

ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนม
ลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ในภาคตะวันตกของประเทศไทย

นายอนุรักษ์ ถานบุตร

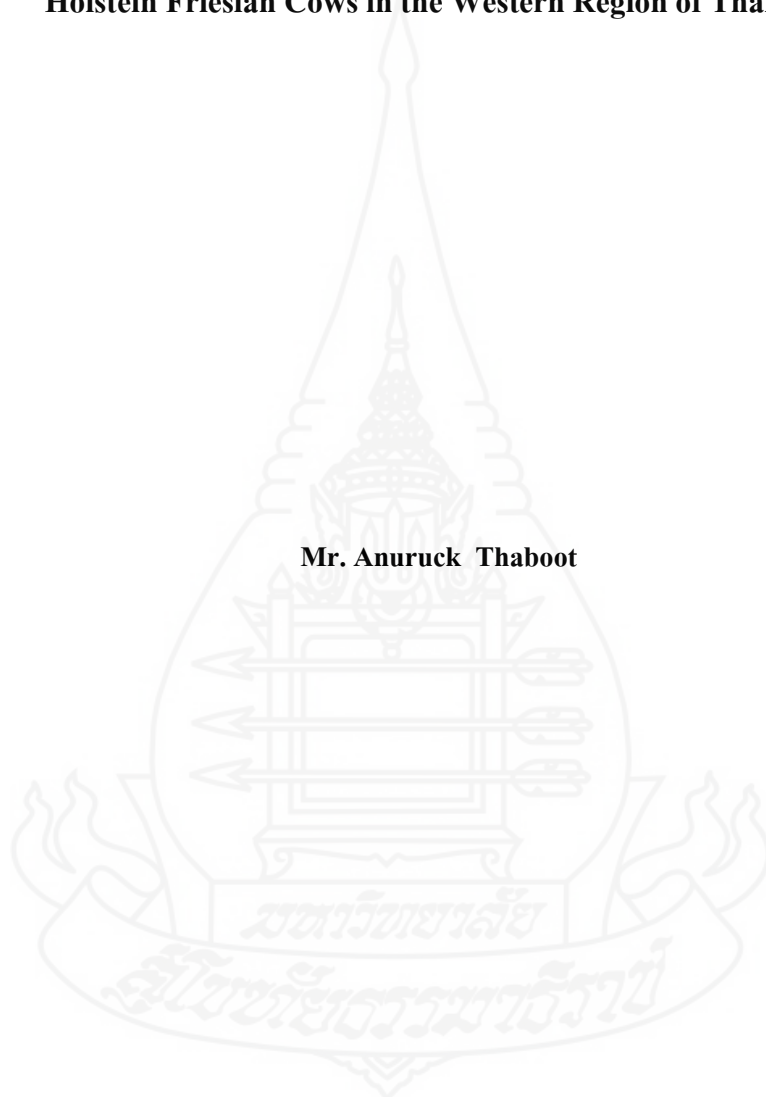


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาการจัดการการเกษตร สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2554

**Relationship between Udder Characters and Milk Production of Crossbred
Holstein Friesian Cows in the Western Region of Thailand**

Mr. Anuruck Thaboot



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Agriculture in Agricultural Resources Management
School of Agricultural Extension and Cooperatives
Sukhothai Thammathirat Open University

2011

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะด้านกับผลผลิตน้ำมันของโคนมลูกผสม
ไฮลสไดน์ฟรีเซียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ชื่อและนามสกุล นายอนุรักษ์ ถานุตร


แขนงวิชา การจัดการการเกษตร

สาขาวิชา ส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณจีชา พุทชาคำ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติมา กันตนามัลลกุล

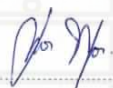
วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์จूरรัตน์ แสนโกชน์)



..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณจีชา พุทชาคำ)



..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติมา กันตนามัลลกุล)



..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุนิตย์ วิสวธีรานนท์)

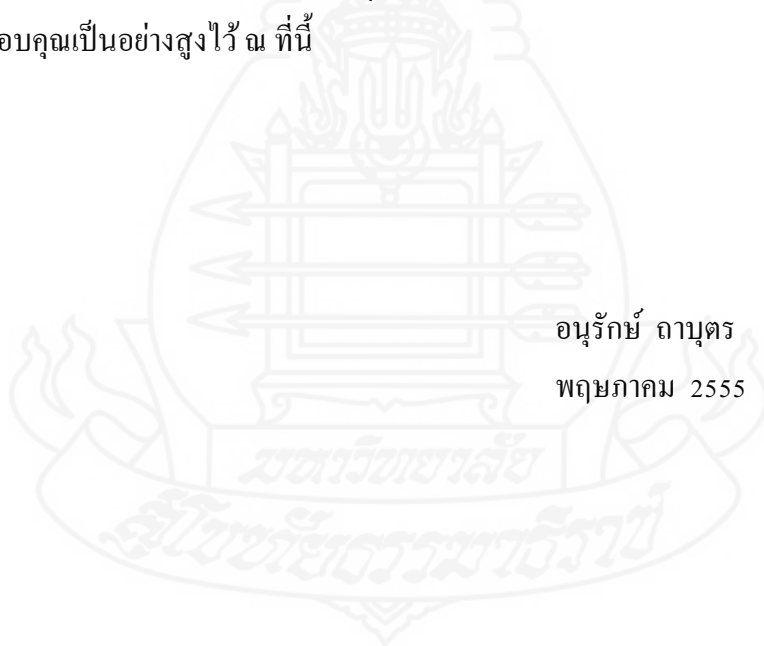
กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณฑิชา พุทษาคำ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติมา กันตนามัลลกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ สนับสนุนแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และขอขอบคุณ อาจารย์จूरรัตน์ แสนโกชน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาโปรแกรมปศุสัตว์ และคุณจตุพร พงษ์เพ็ง นักวิชาการสัตวบาลชำนาญการ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและเสนอข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ และ นายสัตวแพทย์สาโรช งามจำ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพราชบุรี และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพราชบุรีทุกท่าน ให้ความอนุเคราะห์ สนับสนุนช่วยเหลือ สถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอกราบขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

อนุรักษ์ ถานบุตร

พฤษภาคม 2555



ชื่อวิทยานิพนธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสม
โฮลสไตน์ฟริเซียน ในภาคตะวันตกของประเทศไทย

ผู้วิจัย นายอนุรักษ์ ธานีตร รหัสนักศึกษา 2519002923

ปริญญา เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรเกษตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณฑิลา พุทธาคำ (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติมา
กันตนามัลลกุล **ปีการศึกษา** 2554

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นกับการให้ผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน ภายใต้การเลี้ยงดูของเกษตรกรในพื้นที่ จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์

ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลสารสนเทศโคนม สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2552 โดยใช้ข้อมูลแม่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียนระดับสายเลือดมากกว่า 31.25 เปอร์เซ็นต์ มีลำดับรอบการให้นมที่ 1-5 จำนวน 1,043 ตัว ข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตน้ำนมและข้อมูลการประเมินลักษณะเด่น 10 ลักษณะวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินลักษณะเด่นทั้ง 10 ลักษณะกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยวิธีสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation)

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำนมทั้งหมดเฉลี่ย $3,995.67 \pm 1,325.60$ กิโลกรัม ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันเฉลี่ย $3,782.34 \pm 993.84$ กิโลกรัม จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินลักษณะเด่นทั้ง 10 ลักษณะกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน พบว่าลักษณะความสูงของเต้านมหลัง ความลึกของเต้านมหลัง ความยาวของเต้านมหน้า ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง และขนาดหัวนม มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยพบว่าความสูงของเต้านมหลัง ความยาวของเต้านมหน้า ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง และขนาดหัวนม มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นความลึกของเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้าม ส่วนลักษณะความกว้างของเต้านมหลัง การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้างและความสมดุลของเต้านม พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

คำสำคัญ: โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน ลักษณะเด่น ผลผลิตน้ำนม ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

Thesis title: Relationship between Udder Characters and Milk Production of Crossbred Holstein Friesian Cows in the Western Region of Thailand

Researcher: Mr. Anuruck Thaboot; **ID:** 2519002923;

Degree: Master of Agriculture (Agricultural Resources Management);

Thesis advisors: (1) Dr. Monticha Putsakum, Assistant Professor;

(2) Dr. Chittima Kantanamalakul, Assistant Professor; **Academic year :** 2011

Abstract

This research aimed to study the relationship between udder characters and milk production of crossbred Holstein Friesian cows in Ratchaburi, Kanchanaburi, Nakhorn Pathom, Phetchaburi, and Prachuap Kiri Khan Provinces.

Data were obtained from the data base of crossbred dairy cows, Bureau of Biotechnology in Animal Production, Department of Livestock Development, during 2002–2009. The data of 1,043 crossbred Holstein Friesian (HF) cows with more than 31.25% HF genetics and in their 1st – 5th lactation were used. Milk yield and the 10 of udder characters were analyzed by using descriptive statistics, consisting of mean, standard deviation, and the maximum and minimum values. The relationships between udder characters and 305 days corrected milk production were analyzed by the Pearson's correlation method.

The results found that the average total milk yield was $3,995.67 \pm 1,325.60$ kg., and the mean milk yield corrected to 305 days was $3,782.34 \pm 993.84$ kg. The characters of rear udder height, rear udder depth, fore udder length, rear udder support, teat placement (rear view), and teat size were related to the 305 days corrected milk yield to a highly statistically significant degree ($p < 0.01$). Positive correlations were found between 305 days corrected milk yield and the characters of rear udder height, fore udder length, rear udder support, teat placement (rear view) and teat size, but a negative correlation was found between 305 days corrected milk yield and the character of rear udder depth. There was no significant correlation ($p > 0.05$) between 305 days corrected milk yield and rear udder width, fore udder attachment, teat placement (side view) and udder balance.

Keywords: Crossbred Holstein Friesian Cows, Udder Characters, Milk Yield, 305 Days Corrected Milk Yield

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
นิยามศัพท์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4
พันธุ์โคนมที่เลี้ยงในประเทศไทย	4
ส่วนประกอบโครงสร้างของเต้านม	5
การกลั่นสร้างน้ำนม	10
การหลั่งน้ำนม	12
ระบบการประเมินรูปร่างโคนม	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
ข้อมูลที่ใช้ศึกษา	27
การจัดการฟาร์มโคนมของเกษตรกร	28
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	31
ข้อมูลพื้นฐาน	31
ผลวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะเต้านมและผลผลิตน้ำนม	34
ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	37
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	46
สรุปผลการวิจัย	46
อภิปรายผล	46
ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	51
ภาคผนวก	55
ก การจัดการการเลี้ยงดูโคนม	56
ข การวัดและให้คะแนนลักษณะเต้านม	58
ค การรีดนมและชั่งน้ำหนักนม	60
ง แบบฟอร์มให้คะแนนลักษณะเต้านม	62
จ แบบฟอร์มการเก็บตัวอย่างน้ำนม	66
ประวัติผู้วิจัย	69

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 จำนวนฟาร์มเลี้ยงโคนมในพื้นที่เก็บตัวอย่าง	31
ตารางที่ 4.2 จำนวนโคนมจำแนกตามพื้นที่ ระดับสายเลือด เดือนที่คลอด จำนวนวันรีดนม ปริมาณน้ำนมทั้งหมด และปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	32
ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินลักษณะเต้านม	35
ตารางที่ 4.4 ปริมาณน้ำนมทั้งหมดและปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	37
ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านม 10 ลักษณะกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ..	38



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงเอ็นยิดเต้านม.....	6
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างภายในห้วงนม.....	7
ภาพที่ 2.3 แสดงท่อส่งน้ำนมและองค์ประกอบภายในเต้านม.....	8
ภาพที่ 2.4 แสดงการกลั่นสร้างน้ำนม.....	12
ภาพที่ 2.5 ความกว้างของเต้านมหลัง.....	16
ภาพที่ 2.6 ความสูงของเต้านมหลัง.....	16
ภาพที่ 2.7 ความลึกของเต้านมหลัง.....	18
ภาพที่ 2.8 ความยาวของเต้านมหน้า.....	18
ภาพที่ 2.9 ความแข็งแรงของเอ็นยิดเต้านมหลัง.....	19
ภาพที่ 2.10 การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า.....	20
ภาพที่ 2.11 ตำแหน่งของห้วงนมมองด้านหลัง.....	21
ภาพที่ 2.12 ตำแหน่งของห้วงนมมองด้านข้าง.....	22
ภาพที่ 2.13 ขนาดห้วงนม.....	23
ภาพที่ 2.14 ความสมดุลของเต้านม.....	24
ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของเต้านมหลังกับปริมาณน้ำนม ปรับที่ 305 วัน.....	39
ภาพที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนม ปรับที่ 305 วัน.....	39
ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนม ปรับที่ 305 วัน.....	40
ภาพที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของเต้านมหน้า กับปริมาณน้ำนม ปรับที่ 305 วัน.....	41
ภาพที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของเอ็นยิดเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนม ปรับที่ 305 วัน.....	41
ภาพที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า กับปริมาณน้ำนม ปรับที่ 305 วัน.....	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตำแหน่งหัวนมมองด้านหลัง กับปริมาณน้ำนม ปรับที่ 305 วัน.....	43
ภาพที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตำแหน่งหัวนมมองด้านข้าง กับปริมาณน้ำนม ปรับที่ 305 วัน.....	43
ภาพที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนขนาดหัวนม กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน..	44
ภาพที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสมดุลของเต้านม กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน.....	45



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เต้านมจัดเป็นอวัยวะในการกลั่นสร้างน้ำนมของโค ภายในเต้านมจะมีต่อมสร้างน้ำนม และท่อให้น้ำนมจำนวนมาก การกลั่นสร้างน้ำนมจะมากน้อยเพียงใด ส่วนหนึ่งจะขึ้นกับลักษณะของเต้านมเป็นสำคัญ จึงจัดเป็นลักษณะรูปร่างที่สำคัญอีกลักษณะหนึ่งที่ใช้สำหรับการคัดเลือกแม่โคนมไว้เป็นแม่พันธุ์หรือแม่โคทดแทนในฝูง

