ในน้ำนม ยังผลให้น้ำและ water soluble compounds และแร่ธาตุ วิตามินต่างๆ ซึมผ่านผนังเซลล์เข้ามาใน lumen ของถุงนมได้

2.2.3 หลังคลอด น้ำนมของโคจะเพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 4-12 และให้น้ำนมสูงสุดประมาณสัปดาห์ที่ 8 หลังจากสัปดาห์ที่ 12-16 ปริมาณน้ำนมจะเริ่มลดลง และลดมากที่สุดในช่วงเดือนที่ 7-8 ของการให้นม ซึ่งขณะนั้นแม่โคควรจะต้องทิ้งประมาณ 5 เดือน สาเหตุที่น้ำนมลดลงมากเกิดจากประการแรกฮอร์โมน progesterone ระเบียบการทำงานของ prolactin ประการที่สองขนาดของลูกโคโตขึ้น จึงทดแทนช่องว่างภายในท้องทำให้มีผลต่อการกินอาหาร ความจุกระเพาะ ความจุของเต้านม สุดท้ายลูกโคที่โตขึ้นต้องการสารอาหารมากขึ้น ทำให้สารอาหารที่กินเข้าไปถูกนำมาใช้เลี้ยงลูกโคในท้องเป็นส่วนใหญ่ การให้น้ำนมของโคโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 4 ช่วงคือ ช่วงต้น (Early Lactation) ช่วงรักษาระดับน้ำนม (Maintainable Lactation) ช่วงกลาง (Mid Lactation) และช่วงปลายการให้นม (Late Lactation) กับช่วงพักการรีดนม (Dry Lactation) อย่างไรก็ตาม ช่วงที่มีผลต่อการให้น้ำนมคือ ช่วงพักการรีดนม (Dry period) ช่วงนี้จะกินเวลา 60 วัน เป็นอย่างน้อย นับจากสัปดาห์ที่ 44 หลังคลอดเป็นต้นมา โคจะต้องมีจำนวนวันพักรีดนมอย่างน้อย 60วัน จึงจะเพียงพอสำหรับ

ระยะเวลาการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และเวลาสำหรับการสร้างเซลล์น้ำนม (Secretary cells) ขึ้นมาใหม่ และควรสอดคล้องกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์ในเต้านมโคทั้ง 4 เต้า เพื่อจะได้ตัดวงจรของ เชื้อก่อโรครีดนมอักเสบได้สมบูรณ์ ไม่เช่นนั้นโอกาสที่แม่โคคลอดลูกและให้น้ำนมในฤดูกาลถัดไป จะเป็นโรครีดนมอักเสบทั้งแบบแสดงอาการหรือแบบไม่แสดงอาการ อันมีผลต่อปริมาณน้ำนมที่ ลดลง และช่องว่างในการเก็บกักน้ำนมภายในเต้าเสียไป ช่วงพักการรีดนมไม่ใช่ช่วงการขุนอาหาร โคนม ถ้าขุนโคนมให้อ้วนมากในช่วงนี้ จะมีโอกาสเป็นโรคคีโตซีส กับสามารถทำให้เกิดโรคไซนัส ได้สูง

2.2.4 การหลังหรือการผลิตน้ำนมของสัตว์เกิดขึ้นได้หลายวิธี เพื่อที่จะหลังน้ำนม ออกมา เช่น ลดความดันภายในเต้า หรือโดยการให้ฮอร์โมน oxytocin หรือโดยการกระตุ้นให้มีการ หลั่งฮอร์โมน หรือโดยการรีดนมด้วยมือ ด้วยเครื่อง หรือโดยการดูดนมของลูกโคเอง ปัจจัยทั้งหมด จะเกิดขึ้นและผสมกัน ทำให้เกิดการหลังน้ำนมโดยสมบูรณ์ ปริมาณน้ำนมที่ได้จะเป็นผลมาจากการเพิ่มการทำงานของ secretary cell กับการเพิ่มจำนวนเซลล์ secretary cell ส่วนปริมาณน้ำนมตลอด lactation จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของโคในการใช้อาหารและระดับของอาหาร ช่วงการให้น้ำนม (lactation curve) ช่วงการให้น้ำนมของแม่โค ตลอดระยะเวลาการรีดนมมาตรฐาน 305 วัน

2.2.5 ระยะเวลาให้น้ำนม (Lactation Length) การรีดนมมาตรฐาน 305 วัน และพัก รีดอีก 60 วัน แต่ในภาคปฏิบัติจะรีดน้ำนมอยู่ในช่วง 300- 320 วัน และพักรีดอีก 60 วัน ดังนั้นโคก็ จะมีช่วงห่างของการตกูก (ให้ลูกแต่ละครั้ง) หรือ calving interval ประมาณ 360-380 วัน การลด เวลาของช่วงห่างของการตกูกให้สั้นลง เพื่อเพิ่มอัตราการตกูกต่อปีนั้นกระทำได้ยาก เพราะโคที่ มีแนวโน้มการให้น้ำนมมากก็จะมีแนวโน้มของการผสมติดลูกช้า ทำให้ช่วงห่างการตกูกยืดยาว ออกไปในระยะพักการรีดนม น้ำนมที่ถูกสร้างขึ้นมาภายในเต้านมแต่ไม่ได้ถูกรีดออกมานั้น จะเกิด ภาวะความดันย้อน (back pressure) ป้องกันไม่ให้สร้างน้ำนมขึ้นมาใหม่ ในที่สุด secretary cell จะ ควบแน่นน้ำมนั้นกลับคืน และ secretary cell บางส่วนจะสลายตัวไปคงเหลือแต่โครงสร้างของ alveolar lobule กับ secretary cell ใหม่ที่ยังทำงานไม่ได้ ในระหว่างพักรีดนั้น secretary cell ใหม่จะ ได้รับการสร้างขึ้นทดแทนของเดิมและภายใต้ฮอร์โมนที่ควบคุมการตั้งท้อง Estrogen จะมีผลทำให้ secretary cell ใหม่เริ่มทำงานเมื่อมีการคลอดลูกในครั้งถัดไป (ภัทรภร ทศพงษ์, 2554)

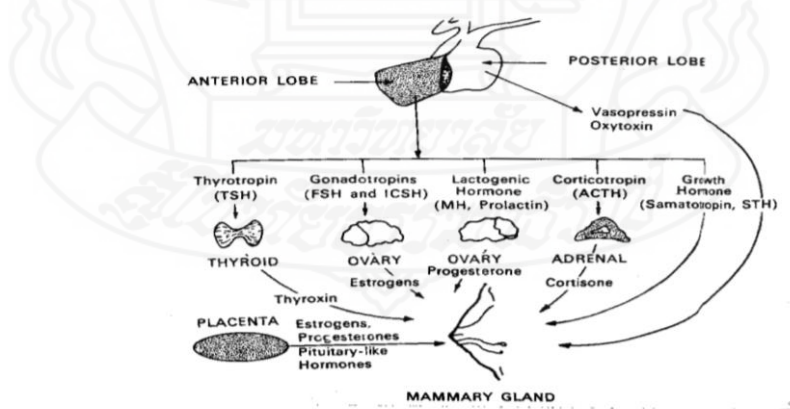
2.2.6 กลไกการหลังน้ำนมของแม่โคนม การพัฒนาของเต้านม สามารถแบ่งออก ได้เป็น 5 ระยะ คือ ระยะเป็นลูกอ่อน ระยะแรกเกิดถึงเป็นสาวตั้งท้อง ระยะตั้งท้อง ระยะให้นมและ ระยะพักการรีดนม (ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา, 2547)

1) **ระยะเป็นลูกอ่อน** เมื่อลูกอ่อนอยู่อาศัยในท้องแม่ประมาณ 4-6 สัปดาห์ เนื้อเยื่อชั้นเอ็กโตเดอม (ectoderm) ของลูกบางส่วนจะมีการเจริญเป็นแถบเต้านม (mammary band)

2 แฉบ แฉบเต้านมทั้ง 2 แฉบนี้จะมีการพัฒนาเรื่อยๆ จนเป็นตุ่มนม (mammary bud) แฉบละ 2 ตุ่ม ตุ่มนมจะเจริญต่อไปเป็นส่วนของเต้านมขณะเดียวกันเนื้อเยื่อจากชั้นมีโซเดิร์ม (mesoderm) จะเจริญเป็นเส้นเลือด เส้นประสาทและเนื้อเยื่อต่างๆ เพื่อมาเลี้ยงและพุงเต้านมต่อไป การเจริญเช่นนี้เกิดขึ้นที่ลูกโคเพศผู้และเพศเมีย

2) *ระยะแรกเกิดถึงเป็น โคนสาวตั้งท้อง* เมื่อลูกโคคลอดออกมาจากท้องแม่ ส่วนของหัวนม โพรงหัวนมของลูกโคได้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์แล้ว การเจริญของเต้านมในระยะนี้ ช่วงเริ่มต้นจะเป็นการสะสมไขมันในต่อมน้ำนม ระยะต่อมาจะมีการเปลี่ยนจากไขมันให้เป็นระบบท่อ น้ำนม สำหรับลูกโคนมเพศผู้ระบบท่อน้ำนมจะหยุดการพัฒนาภายหลังคลอด แต่ลูกโคนมเพศเมีย ระบบท่อน้ำนมจะค่อยๆ พัฒนาเต้านม เมื่อถึงวัยโคนสาวการพัฒนาของต่อมน้ำนมจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากอิทธิพลของฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) และโปรเจสเตอโรน (progesterone) ที่เกิดขึ้นในวงจรการเป็นสัด ช่วยกระตุ้นให้มีการพัฒนาของระบบท่อของเต้านม

3) *ระยะตั้งท้อง* เต้านมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเมื่อ เนื่องจากอิทธิพลของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนโดยระบบท่อน้ำนมจะมีการขยายตัวแตกกิ่งก้านสาขากระจายไปอย่างกว้างขวาง ปลายท่อฝอยจะเกิดเป็นกระเปาะสร้างนม นอกจากนี้ฮอร์โมนอื่นๆ เช่น โปรแลคติน (prolactin) เอซีทีเอช (ACTH) กลูโคคอร์ติคอยด์ (glucocorticoid) เอสโตรเจน อินซูลิน (insulin) โกรทฮอร์โมน (growth hormone) ทีเอสเอช (TSH) พาราไทรโมน (parathormone) ออกซิโตซิน (oxytocin) จะช่วยกระตุ้นให้เนื้อเยื่อเต้านมมีการเจริญพร้อมที่จะมีการสร้างน้ำนมขึ้น โดยจะเริ่มมีการสร้างน้ำนมขึ้นก่อนการคลอด 48 ชั่วโมง (ภาพที่ 2.8)



ภาพที่ 2.8 ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเต้านมแม่โค

ที่มา : ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา. (2547).

4) *ระยะให้นม* หลังจากคลอด เต้านมจะสร้างเซลล์ที่ใช้ในการกลั่นสร้างน้ำนมมากขึ้น จนถึงระยะที่โคให้นมสูงสุด (peak of lactation) คือประมาณวันที่ 70 หลังคลอด โดยปริมาณน้ำนมหลังคลอดค่อยๆเพิ่มสูงขึ้น จนถึงประมาณวันที่ 70 หลังคลอด จากนั้นเซลล์ที่ใช้ในการกลั่นสร้างน้ำนมจะเสื่อมลงอย่างช้าๆ ปริมาณน้ำนมจึงลดลงอย่างช้าๆ จนถึงวันที่ 150 หลังคลอด หลังจากนั้นเซลล์กลั่นสร้างน้ำนมจะเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว ปริมาณน้ำนมจึงลดลงเร็วขึ้น จนถึงระยะแห้งนมหรือดราย

5) *ระยะพักการให้นมหรือดราย* ในโคนมจะมีการหยุดรีดนมก่อนที่โคจะคลอดลูกตัวใหม่ เพื่อให้เต้านมได้มีการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ คือ ประมาณ 2 เดือน ก่อนจะคลอดลูกตัวใหม่ ที่เรียกว่า ระยะแห้งนม (dry period) ในระยะนี้เซลล์กลั่นสร้างน้ำนมจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว คงเหลือแต่ระบบท่อและเนื้อเยื่อพุงเต้านมซึ่งจะยังคงอยู่เหมือนเดิม หลังจากนั้นก่อนการคลอดลูกตัวใหม่เซลล์กลั่นสร้างน้ำนมจะมีการเจริญอย่างรวดเร็ว เพื่อสร้างน้ำนมในระยะการให้นม

3. ปัจจัยที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โคนม

3.1 ลักษณะรูปร่างโคนม

ลักษณะโคนมในปัจจุบันมีความแตกต่างจากโคเนื้อ ทั้งรูปร่าง มัดกล้ามเนื้อ ลักษณะเต้านม บ่งบอกความสามารถในการผลิตน้ำนมมากกว่าโคเนื้ออย่างชัดเจน และแสดงให้เห็นลักษณะประจำพันธุ์ของโคนมได้อย่างชัดเจน เนื่องจากการปรับปรุงพันธุกรรมเพื่อคัดเลือกมาเป็นเวลายาวนาน การพิจารณารูปร่างโคนม สามารถทำได้โดยการประเมินลักษณะโครงสร้างโคนมทั่วไป ซึ่งเป็นการประเมินหรือให้คะแนนลักษณะต่างๆที่กำหนดตามที่ปรากฏแก่สายตาของผู้ให้คะแนน โดยไม่ได้คำนึงถึงมาตรการวัดขนาด อายุ ระยะการให้นม จำนวนลูกที่ให้มา หรือปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นทั้งนี้การประเมินรูปร่างโคนมมีอยู่ 2 รูปแบบดังนี้

3.1.1 ระบบที่ 1: การให้คะแนนตามความดีเด่นของลักษณะ (type classification)

หลักการให้คะแนนรูปร่างมีข้อกำหนดลักษณะตามอุดมคติไว้ว่าลักษณะที่ดีต้องมีลักษณะอย่างไร ถ้าลักษณะดีถูกต้องตามอุดมคติจะได้รับคะแนนมากที่สุด และลดน้อยลงตามลักษณะที่ด้อยลงตามลำดับ โดยกรรมการมักให้คะแนนในภาพรวมของกลุ่มลักษณะ เช่น ลักษณะโครงสร้างหากพบว่าลักษณะมุมสะโพกลาดเอียงเกินพอดี หรือชันเกินไปไม่ถูกต้องในอุดมคติ ก็จะถูกตัดคะแนนตามความมากน้อยตามลักษณะที่พบว่าบกพร่อง และเป็นการตัดสินให้คะแนนโดยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง การให้คะแนนแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ จูริรัตน์ แสน โภชน์ (2552) 1) ลักษณะโครงสร้าง (Frame) มีสัดส่วนคะแนนเป็น 15% 2) ลักษณะกีบและขา (Feet and leg) มีสัดส่วนคะแนนเป็น

20% 3) ลักษณะความเป็นโคนม (Dairy character) มีสัดส่วนคะแนนเป็น 10% 4) ความจุของร่างกาย (Body capacity) มีสัดส่วนคะแนนเป็น 15% และ 5) ระบบเต้านม (Mammary system) มีสัดส่วนคะแนนเป็น 40%

1) ลักษณะโครงสร้าง (Frame) มีรายละเอียดดังนี้

อวัยวะ	ลักษณะ
สะโพก	ความยาวและความกว้าง แนวเส้นตรงเชื่อมปุ่มกระดูกหลังและเอว เรียบ ไม่ขรุขระ ปุ่มสะโพกอยู่สูงกว่าปุ่มกระดูกก้นกบเล็กน้อย มุมสะโพกลาดเอียง ไม่ยกขึ้นสูงในทางด้านท้าย โคนหางจะวางตัวอยู่เหนือกระดูกก้นกบเล็กน้อย อวัยวะเพศอยู่ในแนวตั้ง ความสูงพอสมควร
ไหล่	ไหล่กว้างพอสมควร ขาหน้าตรงกว้าง แผ่นกระดูกไหล่และข้อศอกยึดแนบไปกับผนังช่องอกและต่อกับส่วนกลางของลำตัวอย่างแข็งแรง สะบักเต็ม ความสูงของร่างกายส่วนหน้าสูงกว่าส่วนหลังเล็กน้อย
หัว	ยาวปานกลาง เรียบ กว้าง หน้าผากแบน สันจมูกตรง ดวงตากลมใหญ่สดใส หูปานกลาง รูจมูกกว้าง กรามแข็งแรง
เอว	กว้าง แข็งแรง และเป็นแนวระดับขนานตามพื้น กล้ามเนื้อเอวเต็ม

2) ลักษณะกีบและขา (Feet and leg) มีรายละเอียดดังนี้

อวัยวะ	ลักษณะ
ขาหลัง	มองด้านข้างมีความโค้งแบบพอเหมาะ อยู่ในแนวตั้งจากกระดูกเชิงกราน ผ่านกึ่งกลางกีบพอดี เมื่อมองจากทางด้านหลังขาทั้ง 2 ข้างค่อนข้างตรง ลักษณะเข้าชัดเจนกลมกลิ้งไม่ขรุขระ เดินกระฉับกระเฉง ส่วนของกล้ามเนื้อไม่สั้น ไม่กระดูก
กีบ	กีบชิดกันไม่ซ้อนทับ กลมมน ได้รูป กีบในและกีบนอกมีขนาดใกล้เคียงกัน ทำมุมพอเหมาะ สันกีบหนา พื้นกีบได้ระดับหนาพอควร ข้อกีบสั้น แข็งแรง