ในการคัดเลือกโคนมไว้ทำพันธุ์ในปัจจุบันจะใช้การประเมินลักษณะรูปร่างของโคนม ซึ่งได้แก่ ลักษณะโครงสร้างร่างกาย ลักษณะความจุร่างกาย ลักษณะความเป็นโคนม ลักษณะของขา และกีบและลักษณะของระบบเต้านม โดยจะให้ความสำคัญกับลักษณะของระบบเต้านมเป็นหลัก (ค่าถ่วงน้ำหนัก 40 เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการให้ผลผลิตน้ำนม และสุขภาพเต้านม (จิริรัตน์ แสน โภชน์ และอยุทธิ์ หรินทรานนท์ 2549) นอกจากนี้ลักษณะรูปร่างดังกล่าวยังมีค่าอัตราพันธุกรรมในระดับปานกลางถึงระดับสูง (Seykora และ McDaniel, 1986; Thopson และคณะ, 1983) จึงเป็นลักษณะที่โคสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลานได้ ในโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน ลักษณะความเป็นโคนม ความสูงของเต้านมหลัง และความกว้างของเต้านมหลัง มีสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในทางบวกกับผลผลิตน้ำนม (Short และ Lawlor, 1992) ดังนั้นการคัดเลือกแม่โคนมโดยการประเมินลักษณะรูปร่าง โดยเฉพาะลักษณะเต้านมที่มีการวัดและให้คะแนนลักษณะต่างๆ ตามที่กำหนด สามารถใช้ประกอบการคัดเลือกเพื่อให้ได้แม่โคที่มีแนวโน้มการให้ผลผลิตและคุณภาพน้ำนมสูง มีอายุการใช้งาน (Longevity) ยาวนานไว้เป็นแม่พันธุ์ผลิตลูกสาวเป็นโคทดแทนฝูงได้รวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องรอผลการให้ผลผลิตตลอดระยะเวลาการให้น้ำนม หรือตลอดอายุการให้ผลผลิต

อย่างไรก็ตาม การศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมโค โดยเฉพาะโคนมลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน ที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทย ยังไม่มีข้อมูลมากนัก การวัดและให้คะแนนลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมโค เกษตรกรที่ผ่านการฝึกอบรมสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ดังนั้น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และสร้างความมั่นใจในการส่งเสริมให้

เกษตรกรเห็นความสำคัญของการคัดเลือกแม่โคที่มีลักษณะเหมาะสม เพื่อผลิตลูกโคเพศเมียทดแทนในฝูงโคนมของเกษตรกรต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมไฮลส์ไคน์ฟรีเซียน

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ ศึกษาในพื้นที่จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์

3.2 ขอบเขตด้านประชากร ศึกษาในโคนมลูกผสมไฮลส์ไคน์ฟรีเซียน ที่มีระดับสายเลือดมากกว่า 31.25 เปอร์เซ็นต์ รอบการให้นมที่ 1 – 5 ปีที่คลอดลูก ระหว่าง พ.ศ. 2545 – 2552

4. นิยามศัพท์

4.1 โคนมลูกผสมไฮลส์ไคน์ฟรีเซียน หมายถึง โคนมผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ไฮลส์ไคน์ฟรีเซียนกับพันธุ์พื้นเมือง โดยมีระดับเลือดโคนมไฮลส์ไคน์ฟรีเซียนมากกว่า 31.25 เปอร์เซ็นต์

4.2 เต้านม หมายถึง อวัยวะใช้สำหรับสร้างน้ำนม มี 4 เต้า เต้านมแต่ละเต้าจะแยกกันผลิตน้ำนมและมีทางผ่านของน้ำนมออกสู่ภายนอกอิสระต่อกัน โดยผ่านทางหัวนม ภายในเต้านมประกอบด้วย เซลล์สังเคราะห์น้ำนมอยู่ภายในกระเปาะนม (Alveoli) โดยมีจำนวนกระเปาะนมประมาณ 150 – 220 กระเปาะ อยู่ภายใน Lobe แต่ละ Lobe จะมีลักษณะคล้ายพวงองุ่น (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

4.3 ปริมาณน้ำนมทั้งหมด หมายถึง ปริมาณน้ำนมที่รีดได้ตั้งแต่วันแรกของการรีดนมจนถึงวันหยุดพักการรีดนมในแต่ละช่วงการให้นม

4.4 ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน หมายถึง ปริมาณน้ำนมที่มีการปรับให้เป็นมาตรฐานเดียวกันที่ระยะให้ผลผลิตที่ 305 วัน เพื่อให้ทราบความสามารถในการให้ผลผลิตน้ำนมของโคนม

แต่ละตัว เนื่องจากโคแต่ละตัวมีระยะเวลาจำนวนวันรีดนมแตกต่างกัน และส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำนมทั้งหมด ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันจึงนำมาใช้ประโยชน์เปรียบเทียบความสามารถการให้ผลผลิตน้ำนมของโคแต่ละตัว (ศกร คุณวุฒิจิตุทธิธม และคณะ 2552)

4.5 รอบการให้นม หมายถึง ลำดับการคลอดลูกของแม่โค

4.6 ลักษณะเต้านม 10 ลักษณะ เป็นลักษณะที่ใช้ในการประเมินให้คะแนน ได้แก่ ความกว้างของเต้านมหลัง (Rear udder width) ความสูงของเต้านมหลัง (Rear udder height) ความลึกของเต้านมหลัง (Rear udder depth) ความยาวของเต้านมหน้า (Fore udder length) ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง (Rear udder support) การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า (Fore udder attachment) ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง (Teat placement, rear view) ตำแหน่งหัวนมมองด้านข้าง (Teat placement, side view) ขนาดหัวนม (Teat size) ความสมดุลของเต้านม (Udder balance)

5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ทราบความสัมพันธ์ของลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมในประชากรโคนมลูกผสมของไทย

5.2 เป็นข้อมูลสำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โคนมให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะของพันธุ์โคนมแบ่งได้เป็น 2 ตระกูล คือ ตระกูล *Bos Taurus* จัดเป็นพันธุ์โคนมที่อาศัยอยู่ในเขตนานาชาติ เช่น แถบยุโรป และอเมริกา ลักษณะทั่วไปมีผิวหนังกระชับเนบชิดลำตัว ไม่มีตระโหนกและเหนียงคอที่ชัดเจน ไม่มีต่อมเหงื่อ มักมีขนขึ้นปกคลุม ลำคอสั้น ขนาดลำตัวใหญ่ ชันไขมันหนาและน้ำหนักรวมมาก ลักษณะลำตัวเป็นสี่เหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม มีแนวหลังตรงและบั้นท้ายเป็นเหลี่ยม เช่น โคโฮลสไตน์ฟรีเซียน เจอร์ซี เรดเดนและบราวสวิส และตระกูล *Bos Indicus* จัดเป็นพันธุ์โคนมที่อยู่ในเขตร้อนหรือแถบเอเชีย ลักษณะทั่วไปของโค คือ มีผิวหนังไม่กระชับและไม่เนบชิดกับลำตัว มีตระโหนกและเหนียงคอที่ชัดเจน มีต่อมเหงื่อ ขนสั้น มีขนาดลำตัวเล็ก น้ำหนักเบา ชันไขมันไม่หนา ลักษณะลำตัวกลมมน มีแนวสันหลังโค้งและบั้นท้ายมนกลม เช่น โคซาฮิวาล และเรดซินดี (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

1. พันธุ์โคนมที่เลี้ยงในประเทศไทย

พันธุ์โคนมที่นิยมเลี้ยงในปัจจุบัน ได้แก่ พันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน (Holstein Friesian) และลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ที่มีระดับสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเซียนแตกต่างกัน เช่น 75 เปอร์เซนต์ และ 87.50 เปอร์เซนต์ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดของโคนมแต่ละพันธุ์ดังนี้

1.1 พันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน (Holstein-Friesian) จัดเป็นพันธุ์โคนมพันธุ์แท้ มีแหล่งกำเนิดจากประเทศฮอลแลนด์ เมื่อนำโคพันธุ์นี้ไปเลี้ยงในประเทศไทยได้ชื่อว่า พันธุ์ฟรีเซียน (Friesian) โคเพศผู้โตเต็มที่มีน้ำหนักประมาณ 800 - 1,000 กิโลกรัม โคเพศเมียโตเต็มที่หนักประมาณ 600 - 700 กิโลกรัม สีของโคเป็นสีขาวตัดกับดำ โคสาวที่เจริญเติบโตได้ตามปกติควรได้รับการผสมพันธุ์เมื่ออายุ 13 - 15 เดือน ให้ลูกตัวแรกและเริ่มให้น้ำนมได้เมื่ออายุ 2 ปี เต้านมจะมีขนาดใหญ่ได้สัดส่วนตามลักษณะเต้านมที่ดีเมื่ออายุ 6 ปี แม่โคที่ได้รับการเลี้ยงดูดีให้น้ำนมได้ปีละ 5,000 กิโลกรัม ถ้ายิ่งในสภาพแวดล้อมและอากาศที่เหมาะสมสามารถให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยสูงถึง 8,000 กิโลกรัม ไขมัน 3 - 3.5 เปอร์เซนต์ (จันทร์ภา กอนันทาและจินตนา วงศ์นากนกร 2535) โคพันธุ์นี้ยังพบมีสีขา-แดง แต่จะพบเห็นได้ไม่มากนัก จัดเป็นโคขนาดใหญ่ มีรูปร่างกลมกลึงได้สัดส่วน โดยเฉพาะในโคเพศเมียจะมีการพัฒนาของรูปร่างและลักษณะการให้น้ำนมที่ชัดเจน โคจะไม่มีลักษณะของ

การให้เนื้อหรือสะสมเนื้อและไขมัน นิยัเชื่อ้ง ไม่ตื่นตกใจง่าย มีลักษณะสีริษะ หู ตา และจมูกอยู่ในสภาพกระตือรือร้นสนใจอยู่ตลอดเวลา ลักษณะที่ดีของโคต้องมีลำตัวกว้างและลึก หน้าอกใหญ่ ช่องท้องและกระดูกซี่โครงกาง กว้างลึก และช่องท้องขยายตัวได้ดีเมื่อกินอาหารมาก แนวสันหลังตรง มีส่วนของบั้นท้ายยาวกว้าง เต้านมคู่หน้า – หลัง แสดงลักษณะการยึดเกาะที่แข็งแรง รวมถึงลักษณะเต้านมต้องสมดุลทั้ง 4 เต้า ส่วน โคนเพศผู้มีลักษณะของชั้นกล้ามเนื้อสะสมชัดเจน และมีลักษณะทั่วไปเช่นเดียวกับโคนเพศเมียแต่จะมีนิสัยค่อนข้างดุร้าย (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

1.2 พันธุ์ลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน เป็นลูกผสมที่เกิดจากโคนมโฮลสไตน์ฟริเซียน

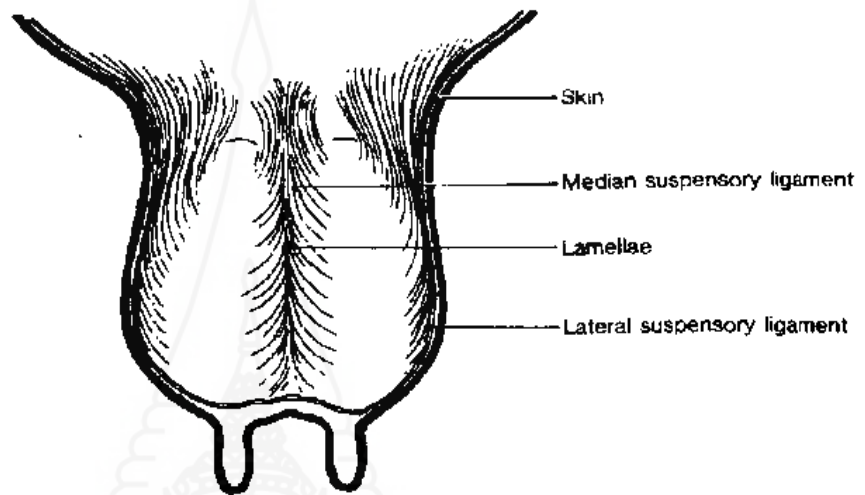
พันธุ์แท้ ผสมกับโคสายพันธุ์ *Bos Indicus* เช่น พันธุ์พื้นเมืองไทย อเมริกันบราห์มัน ซาฮิวาล และเรดซินดี สัดส่วนระดับสายเลือดจะเน้นที่ระดับเลือดโฮลสไตน์ฟริเซียนคือ 50 75 87.50 และสูงกว่า 87.50 เปอร์เซนต์ เช่น โคนมพันธุ์ทีเอ็มแซด (Thai milking zebu, TMZ) มีระดับเลือดโคโฮลสไตน์ฟริเซียน 75 เปอร์เซนต์ และโคนมพันธุ์ทรอปิคอลโฮลสไตน์ (Tropical Holstein, TH) มีระดับเลือดโคโฮลสไตน์ฟริเซียนในช่วง 87.5-93.75 เปอร์เซนต์ พบว่าโคลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียนมีความต้านทานต่อโรค แมลงและไข้เห็บ สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมภูมิอากาศแบบร้อนชื้นในประเทศไทยได้ดี แตกต่างจากโคโฮลสไตน์ฟริเซียนพันธุ์แท้ที่ไม่ทนต่อสภาพแวดล้อม เช่น ไข้เห็บ แสงแดด สภาพอากาศร้อนชื้น ทำให้หอบง่าย กินอาหารน้อยลง ผลผลิตน้ำนมลดลง และมีปัญหาระบบสืบพันธุ์ (จันทร์จรัส เรียวเดชะและพรรณพิไล เสกสิทธิ์ 2543)