3) ลักษณะความเป็นโคนม (Dairy character) มีรายละเอียดดังนี้

อวัยวะ	ลักษณะ
ลำตัว	ตำแหน่งกระดูกสะโพก กระดูกเชิงกราน และกระดูกก้นกบ ไม่ถูกบดบังด้วยกล้ามเนื้อ (BCS มีค่าเหมาะสมตามสถานะขณะประเมิน) ซึ่งโครงมีลักษณะแบนยาว แต่ละซี่ห่างจากกัน เรียงขวางไปทางด้านท้ายของลำตัว โคนขาหลังด้านนอกค่อนข้างแบน ไม่นูนเป็นสันกล้ามเนื้อ พบในวัวลึกเห็นชัดเจน โคนงอกออกกว้างจากกันเพื่อรองรับเต้านมขนาดใหญ่ กระดูกขาแบน เรียบ แข็งแรง
คอ	บาง ยาว เรียบ แบนไปกับแนวหัวไหล่และอก ลำคอและเหนียงบางเรียบ ผิวหนังบางเรียบและยืดหยุ่น ไม่มีไขมันสะสมหนาชั้นใต้ผิวหนัง เส้นขนเรียบเป็นมัน ไม่หยาบกระด้างฟู บ่งบอกว่าเป็น โคสุขภาพดี

4) ความจุของร่างกาย (Body capacity) มีรายละเอียดดังนี้

อวัยวะ	ลักษณะ
ช่องท้อง	ลึก ซึ่งโครงกางกว้างทอดไปด้านท้ายของลำตัว
อก	ลึกและกว้าง สะบักเต็ม ไหล่ปิด

5) ระบบเต้านม (Mammary system) มีรายละเอียดดังนี้

อวัยวะ	ลักษณะ
เต้านมหลัง	ความกว้างของเต้านมด้านหลังเสมอกันทั้งส่วนบนลงล่างของเต้านมเนื้อเยื่อเต้านมเกาะสูง มีความลึกพอสมควรเมื่อเทียบกะระดับฐานเต้านมกับข้อเข่า ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลังต้องพบบ่อยแบ่งเต้านมหลังซ้ายและขวาชัดเจน บ่งบอกถึงความสามารถในการพุงเต้านม คุณภาพของเนื้อเยื่อเต้านม เมื่อสัมผัสเต้านมมีลักษณะนุ่ม หยุน และจะเหี่ยวลงหลังรีดนมเสร็จทันที
หัวนม	ลักษณะทรงกระบอก เท่ากันทั้งสี่หัว ความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางปานกลาง หัวนมวาง 4 มุมอยู่ในตำแหน่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า ห้อยคิงตั้งฉากกับพื้น หัวนมต้องอยู่กึ่งกลางเต้านมเมื่อมองทั้งด้านหลังและด้านข้างมีระยะห่างกันพอสมควร
เต้านม คู่หน้า	เกาะแน่นกับผนังช่องท้อง มีขนาดยาวพอสมควร
ความสมดุล	เมื่อมองจากด้านข้าง พื้นเต้านมหน้าและหลังจะอยู่ในระดับเสมอกัน

3.1.2 การวัดและการให้คะแนนรูปร่างเส้นตรง (Linera type traits assessment)

เพื่อคัดเลือกพ่อพันธุ์โคนมไว้ใช้ในการผสมเทียมและการปรับปรุงพันธุกรรมในด้านลักษณะรูปร่าง และคัดเลือกแม่พันธุ์โคนมเพื่อการผลิตสาวทดแทนในฝูง การประเมินรูปร่างแบบเส้นตรงเป็นการวัดขนาดหรือการให้คะแนนลักษณะรูปร่างต่างๆ ที่กำหนดตามความมากน้อยของสรีระที่ปรากฏแก่สายตาของผู้ให้คะแนน โดยได้ไม่คำนึงถึงอายุช่วงการให้นม จำนวนลูกที่เคยให้อาหารหรือปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะนำมาเป็นปัจจัยในการให้คะแนนเพื่อความยุติธรรม เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะรูปร่างของพ่อพันธุ์ เพื่อคัดเลือกไว้ใช้เป็นพ่อพันธุ์ผสมเทียมเพื่อหวังลักษณะที่ดีของลูกสาวรุ่นต่อไป ในการประเมินพ่อพันธุ์จะใช้ข้อมูลผลผลิตของลูกสาวท้องแรกเท่านั้น แต่ในการประเมินค่าการผสมพันธุ์สำหรับแม่โคนนั้นจะใช้คะแนนที่ประเมินครั้งหลังสุดเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้แม่โค การให้คะแนนแบบนี้มักใช้กับลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีความแปรปรวนสูงหรือแตกต่างกันที่จะรวบรวมและประเมินผลความแตกต่างเพื่อคัดเลือกและต้องเป็นลักษณะที่พันธุกรรมมีอิทธิพลมากพอสมควรคือลักษณะที่สามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลานทางพันธุกรรมได้ การให้คะแนนมี 2 ระบบดังนี้

- 1) ระบบของประเทศสหรัฐอเมริกา ให้คะแนน 1-50
- 2) ระบบของประเทศแคนาดาและยุโรป ให้คะแนน 1-9

การให้คะแนนแบบเส้นตรง เป็นการให้คะแนนลักษณะที่ละลักษณะ ตามขนาดโค หรือความมากน้อยของลักษณะสรีระที่ปรากฏ โดยไม่คำนึงถึงความดีเด่นหรือความเหมาะสมของลักษณะ เช่น ลักษณะขนาดหัวนม หัวนมที่มีขนาดเล็กมากได้คะแนน 5-10 ขนาดพอดิได้คะแนน 25 และหัวนมที่ขนาดใหญ่มากได้คะแนน 45-50 เป็นต้น

ในปัจจุบัน ได้พยายามที่จะทำให้การให้คะแนนรูปร่างโคนมมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังนั้นลักษณะบางลักษณะที่สามารถวัดได้โดยมาตราวัดจึงนิยมวิธีการวัดขนาดมากกว่าการให้คะแนน เช่น ความกว้างของสะโพก ความสูง ความกว้างของเต้านม เป็นต้น แล้วจึงนำค่าการวัดที่ได้มาทำการจัดลำดับคะแนนอีกครั้งหนึ่งโดยเทียบจากค่าที่วัดได้ ในประชากรโคที่มีฐานข้อมูลรูปร่างโคนมของแต่ละพันธุ์ และของประชากรโคนมในแต่ละประเทศ ซึ่งจะถูกต้องและยุติธรรมกว่าการประเมินและให้คะแนนโดยเจ้าหน้าที่ การพิจารณาว่าลักษณะที่ปรากฏมากหรือน้อยนั้นง่ายกว่าการพิจารณาว่าลักษณะที่เห็นมีลักษณะดีมากหรือลักษณะดีน้อย โดยเฉพาะค่าที่สามารถวัดได้ไม่ได้มีอคติ ในปัจจุบันหลายๆ ประเทศจึงนิยมใช้การให้คะแนนแบบเส้นตรงในการคำนวณหาค่าความสามารถ

3.2 ลักษณะโครงสร้างเต้านม ประกอบด้วยดังนี้

3.2.1 ความสูงเนื้อเยื่อของเต้านมหลัง (Rear udder height) วัดระยะจากจุดปลายอวัยวะเพศถึงจุดเริ่มต้นของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง ลักษณะนี้บอกให้ทราบถึงศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โค หากมีระยะความสูงที่มาก แสดงให้เห็นว่าแม่โคจะมีเนื้อเยื่อในการผลิตน้ำนมน้อย และหากมีความสูงที่น้อยแสดงให้เห็นว่าเต้านมหลังเกาะสูง มีเนื้อเยื่อในการผลิตน้ำนมมากกว่า (ภาพที่ 2.9)



ภาพที่ 2.9 ความสูงเนื้อเยื่อของเต้านมหลัง (Rear udder height)

ที่มา : จุริรัตน์ แส่นโกชนน์. (2552).

3.2.2 ความกว้างของเต้านมหลัง (Rear udder width) วัดความกว้างของเนื้อเยื่อเต้านม บริเวณจุดสูงสุดของเนื้อเยื่อเต้านมหลังระหว่างซอกขาโคทั้ง 2 ข้าง ความกว้างมาก และกว้างสม่ำเสมอ จากบนลงล่างของเต้านม สามารถลักษณะนี้บ่งบอกศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โคนมได้ (ภาพที่ 2.10)



ภาพที่ 2.10 ความกว้างของเต้านมหลัง (Rear udder width)

ที่มา : จุริรัตน์ แส่นโกชนน์. (2552).

3.2.3 ความลึกของเต้านมหลัง (Udder depth) วัดระยะจากพื้นเต้านมถึงระดับข้อเข่าของโค แม่โคยังมีเต้านมลึกมากแสดงว่ามีเนื้อเยื่อในการผลิตน้ำนมมากกว่า แต่หากมีเต้านมที่ลึกเกินไปหรือยาวเลยข้อเข่าลงไปมากย่อมจะเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการถูกเหยียบขณะที่ยืนหรือลุกขึ้นยืน อีกทั้งอาจส่งผลต่อการเกิดเต้านมอักเสบ ดังนั้นลักษณะที่เป็นที่ต้องการคือ ลักษณะเต้านมที่ไม่ลึกหรือตื้นเกินไป เต้านมควรลึกพอดี ควรมีระยะพื้นเต้านมสูงกว่าเข่าประมาณ 3-5 เซนติเมตร (ภาพที่ 2.11)



ภาพที่ 2.11 ความลึกของเต้านมหลัง (Udder depth)

ที่มา : จุริรัตน์ แสสน โภชน. (2552).

3.2.4 ตำแหน่งของหัวนมมองจากด้านหลัง (Teat placement, rear view) พิจารณาจากตำแหน่งของหัวนมเต้านม ลักษณะนี้มีความสำคัญกับการจัดการในการรีดนมทั้งการรีดด้วยมือและรีดด้วยเครื่องรีด ความสัมพันธ์กับความไวต่อการติดเชื้อของเต้านมและการบาดเจ็บของหัวนมเมื่อน้ำนมเต็มเต้า ลักษณะหัวนมจะชี้ออกทางด้านนอกของลำตัว ทำให้เมื่อใส่เครื่องรีดอาจมีโอกาสดูดอากาศเข้าสู่เต้านมได้ง่ายกว่าปกติทำให้เกิดการอักเสบสูง ตำแหน่งของหัวนมที่ดีและง่ายต่อการรีด คือเต้านมต้องอยู่กึ่งกลางของเต้านมพอดี แล้วตำแหน่งของหัวนมจะชี้ลงตั้งฉากกับพื้นหรือชี้เข้าด้านในลำตัว หัวนมที่ชิดกันมากเป็นหัวนมที่ชิดด้านในของเต้านมเมื่อน้ำนมเต็มจะทำให้หัวนมชี้เข้ากลางลำตัวทำให้ลำบากในการใช้เครื่องรีดจำเป็นต้องรีดด้วยมือ (ภาพที่ 2.12)



ภาพที่ 2.12 ตำแหน่งของหัวนมมองจากด้านหลัง (Teat placement, rear view)

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชนน์. (2552).

3.2.5 ตำแหน่งหัวนม มองด้านข้าง (Teat placement, side view) พิจารณาตำแหน่งหัวนมทั้งหน้าและหลังควรอยู่ตรงกลางของเต้านมไม่ค่อนไปทางด้านหน้าหรือด้านหลังมากเกินไป ทำให้การรีดนมทั้งด้วยมือและด้วยเครื่องรีดไม่สะดวก ลักษณะหัวนมที่ดีจะอยู่กึ่งกลางเต้านหน้า และเต้าหลัง (ภาพที่ 2.13)



ภาพที่ 2.13 ตำแหน่งหัวนม มองด้านข้าง (Teat placement, side view)

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชนน์. (2552).

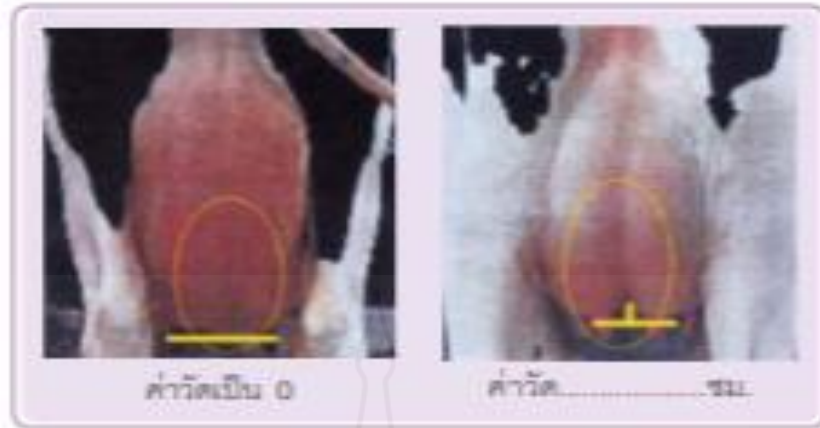
3.2.6 ขนาดของหัวนม (Teat size) วัดขนาดความกว้างและความยาวของหัวนมมีความสัมพันธ์กับความสะดวกในการรีดนมโค และโอกาสเสี่ยงที่จะติดเชื้อมากลับ ลักษณะหัวนมที่ดีจะมีขนาดใหญ่ประมาณ 2.5 เซนติเมตร ยาว 5-6 เซนติเมตร (ภาพที่ 2.14)



ภาพที่ 2.14 ขนาดของหัวนม (Teat size)

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชนน์. (2552).

3.2.7 ความแข็งแรงของเส้นเอ็นยึดเต้านม (Udder support) เอ็นยึดเต้านมหลังช่วยดั่งรับเต้านมและหัวนมให้อยู่ที่ตำแหน่งที่เหมาะสม ควบคุมความหย่อนของเต้านมที่เป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บและติดเชื้อโรค เอ็นยึดเต้านมที่แข็งแรงยังช่วยเต้านมอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลังให้วัดความลึกของร่องแบ่งระหว่างเต้านมหลังซ้ายและขวา หากเอ็นยึดเต้านมไม่แข็งแรง จะไม่มีรอยแบ่งเต้านมระหว่างซ้ายขวาและจะเห็นเป็นเส้นแนวระนาบเส้นตรงขนานไปกับพื้น และหัวนมชี้ออกด้านนอกตัวโค เอ็นยึดเต้านมที่แข็งแรงมากจะดั่งรับเต้านมมาก เกิดร่องแบ่งลึก ทำให้หัวนมชี้เข้าด้านในของลำตัวแม่โค (ภาพที่ 2.15)



ภาพที่ 2.15 ความแข็งแรงของเส้นเอ็นยึดเต้านม (Udder support)

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์. (2552).

3.2.8 การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า (Fore udder attachment) พิจารณาจากความหย่อนยานของเต้านมหย้อยหย่อนจากผนังลำตัวมาก แสดงว่าเอ็นยึดเต้านมอ่อนแอ หากเอ็นยึดเต้านมด้านหน้าแข็งแรงดี เต้านมหน้าก็จะยึดติดเรียบไปกับลำตัวโค ไม่พบว่ามีช่องว่างระหว่างเต้านมและผนังช่องท้องมาก (ภาพที่ 2.16)



ภาพที่ 2.16 การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า (Fore udder attachment)

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์. (2552).

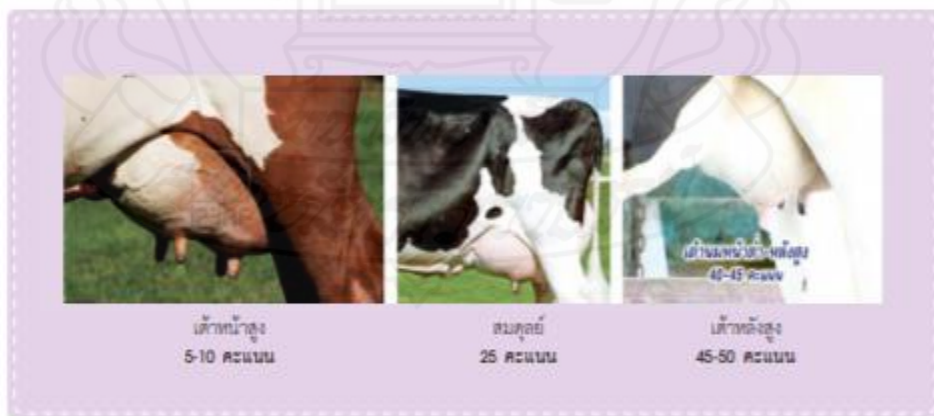
3.2.9 ความยาวของเต้านมหน้า (Fore udder length) เป็นลักษณะที่แสดงถึงศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนม วัตรระยะห่างจากจุดเริ่มต้นของเต้านมด้านหน้ามายังเส้นตรงสมมุติที่ลากตั้งฉากจากปุ่มสะโพกลงมา (ภาพที่ 2.17)



ภาพที่ 2.17 ความยาวของเต้านมหน้า (Fore udder length)

ที่มา : จุริรัตน์ แส่นโกชนน์. (2552).

3.2.10 ความสมดุลของเต้านม (Udder balance) ความสมดุลของเต้านมบอกให้ทราบถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำนมแม่โคได้เช่นกัน นอกจากนี้ยังมีผลต่อการจัดการการรีดนมด้วยเครื่องรีด ในแม่โคที่มีเต้านมหน้าตื้นกว่าเต้านมคู่หลัง หรือว่าเต้านมคู่หลังตื้นกว่าเต้านมคู่หน้า อาจเกิดขึ้นจากเต้านมคู่หน้าหรือเต้านมคู่หลังฝ่อ ทำให้ไม่สามารถผลิตน้ำนมออกมาได้เต็มที่ และเมื่อใส่เครื่องรีดนมเข้าไปทำให้เกิดการดึงรั้งด้วยรีดนมทำให้ต้องคอยดูแลเป็นพิเศษ (ภาพที่ 2.18)



ภาพที่ 2.18 ความสมดุลของเต้านม (Udder balance)

ที่มา : จุริรัตน์ แส่นโกชนน์. (2552).

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 โครงสร้างเต้านมของแม่โคนม

จากการศึกษาของ อนุรักษ์ ธาบุตร (2554) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนในภาคตะวันตกของประเทศไทย ในแม่โคทุกรอบการให้น้ำนม พิจารณา 5 ลักษณะของโครงสร้างเต้านมที่แสดงผลมีหน่วยเป็นเซนติเมตร พบว่า ลักษณะความสูงของเต้านมหลังมีค่าเฉลี่ย (18.39 ± 3.90 เซนติเมตร) ความลึกของเต้านมหลัง (14.26 ± 5.34 เซนติเมตร) ความกว้างของเต้านมหลัง (10.54 ± 3.50 เซนติเมตร) ความยาวของเต้านมหน้า (5.16 ± 4.72 เซนติเมตร) ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านม (3.44 ± 1.49 เซนติเมตร)

Mingoas, Awah-Ndukum, Dakyang, & Zoli (2017) รายงานว่าลักษณะความสูงของเต้านมของแม่โคสาวพันธุ์ซิมู รอบการให้น้ำนมที่ 1 ในภาคเหนือของประเทศเคนยา มีค่าเฉลี่ยสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง เท่ากับ 11.00-13.00 เซนติเมตร ความลึกของเต้านมหลังมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.00-25.00 เซนติเมตร

Cielava, Jonkus, & Paura (2016) ศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมแม่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 ในประเทศลัตเวีย พบว่าลักษณะความยาวของ เต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะเฉลี่ย 4.70 เซนติเมตร ลักษณะความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังเฉลี่ย 4.90 เซนติเมตร

4.2 ปริมาณน้ำนมของแม่โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน

สายัณห์ บัวบาน และคณะ (2563) รายงานปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วันของแม่โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ที่เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำนมแม่โคนมในปี 2663 มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันเท่ากับ $4,341.10 \pm 1,082.12$ กิโลกรัม

อนุรักษ์ ธาบุตร (2554) ศึกษาการผลิตน้ำนมในแม่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1-5 พบว่า ค่าเฉลี่ยการให้ผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วันเท่ากับ $3,782.34 \pm 993.84$ กิโลกรัม ขณะที่ วันทนา เจริญโอสธ และคณะ (2564) ศึกษาความสัมพันธ์ของยีนเครื่องหมายต่อการให้ผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบน้ำนม และสมดุลพลังงานในโคนมลูกผสมไทยโฮลสไตน์ฟรีเซียน โดยเก็บข้อมูลปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันจากแม่โคนม 145 ตัว พบว่า มีปริมาณน้ำนมดิบเฉลี่ยเท่ากับ $4,674 \pm 1,054$ กิโลกรัม

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างเต้านมกับปริมาณน้ำนม

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านมและผลผลิตน้ำนมของแม่โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน จำแนกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลักษณะ ดังนี้

4.3.1 ลักษณะความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง

Jadoa. (2010). ได้ศึกษาลักษณะความสูงของเต้านมหลัง (Rear udder height) ของโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียนจำนวน 928 ตัวจากประเทศอิตาลี พบว่า ลักษณะความสูงของเต้านมหลังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณน้ำนมที่เพิ่มมากขึ้น

อนุรักษ์ ฤาษุตร.(2554) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนในภาคตะวันตกของประเทศไทย ศึกษาในแม่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1-5 พบว่าลักษณะความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลังของแม่โค พบว่า มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำนมเชิงบวกปรับที่ 305 วัน

4.3.2 ลักษณะความลึกของเต้านมหลัง

Mingoas et al. (2017). ศึกษาลักษณะโครงสร้างเต้านมของโคนมพันธุ์ซิมูในภาคเหนือของประเทศแคว้นเมอรูน พบว่าลักษณะความสูงของเต้านมมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณน้ำนม ($r_p=0.549$)

Madrid & Echeverri. (2014). ศึกษาลักษณะเต้านมแม่โคในประเทศโคลอมเบีย พบว่า ลักษณะความลึกของเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณน้ำนม

Kuczaj et al. (2000) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างร่างกายกับผลผลิตน้ำนม ของแม่โคสาวพันธุ์ขาว-ดำ ในประเทศฮอลแลนด์ พบว่า ลักษณะความลึกของเต้านมหลังมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำนมในเชิงบวก และมีการเพิ่มขึ้นของน้ำนม 0.6 กิโลกรัมต่อวัน

4.3.3 ลักษณะความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ

Cielava et al. (2016). ศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมแม่โคนมในประเทศลัตเวีย พบว่า ลักษณะความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำนมในเชิงบวก และเมื่อเทียบกับพันธุ์ Red breed group cows พบว่าลักษณะดังกล่าว แม่โคโฮลสไตน์ฟรีเซียนผลผลิตดีกว่า

4.3.4 ลักษณะความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง

Cielava et al. (2016). พบว่าลักษณะความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังที่แข็งแรงมากไป ให้ผลเชิงลบกับปริมาณน้ำนม โดยเอ็นควรอยู่ในระดับที่หย่อนถึงปานกลางจะมีอัตราการให้น้ำนมดีกว่า เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ Red breed group cows พบว่าในลักษณะความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังแม่โคโฮลสไตน์ฟรีเซียนได้ผลผลิตที่ดีกว่า

4.3.5 ลักษณะความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง

อนุรักษ์ ฤาบุตร. (2554). ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียนในภาคตะวันตกของประเทศไทย ศึกษาในแม่โคนมรอบการให้น้ำนมที่ 1-5 พบว่าลักษณะความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลังของแม่โค มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

Kuczaj et al. (2000). ศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง และปริมาณผลผลิตน้ำนมในโคสาวโฮลสไตน์ฟริเซียนในประเทศฮอลแลนด์ พบว่า มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กับการเพิ่มของปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

4.3.6 ลักษณะขนาดของหัวนมและความยาวของหัวนม

Genc et al. (2018). ศึกษาลักษณะของหัวนม 3 ลักษณะ ได้แก่ ความยาว ความกว้าง และความจุของหัวนมพบว่า โคนมสายพันธุ์ Brown Swiss มีขนาดของหัวนมที่ใหญ่และยาวกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับแม่โคสาว และแม่ท้อง 2-3 พบว่ามีขนาดที่เล็กกว่า ขนาดของหัวนมมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอัตราการไหลของน้ำนมในแม่โคสาว

Cielava et al. (2016) ศึกษาความยาวของหัวนมในแม่โคประเทศลัตเวีย ในโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียน พบว่า แม่โคที่มีลักษณะของหัวนมที่ยาวกว่ามีการผลิตน้ำนมที่ดีกว่าหัวนมแบบสั้น

4.3.7 ความยาวและความกว้างของสะโพก

Stamschror. (2000). รายงานว่า ความชันของมุมสะโพกที่เรียกว่า Rump angle พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณน้ำนม

4.4 ปัจจัยใจในการเลือกซื้อโคนม

จากคู่มือการคัดเลือกแม่โคเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกรของ จุริรัตน์ แสนโกชน (2552) ระบุว่า การเลือกลักษณะแม่โคที่ดี ประกอบด้วย ดังนี้ สะโพกมีความยาว หมายถึง ลำตัวช่วงท้ายมีความยาวด้วยซึ่งจะส่งผลให้เนื้อเยื่อเต้านมมีมากกว่าลำตัวสั้น ความกว้างของสะโพกจะสัมพันธ์ในเรื่องการคลอด และความกว้างของก้นกบจะส่งผลให้เต้านมกว้าง เช่นเดียวกับลักษณะความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลังให้วัดความลึกของร่องแบ่งระหว่างเต้านมหลังฝั่งซ้ายและฝั่งขวา หากเอ็นยึดเต้านมไม่แข็งแรง จะไม่มีรอยแบ่งเต้านมระหว่างซ้ายขวาและจะเห็นพื้นเต้านมเป็นเส้นแนวระนาบเส้นตรงขนานไปกับพื้น และหัวนมชี้ออกด้านนอกตัวโค เอ็นยึดเต้านมที่แข็งแรงมากจะดึงรั้งเต้านมมากเกิดร่องแบ่งลึก ทำให้หัวนมชี้เข้าด้านในของลำตัวแม่โค

Yemam, Kassa, & Getu (2015) ศึกษาทัศนคติของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเมืองกอนดาร์
ในประเทศเอธิโอเปีย ซึ่งพบว่า เกษตรกรมีแนวความคิดว่าตำแหน่งของเต้านมจะส่งผลให้แม่โค
สามารถให้น้ำนมได้เต็มประสิทธิภาพ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาลักษณะโครงสร้างด้านมและผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี มีวิธีการดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่มประกอบด้วย

1.1.1 โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ระดับสายเลือดร้อยละ 87.5 รอบการให้น้ำนมที่ 1 ของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ณ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 จำนวน 664 ตัว

1.1.2 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ณ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 จำนวน 441 ราย

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่มประกอบด้วย

1.2.1 โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 ของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด จำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ ทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) ที่ค่าความคลาดเคลื่อน 0.05 ดังนี้ (Yamane, 1973)

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

n = จำนวนตัวอย่าง

N = จำนวนประชากรทั้งหมด

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เท่ากับ 0.05

$$n = \frac{664}{1 + (664)(0.05)^2}$$

จำนวนตัวอย่างแม่โคสาว = 249.62 ~ 250 ตัว

จากนั้นเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยพิจารณาจาก โคนสาวที่มีอายุการตั้งท้องที่ 4-6 เดือน ยังไม่มีการรีดนม ของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด จังหวัด ลพบุรี

1.2.2 เกษตรกรที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์กพัฒนานิคม จำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ ทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) ที่ค่าความคลาดเคลื่อน 0.05 ดังนี้ (Yamane Taro, 1973)

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

n = จำนวนตัวอย่าง

N = จำนวนของประชากรทั้งหมด

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เท่ากับ 0.05

$$n = \frac{441}{1 + (441)(0.05)^2}$$

จำนวนตัวอย่างเกษตรกร = 209.75 ~ 210 คน

จากนั้นสุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์กพัฒนานิคม จำกัด จังหวัด ลพบุรี โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลาก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในงานวิจัยฉบับนี้มีเครื่องมือ 3 รูปแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลประเมินโครงสร้างเต้านม และลักษณะโครงสร้างสะโพกโคนสาว แบบบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำนม และแบบสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

2.1 แบบบันทึกข้อมูลประเมินโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพกโคสาว
บันทึกลักษณะโครงสร้างเต้านมโคสาว 7 ลักษณะ ดังนี้ ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมด้านหลัง (Rear udder height) ความลึกของเต้านมด้านหลัง (Rear udder depth) ความยาวของเต้านมด้านหน้า (Fore udder length) ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมด้านหลัง (Rear udder support) ตำแหน่งของหัวนมมองจากด้านหลัง (Teat placement rear view) ขนาดของหัวนม (Teat size) ความยาวของหัวนม (Teat length) บันทึกลักษณะโครงสร้างสะโพกโคสาว 2 ลักษณะ ได้แก่ ความยาวของสะโพก (Rump length) และความกว้างของสะโพก (Rump width)

2.2 แบบบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำนม ใช้บันทึกปริมาณน้ำนมดิบของโคสาว รอบการให้น้ำนมที่ 1 รายตัว โดยบันทึกข้อมูลทุก 7 วัน นาน 90 วัน หลังคลอดลูก

2.3 แบบสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ประกอบด้วย คำถามปลายปิด และปลายเปิดมี 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

ตอนที่ 2 การได้รับความรู้เรื่องการเลือกโคสาวเข้าฟาร์ม

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกร

3.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะสะโพกที่ผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม

3.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกรเลี้ยงโคนมสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด

2.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ (Reliability) โดยนำแบบสอบถาม ไปทดลองใช้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด จำนวน 30 คน ที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความเที่ยงของเครื่องมือ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาช (Cronbachs Alpha Coefficient) โดยโปรแกรมสำเร็จรูป spss (nunnally.1978) วิเคราะห์ ในหัวข้อความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะสะโพกที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม และหัวข้อความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกรเลี้ยงโคนมสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด 0.88 และ 0.82 ตามลำดับ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ข้อมูลทุติยภูมิ

รวบรวมข้อมูลจำนวนโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนจากปศุสัตว์อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรีร่วมกับหน่วยส่งเสริมของสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม และเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างที่ดีของโคสาว

3.2 ข้อมูลปฐมภูมิ

ใช้แบบบันทึกข้อมูลประเมินโครงสร้างเต้านมโคสาว แบบบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำนม และแบบสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากฟาร์มสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์กพัฒนานิคม จำกัด จังหวัดลพบุรี

3.3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบบันทึกข้อมูลประเมินโครงสร้างเต้านมโคสาว

บันทึกโดยการวัด ลักษณะโครงสร้างเต้านม 7 ลักษณะและลักษณะโครงสร้างสะโพก 2 ลักษณะของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน หน่วยเป็นเซนติเมตร จำนวน 250 ตัว โดยการลงพื้นที่ร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมของสหกรณ์ฯ

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำนม

โดยเก็บข้อมูลปริมาณน้ำนมจากโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ที่มีการคลอดลูกโคแล้วหลังคลอด 7 วัน จำนวน 250 ตัว โดยชั่งน้ำนมดิบด้วยเครื่องชั่งดิจิตอลทุก 7 วัน เป็นเวลา 3 เดือน โดยส่งแบบบันทึกข้อมูลให้เกษตรกรกรอกข้อมูลแล้วส่งกลับสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

ลงพื้นที่เก็บข้อมูลร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมของสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์กพัฒนานิคม จำกัด โดยสอบถามความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับลักษณะที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม และการเลือกซื้อโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน เข้าสู่ฟาร์ม จำนวน 210 ราย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ มีลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

4.1 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้องก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ เลขที่ลำดับโคสาว สายพันธุ์ อายุการตั้งท้อง วันเดือนปีที่คลอดลูก จำนวนวันรีดนม และผลการประเมินลักษณะเต้านม หัวนม และสะโพก พิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูล ตัดทิ้งข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

4.2 การเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ ข้อมูลที่ทำการตรวจสอบความถูกต้องแล้วมาลงรหัสและบันทึกในคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะโครงสร้างเต้านมและปริมาณน้ำนม โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด ของข้อมูล

4.3.2 วิเคราะห์ปริมาณน้ำนม 90 วันหลังคลอด โดยเก็บข้อมูลทุก 7 วัน ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด

4.3.3 กำหนดปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน นำข้อมูลปริมาณน้ำนมทั้งหมดที่เก็บข้อมูลมาคำนวณปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน (กิโลกรัม)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำนมทั้งหมด (กิโลกรัม)} \times 305 \text{ วัน}}{\text{จำนวนวันรีดนมที่เก็บข้อมูล 12 วัน}}$$

จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด ของข้อมูล

4.3.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านม 7 ลักษณะ และลักษณะโครงสร้างสะโพก 2 ลักษณะ กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation)

เกณฑ์การแปลความหมาย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กำหนดดังนี้ (Best, 1977)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.00 – 0.20 หมายความว่า มีความสัมพันธ์ระดับต่ำมาก

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.21– 0.50 หมายความว่า มีความสัมพันธ์ระดับต่ำ
 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.51 – 0.80 หมายความว่า มีความสัมพันธ์ระดับ

ปานกลาง

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.81 – 1.00 หมายความว่า มีความสัมพันธ์

ระดับสูง

4.3.5 วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร ความรู้ในการเลือกซื้อโคสาวลูกผสม
 โฮลสไตน์ฟริเซียนเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกร ลักษณะที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม และความคิดเห็น
 ในการเลือกซื้อโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียนเข้าสู่ฟาร์ม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive
 statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด และการจัดอันดับ