2. ส่วนประกอบโครงสร้างของเต้านม

โครงสร้างของเต้านม (Structure of mammary gland) โคนมมีเต้านม 4 เต้า แบ่งเป็นเต้านมคู่หน้า 2 เต้า และคู่หลัง 2 เต้า เต้านมแต่ละเต้าจะแยกกันผลิตน้ำนม และมีทางผ่านของน้ำนมออกสู่ภายนอกอิสระต่อกัน โดยผ่านทางหัวนม (Teat) เต้านมคู่หลังจะผลิตน้ำนมได้ประมาณ 60 เปอร์เซนต์ ของปริมาณน้ำนมทั้งหมด เนื้อเยื่อทั้งหมดรวมกันจะมีน้ำหนักประมาณ 15 – 30 กิโลกรัม โครงสร้างของเต้านมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างน้ำนมมี 2 ส่วนที่สำคัญ คือ เซลล์ก่อก่อกสร้างน้ำนม (Secretory cell) และช่องว่างภายในเต้านม (Duct, Cistern) ซึ่งเป็นที่กักเก็บน้ำนม สัดส่วนของการกักเก็บน้ำนมคือ ประมาณ 40 – 50 เปอร์เซนต์ของน้ำนมทั้งหมดจะเก็บไว้ในโพรงน้ำนมและต่อรวมนม อีกประมาณ 50 เปอร์เซนต์จะกักเก็บไว้ในท่อเล็กๆ ภายใน lobe และภายในกระเปาะนม (Alveoli) (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

2.1 เต้านม (Udder) เต้านมโคจะได้รับการพยุงไว้กับตัวโคโดยเนื้อเยื่อชั้นผิวหนัง และเอ็นยึดรั้ง (Suspensory ligament) เอ็นยึดรั้งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เอ็นยึดรั้งส่วนกลางเต้านม

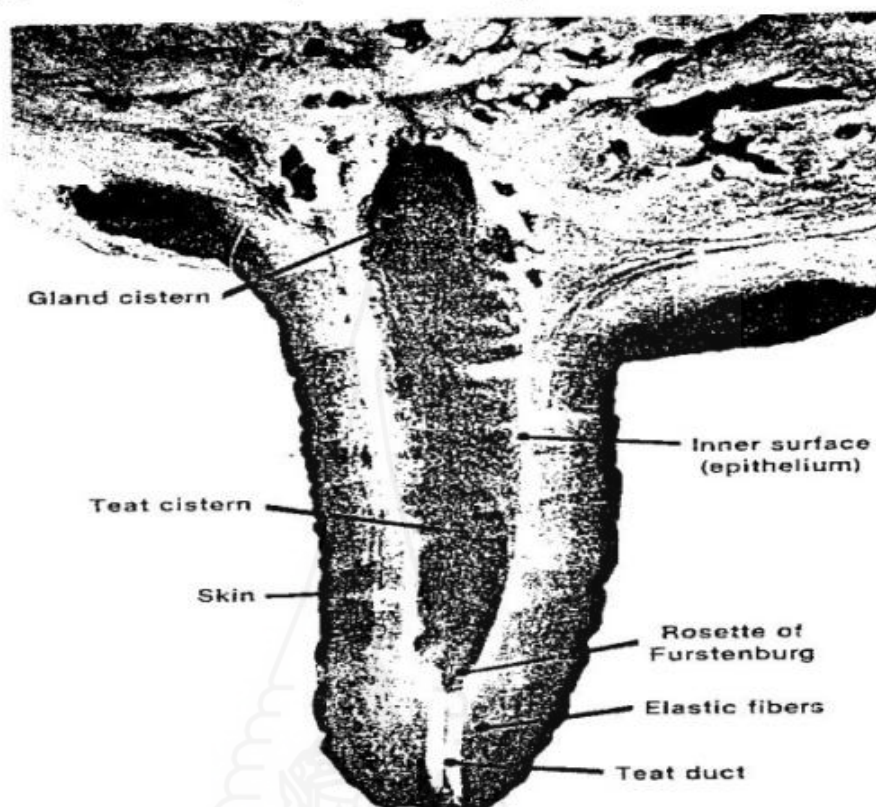
(Median suspensory ligament) มีความสำคัญที่สุดต่อการพยุงเต้านมไม่ให้หย่อนยาน และทำให้เต้านมอยู่ในศูนย์กลางของตัวโค ถ้าเอ็นแข็งแรงลักษณะของหัวนมตั้งศีรษะจะอยู่ในแนวตั้ง ไม่มีลักษณะของหัวนมชู้ออกด้านข้างใดข้างหนึ่ง และเอ็นยึดด้านข้าง (Lateral suspensory ligament) มีลักษณะเป็น Fibrous tissues ช่วยในการพยุงให้เต้านมไม่แกว่งไปมา (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)



ภาพที่ 2.1 แสดงเอ็นยึดเต้านม

ที่มา : สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ (2547)

2.2 หัวนม (Teat) เป็นทางผ่านออกของน้ำนมสู่ภายนอกร่างกาย ตรงปลายของรูหัวนมจะมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงมากคือ Teat sphincter ทำหน้าที่ปิด – เปิด ปล่อยให้ น้ำนมออกสู่ภายนอก หากกล้ามเนื้อ Sphincter นี้หย่อนยานจะมีผลทำให้ น้ำนมรั่วออกสู่ภายนอกตลอดเวลา ซึ่งเป็นข้อเสียเนื่องจากจะทำให้หัวนมมีโอกาสติดเชื้อและเป็นโรคเต้านมอักเสบได้ง่าย (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)



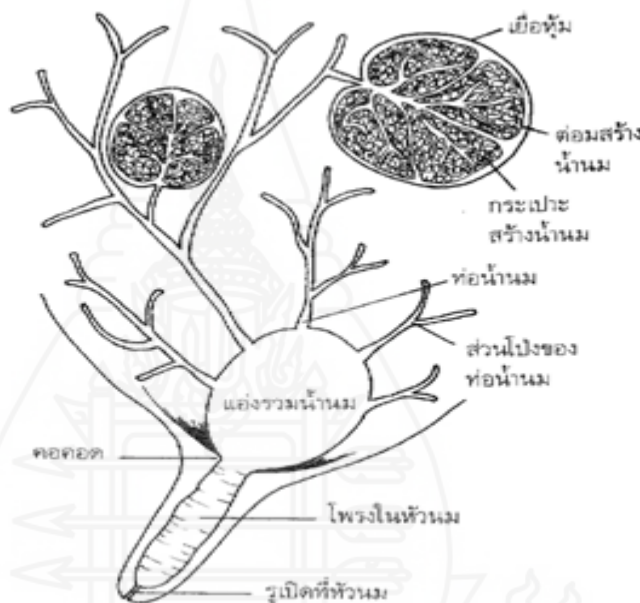
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างภายในหัวนม

ที่มา : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (2554)

2.3 รูนมและโพรงหัวนม (Streak canal and teat cistern) เป็นส่วนปลายสุดของหัวนมมีกล้ามเนื้อ Sphincter มาโอบโดยรอบ มีความลึก 8 – 12 มิลลิเมตร ทำหน้าที่เป็นตัวกั้นและทางผ่านของน้ำนม และเป็นตัวบังคับว่าจะรีดน้ำนมได้ยากง่ายเพียงใด ภายในหัวนมชั้นถัดไปจะขยายโตขึ้นเป็นแอ่ง มีช่องว่างภายในหัวนม เป็นส่วนที่เรียกว่า โพรงหัวนม (Teat cistern) จะเป็นที่กักน้ำนมไว้รอรีดออกมา มีความจุ 30 – 50 มิลลิลิตรต่อหัวนม (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546) ถัดจากชั้นโพรงหัวนมจะมีลักษณะเป็นแอ่งน้ำนมหรือโพรงเก็บน้ำนม (Gland cistern) สามารถจุน้ำนมได้ 500 – 2,000 มิลลิลิตร ปริมาณความจุจะแตกต่างกันตามอายุและพันธุ์ แอ่งน้ำนมนี้จะเป็นส่วนพักของน้ำนมที่มาจากท่อน้ำนมใหญ่ๆ 10 – 20 ท่อ มาเปิดเพื่อรวมน้ำนม ก่อนที่จะได้รับการรีดน้ำนมออก และตรงรอยต่อระหว่างโพรงหัวนมกับโพรงเก็บน้ำนม จะเป็นชั้นกล้ามเนื้อหนาเป็นร่องเรียกว่า Annular folds กล้ามเนื้อชั้นนี้จะกั้นน้ำนมระหว่าง 2 รอยต่อดังกล่าวเพื่อเป็นการลดความดันของน้ำนมที่มีต่อ Sphincter (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

2.4 ท่อส่งนม (Duct) ท่อส่งนมที่มาเปิดเข้าโพรงเก็บน้ำนม ที่เป็นท่อใหญ่มีประมาณ

10 – 20 ท่อ แต่ท่อใหญ่เหล่านี้จะเชื่อมต่อกันมาจากท่อเล็กย่อยอีกมากมาย จากแต่ละ Lobule ระบบท่อมากมายเหล่านี้จะทำหน้าที่เป็นที่เก็บกักน้ำนมไว้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำนมทั้งหมด ปลายของระบบท่ออีกด้านหนึ่งจะไปสุดที่กระเปาะสร้างน้ำนม (Alveolus) ซึ่งเป็นที่สังเคราะห์น้ำนม จะรวมกันอยู่เป็นกลุ่ม มีลักษณะคล้ายผลองุ่น เรียกว่า Lobule ใน 1 Lobule มีกระเปาะสร้างน้ำนมประมาณ 200 กระเปาะ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1 – 0.4 มิลลิเมตร จำนวน 60,000 หน่วยต่อตารางเซนติเมตร แต่ละ Lobule จะแยกกันโดยมีกล้ามเนื้อ Connective tissue กั้นไว้ (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)



ภาพที่ 2.3 แสดงท่อส่งน้ำนมและองค์ประกอบภายในเต้านม

ที่มา : สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ (2547)

2.5 ระบบเส้นเลือดแดง (Artery system) ระบบเส้นเลือดแดงที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับภายในเต้านมจะมี 2 เส้นเลือดหลัก คือ เส้นเลือดแดงด้านขวากับซ้าย (Right and left arteries) เส้นเลือดทั้งสองจะผ่านเข้าเต้านมทางช่อง Inguinal canal แล้วจึงแตกแยกแขนงออกทั่วเต้านมในแต่ละด้าน เส้นเลือดแดงด้านขวาจะครอบคลุมเต้านมซีกด้านหน้ากับด้านหลังอย่างละครึ่ง โดยแผ่กระจายเป็นเส้นเลือดฝอยเข้าไปหุ้มกระเปาะสร้างน้ำนม เพื่อทำหน้าที่เป็นแหล่งขนส่งสารอาหารเข้าไปสังเคราะห์ในเซลล์กั้นสร้างน้ำนม (Secretory cell) ของกระเปาะสร้างน้ำนมต่อไป โดยมีเลือดไหลเวียนเข้าเต้านม 500 หน่วยปริมาตรต่อการสร้างนม 1 หน่วยปริมาตร (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

2.6 ระบบเส้นเลือดดำ (Venous system) เต้านมโคจะรองรับเลือดที่หมุนเวียนกลับจากการนำสารอาหารมาสังเคราะห์ที่กระเพาะสร้างน้ำนม เส้นเลือดฝอยของเส้นเลือดดำใหญ่ (Vein) จะหล่อหุ้มกระเพาะสร้างน้ำนมเช่นเดียวกับเส้นเลือดฝอยของเส้นเลือดแดงใหญ่ (Artery) แต่การนำเลือดดำกลับสู่หัวใจจะไปได้ 2 ทางคือ ทางหนึ่งวิ่งสวนทางกับเส้นเลือดแดงที่เข้ามาเลี้ยงโดยผ่านช่อง Inguinal canal อีกทางหนึ่งคือ เส้นเลือดดำใหญ่จะผ่านใต้ชั้นผิวหนังเรียกว่า Subcutaneous Abdominal vein หรือ Milk vein ซึ่งจะมองเห็นจากภายนอกได้ชัดเจน Milk vein ที่มีขนาดใหญ่ไม่มีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนว่า จะต้องเป็น โคนที่ให้ น้ำนมมาก เพราะขนาดของ Milk vein ถือเป็นสัดส่วนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเส้นเลือดที่เข้ามาหล่อเลี้ยงเต้านม (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

2.7 ระบบประสาท (Nervous system) มีความสำคัญต่อกระบวนการหลั่งน้ำนมของโคนม บริเวณเต้านมจะมีระบบประสาทแทรกอยู่ทั่วไปจนถึงหัวนม ซึ่งจะคอยรับกระแสความรู้สึกจากการคูดนมของลูกโค จากการสัมผัสขณะรีดนม หรือล้างทำความสะอาดเต้านม ระบบประสาทจะส่งกระแสประสาทไปที่สมอง และสมองจะส่งกลับมาให้กล้ามเนื้อทำงานในกระบวนการหลั่งน้ำนม และปล่อยน้ำนมออกทางปลายหัวนมต่อไป ระบบประสาทที่มารับรู้ความรู้สึกมี 4 คู่ คู่ที่หนึ่งและสอง (First and second lumbar) จะอยู่ขนานแนวกระดูกสันหลัง และกระจายมารับความรู้สึกบริเวณเต้านมคู่หน้าทั้งซ้ายและขวา ส่วนเส้นประสาทคู่ที่สาม จะผ่านเข้าทาง Inguinal canal และมาควบคุมเต้านมทั้งหมด เส้นประสาทคู่ที่สี่ จะมาจากด้านหลังและแผ่ลงมารับความรู้สึกบริเวณเต้านมคู่หลัง การหลั่งน้ำนมส่วนใหญ่เป็นอิทธิพลฮอร์โมนมากกว่าเป็นการสั่งการจากระบบประสาทเป็นเพียงตัวรับความรู้สึก และมากกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองหลังฮอร์โมนอีกทอดหนึ่ง (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