เกณฑ์การแปลความหมาย ระดับความคิดเห็น กำหนดเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2540)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีระดับความความคิดเห็นมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีระดับความความคิดเห็นมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีระดับความความคิดเห็นปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีระดับความความคิดเห็นน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีระดับความความคิดเห็นน้อยที่สุด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องลักษณะโครงสร้างเต้านมและผลผลิตน้ำนมดิบของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน ของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์กพัฒนานิคม จำกัด จังหวัดลพบุรี ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้อมาวิเคราะห์และเสนอผลการวิเคราะห์ โดยตารางประกอบคำบรรยาย จำแนกออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะโครงสร้างเต้านม และลักษณะโครงสร้างสะโพกของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ตอนที่ 2 ปริมาณผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพกกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ตอนที่ 4 แนวทางการเลือกซื้อโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ตอนที่ 1 ลักษณะโครงสร้างเต้านม และลักษณะโครงสร้างสะโพกของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

จากการประเมินลักษณะโครงสร้างเต้านมโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 จำนวน 250 ตัว โดยศึกษาลักษณะโครงสร้างเต้านม 7 ลักษณะและลักษณะโครงสร้างสะโพก 2 ลักษณะ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพก ของโคสาวลูกผสม
ไฮลส์ไคน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 จำนวน 9 ลักษณะ

n = 250

ลักษณะที่ศึกษา	ค่าเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าสูงสุด (เซนติเมตร)	ค่าต่ำสุด (เซนติเมตร)
1 ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านม ด้านหลัง	11.20	1.19	15.00	9.00
2 ความลึกของเต้านมหลัง	23.44	4.39	30.00	8.00
3 ความยาวของเต้านมหน้ากับ จุดยึดเกาะ	4.63	1.21	7.00	2.00
4 ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง	3.75	1.08	9.00	1.00
5 ความห่างตำแหน่งหัวนม จากด้านหลัง	6.37	1.83	11.00	2.00
6 ขนาดของหัวนม	2.12	0.54	5.00	1.00
7 ความยาวของหัวนม	3.13	0.76	5.50	1.50
8 ความยาวของสะโพก	45.34	2.57	53.00	35.00
9 ความกว้างของสะโพก	19.02	2.55	30.00	15.00

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพก
โคสาวลูกผสมไฮลส์ไคน์ฟรีเซียนรอบการให้น้ำนมที่ 1 มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง (Rear udder height) พบว่า ความสูงของเนื้อเยื่อ
เต้านมหลังมีค่าเฉลี่ย 11.20 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.19 ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง
สูงสุด 15 เซนติเมตรและความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลังต่ำสุด 9 เซนติเมตร

1.2 ความลึกของเต้านมหลัง (Rear udder depth) พบว่า ความลึกของเต้านมหลังมี
ค่าเฉลี่ย 23.44 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.39 ความลึกของเต้านมหลังสูงสุด 30 เซนติเมตร
และความลึกของเต้านมหลังต่ำสุด 8 เซนติเมตร

1.3 ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ (Fore udder attachment) พบว่า ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะมีค่าเฉลี่ย 4.63 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.21 มีความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะสูงสุด 7 เซนติเมตร และความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะต่ำสุด 2 เซนติเมตร

1.4 ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง (Rear udder support) พบว่า ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังมีค่าเฉลี่ย 3.75 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.08 ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังสูงสุด 9 เซนติเมตร ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังต่ำสุด 1 เซนติเมตร

1.5 ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง (Teat placement, rear view) พบว่า ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลังมีค่าเฉลี่ย 6.37 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.83 ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลังสูงสุด 11 เซนติเมตร ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลังต่ำสุด 2 เซนติเมตร

1.6 ขนาดของหัวนม (Teat size) พบว่า ขนาดกว้างของหัวนมมีค่าเฉลี่ย 2.12 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 ขนาดกว้างของหัวนมสูงสุด 5 เซนติเมตร ขนาดกว้างของหัวนมต่ำสุด 1 เซนติเมตร

1.7 ความยาวของหัวนม (Teat length) พบว่า ความยาวของหัวนมมีค่าเฉลี่ย 3.13 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76 ความยาวของหัวนมสูงสุด 5.5 เซนติเมตร ความยาวของหัวนมต่ำสุด 1.5 เซนติเมตร

1.8 ความยาวของสะโพก (Rump length) พบว่า ความยาวของสะโพกมีค่าเฉลี่ย 45.34 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.57 ความยาวของสะโพกสูงสุด 53 เซนติเมตร ความยาวของสะโพกต่ำสุด 35 เซนติเมตร

1.9 ความกว้างของสะโพก (Rump width) พบว่า ความกว้างของสะโพกมีค่าเฉลี่ย 19.02 เซนติเมตร มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.55 ความกว้างของสะโพกสูงสุด 30 เซนติเมตร ความกว้างของสะโพกต่ำสุด 15 เซนติเมตร

ตอนที่ 2 ปริมาณผลผลิตน้ำนมของแม่โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

จากการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำนมจากโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 จำนวน 250 ตัว ปริมาณน้ำนม 90 วันหลังคลอด โดยเก็บข้อมูลทุก 7 วัน และปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ผลแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลปริมาณผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 และปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ปริมาณน้ำนม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
	(กิโลกรัม/ตัว)	มาตรฐาน	(กิโลกรัม/ตัว)	(กิโลกรัม/ตัว)
ปริมาณน้ำนม 90 วัน	1,273.63	265.12	1,927.10	744.80
ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	4,316.18	898.46	6,530.73	2,524.04

n = 250

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ปริมาณน้ำนม 90 วัน หลังคลอด มีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย 1,273.63 \pm 265.12 กิโลกรัม/ตัว โดยมีปริมาณน้ำนมสูงสุด 1,927.10 กิโลกรัม/ตัว และมีปริมาณน้ำนมต่ำสุด 744.80 กิโลกรัม/ตัว สำหรับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน พบว่ามีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย 4,316.18 \pm 898.46 กิโลกรัม/ตัว โดยมีปริมาณน้ำนมสูงสุด 6,530.73 กิโลกรัม/ตัว และมีปริมาณน้ำนมต่ำสุด 2,524.04 กิโลกรัม/ตัว

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านม และลักษณะโครงสร้างสะโพก กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

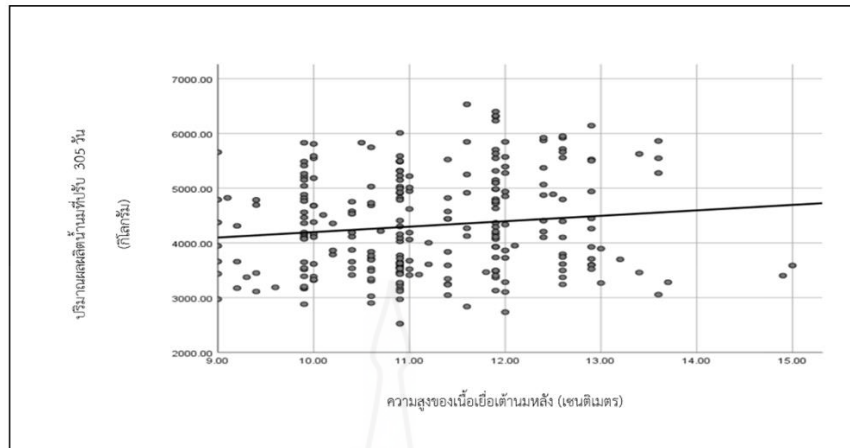
ค่าความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านม และลักษณะโครงสร้างสะโพก กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของแม่โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพก ทั้ง 9 ลักษณะ กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ลักษณะที่ศึกษา	ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน		P-value
	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (r^2)	
1. ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมด้านหลัง	0.127	0.016	0.045
2. ความลึกของเต้านมหลัง	-0.388	0.151	0.000
3. ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ	-0.206	0.042	0.001
4. ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง	0.135	0.018	0.032
5. ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง	0.272	0.074	0.000
6. ขนาดของหัวนม	-0.197	0.039	0.002
7. ความยาวของหัวนม	-0.260	0.068	0.000
8. ความยาวของสะโพก	0.088	0.008	0.164
9. ความกว้างของสะโพก	-0.183	0.034	0.004

จากตารางที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพก กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

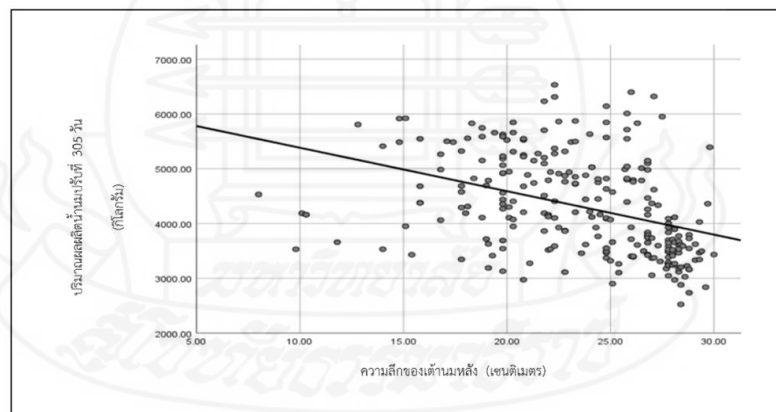
3.1 ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของเนื้อเยื่อต้นหลัง
กับปริมาณผลผลิตน้ำมปรอบที่ 305 วัน

ความสูงของเนื้อเยื่อต้นหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.045$) กับปริมาณผลผลิตน้ำมปรอบที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.127 โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.016

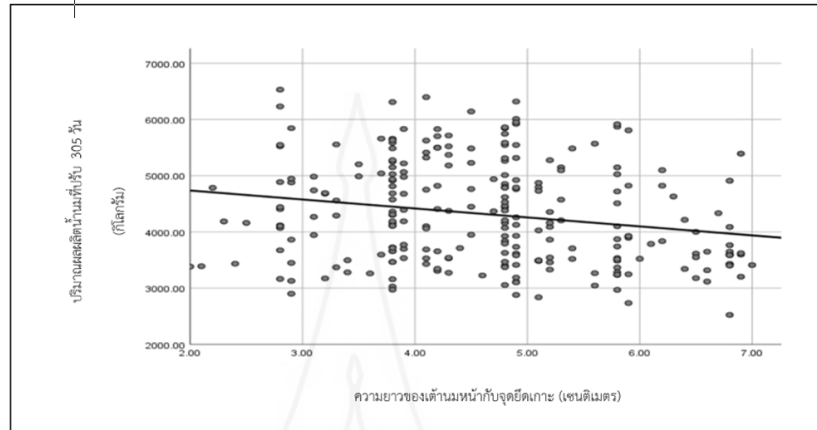
3.2 ความลึกของต้นมหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของต้นมหลัง กับปริมาณผลผลิตน้ำมปรอบที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของต้นมหลัง กับปริมาณผลผลิตน้ำมปรอบที่ 305 วัน
ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ความลึกของต้นมหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.000$) กับปริมาณผลผลิตน้ำมปรอบที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.388 โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้าม และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.151

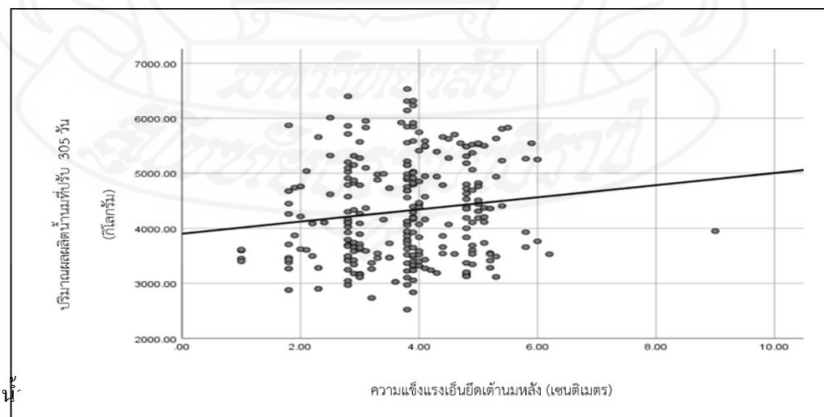
3.3 ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ มีค่าความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$) กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.206 โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.042

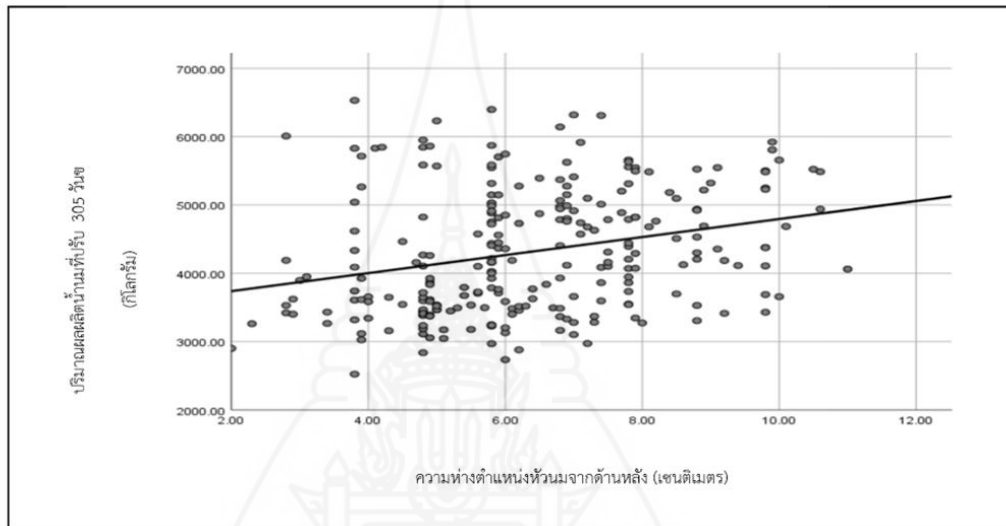
3.4 ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังกับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ความแข็งแรงเอ็นยึดต้นนมหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.032$) กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.135 โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.018

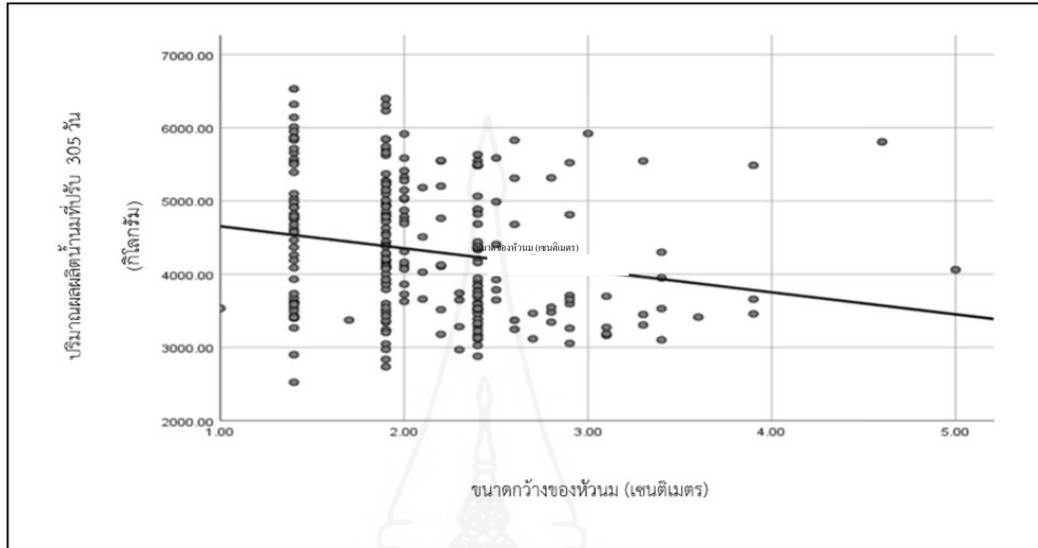
3.5 ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลังกับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.000$) กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.272 โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.074

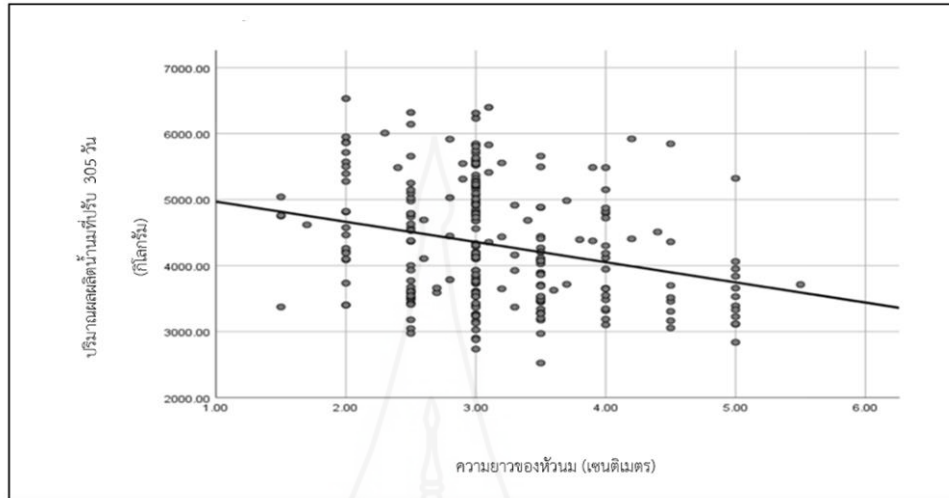
3.6 ขนาดของหัวนม ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหัวนมกับปริมาณผลผลิตน้ำนม
 ปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหัวนม กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน
 ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ขนาดของหัวนม มีค่าความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.002$) กับปริมาณ
 ผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.197 โดยมีความสัมพันธ์ใน
 ทิศทางตรงกันข้าม และมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (r^2) เท่ากับ 0.039

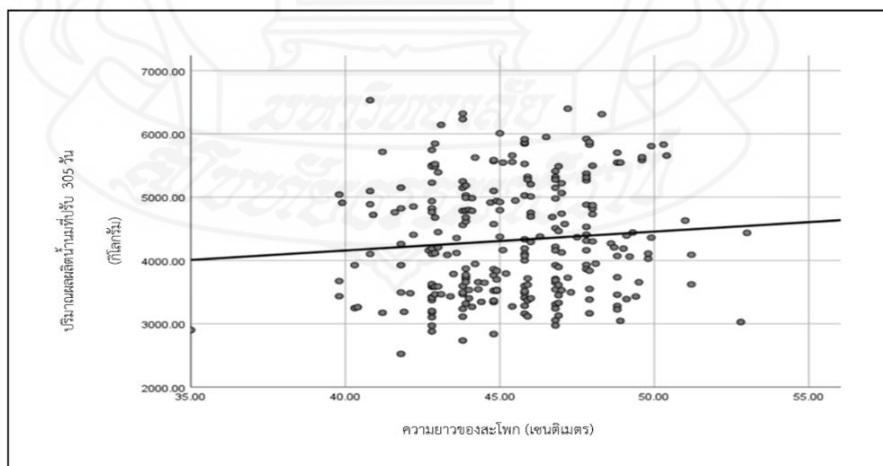
3.7 ความยาวของหัวนม ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของหัวนมกับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของหัวนมกับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ความยาวของหัวนม มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.000$) กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.260 โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.068

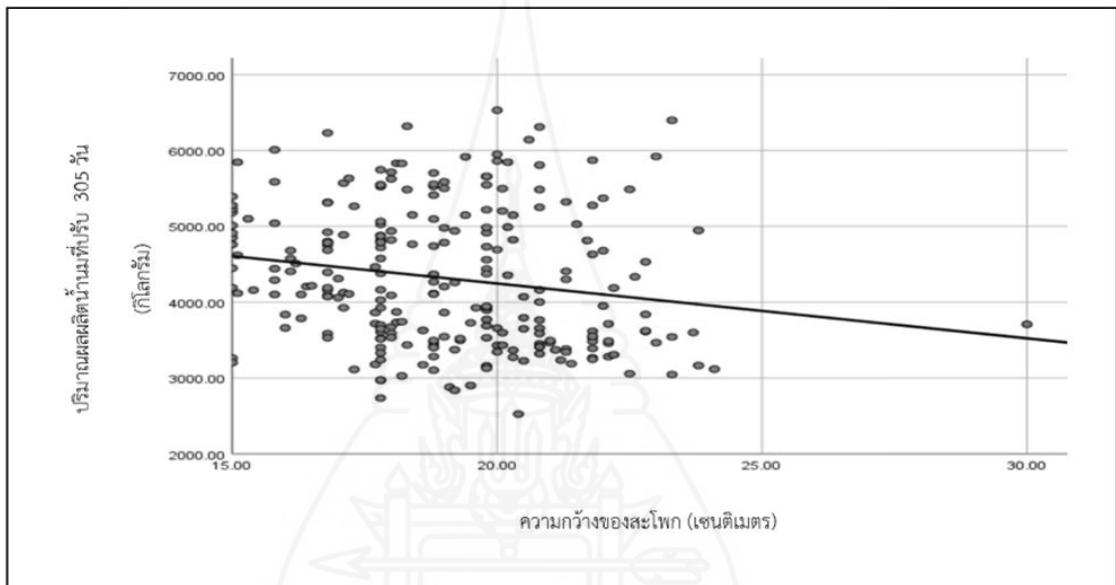
3.8 ความยาวของสะโพก ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของสะโพกกับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของสะโพก กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ความยาวของสะโพก มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.164$) กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.088 โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.008

3.9 ความกว้างของสะโพก ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของสะโพกกับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 แสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของสะโพก กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

ความกว้างของสะโพก มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.004$) กับปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.183 โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.034

ตอนที่ 4 แนวทางการเลือกซื้อโคสาวลูกผสมไฮสโตนไต้หวันฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

4.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปเกษตรกร ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสมาชิก สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัดจำนวน 210 คน แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสมาชิกในสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด

n = 210		
ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	107	50.80
หญิง	103	49.20
อายุ		
15 – 30 ปี	22	10.40
31 - 45 ปี	62	29.60
45 ปีขึ้นไป	126	60.00
ศาสนา		
พุทธ	208	99.04
คริสต์	2	0.96
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	87	41.42
มัธยมศึกษาตอนต้น	28	13.33
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	31	14.76
อนุปริญญา/ปวส.	25	11.90
ปริญญาตรี	39	18.57
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0.00

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

n = 210

ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ลักษณะการประกอบอาชีพ		
เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลักอย่างเดียว	130	61.90
เลี้ยงโคนมเป็นหลักและมีอาชีพเสริม	76	36.19
ทำไร่-ทำนา	62	81.57
ค้าขาย	8	10.52
รับขนส่งนม	3	3.94
พนักงานโรงงาน	3	3.94
เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพเสริม อาชีพหลัก	4	1.90
พนักงานโรงงาน	1	25.00
ข้าราชการ	3	75.00
ปริมาณ โคนมในฟาร์ม		
น้อยกว่า 25 ตัว	84	40.00
26 – 50 ตัว	84	40.00
51 – 75 ตัว	28	13.33
มากกว่า 75 ตัว	14	6.67
ปริมาณน้ำนมต่อวัน		
น้อยกว่า 100 กิโลกรัม	48	22.85
101 – 200 กิโลกรัม	78	37.14
201 – 300 กิโลกรัม	42	20.00
301 - 400 กิโลกรัม	27	12.85
401 – 500 กิโลกรัม	8	3.81
มากกว่า 500 กิโลกรัม	7	3.30

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

n = 210

ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
รูปแบบอาหารที่ใช้เลี้ยงโคนม		
ปล่อยแกะเล็มหญ้า	0	0.00
ให้อาหารข้นแยกกับอาหารหยาบ	199	94.76
ให้อาหารแบบ TMR	11	5.24
รูปแบบการเลี้ยงโคนม		
เลี้ยงระบบเปิด	210	100.00
เลี้ยงระบบปิด	0	0.00
แหล่งพันธุ์โคสาว		
เลี้ยงทดแทนเองภายในฟาร์ม	187	82.02
ซื้อเข้าจากฟาร์มในเขตอำเภอพัฒนานิคม	37	16.23
ซื้อเข้าจากฟาร์มนอกเขตอำเภอพัฒนานิคม	4	1.75

จากตารางที่ 4.4 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 50.80 และเป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 49.20

4.1.2 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมใหญ่มีช่วงอายุ 45 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 60.00 อายุ 31 - 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.60 และอายุ 15 – 30 ปีคิดเป็นร้อยละ 10.40

4.1.3 ผู้เลี้ยงโคนม ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ คิดเป็นร้อยละ 90.04 นับถือศาสนาคริสต์ คิดเป็นร้อยละ 0.96

4.1.4 ผู้เลี้ยงโคนม ส่วนใหญ่สำเร็จระดับการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 41.42 ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 18.57 มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.คิดเป็นร้อยละ 14.76 มัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 13.33 และ อนุปริญญา/ปวส.คิดเป็นร้อยละ 11.90

4.1.5 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ส่วนใหญ่เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลักอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 61.90 ลำดับถัดไปเลี้ยง โคนมเป็นอาชีพหลักและมีอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 36.19 และเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 1.90

1) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลักและมีอาชีพเสริม ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำไร่-ทำนาเป็นอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 81.57 รองลงมาอาชีพค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 10.52 ที่เหลือทำอาชีพรับขนส่งน้ำนมดิบและพนักงานโรงงาน คิดเป็นร้อยละ 3.94 และ 3.94 ตามลำดับ

2) เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพเสริมและมีอาชีพหลัก ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพข้าราชการ คิดเป็นร้อยละ 75.00 และพนักงานโรงงาน คิดเป็นร้อยละ 25 .00

4.1.6 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ส่วนใหญ่เลี้ยงโคนมจำนวน 26 – 50 ตัว คิดเป็นร้อยละ 40.00 เลี้ยงโคนมจำนวนน้อยกว่า 25 ตัว คิดเป็นร้อยละ 40.00 ฟาร์มที่เลี้ยงโคนมจำนวน 51- 75 ตัว คิดเป็นร้อยละ 13.33 และเลี้ยงโคนมจำนวนมากกว่า 75 ตัว คิดเป็นร้อยละ 6.67

4.1.7 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ส่วนใหญ่สามารถผลิตน้ำนมดิบอยู่ระหว่าง 101 – 200 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 37.14 ผลิตน้ำนมดิบได้น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 22.85 ผลิตน้ำนมดิบได้ 201 – 300 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ผลิตน้ำนมดิบได้ 301 - 400 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 12.85 ผลิตน้ำนมดิบได้ 401 – 500 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 3.81 และฟาร์มที่สามารถผลิตน้ำนมดิบได้มากกว่า 500 กิโลกรัมต่อวันคิดเป็นร้อยละ 3.30

4.1.8 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ส่วนใหญ่ให้อาหารข้นแยกกับหยาบตามอัตราส่วน คิดเป็นร้อยละ 94.76 ให้อาหารในรูปแบบอาหาร TMR คิดเป็นร้อยละ 5.24 ไม่มีการเลี้ยงแบบปล่อยกินอาหารหยาบตามธรรมชาติอย่างเดียว

4.1.9 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม เลี้ยงโคนมแบบระบบเปิดคิดเป็นร้อยละ 100.00 ไม่มีการเลี้ยงโคนมในรูปแบบระบบปิด

4.1.10 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม มีการจัดหาโคสาวทดแทนดังนี้ เลี้ยงทดแทนเอง ภายในฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ 82.02 ซื้อเข้าฟาร์มจากฟาร์มในพื้นที่เขตอำเภอพัฒนานิคม คิดเป็นร้อยละ 16.23 และเกษตรกรซื้อโคสาวเข้าฟาร์ม จากฟาร์มนอกพื้นที่เขตอำเภอพัฒนานิคม คิดเป็นร้อยละ 1.75

4.2 การได้รับความรู้เรื่องการเลือกโคสาวและแหล่งที่มาของความรู้ในการเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกร แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การได้รับความรู้เรื่องการเลือกโคสาว และแหล่งที่มาของความรู้ในการเลือกโคสาว
เข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกร

n=210		
การได้รับความรู้เรื่องการเลือกโคสาวและแหล่งที่มาของความรู้	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
การได้รับความรู้		
ได้รับ	165	78.57
ไม่ได้รับ	45	21.43
แหล่งที่มาของความรู้		
หนังสือวารสารการเลี้ยงโคนม	61	16.70
ช่องยูทูป	44	12.10
รายงานในโทรทัศน์	8	2.20
เฟสบุ๊ค	41	11.20
เพื่อนบ้าน/ญาติ	97	26.60
เอกสารจากหน่วยงานเอกชน	15	4.10
เจ้าหน้าที่ของสหกรณ์	34	9.30
เจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์	42	11.50
หมออาสาปศุสัตว์	23	6.30
อื่นๆ	0	0.00
	365	100

* สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตารางที่ 4.5 การได้รับความรู้เรื่องการเลือกโคสาว และแหล่งที่มาของความรู้ในการเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกร มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ผู้เลี้ยงโคนมสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ส่วนใหญ่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ 78.57 และมีกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ 21.43

4.2.2 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ส่วนใหญ่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์มในรูปแบบ

การบอกต่อจาก เพื่อนบ้าน/ญาติ คิดเป็นร้อยละ 26.60 จากหนังสือวารสารการเลี้ยงโคนม คิดเป็นร้อยละ 16.70 รูปแบบช่องยูทูป คิดเป็นร้อยละ 12.10 จากเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 11.50 รูปแบบเฟสบุ๊ค คิดเป็นร้อยละ 11.20 รูปแบบเจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ฯ คิดเป็นร้อยละ 9.30 ในจากหม้ออาสาปศุสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 6.30 เอกสารจากหน่วยงานเอกชน คิดเป็นร้อยละ 4.10 รายงานในโทรทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 2.20 และไม่มีในรูปแบบอื่นเพิ่มเติม

4.3 ความคิดเห็นของเกษตรกรในการเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกร

4.3.1 ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างเต้านม และลักษณะโครงสร้างสะโพกที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม แสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ระดับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเกี่ยวกับลักษณะที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม

n=210				
ลักษณะที่ศึกษา	ระดับ	ส่วนเบี่ยงเบน	แปล	จัด
	ความคิดเห็น	มาตรฐาน	ความหมาย	อันดับ
1 ลักษณะโครงสร้างเต้านม	3.77	0.71	มาก	
1.1. ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมด้านหลัง	3.75	0.68	มาก	3
1.2. ความลึกของเต้านมหลัง	3.70	0.73	มาก	5
1.3. ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ	3.69	0.66	มาก	6
1.4. ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง	3.79	0.73	มาก	2
1.5. ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง	4.04	0.74	มาก	1
1.6. ขนาดของหัวนม	3.71	0.70	มาก	4
1.7. ความยาวของหัวนม	3.69	0.72	มาก	6
2 ลักษณะโครงสร้างสะโพก	3.88	0.66	มาก	
2.1. ความยาวของสะโพก	3.61	0.63	มาก	2
2.2. ความกว้างของสะโพก	4.15	0.69	มาก	1

จากตารางที่ 4.6 พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีความคิดเห็นว่า ลักษณะโครงสร้างเต้านมมีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 เมื่อพิจารณาเป็นรายลักษณะ พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ความสำคัญตามลำดับ ดังนี้ ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง ($\bar{X}=4.04 \pm 0.74$) ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง ($\bar{X}=3.79 \pm 0.73$) ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง ($\bar{X}=3.75 \pm 0.68$) ขนาดของหัวนม ($\bar{X}=3.71 \pm 0.70$) ความลึกของเต้านมหลัง ($\bar{X}=3.70 \pm 0.73$) ความยาวเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ ($\bar{X}=3.69 \pm 0.66$) และความยาวของหัวนม ($\bar{X}=3.69 \pm 0.72$)

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีความคิดเห็นว่าลักษณะโครงสร้างสะโพก ที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 เมื่อพิจารณาเป็นรายลักษณะ พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ความสำคัญตามลำดับ ดังนี้ ความกว้างของสะโพก ($\bar{X}=4.15 \pm 0.69$) และความยาวของสะโพก ($\bar{X}=3.61 \pm 0.63$) ตามลำดับ

4.3.2 ความคิดเห็นในการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในการเลือกซื้อแม่โคสาวเข้าสู่ฟาร์ม โดยพิจารณาจากลักษณะโครงสร้างทั่วไป ลักษณะส่วนของลำตัว และลักษณะของขาและกีบ ทั้งนี้ แสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ระดับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม

n = 210				
ลักษณะที่ศึกษา	ระดับ ความคิดเห็น	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปล ความหมาย	จัดอันดับ
1 ลักษณะโครงสร้างทั่วไป	3.57	0.58	มาก	
1.1. โคที่มีความสูงตามมาตรฐาน	3.47	0.56	ปานกลาง	3
1.2. โคที่มีขนาดใหญ่	3.41	0.49	ปานกลาง	4
1.3. รูปร่างทั่วไปสวยงามแบบโคนม	3.74	0.63	มาก	1
1.4. ลักษณะสามเหลี่ยมแบบโคนม	3.65	0.66	มาก	2

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

n = 210

ลักษณะที่ศึกษา	ระดับ ความคิดเห็น	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปล ความหมาย	จัดอันดับ
2 ลักษณะส่วนของลำตัว	3.60	0.61	มาก	
2.1. ลำตัวด้านหัวมีขนาดแคบกว่าท้าย	3.52	0.63	มาก	4
2.2. ความกว้างของอก	3.41	0.49	ปานกลาง	6
2.3. ความลึกของลำตัว	3.50	0.60	ปานกลาง	5
2.4. ความแข็งแรงกล้ามเนื้อสันหลัง	3.72	0.67	มาก	2
2.5. ความกว้างของสะโพก	3.75	0.67	มาก	1
2.6. ความลาดเอียงของหลังส่วนท้าย	3.70	0.61	มาก	3
3 ลักษณะของขาและกีบ	3.53	0.58	มาก	
3.1. ความสูงของสันเท้า	3.32	0.47	ปานกลาง	3
3.2. กระดูกขาตรง มองจากด้านท้าย	3.68	0.63	มาก	1
3.3. ความโค้งงอของขาหลัง ด้านข้าง	3.48	0.65	ปานกลาง	2

จากตารางที่ 4.7 พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีการเลือกโคสาวลูกผสมไฮลอสไตน์ฟริเซียนเข้าสู่ฟาร์มโดยให้ความสำคัญกับลักษณะต่างๆ ดังนี้