2.8 ระบบน้ำเหลือง (Lymphatic system) ประกอบด้วยทางเดินน้ำเหลือง (Lymphatic vessels) ซึ่งทำหน้าที่นำน้ำเหลืองจากกระเพาะสร้างน้ำนมไปยังหัวใจ โดยผ่านระบบเลือดดำอีกครั้งก่อนเข้าหัวใจ ต่อม้ำเหลืองใหญ่อยู่บริเวณเต้านมคู่หลัง มี 2 ต่อม เรียกว่า Supramammary lymph gland จะเป็นต่อมที่รวบรวมและกรองของเสียที่ผ่านออกมาจากเต้านม รวมทั้งขจัดสิ่งแปลกปลอม แบคทีเรีย ที่อาจเข้าทำลายเนื้อเยื่อ ต่อม้ำเหลืองจะมีความสำคัญในการควบคุมการถูกทำลายของเซลล์ และขจัดเนื้อเยื่อที่ตายแล้วออกไป อาการบวมเป่งของเต้านมของโคนมใกล้คลอดมีสาเหตุจากการสะสมของน้ำเหลืองเป็นปริมาณมากๆ ที่บริเวณเต้านมเรียกว่า Edema เส้นน้ำเหลืองฝอย (Lymph capillaries) จะอยู่กระจายรอบโดยรอบกระเพาะสร้างน้ำนม เพื่อดูดซึมเอาบางส่วนของ Plasma กลับไป (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

3. การกลั่นสร้างน้ำนม

เต้านมเป็นอวัยวะที่สำคัญของแม่โค ที่ใช้ในการสร้างหรือผลิตน้ำนม การสร้างน้ำนมของแม่โคจะมีปริมาณมากหรือน้อย น้ำนมจะมีคุณภาพดีหรือไม่ดี ขึ้นกับการทำงานของเต้านมเป็นหลัก การทำงานของเต้านมมีกลไกต่างๆ ในร่างกายคอยควบคุม กลไกที่สำคัญได้แก่ ระบบฮอร์โมน โดยน้ำนมเป็นผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์จากองค์ประกอบของสารตั้งต้นในเลือด เช่น น้ำตาล กรดอะมิโน กรดไขมัน เป็นต้น โดยเซลล์เฉพาะที่เต้านม คือ เซลล์สังเคราะห์น้ำนม (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

ตัวอ่อนลูกโคขณะฝังตัวอยู่ในท้องของแม่โค จะเริ่มมีการสร้างต่อมน้ำนมจากเนื้อเยื่อชั้น Mesoderm ซึ่งพัฒนาตัวเป็นตุ่มที่เรียกว่า Mammary bud ระยะต่อมาจะเริ่มเป็น Embryonic streak canal ใน Primary sprout ถือเป็นโครงสร้างของต่อมน้ำนมในระยะแรก เมื่อตัวอ่อนอายุประมาณ 80 วัน ตรงกลางของ Primary sprout จะกลายเป็น Gland cistern ในอนาคต เซลล์ Primary sprout จะแตกแขนงออกมา เป็นแขนงย่อย แต่ละแขนงย่อยเรียกว่า Secondary sprout รอบ Sprout จะมีการพัฒนาของชั้น Mesoderm และ Endoderm เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) และชั้นไขมัน ตัวอ่อนที่อายุ 110 – 130 วัน จะเริ่มพัฒนา Sprout เป็นท่อนม Gland และ Teat cistern ชัดเจนขึ้น จนสุดท้ายตัวอ่อนอายุ 180 วัน ภายในเต้านมจะมีการสร้างกล้ามเนื้อพุง ที่เรียกว่า Median suspensory ligament และมีการแบ่งเต้านมออกเป็น 4 ส่วน แต่ยังไม่มีการมี Secretory tissue ในตัวอ่อนระยะก่อนคลอดออกมา (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

ช่วงหลังลูกโคคลอดออกมา ระบบท่อส่งนมจะเริ่มพัฒนาตัวมากขึ้น ขยายจำนวนมากขึ้น ระบบท่อต่างๆ จะเข้าแทรกชั้นไขมันที่เรียกว่า Fat pad รวมทั้งระบบเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะมีความมากขึ้นจนลูกโคอายุได้ 3 – 9 เดือน ตอนปลายของท่อส่งนมจะเปลี่ยนเป็นเซลล์สร้างน้ำนมและมีการขยายตัวขึ้นมาก (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

ระยะโครุ่น (Puberty) โคน้ำหนักประมาณ 260 กิโลกรัม ฮอร์โมน Estrogen จะเป็นตัวกระตุ้นพัฒนาระบบท่อส่งนม แต่ยังไม่มีการขยายตัวของ Milk-secreting alveoli โดยเต้านมของโคสาวจะเติบโตขึ้น 200 กรัมต่อเดือนในช่วงอายุ 9 – 13 เดือน หลังจากนั้นจะยังคงขยายตัวอย่างช้าๆ ไปจนอายุโคได้ 20 เดือน ระยะนี้เต้านมแต่ละส่วนจะมีรูทางออกที่หัวนม (Streak canal) ในเต้านม 1 เต้าจะมีทางออกเพียงทางเดียวผ่านรูนมเท่านั้น

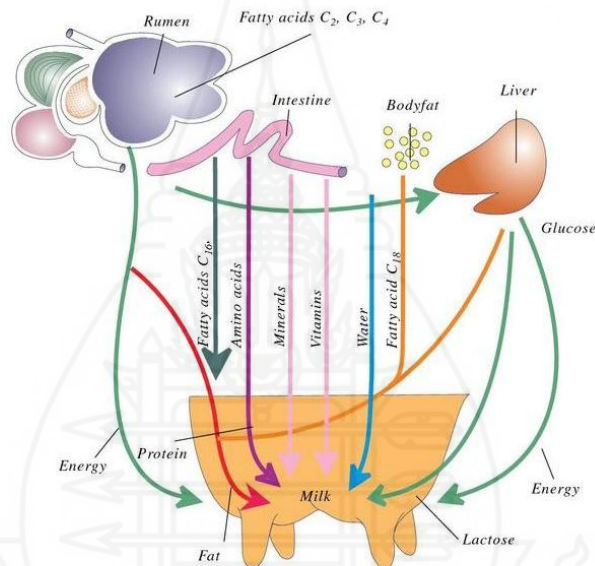
การตั้งท้องของโคเริ่มจากการที่โคผสมพันธุ์แล้วตั้งท้อง และตัวอ่อนเริ่มฝังตัวภายในมดลูกของแม่โค การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนจะเป็นสัญญาณให้เต้านมเริ่มพัฒนาตัวอย่างมากอีก

ครั้งหนึ่ง ในระยะที่โคตั้งท้องได้ 3 เดือน ระบบท่อส่งนมจะขยายตัวเพิ่มจำนวนมาก จากอิทธิพลของฮอร์โมน Progesterone และ Prolactin (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

ในระยะกลางของการตั้งท้องเดือนที่ 4 – 6 ส่วนปลายของท่อนมจะเปลี่ยนเป็น Lobule ซึ่งจะเป็นแหล่งที่มีการสังเคราะห์และกักเก็บน้ำนม ภายในแต่ละ Lobule จะพัฒนาเป็นเซลล์สังเคราะห์น้ำนมอย่างสมบูรณ์ ระบบท่อนมและเซลล์สร้างน้ำนม จะขยายตัวเพิ่มจำนวนเข้าแทนที่เนื้อเยื่อชั้นไขมัน เต้านมจะมีการขยายตัวทั้งขนาดภายนอกที่มองเห็นได้ใหญ่ขึ้น ในช่วง 3 เดือนก่อนคลอดเซลล์สร้างน้ำนมจะเริ่มทำงานและขยายจำนวนเพิ่มมากขึ้น ในระยะ 7 วันก่อนแม่โคคลอดลูก ภายในเต้านมก็จะมีเซลล์สังเคราะห์น้ำนมโดย Secretory cell (Alveoli cell) และกักเก็บไว้ในกระเปาะสร้างน้ำนม ซึ่งกระเปาะสร้างน้ำนมเหล่านี้รวมตัวกันอยู่ภายในแต่ละ Lobe และแต่ละ Lobe จะมีลักษณะคล้ายผลองุ่น ซึ่งภายในเต้านมจะมีจำนวนของ Lobe มากมาย คล้ายพวงองุ่น (เมื่อขยายเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์) น้ำนมที่สร้างขึ้นจะกักเก็บไว้จนสังเกตจากภายนอกจะเห็นเต้านมขยายใหญ่และบวมบ่ง การหยุดสร้างน้ำนมจะเกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาของความดันภายในเต้านม ถ้าภายในเต้านมมีความดันมาก แม่โคก็จะหยุดสร้างกลับน้ำนม ตราบใดที่มีการดูดน้ำนมหรือรีดน้ำนมออก ความดันภายในเต้านมจะลดลงเป็นผลให้กระบวนการสร้างน้ำนมจะเริ่มต้นสังเคราะห์น้ำนมขึ้นมาใหม่อีกรอบหนึ่ง เต้านมของโคที่คลอดลูกวันแรก จะยังคงขยายตัวและเพิ่มจำนวนเซลล์กลับสร้างน้ำนมไปเรื่อยๆ ในระยะการให้นม (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

ใน 1 กระเปาะสร้างน้ำนม จะมีเซลล์สร้างน้ำนม (Secretory cell) จำนวน 5×10^{12} เซลล์ เซลล์เหล่านี้จะมีการเจริญขึ้นมาใหม่ และเสื่อมสภาพสลายตัวหลุดออกมาในน้ำนม แต่ในช่วงแรกของการรีดนม อัตราการเจริญเติบโตของเซลล์ใหม่มีมากกว่าเซลล์เก่า จนถึงช่วงที่โคให้นมสูงสุด (ภายใน 2 เดือนหลังคลอด) อัตราการสร้างเซลล์ใหม่กับการเสื่อมของเซลล์เก่าจะอยู่ในอัตราเดียวกัน เมื่อเลยช่วงแม่โคให้นมสูงสุดแล้วปริมาณน้ำนมของโคนมเริ่มลดลงเรื่อยๆ (ควรรดในอัตราน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน) ณ จุดนี้เซลล์สร้างน้ำนมจะเริ่มเสื่อมสภาพมากขึ้น จำนวนเซลล์สร้างน้ำนมมีปริมาณน้อยลงไปจนถึงสิ้นสุดช่วงการให้นม แต่ในช่วงปลายของการให้นมถึงแม้ว่าแม่โคจะไม่ตั้งท้อง แม่โคก็ยังสามารถให้น้ำนมไปได้เรื่อยๆ เพียงแต่ปริมาณน้อยลงเท่านั้นเอง แต่ในโคนม ปกติจะผสมพันธุ์แม่โครอบใหม่ให้แม่โคผสมติดและตั้งท้องภายใน 3 เดือนหลังคลอดลูก ดังนั้น ที่อายุครรภ์ 8 เดือน แม่โคจะให้น้ำนมมาแล้วประมาณ 10 – 11 เดือน ปริมาณของฮอร์โมนที่ควบคุมการตั้งท้อง จะกระตุ้นให้มีอัตราการเสื่อมของเซลล์สร้างน้ำนมมากขึ้น รวมทั้งลดประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์สร้างน้ำนม ซึ่งจะเป็นผลให้สารอาหารต่างๆ แทนที่จะไปสร้างน้ำนม ก็มาเสริมสร้างความแข็งแรงของลูกโคในท้อง ลูกโคในระยะเวลาอายุ 7 – 9 เดือน จะเจริญเติบโตเร็วมาก เพราะได้รับสารอาหารมากขึ้น (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

ในกรณีไม่มีการหยุดรีดนมจนแม่โคคลอดลูกครั้งใหม่ (ตัวที่สอง) แม่โคจะสร้างน้ำนมขึ้นมาใหม่ในรอบที่สองภายหลังจากคลอด แต่ทั้งปริมาณและความคงทนของการให้นมจะไม่ดี จะได้น้ำนมไม่มากเท่าที่ควรจะได้รับ ทั้งนี้เพราะเต้านมไม่มีการหยุดพักเพื่อสร้างเซลล์กลับสร้างน้ำนมขึ้นมาใหม่ได้มากเพียงพอ ดังนั้นเพื่อให้โคให้น้ำนมในปริมาณมาก และมีความคงทนในการให้น้ำนม จึงจำเป็นต้องหยุดพักการรีดนมแม่โคอย่างน้อย 2 เดือน (60 วัน) ก่อนแม่โคจะคลอดลูกใหม่ เรียกช่วงพักการรีดน้ำนมใน 2 เดือนนี้ว่า ช่วงพักการรีดนม (Dry period) และเรียกช่วงที่รีดนมตั้งแต่แม่โคคลอดลูกถึงวันหยุดพักการรีดนม (10 เดือน) ว่า ช่วงการให้น้ำนม (Lactation period) (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)



ภาพที่ 2.4 แสดงการกลั่นสร้างน้ำนม

ที่มา : Delaval (2008)

4. การหลังน้ำนม

กระบวนการหลังน้ำนมของโคเรียกว่า Milk let down เกิดขึ้นได้โดยโคนมรับกระแสการกระตุ้นจากการสัมผัสขณะล้างเต้านม การสัมผัสเต้านม กระแสความรู้สึกจะส่งผ่านไป Hypothalamus เพื่อสั่งงานให้ต่อมใต้สมองส่วนหลัง (Posterior pituitary gland) หลั่งฮอร์โมน Oxytocin และถูกส่งผ่านไปกับกระแสเลือด เมื่อ Oxytocin มาถึงเต้านมบริเวณกระเปาะสร้างน้ำนม ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายๆ ลูกโป่ง ที่มีเซลล์สังเคราะห์น้ำนมเรียงตัวเป็นแถวเรียงเต็มหลอดผิวของ