1) **ลักษณะโครงสร้างทั่วไป** ในการเลือกโคสาวลูกผสมไฮลอสไตน์ฟริเซียนเข้าสู่ฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ความสำคัญกับลักษณะโครงสร้างทั่วไปในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 เมื่อพิจารณาเป็นรายลักษณะ พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ความสำคัญตามลำดับ ดังนี้ รูปร่างทั่วไปสวยงามแบบโคนม ($\bar{X}=3.74 \pm 0.63$) ลักษณะรูปทรงสามเหลี่ยมแบบโคนม ($\bar{X}=3.65 \pm 0.66$) โคที่มีความสูงตามมาตรฐาน ($\bar{X}=3.47 \pm 0.56$) และโคที่มีขนาดใหญ่ ($\bar{X}=3.41 \pm 0.49$)

2) **ลักษณะส่วนของลำตัว** ในการเลือกโคสาวลูกผสมไฮลอสไตน์ฟริเซียนเข้าสู่ฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ความสำคัญกับลักษณะส่วนของลำตัวในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 เมื่อพิจารณาเป็นรายลักษณะ พบว่า

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ความสำคัญตามลำดับ ดังนี้ ความกว้างของสะโพก ($\bar{X}= 3.75 \pm 0.67$) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสันหลัง ($\bar{X}= 3.72 \pm 0.67$) ความลาดเอียงของหลังส่วนท้าย ($\bar{X}= 3.70 \pm 0.61$) ลำตัวด้านหัวมีขนาดแคบกว่าด้านท้ายโคสาว ($\bar{X}= 3.52 \pm 0.63$) ความลึกของลำตัว ($\bar{X}= 3.50 \pm 0.60$) และความกว้างของอก ($\bar{X}= 3.41 \pm 0.49$)

3) ลักษณะของขาและกีบ ซึ่งในการเลือกโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนเข้าสู่ฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ความสำคัญกับลักษณะของขาและกีบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 เมื่อพิจารณาเป็นรายลักษณะ พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ความสำคัญตามลำดับ ดังนี้ ลักษณะกระดูกขาตรง มองจากด้านท้าย ($\bar{X}= 3.68 \pm 0.63$) ลักษณะความโค้งงอของขาหลังด้านข้าง ($\bar{X}= 3.48 \pm 0.65$) และความสูงของสันเท้า ($\bar{X}= 3.32 \pm 0.47$)



บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านมและผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์เฟรเชียน ของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี สามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 ลักษณะโครงสร้างของโคสาว สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด

จากการศึกษาลักษณะ โครงสร้างของโคสาว 9 ลักษณะ พบว่า ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง (Rear udder height) มีค่าเฉลี่ย 11.20 ± 1.19 เซนติเมตร ความลึกของเต้านมหลัง (Rear udder depth) พบว่ามีค่าเฉลี่ย 23.44 ± 4.39 เซนติเมตร ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ (Fore udder attachment) พบว่ามีค่าเฉลี่ย 4.63 ± 1.21 เซนติเมตร ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง (Rear udder support) พบว่ามีค่าเฉลี่ย 3.75 ± 1.08 เซนติเมตร ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง (Teat placement, rear view) พบว่ามีค่าเฉลี่ย 6.37 ± 1.83 เซนติเมตร ขนาดของหัวนม (Teat size) พบว่ามีค่าเฉลี่ย 2.12 ± 0.54 เซนติเมตร ความยาวของหัวนม (Teat length) พบว่า มีค่าเฉลี่ย 3.13 ± 0.76 เซนติเมตร ความยาวของสะโพก (Rump length) พบว่า มีค่าเฉลี่ย 45.34 ± 2.57 เซนติเมตร ความกว้างของสะโพก (Rump width) พบว่า มีค่าเฉลี่ย 19.02 ± 2.55 เซนติเมตร

1.2 ผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์เฟรเชียน

จากการศึกษาปริมาณน้ำนมจากโคสาวลูกผสม โฮลสไตน์เฟรเชียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 เก็บข้อมูล 90 วันหลังคลอด พบว่ามีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย $1,273.63 \pm 265.12$ กิโลกรัม/ตัว และปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย $4,316.18 \pm 898.46$ กิโลกรัม/ตัว

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างของโคกับผลผลิตน้ำนมของแม่โคสาว

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ โครงสร้างของโคกับผลผลิตน้ำนมของแม่โคสาวลูกผสม โฮลสไตน์เฟรเชียน พบว่า ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง ความลึกของเต้านมหลัง ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง ขนาดของหัวนม ความยาวของหัวนม ความกว้างของสะโพก มีความสัมพันธ์อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับปริมาณน้ำนมที่ปรับ 305 วัน โดยพบว่า ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง มีความสัมพันธ์ไปทางทิศทางเดียวกับปริมาณน้ำนม ในขณะที่ความลึกของเต้านมหลัง ความยาวของเต้านมคู่หน้ากับจุด ยึดเกาะ ขนาดของหัวนม และความยาวของหัวนม ความกว้างของสะโพก มีความสัมพันธ์ไปทางทิศทางตรงข้ามกับปริมาณน้ำนม ทั้งนี้ พบว่า ความยาวของสะโพก มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

1.4 ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม

1.4.1 จากการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม โดยพิจารณาจากลักษณะโครงสร้างทั่วไป ลักษณะส่วนของลำตัว และลักษณะของขาและกีบ พบว่า เกษตรกรให้ความสำคัญในระดับมาก โดยมีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ± 0.61 , 3.57 ± 0.58 และ 3.53 ± 0.58 ตามลำดับ

1.4.2 จากการศึกษาข้างต้น พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีความคิดเห็นว่า ลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะ โครงสร้างสะโพกที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนมในระดับที่มาก โดยมีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 ± 0 และ 713.88 ± 0.66 ตามลำดับ

2. อภิปรายผล

2.1 ลักษณะโครงสร้างของเต้านมโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1

จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างเต้านมโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง มีค่าเฉลี่ย 11.20 ± 1.19 เซนติเมตร สอดคล้องกับ Mingoas, Awah-Ndukum, Dakyang, & Zoli (2017) ที่รายงานว่าลักษณะความสูงของเต้านมของโคสาวพันธุ์ซิมู รอบการให้น้ำนมที่ 1 ในภาคเหนือของแควมเมอรูน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11-13 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ อนุรักษ์ ถาบุตร (2554) ที่ศึกษาในแม่โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1-5 ที่พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลังเท่ากับ 18.39 เซนติเมตร โคนมที่มีรอบการให้น้ำนมแตกต่างกัน อาจมีผลต่อขนาด และความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง

2.1.1 ลักษณะความลึกของเต้านมหลังของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ความลึกของเต้านมหลังมีค่าเฉลี่ย 23.44 ± 4.39 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ อนุรักษ์ ถาบุตร (2554) ที่ศึกษาในแม่โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1-5 พบว่า มีค่าเฉลี่ยของความลึกของเต้านมหลังเท่ากับ 14.26 เซนติเมตร แต่ผลการศึกษา สอดคล้องกับ Mingoas, Awah-Ndukum, Dakyang, & Zoli, (2017) ที่รายงานว่า ลักษณะความลึก

ของเต้านมหลังของโคสาวพันธุ์ซิมู รอบการให้น้ำนมที่ 1 ในภาคเหนือของแควมเมอรูน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23-25 เซนติเมตร

2.1.2 ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะมีค่าเฉลี่ย 4.63 ± 1.21 เซนติเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Cielava, Jonkus, & Paura (2016) ที่ศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 ในประเทศลัตเวีย พบว่าลักษณะความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะความยาวเฉลี่ยคือ 4.70 เซนติเมตร เช่นเดียวกับงานวิจัยของ อนุรักษ์ ถาบุตร (2554) กล่าวว่าลักษณะความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะเฉลี่ยความยาวคือ 5.16 เซนติเมตร

2.1.3 ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังมีค่าเฉลี่ย 3.75 ± 1.08 เซนติเมตร แตกต่างกับการศึกษาของ Cielava, Jonkus, & Paura (2016) ลักษณะทางพันธุกรรมโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 ในประเทศลัตเวีย ที่พบว่าลักษณะความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังเฉลี่ยความยาวคือ 4.9 เซนติเมตร

2.1.4 ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลังของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลังมีค่าเฉลี่ย 6.37 ± 1.83 สอดคล้องกับการศึกษาของ Rogers & Spencer (1991) ที่ศึกษานาความห่างของหัวนมด้านหลังของแม่โคโฮลสไตน์ฟรีเซียนหลังการรีดนม พบว่ามีขนาดเท่ากับ 6.12 เซนติเมตร แตกต่างจากการศึกษาของ Thomas, Vinson, Pearson, Dickinson, & Johnson (1984) ศึกษาในแม่โคโฮลสไตน์ฟรีเซียนทุกรอบการให้น้ำนม กล่าวว่าความห่างตำแหน่งของหัวนมด้านหลังมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.01 เซนติเมตร

2.1.5 ขนาดของหัวนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ขนาดของหัวนมมีค่าเฉลี่ย 2.12 ± 0.53 เซนติเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Genc, Coban, Ozenturk, & Elta (2018) ที่ศึกษาลักษณะความกว้างของหัวนม โคสาวรอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่ามีขนาดเฉลี่ย 2.36 เซนติเมตร

2.1.6 ความยาวของหัวนมของแม่โคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ความยาวของหัวนมมีค่าเฉลี่ย 3.13 ± 0.76 เซนติเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Heins, Hansen. et al (2008) Singh, Bansal & Gupta (2014) และ Shorten (2021) ที่ศึกษาความยาวของหัวนมของแม่โคสาวโฮลสไตน์ฟรีเซียน พบว่ามีขนาดความยาวของหัวนมเท่ากับ 4.5, 4.5 และ 3.9 เซนติเมตร แตกต่างกับการศึกษาของจัวร์รัตน์ แสนโภชน์ (2552) ที่ศึกษาในแม่โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1-5 พบว่า มีความยาวหัวนมเท่ากับ 5-6 เซนติเมตร

2.1.7 ความยาวของสะโพกของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ความยาวของสะโพกมีค่าเฉลี่ย 45.34 ± 2.57 เซนติเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Song, Bokkers, van der Tol, Koerkamp, & Van Mourik (2018) ที่ศึกษาลักษณะทางด้านกายวิภาค ขนาดความยาวสะโพกของโครอบการให้น้ำนมที่ 1-7 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.2 เซนติเมตร

2.1.8 ความกว้างของสะโพกของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1 พบว่า ความกว้างของสะโพกมีค่าเฉลี่ย 19.02 ± 2.55 เซนติเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Bohlouli, Alijani, & Varposhti (2015) ที่ศึกษาแม่โคโฮลสไตน์ฟรีเซียนรอบการให้น้ำนมที่ 1-3 พบว่าขนาดความกว้างของสะโพกระหว่างกระดูกก้นกบซ้าย-ขวา มีขนาดที่อยู่ในช่วงคะแนนระดับ 5 เมื่อแปลผลตาม International Committee for Animal Recording (2015) พบว่าในแม่โคโฮลสไตน์ฟรีเซียนรอบการให้น้ำนมที่ 1-5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18-19 เซนติเมตร และ Nogalski & Mordas (2012) ที่ศึกษาความกว้างของสะโพกแม่โคทุกรอบการให้น้ำนม พบว่ามีความกว้างสะโพกเฉลี่ย 19.01 เซนติเมตร

2.2 ผลผลิตน้ำนมของโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน

ปริมาณน้ำนมโคสาว รอบการให้น้ำนมที่ 1 ปรับที่ 305 วัน มีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย $4,316.18 \pm 898.46$ กิโลกรัม/ตัว สอดคล้องกับ สายัณห์ บัวบาน และคณะ (2563) ที่รายงานว่าค่าเฉลี่ยการให้ผลผลิตน้ำนมเท่ากับ $4,341.10 \pm 1,082.12$ กิโลกรัม/ตัว เช่นเดียวกับ วันทนา เจริญโอสธ และคณะ (2564) ศึกษาความสัมพันธ์ของยีนเครื่องหมายต่อการให้ผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบน้ำนม และสมดุลพลังงานในโคนมลูกผสมไทยโฮลสไตน์ฟรีเซียน โดยเก็บข้อมูลปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน จากแม่โคนม 145 ตัว พบว่า มีปริมาณน้ำนมดิบเฉลี่ยเท่ากับ $4,674 \pm 1,054$ กิโลกรัม/ตัว ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ อนุรักษ์ ถาบุตร (2554) ศึกษาการผลิตน้ำนมในแม่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1-5 พบว่า ค่าเฉลี่ยการให้ผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วันเท่ากับ $3,782.34 \pm 993.84$ กิโลกรัม/ตัว

2.3 ความสัมพันธ์ของลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพกกับปริมาณน้ำนม

ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำนมในทิศทางเดียวกัน สอดคล้องกับ อนุรักษ์ ถาบุตร (2554) ศึกษาในแม่โคลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน รอบการให้น้ำนมที่ 1-5 และ Akinsola et al (2018) ที่พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันเนื่องจากขนาดความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง ที่พอเหมาะจะบ่งบอกถึงขนาดของเนื้อเยื่อในการสร้างน้ำนม

2.3.1 จากการศึกษาความสัมพันธ์ความลึกของเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนม

พบว่า ความลึกของเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณน้ำนมที่ผลิตทางตรงกันข้าม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Campos, Cobuci, Kern, Costa & McManus (2015) และงานของ Patel, Trivedi, Rajpura, Savaliya, & Monika (2016) ที่รายงานว่าความลึกของเต้านมหลังของแม่โคลูกผสม ในรอบการให้นมที่ 1 มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการให้ผลผลิตน้ำนม เนื่องจากความลึกของเต้านมที่อยู่เหนือข้อเข้าของแม่โคนมจะบ่งบอกถึงความสามารถในการสร้างน้ำนมได้ดีกว่า

2.3.2 จากการศึกษาความสัมพันธ์ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะกับปริมาณน้ำนม

พบว่า ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณน้ำนม เนื่องจากความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะหากมีขนาดที่ยาวหรือหย่อนเกินไปจะส่งผลทำให้เสียพื้นที่ในการผลิตน้ำนม ซึ่งแตกต่างกับผลการศึกษาของ อนุรักษ์ ถาบุตร (2554) ที่ศึกษาลักษณะ ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ ในแม่โคนมรอบการให้นมที่ 1-5 พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเพิ่มปริมาณน้ำนม

2.3.3 จากการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนม

พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อนุรักษ์ ถาบุตร (2554) ศึกษาในแม่โคนมรอบการให้นมที่ 1-5 พบว่า ลักษณะความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณน้ำนม เนื่องจากความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง จะบ่งบอกการพุงฐานเต้านมและหัวนมของแม่โคนม ดังนั้น ความลึกของร่องจะส่งผลต่อการวางตัวของหัวนมและการให้ผลผลิตดีกว่า

2.3.4 จากการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง กับปริมาณน้ำนม

พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทิศทางเดียวกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ อนุรักษ์ ถาบุตร (2554) เนื่องจากความห่างตำแหน่งหัวนม จะบ่งบอกความจุของเต้านมที่หากมีการจุน้ำนมปริมาณมากจะยังมีลักษณะความห่างตำแหน่งหัวนมขนาดที่กว้างขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Kuczaj, Pawlina, Kruszynski, Akincza (2000) ศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง กับปริมาณน้ำนม ในโคสาว พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณน้ำนม

2.3.5 จากการศึกษาความสัมพันธ์ลักษณะขนาดกว้างของหัวนม กับปริมาณน้ำนม

พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อปริมาณน้ำนมในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งแตกต่างจาก Patel, Trivedi, Rajpura, Savaliya, & Monika, (2016) พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณน้ำนม เนื่องจากขนาดของหัวนมมีหน้าที่เพียงเป็นทางออกในไหลของน้ำนม

ไม่มีหน้าที่ในการบรรจุน้ำนม แต่อาจมีขนาดกว้างของหัวนมเพิ่มขึ้นหากขนาดมีความกว้างของหัวนมที่ความเหมาะสมต่ออุปกรณ์เครื่องรีดนม

2.3.6 จากการศึกษาความสัมพันธ์ลักษณะความยาวของหัวนมต่อปริมาณน้ำนม
พบว่า ความยาวของหัวนมของแม่โคสาว มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อปริมาณน้ำนมในทิศทางตรงกันข้าม สอดคล้องกับ Akinsola et al (2018) และงานวิจัยของ Berry, Buckley, Dillon, Evans & Veerkamp (2004). เนื่องจากความยาวของหัวนมจะบ่งบอกถึงความเสียหายที่จะเกิดขึ้นมากกว่าปริมาณน้ำนมที่จะเพิ่มขึ้นจากความยาวที่เพิ่มขึ้นเช่นการเหยียบหัวนม เสี่ยงต่อการติดเชื้อ

2.3.7 จากการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะความยาวของสะโพก กับปริมาณน้ำนม
พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Kuczaj, Pawlina, Kruszynski, Akincza (2000) เนื่องจากความยาวของสะโพกในด้านสรีระของโคสาวอาจมีการขนานยังไม่เต็มที่ จึงอาจมีผลต่อการขยายยึดความยาวของเต้านมได้ไม่เต็มที่ และตำแหน่งของปุ่มสะโพกเป็นโครงสร้างติดแนวกระดูกสันหลังจึงไม่มีส่วนในกานขยายเต้านม