กระเปาะสร้างน้ำนม และผิวหนังกระเปาะสร้างน้ำนมจะปกคลุมด้วยชั้นของกล้ามเนื้อที่เรียกว่า Myoepithelial cell รวมทั้งเส้นเลือดแดงและดำมาหล่อเลี้ยงอยู่ Oxytocin จะออกฤทธิ์กระตุ้นให้กล้ามเนื้อ Myoepithelial ทำงาน เกิดการบีบตัวทำให้กระเปาะสร้างน้ำนมแฟบตัว ปริมาณน้ำนมจากกระเปาะสร้างน้ำนมก็จะหลั่งเข้าไปในระบบท่อส่งน้ำนม ผ่านมาที่โพรงเก็บน้ำนมและโพรงหัวนม และหลั่งออกสู่ภายนอกทางหัวนมต่อไป (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546) การกระตุ้นให้เกิดการขับน้ำนม อาจเกิดขึ้นจากสิ่งต่างๆ เช่น การมีแม่โคเห็นลูกโค การคูดนมของลูกโค การร้องของลูก การกระเซะของลูกโคกับแม่โค การเข้าใกล้ของคนรีดนม การล้างเต้านม การกระทบกันเสียงดังของถังรีดนม และการให้อาหารแม่โค (สหัตยา ทรัพย์รอด 2535)

ฮอร์โมน Oxytocin จะออกฤทธิ์ได้ดีภายใน 8 นาที การทำให้โคตกใจจะทำให้โคนมเกิดความเครียด (Stress) ระบบประสาทจะสั่งการให้ต่อมหมวกไต (Adrenal medulla) หลั่งฮอร์โมน Epinephrine เข้ามาในกระแสเลือด ฮอร์โมน Epinephrine จะมาออกฤทธิ์ทำให้ Myoepithelium cell หยุดการทำงาน ผลคือหยุดการหลั่งน้ำนม หรือแม่โคเกิดการอั้นน้ำนมขึ้นมา ดังนั้นในขณะรีดนม ต้องทำให้บรรยากาศในการรีดไม่มีความเครียดต่อโค โคจะต้องสบายหรือสถานที่รีดนมต้องห่างจากจุดสนใจต่างๆ ของโค หรือห่างจากบริเวณที่มีผู้คนเดินผ่านไปมา (วิโรจน์ ภัทรจินดา 2546)

5. ระบบการประเมินรูปร่างโคนม

ระบบการประเมินรูปร่างโคนมที่นิยมใช้มี 2 ระบบ คือ

5.1 การให้คะแนนตามความดีเด่นของลักษณะ (Type classification) การให้คะแนนรูปร่างแบบนี้ต้องมีการกำหนดลักษณะโคในอุดมคติ (Ideal type) ไว้ก่อนว่าลักษณะที่ดีและเป็นที่ต้องการเป็นอย่างไร ถ้าโคมีลักษณะดีถูกต้องตามลักษณะอุดมคติจะได้รับคะแนนมากที่สุด และลดน้อยลงตามลักษณะที่ด้อยลงตามลำดับ การให้คะแนนลักษณะนี้นิยมใช้ในการประกวดโคนม ซึ่งต้องการใช้ผู้มีประสบการณ์ ความชำนาญสูงในการให้คะแนน (จूरिรัตน์ แสนโกชน์ และอุษุทธิ์ หรินทรานนท์ 2549) การให้คะแนนจะให้ตามกลุ่มลักษณะหลัก 5 กลุ่ม ได้แก่

5.1.1 ลักษณะโครงสร้าง (Frame) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 15 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ได้แก่ ลักษณะประจำพันธุ์ ไหล่ หลัง เอว และสะโพก

5.1.2 กีบและขา (Feet and leg) ค่าถ่วงน้ำหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยลักษณะกีบและขา

5.1.3 ลักษณะความเป็นโคนม (Dairy character) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยลักษณะคอ สันหลัง กระดูกซี่โครง ขาพับหลัง โคนขาหลัง หนั่งและขน

5.1.4 ความจุร่างกาย (Body capacity) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 15 เปอร์เซ็นต์

ประกอบด้วยลักษณะกระดูกซี่โครง ความจุของอกและความลึกของช่องท้อง

5.1.5 ระบบเต้านม (Udder system) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย

ลักษณะเต้านมหน้า เต้านมหลัง เอ็นยึดเต้านม ความจุของเต้านม คุณภาพของเต้านมและหัวนม

5.2 การให้คะแนนแบบเส้นตรง (Linear assessment) เป็นการให้คะแนนลักษณะที่ละ

ลักษณะตามขนาดหรือความมากน้อยของลักษณะที่ปรากฏ โดยไม่คำนึงความดีของลักษณะ เช่น ลักษณะมุมสะโพก ถ้ามีความลาดมากได้คะแนน 45 – 50 มีความลาดพอสมควรได้คะแนน 25 และถ้ามุมสะโพกยกขึ้นสูงได้คะแนน 5 – 10 เป็นต้น ในปัจจุบันได้พยายามที่จะทำให้การให้คะแนนรูปร่างโคนมมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังนั้นลักษณะบางลักษณะที่สามารถวัดได้ด้วยมาตรวัดจึงนิยมใช้วิธีการวัดลักษณะมากกว่าการให้คะแนน เช่น ความกว้างของสะโพก ความสูงและความกว้างของเต้านม เป็นต้น แล้วจึงนำค่าที่วัดได้มาจัดลำดับคะแนนอีกครั้งหนึ่งโดยเทียบจากค่าที่วัดได้ในประชากรโคนมที่มีในฐานข้อมูลรูปร่างโคนม ซึ่งจะถูกต้องและยุติธรรมกว่าการประเมินให้คะแนนโดยเจ้าหน้าที่ เนื่องจากการพิจารณาว่าลักษณะที่ปรากฏมากหรือน้อยนั้นง่ายกว่าการพิจารณาว่าลักษณะที่เห็นดีมากหรือน้อย โดยเฉพาะค่าที่วัดได้จะไม่มีอคติ ในปัจจุบันทุกประเทศจึงนิยมใช้การให้คะแนนแบบเส้นตรงนี้ ในการคำนวณหาความสามารถการถ่ายทอดพันธุกรรมลักษณะรูปร่าง (Breeding value of type) ของพ่อพันธุ์โดยวิธีทดสอบลูกสาว (Progeny test) ลักษณะรูปร่างที่มีการให้คะแนนแบบเส้นตรง แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มหลัก ได้แก่

5.2.1 ลักษณะโครงสร้าง (Frame) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 15 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย

ลักษณะต่างๆ ได้แก่ ลักษณะประจำพันธุ์ หลัง สะโพก ความยาวของสะโพก (Rump length) ความกว้างสะโพก (Rump width) มุมสะโพก (Rump angle) โคนหาง (Tail head) มุมของอวัยวะเพศ (Vulva angle) ไหล่ (Shoulder) ความสูงสัมพัทธ์ เอว (Loin) หัว (Head) และความสูง (Stature) ซึ่งลักษณะโครงสร้างมีความสำคัญอย่างมากต่อสุขภาพของระบบสืบพันธุ์และความแข็งแรงของแม่โค (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ 2555)

5.2.2 กีบและขา (Feet and leg) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 15 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย

ลักษณะกีบและขา ลักษณะขาหลังมองด้านข้าง (Rear leg side view) ตำแหน่งขาหลัง (Rear leg position) ลักษณะขาหลังเมื่อมองด้านหลัง (Rear leg rear view) ลักษณะการเดิน (Mobility) มุมกีบ (Foot angle) กีบชิด (Toes) และความยาวของข้อกีบ ลักษณะเหล่านี้มีความสำคัญอย่างมากทั้งในโคที่ขึ้นโรงและปล่อยทุ่ง เนื่องจากขาและกีบทำหน้าที่รับน้ำหนัก โดยเฉพาะขาหลังซึ่งต้องรับน้ำหนักของมดลูกขณะตั้งท้อง และน้ำหนักของเต้านม ในขณะที่แม่โคให้น้ำนม ความแข็งแรงของขาจึงมี

ความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพ และการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โค (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ 2555)

5.2.3 ลักษณะความเป็นโคนม (Dairy character) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 20 เปอร์เซนต์ ประกอบด้วยลักษณะความเป็นโคนม (Angularity) คอ สันหลัง กระดูกซี่โครง ขาพับหลัง โคนขา หลัง หน้าและขน เป็นส่วนที่บอกให้ทราบว่าแม่โคมีสุขภาพที่สมบูรณ์ สามารถเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำนม และให้ผลผลิตน้ำนมสูง ลักษณะนี้ไม่สามารถวัดเป็นค่าเมตริกได้ ต้องใช้การพิจารณาหลายลักษณะประกอบกัน ก่อนที่จะให้คะแนนลักษณะความเป็นโคนมได้ (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ 2555)

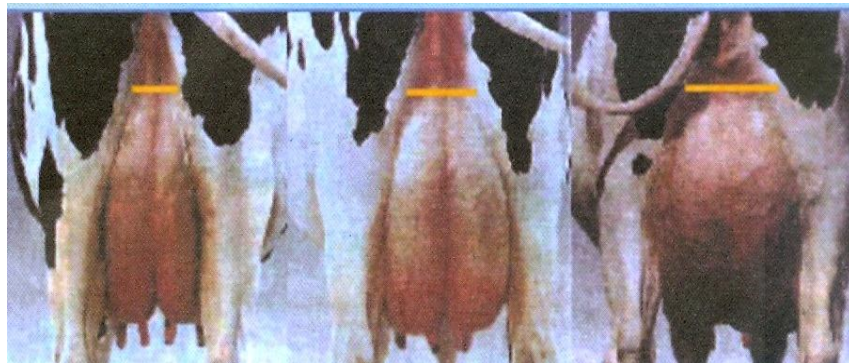
5.2.4 ความจุร่างกาย (Body capacity) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 10 เปอร์เซนต์ ประกอบด้วยลักษณะความลึกของลำตัว (Body depth) กระดูกซี่โครง ความจุของอกและความลึกของช่องท้อง มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถในการกินอาหารหยาบของโค แม่โคที่มีลำตัวลึกและซี่โครงกางกว้างมากเป็นแม่โคที่มีความสามารถในการกินอาหารหยาบมาก บริเวณหน้าอกเป็นที่ตั้งของอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ ปอดและหัวใจ ทำหน้าที่สูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะเต้านมในระยะที่โคให้น้ำนม ดังนั้น แม่โคที่อกกว้างและลึกมากจึงเป็นแม่โคที่แข็งแรง มีแนวโน้มว่าจะมีสุขภาพดีและสามารถให้ผลผลิตสูง (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ 2555)

5.2.5 ระบบเต้านม (Udder system) มีค่าถ่วงน้ำหนัก 40 เปอร์เซนต์ ประกอบด้วย ความกว้างของเต้านมหลัง (Rear udder width) ความสูงเนื้อเยื่อของเต้านมหลัง (Rear udder height) ความลึกของเต้านมหลัง (Rear udder depth) ความยาวของเต้านมคู่หน้า (Fore udder length) ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง (Rear udder support) การเกาะยึดของเต้านมหน้า (Fore udder attachment) ตำแหน่งหัวนมมองด้านหลัง (Teat placement, rear view) ตำแหน่งหัวนมมองด้านข้าง (Teat placement, side view) ขนาดของหัวนม (Teat size) และความสมดุลของเต้านม (Udder balance) ระบบเต้านมมีความสำคัญมากที่สุด เพราะเป็นส่วนที่ผลิตน้ำนม ซึ่งเป็นรายได้โดยตรงสำหรับเกษตรกร และเป็นอวัยวะที่อ่อนไหวต่อการติดเชื้อและบาดเจ็บมากที่สุด (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ 2555)

จากการประเมินรูปร่างโคนมทั้ง 2 ระบบ พบว่าระบบเต้านมมีค่าสัดส่วนคะแนนสูงที่สุดถึง 40 เปอร์เซนต์ ดังนั้นในการคัดเลือกจะพิจารณาลักษณะนี้เป็นหลัก ซึ่งสำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ได้มีวิธีการประเมินระบบเต้านมโดยประเมินลักษณะของเต้านม 10 ลักษณะดังนี้

1) ความกว้างของเต้านมหลัง (Rear udder width) วัดความกว้างของเนื้อเยื่อเต้านมบริเวณจุดสูงสุดของเนื้อเยื่อเต้านมหลังระหว่างซอกขาทั้งสองข้าง เต้านมที่ดีควรกว้างสม่ำเสมอ

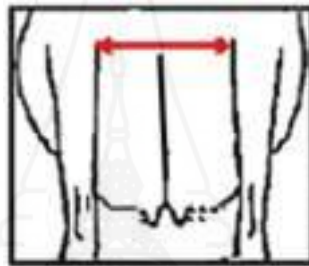
จากบนลงมาด้านล่างของเต้านม (ภาพที่ 2.5 ค และ ง) ค่าหน่วยที่วัดได้เป็นเซนติเมตร (ภาพที่ 2.5)



ก

ข

ค (ดีมาก)



ง

ภาพที่ 2.5 ความกว้างของเต้านมหลัง

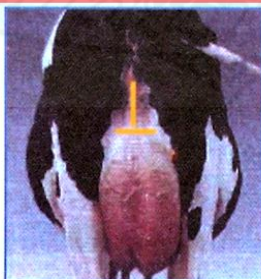
ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ (2549)

2) ความสูงของเต้านมหลัง (Rear udder height) วัดระยะจากจุดปลาย

อวัยวะเพศส่วนที่ติดกับผนังลำตัวถึงจุดเริ่มต้นของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง ลักษณะนี้บอกให้ทราบถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โค หากมีระยะยาวแสดงให้เห็นว่าเต้านมหลังมีเนื้อเยื่อในการผลิตน้ำมน้อย (ภาพที่ 2.6 ก) และหากมีระยะสั้นแสดงให้เห็นว่าเต้านมหลังเกาะสูงมีเนื้อเยื่อในการผลิตน้ำนมมากกว่า (ภาพที่ 2.6 ค) ค่าหน่วยที่วัดได้เป็นเซนติเมตร (ภาพที่ 2.6)



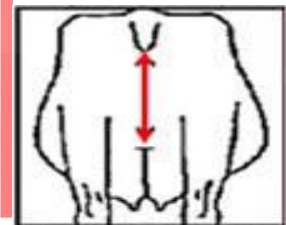
ก



ข



ค (ดีมาก)

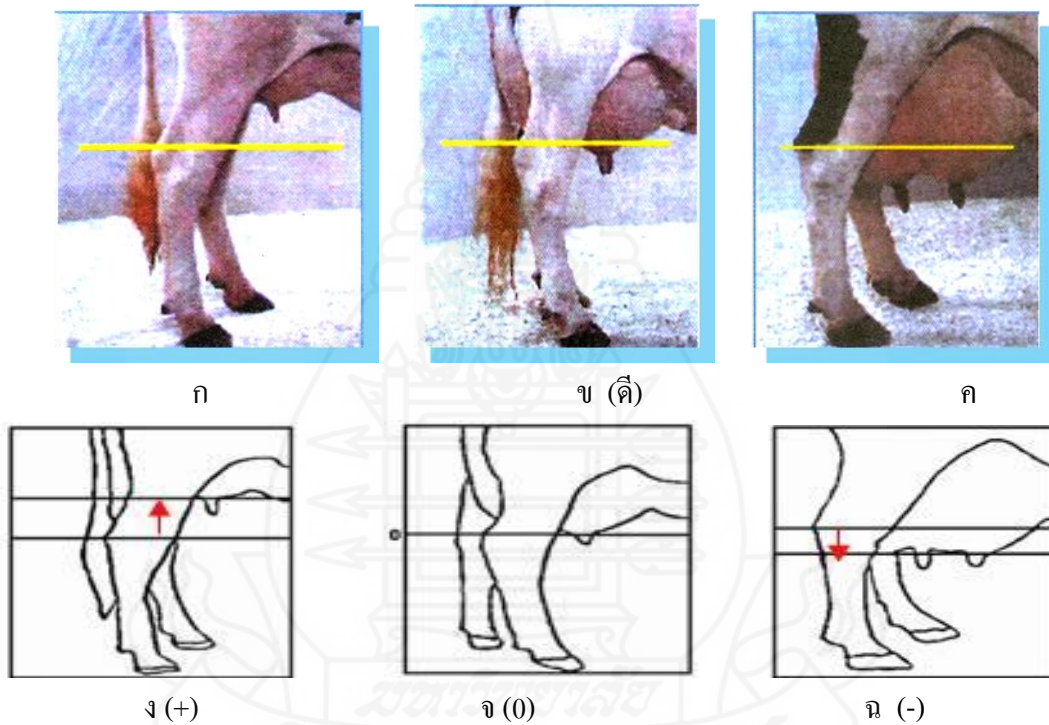


ง

ภาพที่ 2.6 ความสูงของเต้านมหลัง

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ (2549)

3) ความลึกของเต้านมหลัง (*Rear udder depth*) วัดระยะจากพื้นเต้านมถึงระดับข้อเข่าของโค แม่วัวยังมีเต้านมลึกมากแสดงว่ามีเนื้อเยื่อในการผลิตน้ำนมมากกว่า แต่เต้านมที่ลึกเกินไปหรือยาวเลยข้อเข่าลงไปมาก ย่อมจะเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการถูกรบกวนเหยียบขณะแม่โคลุกขึ้นยืน และเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ ดังนั้น ลักษณะที่เป็นที่ต้องการคือลักษณะเต้านมที่ไม่ลึก หรือสั้นเกินไป เต้านมที่มีความลึก มีระยะพื้นเต้านมสูงกว่าข้อเข่า มีค่าเป็นบวก (ภาพที่ 2.7 ก และ ง) เต้านมที่มีความลึกพอดี มีระยะสูงเท่าข้อเข่า ค่าวัดเป็นศูนย์ (ภาพที่ 2.7 ข และ จ) และเต้านมที่มีความลึกที่มีระยะต่ำกว่าข้อเข่า ค่าที่วัดได้ค่าเป็นลบ (ภาพที่ 2.7 ค และ ฉ) ค่าหน่วยที่วัดได้เป็นเซนติเมตร (ภาพที่ 2.7)

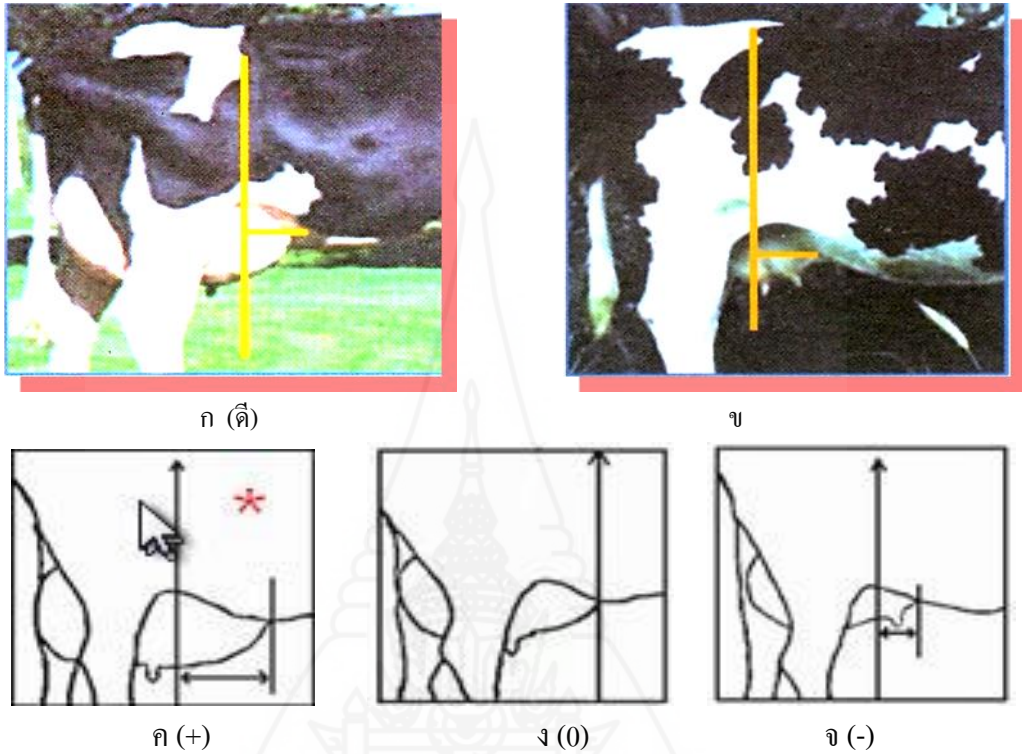


ภาพที่ 2.7 ความลึกของเต้านมหลัง

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอุยทธ์ หรินทรานนท์ (2549)

4) ความยาวของเต้านมหน้า (*Fore udder length*) เป็นลักษณะที่แสดงถึงศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนม วัดระยะห่างจากจุดเริ่มที่เกาะยึดเต้านมหน้ามายังเส้นตรงสมมุติ ที่ลากตั้งฉากจากปุ่มสะโพกลงมา หากหัวนมอยู่หลังเส้นสมมุติ มีค่าเป็นบวก (ภาพที่ 2.8 ก และ ค) เส้นสมมุติอยู่พอดีกับจุดเริ่มเกาะยึดเต้านมหน้า ค่าที่วัดได้เป็น 0 (ภาพที่ 2.8 ง) และหากหัวนมเต้านม

อยู่หน้าเส้นสมมุติ ค่าที่วัดได้เป็นลบ (ภาพที่ 2.8 ข และ จ) ค่าหน่วยที่วัดได้เป็นเซนติเมตร (ภาพที่ 2.8)



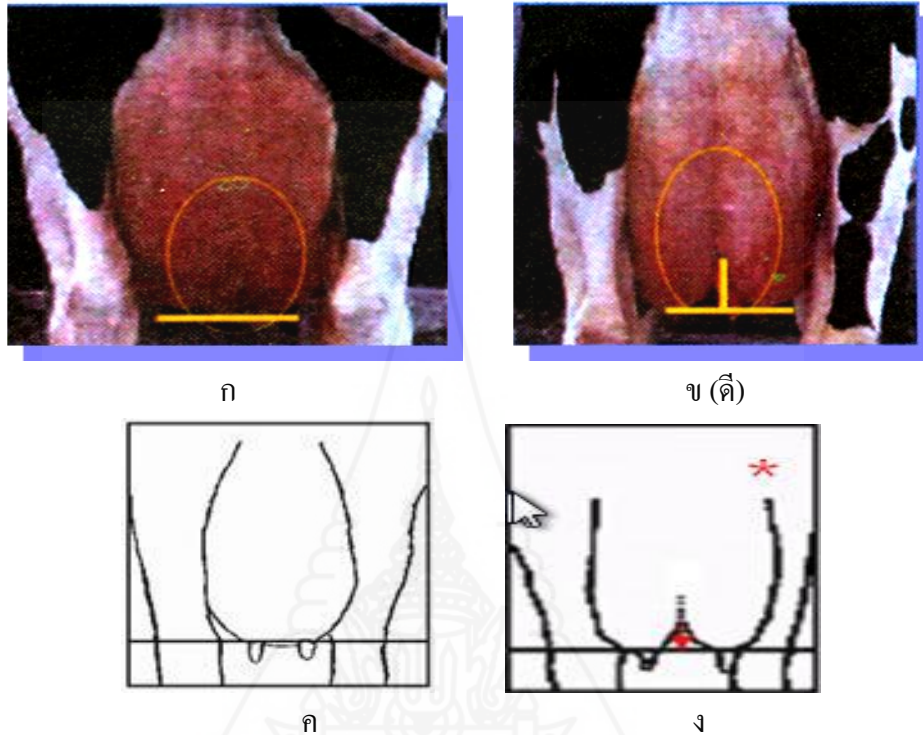
ภาพที่ 2.8 ความยาวของเต้านมหน้า

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอยุทธิ์ หรินทรานนท์ (2549)

5) ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง (Rear udder support) เอ็นยึด

เต้านมหลังช่วยค้ำจุนเต้านมและหัวนมให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เอ็นยึดเต้านมหลังที่ไม่แข็งแรง เมื่อโคมีอายุมากขึ้นทำให้เต้านมหย่อนยานลง เป็นเหตุให้เสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการเกี่ยวรั้งกับสิ่งกีดขวางที่พื้นหรือในทุ่งหญ้า หรือจากการเหยียบเต้านมโดยตัวโคเอง เสี่ยงต่อการติดเชื้อจากกระเด็นของสิ่งปฏิกูลภายในคอก เอ็นยึดเต้านมที่แข็งแรงช่วยให้หัวนมอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ทำให้การรีดนมด้วยเครื่องรีดนมสะดวกและถูกต้อง ให้คะแนนความแข็งแรงเอ็นยึดเต้านมหลังโดยวัดความลึกของร่องแบ่งระหว่างเต้านมซ้ายและขวาถึงพื้นเต้านม เอ็นยึดเต้านมไม่แข็งแรงจะไม่มีร่องแบ่งระหว่างเต้านมซ้ายและขวา พื้นเต้านมเป็นเส้นตรงแนวระนาบขนานกับพื้น หัวนมชี้ออกด้านนอกตัวโค (ภาพที่ 2.9 ก และ ค) และเอ็นยึดเต้านมที่แข็งแรงจะค้ำจุนเต้านมหลังให้แบ่งแยกเต้า

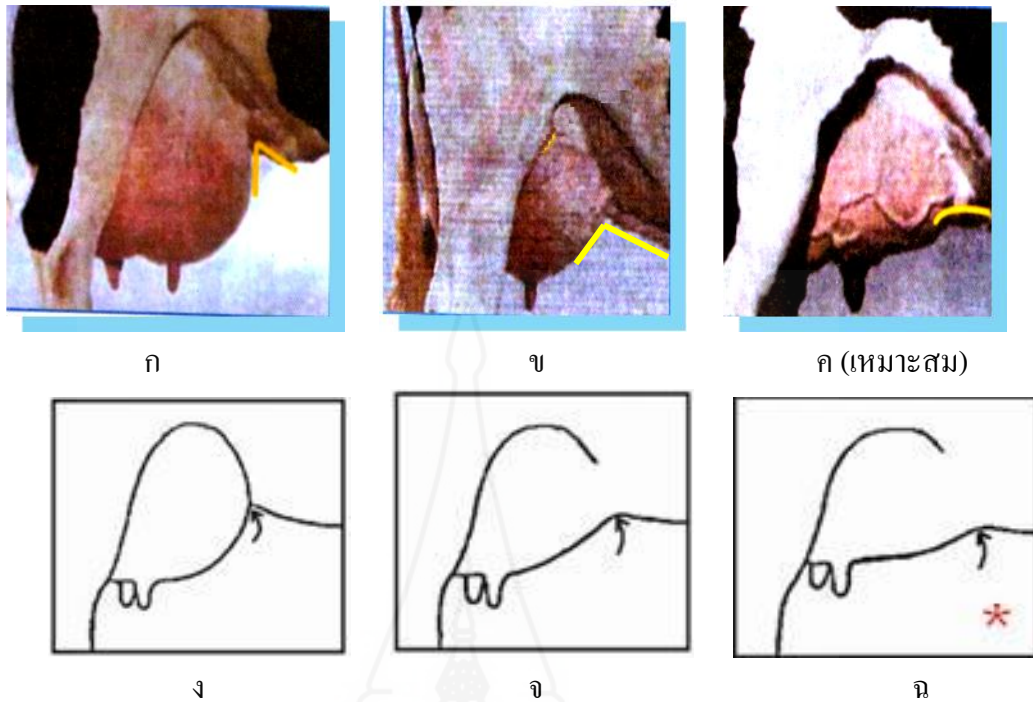
ซ้ายและขวาอย่างชัดเจนเกิดเป็นร่องลึก หัวนมจะค่อนข้างชี้เข้าหาด้านในลำตัวโค (ภาพที่ 2.9 ข และ ง) ค่าหน่วยที่วัดได้เป็นเซนติเมตร (ภาพที่ 2.9)