2.3.8 จากการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะความกว้างของสะโพก กับปริมาณน้ำนม
พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อปริมาณน้ำนม โคนในทิศทางตรงกันข้าม สอดคล้องกับการศึกษาของ Akinsola et al (2018) กล่าวว่าลักษณะความกว้างของสะโพกโคสาว ลูกผสมไฮลสไตน์ฟรีเซียน มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณน้ำนม เนื่องจากความกว้างของสะโพกโคสาวจะบ่งบอกการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำนมแต่ด้วยความกว้างของโครงสร้างสะโพกจะมีส่วนให้ขนาดของเนื้อเยื่อตำแหน่งเต้านมมีปริมาณมากได้เช่นกัน

2.4 ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม

2.4.1 ลักษณะโครงสร้างเต้านมและลักษณะโครงสร้างสะโพกที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีความคิดเห็นว่ ลักษณะโครงสร้างเต้านมมีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนมที่มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยสูงสุด คือ ลักษณะความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง สอดคล้องกับการศึกษาของ Yemane, Kassa & Getu (2015) ที่ศึกษากับทัศนคติเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมเมืองกอนดาร์ในประเทศเอธิโอเปียที่พบว่า เกษตรกรให้ความสำคัญในความห่างของหัวนมมากที่สุด ในลักษณะโครงสร้างเต้านม เนื่องจากความเชื่อเรื่องการใช้เครื่องรีดนมที่พอดีของหัวนม จึงมีการเลือกโคสาวที่มีหัวนมที่ไม่ชี้เข้า หรือออกมากเกินไป

ลักษณะโครงสร้างสะโพก เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีความคิดเห็นว่ ลักษณะโครงสร้างสะโพกมีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนมที่มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยสูงสุด คือ ลักษณะความกว้าง

ของสะโพก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khan, & Khan (2016) ที่รายงานว่า ลักษณะสำคัญที่ส่งผลต่อการคัดเลือกแม่โคสายพันธุ์ชาฮิวาลในกรณีให้ผลผลิตน้ำนมเชิงบวก ได้แก่ลักษณะโครงสร้าง ความกว้างของสะโพก ซึ่งควรเลือกเข้าฟาร์ม เนื่องจากการเลือกที่คำนึงถึงปัญหาการคลอดลูกยากของโคสาว เกษตรกรจึงให้ความสำคัญในลักษณะความกว้างของสะโพก

2.4.2 การเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกใน

สหกรณ์โคนม

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีการเลือกโคสาวลูกผสม โอลด์ไคน์ฟรีเซียนเข้าสู่ฟาร์มโดยให้ความสำคัญกับลักษณะส่วนของลำตัวในการคัดเลือกโคสาว โดยมีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 สอดคล้องกับรายงานของ Hoffman (1997) ที่ให้ความสำคัญต่อลักษณะส่วนลำตัวในการคัดเลือกโคสาวรอบการให้น้ำนมที่ 1 เข้าสู่ฟาร์ม และการศึกษาของ Alphonsus, Akpa, Oni, Rekwot, Barje, & Yashim (2010) ที่ศึกษาโครงสร้างร่างกาย และความสมบูรณ์ของร่างกายในแม่โคลูกผสมโอลด์ไคน์ฟรีเซียน พบว่า ลักษณะโครงสร้างส่วนลำตัว มีผลเชิงบวกในการเพิ่มผลผลิต เนื่องด้วยเกษตรกรจะให้ความสำคัญในส่วนของลำตัว ความจุของลำตัว ความสมบูรณ์ของร่างกาย กล้ามเนื้อ และผสมติดง่ายหลังคลอดลูก

2.5 วิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ของลักษณะโครงสร้าง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน และการเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคมจำกัด

จากผลการศึกษา พบว่า ลักษณะโครงสร้างสะโพกมีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม และเป็นลักษณะที่เกษตรกรใช้ในการตัดสินใจเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยสูงสุดคือ ลักษณะความกว้างของสะโพก ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทิศทางตรงกันข้าม แต่เกษตรกรผู้เลี้ยงยังใช้ลักษณะความกว้างของสะโพกในการตัดสินใจเลือกซื้อโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะโคสาวที่มีลักษณะโครงสร้างสะโพกที่กว้างเพื่อลดการสูญเสีย เนื่องจากโคสาวมีขนาดโครงสร้างตัวที่เล็กกว่าแม่โคนมรอบการให้น้ำนมที่ 2-5 อาจมีผลต่อการคลอดลูกยาก ทำให้แม่โคและลูกโคเสียชีวิตได้จากการคลอดลูก เกิดความสูญเสียขึ้นภายในฟาร์ม และจากความเชื่อว่าสะโพกที่กว้าง ส่งผลต่อความกว้างของเต้านมให้เต้านมขยายเนื้อเยื่อในด้านกว้าง ทำให้ความจุของเต้านมมีปริมาณมากขึ้น

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างเต้านมและการคัดเลือกโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียนของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์กพัฒนานิคม จำกัด จ.ลพบุรี มีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การศึกษาวิจัยครั้งนี้ศึกษาลักษณะในการเลือกโคสาวรอบการให้น้ำนมที่ 1 โดยเฉพาะ ดังนั้นจะนำข้อมูลไปใช้ในการเลือกแม่โครอบการให้น้ำนมอื่น จึงจำเป็นต้องมีลักษณะข้อมูลอื่นเพิ่มเติมเพราะผลที่ได้อาจมีความแตกต่าง

3.1.2 การศึกษาครั้งนี้ศึกษาโคสาวลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน ของสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด จังหวัดลพบุรี ที่เป็นเขตที่มีประชากรโคสาวรอบการให้น้ำนมที่ 1 จำนวนมาก การนำข้อมูลไปใช้ในเขตพื้นที่อื่น อาจต้องคำนึงถึงการจัดการการเลี้ยงโคนมในเขตพื้นที่นั้นด้วย

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรศึกษาเพิ่มเติมในโคสาวหลากหลายสายพันธุ์มากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและสามารถปรับใช้ได้ทุกสายพันธุ์

3.2.2 ควรศึกษาในกลุ่มเกษตรกรที่มาจากหลายพื้นที่มากขึ้น เพื่อความหลากหลายของข้อมูลความคิดเห็น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2540). หลักระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 4 : กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จรัสรัตน์ แสนโกชน์. (2552). คู่มือการประเมินและคัดเลือกกรูปร่างโคนม. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ทวี เหล่าดีม, ศกร คุณวุฒิฤทธิธรม, ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี และ Elzo, M.A. (2016). ผลกระทบของ
การตัดสินใจคัดเลือกพ่อพันธุ์โคนมต่อปริมาณน้ำนมรวมที่ 305 วัน และอายุเมื่อคลอดลูก
ครั้งแรกของโคนมในประเทศไทย. การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์แห่งชาติครั้งที่ 5.
ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชันวา ไวบท. (2552). เทคโนโลยีการผลิตโคนม. นครสวรรค์: คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ภัทรกร ทศพงษ์. (2554). บทที่ 9 การให้นมและการหลั่งน้ำนม. หนังสือเรียนการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้อง
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. สืบค้น
จาก http://www.agi.nu.ac.th/science/121113_1.php
- วันทนา เจริญโอสธ, ก้องเกียรติ ศรีสุวรรณ, มนต์ชัย ดวงจินดา, ทองสา บัวสุข, ศรีนวล คณานิตย์,
และ วุฒิไกร บุญคุ้ม. (2564). การศึกษาความสัมพันธ์ของยีนเครื่องหมายต่อการให้
ผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบน้ำนม และสมดุลพลังงานในโคนมลูกผสมไทยโฮลสไตน์.
วารสารแก่นเกษตร, 43(2), 245-254.
- วุฒิชัย จันเพ็ชร, นวนน จันทประสาร, พงษ์ ฤทธิไสว, ศกร คุณวุฒิฤทธิธรม, เมาริชิโอ เอ.เอลโซ,
ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี, ดนัย จิตวา (2564) องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย,
“หนังสือความสามารถทางพันธุกรรมพ่อแม่พันธุ์โคนม ประจำปี พ.ศ. 2564 (D.P.O
Sire & Dam Summary 2021).” กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ บริษัท เมจิกฟัพบลิเคชั่น
จำกัด
- ศศิรา กุปพิทยานันท์. (2550). สรีรวิทยาของเต้านมโค. นครราชสีมา : คลังปัญญา มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี.
- ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา. (2547). การรีดนม. สืบค้นจาก:
http://www.dld.go.th/airc_nak/knowledge/files/H-2.doc

สายัณห์ บัวบาน, สมศักดิ์ เปรมปรีดิ์, ภัทรพล สำเร็จดี, เกียรติศักดิ์ เหลืองหนูคำ, จุฑาทิพย์ ดำรงพงษ์, คณศักดิ์ จุลวงษ์, และทัศนีย์ พูนขำ. (2563). สมุดพ่อพันธุ์โคนม 2563.

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์. สืบค้นจาก :

https://biotech.dld.go.th/webnew/images/Sire_Summary/2563/Sire_Summary2563.pdf

สมเพชร ต้อยคำภีร์, สหัทธยา ทรัพย์รอด, สุธิดา อ่อนสองชั้น, วนิตา กำเนิดเพชร และจินตนา วงศ์นากนกร. (มปป.) เทคนิคการเลี้ยงโคนมทดแทน. กรมปศุสัตว์ กองบำรุงพันธุ์สัตว์. กรุงเทพมหานคร. หน้าที่ 10-18. สืบค้นจาก

<http://breeding.dld.go.th/th/images/document/dairy/feedheifer.pdf>

สำนักงานปศุสัตว์เขต 6. (2564). กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์ สืบค้นจาก

<https://region6.dld.go.th/webnew/pdf/tzoon64/T3-1-Dairy.pdf>

อนุรักษ์ ธานีบุตร. (2554) ความสัมพันธ์ระหว่างด้านแม่กับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนในภาคตะวันตกของประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.

Akinsola, O. M., Atang, I. B., Atanda, A. O., Ugwu, L., Bunjah, D. S., Jirgi, D. J., & Bello, M. O. (2018). Genetic parameter estimates for milk and conformation traits of multi-genotype cattle. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research*, 1-8.

Alphonsus, C., Akpa, G. N., Oni, O. O., Rekwot, P. I., Barje, P. P., & Yashim, S. M. (2010). Relationship of linear conformation traits with bodyweight, body condition score and milk yield in Friesian× Bunaji cows. *Journal of Applied Animal Research*, 38(1), 97-100.

Adamczyk, A. (2017). Kryzys migracyjny w Europie a polska polityka imigracyjna. *Studia migracyjne-Przegląd polonijny*, 43(1 (163)), 307-332.

Berry, D. P., Buckley, F., Dillon, P., Evans, R. D., & Veerkamp, R. F. (2004). Genetic relationships among linear type traits, milk yield, body weight, fertility and somatic cell count in primiparous dairy cows. *Irish journal of agricultural and food research*, 161. Best, J. (1977). *Research in Education*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.1977.

Campos, R. V., Cobuci, J. A., Kern, E. L., Costa, C. N., & McManus, C. M. (2015). Genetic parameters for linear type traits and milk, fat, and protein production in Holstein cows in Brazil. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(4), 476.

- Chester-Jones, H., Heins, B. J., Ziegler, D., Schimek, D., Schuling, S., Ziegler, B & Broadwater, N. (2017). *Relationships between early-life growth, intake, and birth season with first-lactation performance of Holstein dairy cows. Journal of dairy science, 100(5), 3697.*
- Cielava, L., Jonkus, D., & Paura, L. (2016). Effect of conformation traits on longevity of dairy cows in Latvia. *Research for rural development, 43-49.*
- Genc, M., Coban, O., Ozenturk, U., & Eltas, O. (2018). Influence of breed and parity on teat and milking characteristics in dairy cattle. *Macedonian Veterinary Review, 41(2), 169-176.*
- Heins, B. J., Hansen, L. B., Seykora, A. J., Johnson, D. G., Linn, J. G., Romano, J. E., & Hazel, A. R. (2008). Crossbreds of Jersey× Holstein compared with pure Holsteins for production, fertility, and body and udder measurements during first lactation. *Journal of dairy science, 91(3), 1270-1278.*
- Hoffman, (1997). Optimum body size of Holstein replacement heifers. *Journal of Animal S, 75(3), 836-845.*
- International Committee for Animal Recording (2015). Conformation recording of dairy cattle. Retrieved from https://www.nordicebv.info/wpcontent/uploads/2015/05/Conformation_recording_pictures.pdf
- Jadoa, A. J. (2010). Type traits and milk yield genetic parameters and breeding values of Holstein in Iraq. *Basrah Journal of Veterinary Research, 9(1), 40-53.*
- Juozaitiene, V., Juozaitis, A., & Micikeviciene, R. (2006). Relationship between somatic cell count and milk production or morphological traits of udder in Black-and-White cows. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 30(1), 47-51.*
- Keller, K. L., & Kotler, P. (2012). *Dirección de marketing.*
- Khan, M. A., & Khan, M. S. (2016). Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk yield in Sahiwal cows. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 53(2).*
- Koonawootrittriron, S., Elzo, M. A., & Thongprapi, T. (2009). Genetic trends in a Holstein× other breeds multibreed dairy population in Central Thailand. *Livestock Science, 122(2-3).*

- Kuczaj, M., Pawlina, E., Kruszynski, W., & Akinca, J. (2000). Relations between body frame and milk performance of black-white cows imported from Holland. *Chest*, 54(1.8), 50-0.
- Marian Kuczaj, Wojciech Kruszyński, Edward Pawlina, Jerzy Akińcza “ RELATIONS BETWEEN MILK PERFORMANCE AND UDDER DIMENSIONS OF BLACK-WHITE COWS IMPORTED FROM HOLLAND” *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities (EJPAU)*. 3(2) Retrieve from <http://www.ejpau.media.pl/volume3/issue2/animal/art-01.html>
- Madrid, S., & Echeverri, J. (2014). Association between conformation traits and productive performance in Holstein cows in the department of Antioquia, Colombia. *Veterinarian Zootechnia*, 8(1), 35-47.
- Mingoas, K. J., Awah-Ndukum, J., Dakyang, H., & Zoli, P. A. (2017). Effects of body conformation and udder morphology on milk yield of zebu cows in North region of Cameroon. *Veterinary World*, 10 (8): 901-905.
- Nunnally, J. C. (1978). An overview of psychological measurement. Clinical diagnosis of mental disorders, 97-146.
- Nogalski, Z., & Mordas, W. (2012). Pelvic parameters in Holstein-Friesian and Jersey heifers in relation to their calving. *Pakistan Vet. J*, 32(4), 507-510.
- Pérez-Cabal, M. A., & Alenda, R. (2002). Genetic relationships between lifetime profit and type traits in Spanish Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 85(12), 3480-3491.
- Patel, Y. G., Trivedi, M. M., Rajpura, R. M., Savaliya, F. P., & Monika, P. (2016). Udder and teat measurements and their relation with milk production in crossbred cows. *Int. J. Environ. Sci. Technol*, 5(5), 3048-3054
- Rincker, L. D., VandeHaar, M. J., Wolf, C. A., Liesman, J. S., Chapin, L. T., & Nielsen, M. W. (2011). Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *Journal of dairy science*, 94(7), 3554-3567.

- Ritsawai, P., Koonawootrittriron, S., Jattawa, D., Suwanasopee, T., & Elzo, M. A. (2014). Fraction of cattle breeds and their influence on milk production of Thai dairy cattle. In *Agricultural sciences: leading Thailand to world class standards. Proceedings of the 52nd Kasetsart University Annual Conference, 4-7 February 2014, Kasetsart University, Thailand. Vol. 2: Animals, Veterinary Medicine* (pp. 25-32). Kasetsart University.
- Rogers, G. W., & Spencer, S. B. (1991). Relationships among udder and teat morphology and milking characteristics. *Journal of Dairy Science*, 74(12), 4189-4194.
- Shorten, P. R. (2021). Computer vision and weigh scale-based prediction of milk yield and udder traits for individual cows. *Computers and Electronics in Agriculture*, 188, 106364.
- Singh, R. S., Bansal, B. K., & Gupta, D. K. (2014). Udder health in relation to udder and teat morphometry in Holstein Friesian× Sahiwal crossbred dairy cows. *Tropical animal health and production*, 46(1), 93
- Song, X., Bokkers, E. A. M., van der Tol, P. P. J., Koerkamp, P. G., & Van Mourik, S. (2018). Automated body weight prediction of dairy cows using 3-dimensional vision. *Journal of dairy science*, 101(5), 4448- 4459.
- Stamschror, J. (2000) Judging Dairy Cattle. Minnesota: University of Minnesota.
- Tilki, M.M., Inal, S.R., Colak, M.M., Garip, M.S., (2005). Relationships between milk yield and udder measurements in Brown Swiss cows. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(1), 75-81.
- Wathes, D. C., Pollott, G. E., Johnson, K. F., Richardson, H., & Cooke, J. S. (2014). Heifer fertility and carry over consequences for life time production in dairy and beef cattle. *Animal*, 8(s1), 91-104.
- Wattiaux, M. A. (2011). Carbohydrate metabolism in dairy cows. [Online]. Available: http://www.babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/en/de_03.en.pdf
- Yamane, T. (1973). Statistics-An Introductory Analysis, Asyana Gakuin University.
- Yemane, G., Kassa, T., & Getu, A. (2015). The role of conformational traits on dairy cattle production in Gondar town, Ethiopia. *Journal of Agriculture and Biotechnology Research*, 2, 64-69



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบราชสันตติวงศ์

ภาคผนวก ก

ภาพการวัดลักษณะโครงสร้างเต้านมและสะโพกโคสาว







ภาคผนวก ข

แบบสอบถามการคัดเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์ม



เลขที่แบบสอบถาม

--	--	--

แบบสอบถามสำหรับการวิจัย

เรื่อง ลักษณะ โครงสร้างค่านิยม และผลผลิตน้ำนมแม่โคสาว ลูกผสม โอลส์ไคน์ารีเซียน
ของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

ชื่อ-สกุล.....

เบอร์โทรศัพท์..... วันที่กรอกข้อมูล.....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามเพื่อการวิจัยฉบับนี้เป็นแบบสอบถามประกอบการวิจัย เรื่อง ลักษณะ โครงสร้างค่านิยม และผลผลิตน้ำนมแม่โคสาว ลูกผสม โอลส์ไคน์ารีเซียนของเกษตรกรสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี
2. แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา
 - 2.1 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการเลือกซื้อแม่โคสาวเข้าฟาร์ม
 - 2.2 เพื่อศึกษาลักษณะ โครงสร้างของแม่โคสาว สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด
 - 2.3 เพื่อศึกษาผลผลิตน้ำนมของแม่โคสาว สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด
 - 2.4 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ โครงสร้างของแม่โค กับผลผลิตน้ำนมของแม่โคสาว ลูกผสม โอลส์ไคน์ารีเซียน ในสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี
3. ลักษณะของแบบสอบถามฉบับนี้มี 4 ตอน ได้แก่
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกษตรกร
 - ตอนที่ 2 การได้รับความรู้เรื่องการเลือกแม่โคสาวเข้าฟาร์ม
 - ตอนที่ 3 ความสำคัญในการเลือกแม่โคสาวเข้าฟาร์มของเกษตรกร
 - 3.1 ลักษณะ โครงสร้างทั่วไป
 - 3.2 ลักษณะส่วนของลำตัว
 - 3.3 ลักษณะขาและกีบ
 - ตอนที่ 4 ความคิดเห็นต่อลักษณะ โครงสร้างค่านิยมที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม
 - 4.1 ลักษณะ โครงสร้างร่างส่วนทำอ
 - 4.2 ลักษณะ โครงสร้างค่านิยม
4. คำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกซื้อแม่โคสาวเข้าฟาร์ม จึงขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามนี้ให้ครบทุกข้อความความเป็นจริง

5. ข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามฉบับนี้จะถือเป็นความลับโดยผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมโดยไม่มีผลกระทบต่อท่านแต่อย่างใดทั้งทางตรงและทางอ้อม

หมายเหตุ (สำเนียงของ แม่โคสาว ในแบบสอบถามนี้)

แม่โคสาว หมายถึง โคเพศเมียที่มีอายุ 12 เดือนขึ้นไปจนถึงอายุ 18 เดือน หรือแม่โคที่จะได้รับการผสมในช่วงอายุ 13-18 เดือน การกำเนิดลูกตัวแรกใน 24-26 เดือน แต่สิ่งที่จะกำหนดการผสมพันธุ์ของแม่โคสาวคือ ความสมบูรณ์ของระบบสืบพันธุ์ในช่วง 13-18 เดือน และน้ำหนัก 180 – 200 กิโลกรัม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกษตรกร

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด ตามความเป็นจริง

ข้อมูลส่วนบุคคล

1. สมาชิกเบอร์ดัง.....
2. อายุ 1) 15-30 ปี 2) 31-45 ปี 3) 45 ปี ขึ้นไป
3. เพศ 1) ชาย 2) หญิง
4. ศาสนา 1) ศาสนาพุทธ 2) ศาสนาอิสลาม 3) ศาสนาคริสต์
5. ระดับการศึกษาที่ได้รับสูงสุด

<input type="checkbox"/> 1) ประถมศึกษา	<input type="checkbox"/> 2) มัธยมศึกษาตอนต้น
<input type="checkbox"/> 3) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	<input type="checkbox"/> 4) อนุปริญญา/ปวส.
<input type="checkbox"/> 5) ปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> 6) สูงกว่าปริญญาตรี (ระบุ).....

6. ลักษณะการประกอบอาชีพโคนม

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> 1) เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลักอย่างเดียว |
| <input type="checkbox"/> 2) เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลักและมีอาชีพเสริม (ระบุอาชีพเสริม)..... |
| <input type="checkbox"/> 3) เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพเสริม อาชีพหลัก (ระบุ)..... |

7. จำนวนโคนมที่เลี้ยงทั้งหมดในฟาร์ม

- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> 1) น้อยกว่า 25 ตัว |
| <input type="checkbox"/> 2) จำนวน 25-50 ตัว |
| <input type="checkbox"/> 3) จำนวน 51-75 ตัว |
| <input type="checkbox"/> 4) มากกว่า 75 ตัว |

8. ผลผลิตน้ำนมรวมต่อวัน กิโลกรัม หรือเฉลี่ย..... กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน

9. รูปแบบการเลี้ยงโคนมของท่านเป็นแบบใด

5. ข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามฉบับนี้จะถือเป็นความลับโดยผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมโดยไม่มีผลกระทบต่อท่านแต่อย่างใดทั้งทางตรงและทางอ้อม

หมายเหตุ (สำเนียงของ แม่โศสว ในแบบสอบถามนี้)

แม่โศสว หมายถึง โศกเมธียที่มีอายุ 12 เดือนขึ้นไปจนถึงอายุ 18 เดือน หรือแม่โศกที่จะได้รับการผสมในช่วงอายุ 13-18 เดือน การกำเนิดลูกตัวแรกใน 24-26 เดือน แต่สิ่งที่จะกำหนดการผสมพันธุ์ของแม่โศสวคือ ความสมบูรณ์ของระบบสืบพันธุ์ในช่วง 13-18 เดือน และน้ำหนัก 180 – 200 กิโลกรัม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกษตรกร

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด ตามความเป็นจริง

ข้อมูลส่วนบุคคล

1. สมาชิกเบอร์ดัง.....
2. อายุ 1) 15-30 ปี 2) 31-45 ปี 3) 45 ปี ขึ้นไป
3. เพศ 1) ชาย 2) หญิง
4. ศาสนา 1) ศาสนาพุทธ 2) ศาสนาอิสลาม 3) ศาสนาคริสต์
5. ระดับการศึกษาที่ได้รับสูงสุด

<input type="checkbox"/> 1) ประถมศึกษา	<input type="checkbox"/> 2) มัธยมศึกษาตอนต้น
<input type="checkbox"/> 3) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	<input type="checkbox"/> 4) อนุปริญญา/ปวส.
<input type="checkbox"/> 5) ปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> 6) สูงกว่าปริญญาตรี (ระบุ).....

6. ลักษณะการประกอบอาชีพโคนม

- 1) เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลักอย่างเดียว
- 2) เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลักและมีอาชีพเสริม (ระบุอาชีพเสริม).....
- 3) เลี้ยงโคนมเป็นอาชีพเสริม อาชีพหลัก (ระบุ).....

7. จำนวนโคนมที่เลี้ยงทั้งหมดในฟาร์ม

- 1) น้อยกว่า 25 ตัว
- 2) จำนวน 25-50 ตัว
- 3) จำนวน 51-75 ตัว
- 4) มากกว่า 75 ตัว

8. ผลผลิตน้ำนมรวมต่อวัน กิโลกรัม หรือเฉลี่ย..... กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน

9. รูปแบบการเลี้ยงโคนมของท่านเป็นแบบใด

- 1) ระบบเปิด (เสียงปล่อยในทุ่ง ในโรงเรียนที่มีอาคารธรรมชาติถ่ายเท)
- 2) ระบบปิด (เสียงในห้องปิดมิดชิด ใช้ระบบลมในการระบายอากาศ)

10. รูปแบบอาหารที่ใช้เลี้ยงโคนม

- 1) ปล่อยแกะเลมหญ้า
- 2) ให้อาหารข้น และอาหารหยาบตามสัดส่วน
- 3) ให้อาหารในรูปแบบ TMR

11. แหล่งพันธุ์แม่โคสาว

- 1) เลี้ยงทดแทนเองภายในฟาร์ม
- 2) ซื้อเข้าจากฟาร์มในเขตอำเภอพัฒนานิคม
- 3) ซื้อเข้าจากฟาร์มนอกเขตอำเภอพัฒนานิคม

ส่วนที่ 2 - การได้รับความรู้เรื่องการเลือกแม่โคสาวเข้าฟาร์ม

12. ท่านเคยได้รับความรู้เกี่ยวกับการคัดเลือกแม่โคสาวทดแทนหรือไม่

- ได้รับ (ตอบข้อ 13)
- ไม่ได้รับ

13. ท่านเคยได้รับความรู้เกี่ยวกับการคัดเลือกแม่โคสาวทดแทน จากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> หนังสือวารสารการเลี้ยงโคนม | <input type="checkbox"/> เอกสารจากหน่วยงานเอกชน |
| <input type="checkbox"/> ช่างยูทูป | <input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ |
| <input type="checkbox"/> รายงานในโทรทัศน์ | <input type="checkbox"/> เจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ |
| <input type="checkbox"/> เฟสบุ๊ค | <input type="checkbox"/> หมออาสาปศุสัตว์ |
| <input type="checkbox"/> เพื่อนบ้าน/ญาติ | <input type="checkbox"/> อื่นๆ..... |

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความสำคัญในการเลือกโคสาวเข้าสู่ฟาร์มของเกษตรกร

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็น ที่เห็นว่าสำคัญในการคัดเลือก โคสาวทดแทนเข้าสู่ฟาร์ม เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำนมดิบ

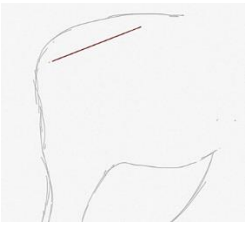
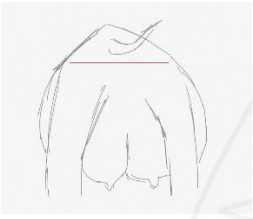
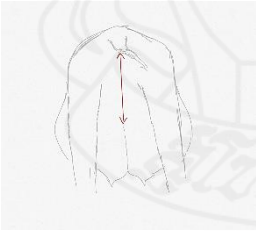
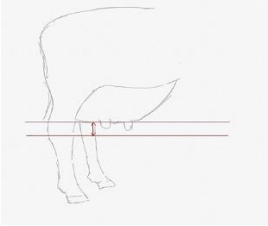
1 = ไม่ให้ความสำคัญ 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด

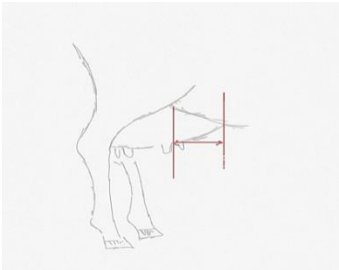
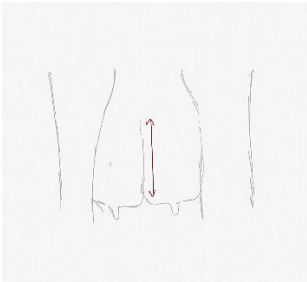
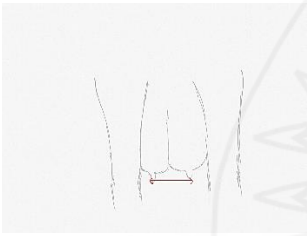

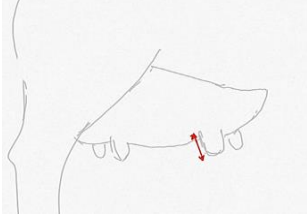
หัวข้อ		ระดับความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
3.1 ลักษณะโครงสร้างทั่วไป						
1	โคที่มีความสูงตามมาตรฐาน					
2	โคที่มีขนาดใหญ่					
3	รูปร่างทั่วไปสวยงามแบบ โคนม					
4	ลักษณะรูปทรงสามเหลี่ยม แบบ โคนม					
3.2 ลักษณะส่วนของลำตัว						
5	ส่วนหัวมีขนาดแคบกว่าด้านท้ายแม่โคสาว					
6	ความกว้างของอก					
7	ความลึกของลำตัว					
8	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสันหลัง					
9	ความกว้างของตะโพก					
10	ความลาดเอียงของหลังส่วนท้าย					
3.3 ลักษณะของขาและกีบ						
11	ความสูงของสันเท้า					
12	ลักษณะกระดูกขาตรง มองจากด้านท้าย					
13	ลักษณะความโค้งงอของขาหลัง มองจากด้านข้าง					

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อลักษณะโครงสร้างเต้านมที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็น ที่เห็นว่าสำคัญในการคัดเลือก โคสาวทดแทน
เข้าสู่ฟาร์ม เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำนมดิบ

1 = ไม่ให้ความสำคัญ 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด

หัวข้อ		ระดับความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
4.1 ลักษณะโครงสร้างส่วนท้าย						
1	ความยาวของสะโพก 					
2	ความกว้างของสะโพก 					
4.2 ลักษณะโครงสร้างเต้านม						
3	ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง. 					
4	ความลึกของเต้านม 					

หัวข้อ		1	2	3	4	5
5	ความยาวของเต้านมหน้ากับจุดยึดเกาะ 					
6	ความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลัง 					
7	ความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านหลัง 					
8	ขนาดของหัวนม 					
9	ความยาวของหัวนม 					

ภาคผนวก ค

แบบสำรวจลักษณะเด่นและสะโพกโคสาว



แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลลักษณะโครงสร้างเต้านมของแม่โคสาว
งานวิจัยเรื่อง: ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างเต้านม
และผลผลิตน้ำนมของแม่โคสาว ถูกผสม โอสถ ไคโนรีเรชั่น

แขนงวิชาการจัดการเกษตรสาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

หมายเลขฟาร์ม สหกรณ์คั้นอัด..... ประเมินครั้งที่.....
จำนวนรี..... วันที่กำหนดคลอด..... วันที่เก็บข้อมูล..... ผู้เก็บข้อมูล.....

ส่วนที่ 2: ผลการเก็บการวัดขนาด

1. วัดความสูงของเนื้อเต้านมหลัง

แม่โคสาว..... เซนติเมตร.

2. วัดความลึกของเต้านมหลัง

แม่โคสาว..... เซนติเมตร



3. วัดความยาวของเส้นหน้ากับจุดยึดเกาะ

แม่โคสาว..... เซนติเมตร.

4. วัดความพริ้วของเส้นยึดเกาะหน้า

แม่โคสาว..... เซนติเมตร



5. วัดความห่างตำแหน่งหัวนมจากด้านขลิบ
แม่โคตัว.....เซนติเมตร.



6. วัดขนาดของหัวนม
แม่โคตัว.....เซนติเมตร.



7. วัดความยาวของหัวนม
แม่โคตัว.....เซนติเมตร.

8. ความยาวของขลุ่ย
แม่โคตัว.....เซนติเมตร.



9. ความกว้างของขลุ่ย
แม่โคตัว.....เซนติเมตร.



.....
.....
.....
.....
.....





ภาคผนวก ง

แบบสำรวจปริมาณน้ำนมโคสาว

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สกลนคร

แบบสำรวจสำหรับการวิจัย

เรื่อง ลักษณะ โครงสร้างเต้านม และผลผลิตน้ำนมโคสาว ลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ของเกษตรกร
สมาชิกสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก พัฒนานิคม จำกัด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

เรียน: สมาชิกหมายเลข : 3041

ขออนุญาตเก็บข้อมูลปริมาณน้ำนมโคสาวจำนวน 20 ตัว ประจำเดือนสิงหาคม 2564 โดยการชั่งด้วย
เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิทัลที่ทางทีมผู้วิจัยส่งมอบให้ ดังนี้

หมายเลข	วันคลอด	สัปดาห์ที่ 1		สัปดาห์ที่ 2		สัปดาห์ที่ 3		สัปดาห์ที่ 4	
		เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น	เช้า	เย็น
PN001									
PN002									
PN003									
PN004									
PN005									
PN006									
PN007									
PN008									
PN009									
PN010									
PN011									
PN012									
PN013									
PN014									
PN015									
PN016									
PN017									
PN018									
PN019									
PN020									

#หมายเหตุ: ตัวไหนยังไม่คลอดให้เว้นช่องไว้ กรอกข้อมูลเฉพาะตัวที่คลอดแล้ว

#หมายเหตุ: ชั่งน้ำนมสัปดาห์ละ 1 ครั้งต่อตัว เช้า และ เย็น

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายณัฐวุฒิ ทับแสง
วัน เดือน ปีเกิด	22 มิถุนายน 2537
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
ประวัติการศึกษา	สัตวแพทยศาสตร์บัณฑิต (สพบ.) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ.2562
สถานที่ทำงาน	บริษัท กู๊ดวันฟีด จำกัด ,อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี
ตำแหน่ง	นักวิชาการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์