ภาพที่ 2.9 ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอยุทธิ์ หรินทรานนท์ (2549)

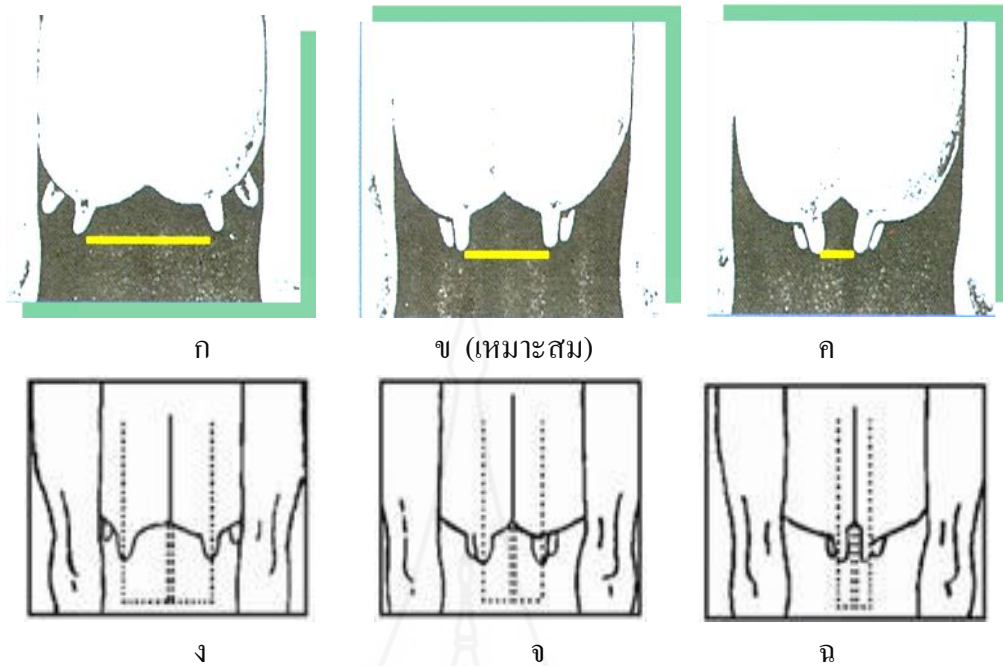
6) การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า (*Fore udder attachment*) พิจารณาความหย่อนยานของเต้านมคู่หน้า เต้านมที่หย่อนคล้อยจนห้อยหย่อนจากผนังลำตัวมาก แสดงว่าเอ็นยึดเต้านมอ่อนแอ ได้คะแนน 5 – 10 (ภาพที่ 2.10 ก และ ง) เอ็นยึดเต้านมหน้าแข็งแรงดี ยึดติดเรียบไปกับผนังลำตัว มีช่องว่างระหว่างเต้านมกับผนังลำตัวเล็กน้อยให้คะแนน 25 (ภาพที่ 2.10 ข และ จ) และเอ็นยึดเต้านมหน้าแข็งแรงดี ยึดติดเรียบไปกับผนังลำตัว ไม่มีช่องว่างระหว่างเต้านมกับผนังลำตัวให้คะแนน 45 – 50 (ภาพที่ 2.10 ค และ ฉ) ค่าหน่วยที่วัดเป็นคะแนน (ภาพที่ 2.10)



ภาพที่ 2.10 การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอุยทธ์ หรินทรานนท์ (2549)

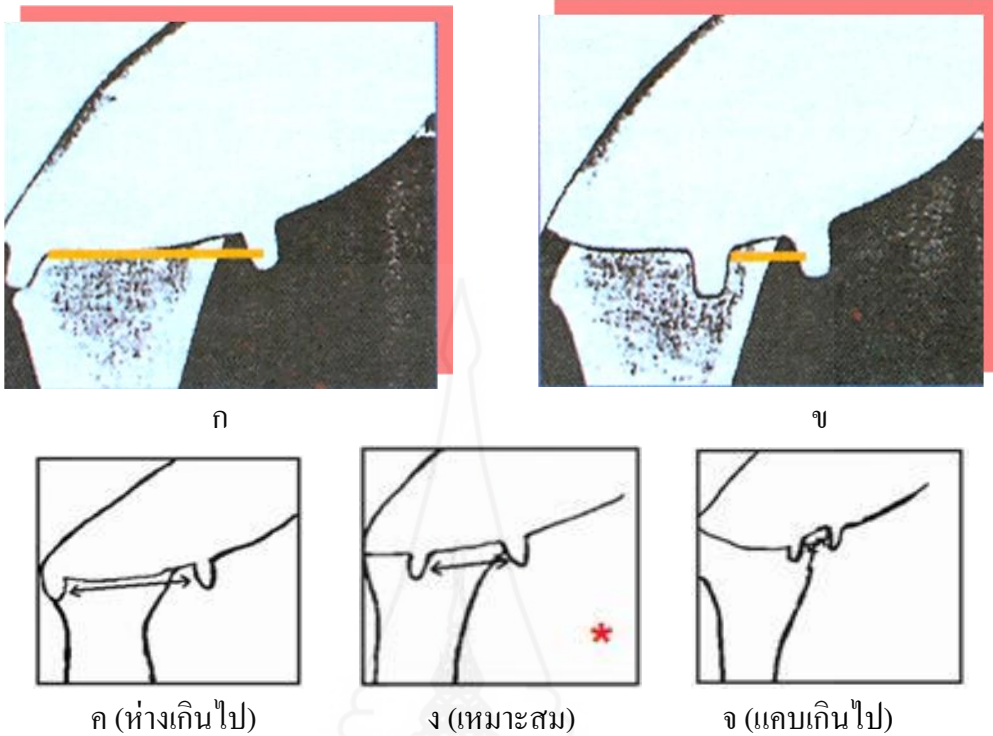
7) ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง (Teat placement, rear view) พิจารณาจากตำแหน่งหัวนมบนเต้านมมองจากด้านหลัง ลักษณะนี้มีความสำคัญกับการจัดการในการรีดนม ทั้งการรีดด้วยมือและเครื่องรีด และมีความสัมพันธ์กับความไวต่อการติดเชื้อของเต้านม และการบาดเจ็บของหัวนม หัวนมที่ห่างกันมากอยู่ในตำแหน่งชิดด้านนอกของเต้านม เมื่อน้ำนมเต็มเต้า หัวนมจะชี้ออกด้านนอกของลำตัว ทำให้เมื่อใส่ถ้วยรีดอาจมีการดูดอากาศเข้าสู่เต้านมได้ง่ายทำให้มีโอกาสติดเชื้อในเต้านมและเป็นโรคเต้านมอักเสบสูง หัวนมลักษณะนี้ ให้ 5 - 10 คะแนน (ภาพที่ 2.11 ก และ ง) ตำแหน่งหัวนมที่ดิ่งง่ายต่อการรีดนม คือหัวนมที่ตั้งอยู่กึ่งกลางของเต้านมพอดี ขณะมีน้ำนมเต็มเต้า หัวนมชี้ลงตั้งฉากกับพื้นหรือชี้เข้าหาด้านในของลำตัวเล็กน้อย ให้คะแนน 25 คะแนน (ภาพที่ 2.11 ข และ จ) และหัวนมชิดกันมากเป็นหัวนมที่มีลักษณะตั้งอยู่ชิดด้านในของเต้านม เมื่อน้ำนมเต็มเต้าจะทำให้หัวนมชี้เข้าหาด้านในของลำตัว ทำให้การรีดด้วยมือ หรือใส่ถ้วยรีดเมื่อรีดด้วยเครื่องค่อนข้างยาก ให้คะแนน 45 - 50 คะแนน (ภาพที่ 2.11 ค และ ฉ) ค่าหน่วยที่วัดเป็นคะแนน (ภาพที่ 2.11)



ภาพที่ 2.11 ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอุษุทธิ์ หรินทรานนท์ (2549)

8) ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง (*Teat placement, side view*) พิจารณาตำแหน่งหัวนมโดยมองด้านข้าง หัวนมทั้งหน้าและหลังควรอยู่ตรงกลางของเต้านม ไม่ค่อนไปข้างหน้าหรือหลังมากเกินไป ซึ่งจะทำให้การรีดนมด้วยมือและด้วยเครื่องรีดไม่สะดวก หัวนมที่ค่อนไปด้านนอกมากเกินไปให้คะแนน 5 - 10 คะแนน (ภาพที่ 2.12 ก และ ค) หัวนมที่เหมาะสมอยู่กลางเต้าทั้งหน้าและหลังให้คะแนน 25 คะแนน (ภาพที่ 2.12 ง) และหัวนมชิดมาด้านในมากเกินไปให้คะแนน 45 - 50 คะแนน (ภาพที่ 2.12 ข และ จ) ค่าหน่วยที่วัดเป็นคะแนน (ภาพที่ 2.12)



ภาพที่ 2.12 ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง

ที่มา : จูริรัตน์ แสนโกชน์ และอยุทธ์ หรินทรานนท์ (2549)

9) ขนาดหัวนม (*Teat size*) วัดจากขนาดและความยาวของหัวนม มีความสัมพันธ์กับความสะดวกในการรีดนมและโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับบาดเจ็บหรือติดเชื้อ หัวนมขนาดสั้นมาก หรือเล็กมาก ให้คะแนน 5 - 10 คะแนน (ภาพที่ 2.13 ก และค) หัวนมที่มีขนาดใหญ่ มากหรือยาวมากให้คะแนน 45 - 50 คะแนน (ภาพที่ 2.13 จ) หัวนมที่มีขนาดพอดี มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 2.5 เซนติเมตร และยาวประมาณ 5 - 6 เซนติเมตร ให้คะแนน 25 คะแนน (ภาพที่ 2.13 ข และ ง) ค่าหน่วยที่วัดเป็นคะแนน (ภาพที่ 2.13)



ก

ข (พอดี)



ค (เล็กเกินไป)

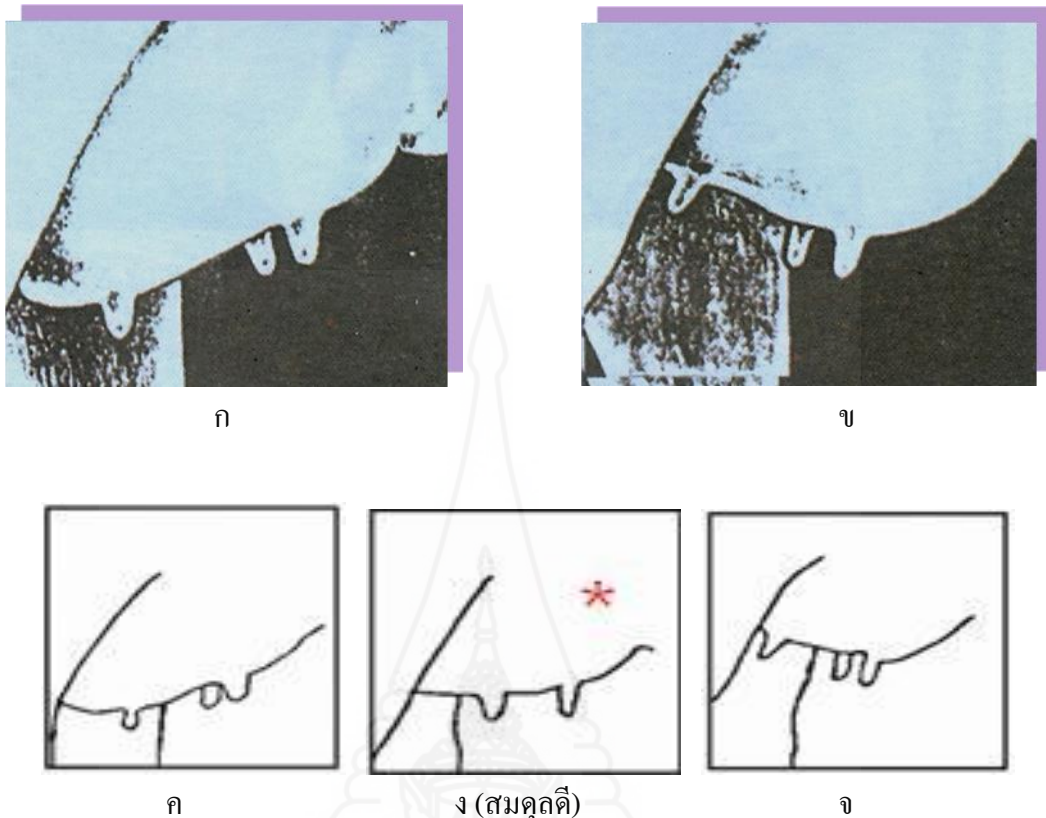
ง (พอดี)

จ (ใหญ่เกินไป)

ภาพที่ 2.13 ขนาดหัวนม

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ (2549)

10) ความสมดุลของเต้านม (Udder balance) ความสมดุลของเต้านมมีผลต่อการจัดการรีดนมด้วยเครื่องรีด แม่โคนมที่มีเต้านมหน้าตื้นกว่าเต้านมหลัง หรือเต้านมหลังตื้นกว่าเต้านมหน้าอาจเกิดขึ้นเนื่องจากเต้านมหน้าหรือหลังฝ่อ ทำให้ไม่สามารถผลิตน้ำนมได้เต็มที่เมื่อใส่เครื่องรีดนมทำให้เกิดการดึงรั้งถ้วยรีด ทำให้ต้องคอยเฝ้าดูแลเป็นพิเศษ เต้านมคู่หน้าสูงกว่าคู่หลัง ได้คะแนน 5 – 10 คะแนน (ภาพที่ 2.14 ก และ ค) เต้านมที่สมดุลเหมาะสมดีได้คะแนน 25 คะแนน (ภาพที่ 2.14 ง) และโคที่มีเต้านมคู่หลังสูงกว่าคู่หน้าได้คะแนน 45 - 50 คะแนน (ภาพที่ 2.14 ข และ จ) ค่าหน่วยที่วัดเป็นคะแนน



ภาพที่ 2.14 ความสมดุลของเต้านม

ที่มา : จุริรัตน์ แสนโกชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ (2549)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนม มีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

6.1 ความกว้างของเต้านมหลัง จากการศึกษาของ Hiroshi (1992) พบว่าลักษณะรูปร่างของโคนมมีความสัมพันธ์โดยตรงกับลักษณะผลผลิตรวมตลอดอายุการให้ผลผลิต (Life time production) แม่วัวที่มีรูปร่างและลักษณะเต้านมที่ดี จะมีสุขภาพแข็งแรงและผสมติดง่าย ให้ผลผลิตอยู่ในฝูงนานกว่า และ Short และ Lawlor (1992) พบว่าลักษณะความกว้างของเต้านมหลังมีค่าสหสัมพันธ์พันธุกรรม (Genetic correlation) ในทางบวกกับลักษณะผลผลิตน้ำนม สอดคล้องกับ Shaks and Spahr (1981) ศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมความกว้างของเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำนมในทางบวก กับปริมาณน้ำนมทั้งหมดและปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน และลักษณะ

รูปร่างโคนมเป็นลักษณะมีผลต่อปริมาณน้ำนม ลดต้นทุนค่ารักษาพยาบาลในโคนมโดยตรง และสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานมีค่าตั้งแต่ปานกลางไปจนถึงสูง การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะรูปร่างดีตรงตามความต้องการ นำมาผสมพันธุ์กันจะให้ลูกที่มีลักษณะรูปร่างดีขึ้นได้ (จूरिรัตน์ แส่นโกชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ 2549)

6.2 ความสูงของเต้านมหลัง จากการศึกษาของ Hiroshi (1992) พบว่าลักษณะรูปร่างมีความสัมพันธ์โดยตรงกับลักษณะผลผลิตรวมตลอดอายุการให้ผลผลิต แม่โคที่มีรูปร่างและลักษณะเต้านมที่ดี จะมีสุขภาพแข็งแรงและผสมติดง่ายให้ผลผลิตอยู่ในฝูงนานกว่า และ Short and Lawlor (1992) พบว่าความสูงของเต้านมหลังมีค่าสัมพันธ์พันธุกรรมในทางบวกกับลักษณะผลผลิตน้ำนม สอดคล้องกับ Shaks and Spahr (1981) ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของความสูงของเต้านมหลังมีความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำนม

6.3 ความลึกของเต้านมหลัง Burmside, McDaniel และ Legates (1963) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของเต้านมหลังกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน พบว่าแม่โคที่ให้น้ำนมมาก เต้านมอยู่ในระดับต่ำกว่าข้อเข่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางลบ ($r=-0.44$) สอดคล้องกับ Yakubu (2011) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำนมกับความลึกของเต้านมหลัง ของโค Bunaji ประเทศไนจีเรีย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางลบ ($r=-0.42, P<0.01$) และจากการศึกษาของ Moore และคณะ (1981) พบว่าแม่โคที่มีลักษณะเต้านมลึกอยู่ต่ำกว่าข้อเข่า จะให้ปริมาณน้ำนมมากกว่าโคที่มีเต้านมสูงกว่าข้อเข่า แต่อาจเกิดโรคเต้านมอักเสบได้ง่ายกว่า และพบว่าเต้านมสูงกว่าข้อเข่า เพิ่มขึ้น 1 เซนติเมตร จะมีผลให้ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ลดลง 46 กิโลกรัม สอดคล้องกับ Shaks and Spahr (1981) พบว่าความสัมพันธ์ทาง Phenotypic และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของความลึกของเต้านม มีความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำนม โดยน้ำนมเพิ่มถึง 0.6 กิโลกรัมต่อวัน Kuczaj และคณะ (2000) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันกับความลึกของเต้านมพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.25 และ Seykora และ McDaniel (1986); Thompson และคณะ (1983); Boldman และคณะ (1992) พบว่าลักษณะความลึกของเต้านมหลังมีสหสัมพันธ์พันธุกรรมในทางบวกกับลักษณะอายุการให้ผลผลิต โดยมีค่าอัตราพันธุกรรมในระดับปานกลางถึงสูง และความลึกของเต้านมหลังสามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกได้ (จूरिรัตน์ แส่นโกชน์และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ 2549)

6.4 ความยาวของเต้านมหน้า ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง และการเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า ลักษณะเหล่านี้สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกได้ (จूरिรัตน์ แส่นโกชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ 2549) Seykora และ McDaniel (1986) ศึกษาการเกาะยึดของเต้านมคู่หน้าพบว่า มีสหสัมพันธ์พันธุกรรมในทางบวกกับอายุการให้ผลผลิตน้ำนม และ Kistemaker และ Huapaya

(2006) พบว่าตำแหน่งการเกาะยึดและความแข็งแรงของเอ็นยึดเอ็นในโคนม ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้สูง

6.5 ตำแหน่งหัวนมมองด้านหลัง ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง จากการศึกษาของ Kuczaj และคณะ (2000) พบว่าตำแหน่งของหัวนมมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าต่ำ สอดคล้องกับ White และ Vinson (1975) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งหัวนมก่อนและหลังรีดนม พบว่า ความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำนมมีความสัมพันธ์ในทางบวก และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าต่ำ

6.6 ขนาดหัวนม จากการศึกษาของ Moore และคณะ (1981) พบว่าความยาวของหัวนมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณน้ำนมทั้งหมดและปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน และ Yakubu (2011) พบว่าความยาวของหัวนมกับปริมาณน้ำนมมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางบวก โดยมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.538-0.766$, $P<0.01$) สอดคล้องกับ White และ Vinson (1975) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดหัวนมก่อนและหลังรีดนมกับปริมาณน้ำนม และพบว่ามี ความสัมพันธ์กันในทางบวก และลักษณะดังกล่าวสามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกได้ (จุรีรัตน์ แสนโกชน์ และอุทัย หรินทรานนท์ 2549)



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ข้อมูลที่ใช้ศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ศึกษาเป็นข้อมูลจากแม่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์เฟรีเชียนระดับเลือดมากกว่า 31.25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 1,043 ตัว จากฟาร์มเกษตรกรจำนวน 303 ฟาร์ม ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ตลอดดูระหว่างปี พ.ศ. 2545 - 2552 มีลำดับรอบการให้นมที่ 1 - 5 ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จัดแบ่งเป็นสามส่วนคือ ข้อมูลพันธุ์ประวัติ ข้อมูลการให้ผลผลิตน้ำนม และข้อมูลการประเมินลักษณะเต้านม ดังนี้

1.1 ข้อมูลพันธุ์ประวัติ ประกอบด้วย หมายเลขประจำตัวสัตว์ พันธุ์สัตว์ หมายเลขพอพันธุ์ หมายเลขแม่พันธุ์ ทะเบียนฟาร์ม วันเดือนปีเกิด

1.2 ข้อมูลการให้ผลผลิตน้ำนม ประกอบด้วย วันเดือนปีที่คลอดลูก สถิติน้ำนมตัวแทนรายเดือน ซึ่งเจ้าหน้าที่สุ่มเก็บปริมาณน้ำนมเดือนละหนึ่งครั้งหลังแม่โคคลอด 7 วัน เป็นต้นไป จนถึงสิ้นสุดระยะการให้นม หรือแม่โคพักท้อง นำมาคำนวณจำนวนวันให้นม และปริมาณน้ำนมรวมตลอดระยะการให้นม

1.3 ข้อมูลการประเมินลักษณะเต้านม ประกอบด้วย อายุเมื่อประเมินลักษณะเต้านม วันเดือนปีที่ประเมิน ผู้ประเมินลักษณะเต้านม และผลการประเมินลักษณะเต้านม 10 ลักษณะ แบ่งได้ 2 กลุ่มตามหน่วยวัด คือ กลุ่มที่ 1 หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร ได้แก่ ความกว้างของเต้านมหลัง ความสูงของเต้านมหลัง ความลึกของเต้านมหลัง ความยาวของเต้านมหน้า ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง กลุ่มที่ 2 หน่วยวัดเป็นคะแนน ได้แก่ การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง ขนาดหัวนม และความสมดุลของเต้านม วิธีการประเมินลักษณะเต้านม ปฏิบัติตามคู่มือ “การประเมินและให้คะแนนรูปร่างโคนม” (จूरिरदनं स्तन गोचनं และอยู่ทท์ หรินทรานนท์ 2549)

2. การจัดการฟาร์มโคนมของเกษตรกร

2.1 การจัดการแม่โคนม การเลี้ยงดูแลแม่โคนมในภาคตะวันตกแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ การเลี้ยงแบบยืนโรง การเลี้ยงแบบปล่อยลาน และการเลี้ยงแบบปล่อยแปลงหญ้า ซึ่งแต่ละรูปแบบมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การเลี้ยงแบบยืนโรง ลักษณะการเลี้ยงรูปแบบนี้ ส่วนใหญ่นิยมเลี้ยงแถบจังหวัดราชบุรี ซึ่งมีประชากรโคนมศึกษาจำนวน 673 ตัว หรือ 64.53 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากพื้นที่มีจำนวนจำกัดและมีการเลี้ยงโคนมที่หนาแน่น โคได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด การป้องกันและควบคุมโรคพยาธิทำได้เต็มที่ การให้อาหารทำได้ตามกำหนดและตามความต้องการของโค สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้อย่างดี ลักษณะการเลี้ยงแบบนี้จะผูกมัดโคให้อยู่กับที่หรือเรียกว่า “ซอง” ใช้พื้นที่ 3 – 4 ตารางเมตรต่อโค 1 ตัว ข้อจำกัดของการเลี้ยงรูปแบบนี้คือ เกษตรกรต้องทำความสะอาดโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ การจัดการฟาร์มโคนมของเกษตรกรแบบยืนโรง เกษตรกรนิยมก่อสร้างคอกใต้ถุนบ้านหรือก่อสร้างไม่ห่างจากบ้านพักมากนัก มีแปลงหญ้าประมาณ 1 – 2 ไร่ต่อฟาร์ม เกษตรกรส่วนใหญ่จะนำต้นข้าวโพดฝักอ่อนของเกษตรกรที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีไปใช้เลี้ยงโคนม แรงงานที่ใช้ส่วนใหญ่ใช้แรงงานภายในครอบครัว

2.1.2 การเลี้ยงแบบปล่อยในลานหรือในคอก ลักษณะการเลี้ยงแบบนี้นิยมเลี้ยงแถบจังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และเพชรบุรีบางส่วน ลักษณะการเลี้ยงโคจะอยู่ในคอก ซึ่งคอกจะทำเป็นลานไว้ให้โคได้เดินออกกำลังกาย ข้อดีคือ ปริมาณน้ำนมที่ให้จะได้มากกว่าการเลี้ยงแบบปล่อย แปลงหญ้า เนื่องจากอาหารที่กินเข้าไปไม่ต้องสูญเสียไปกับพลังงานที่ใช้ในการค้นหาอาหาร และเกษตรกรสามารถควบคุมปริมาณอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูงให้โคกินได้ง่าย พื้นที่ที่ใช้เลี้ยงประมาณ 20 ตารางเมตรต่อโค 1 ตัว และจะมีพื้นที่ในการปลูกหญ้าอีกประมาณ 1 – 2 ไร่ต่อโค 1 ตัว แต่สิ่งที่เพิ่มขึ้นคือค่าใช้จ่าย เช่น ค่าแรงงานในการตัดเกี่ยวหญ้า อาหารข้น และค่าใช้จ่ายในการรักษาแปลงหญ้า และค่าต้นข้าวโพดฝักอ่อนจากเกษตรกรรายอื่นที่ปลูกในพื้นที่

2.1.3 การเลี้ยงแบบปล่อยในแปลงหญ้า ลักษณะการเลี้ยงแบบนี้นิยมเลี้ยงแถบจังหวัดเพชรบุรีบางส่วน และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีพื้นที่จำนวนมากและประชากรโคนมที่ศึกษาในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 112 ตัว หรือ 10.74 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรจะปล่อยให้โคหากินเองอย่างอิสระในแปลงหญ้า ซึ่งจะเป็นแปลงหญ้าธรรมชาติหรือแปลงหญ้าที่เตรียมไว้เลี้ยงโคนมโดยเฉพาะ พื้นที่ที่ใช้ประมาณ 5–6 ไร่ต่อโคนม 1 ตัว และต้องมีการดูแลแปลงหญ้าอยู่อย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ เกษตรกรยังใช้ผลพลอยได้สับปะรดจากโรงงานใช้เลี้ยงโคนม ทั้งนี้หลังจากที่แม่โคคลอดลูก เกษตรกรจะรีดนมน้ำเหลืองให้ลูกโคกินทันที ขณะเดียวกันแม่โคจะ

ได้รับอาหารชั้นและอาหารหยาบอย่างเพียงพอ เพื่อเตรียมความพร้อมของแม่โคในการสร้างน้ำนม และเสริมสร้างความสมบูรณ์ของสภาพร่างกายหลังคลอดลูก แม่โคเริ่มแสดงอาการเป็นสัปดาห์ประมาณ 30 – 70 วัน หลังคลอด กรณีที่แม่โคเริ่มแสดงอาการเป็นสัปดาห์หลังคลอดน้อยกว่า 35 วัน เกษตรกรยังไม่ผสมพันธุ์ เนื่องจากระบบสืบพันธุ์ของแม่โคยังไม่สมบูรณ์พอ เกษตรกรนิยมผสมพันธุ์แม่โคต่อเมื่อแม่โคแสดงอาการเป็นสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงเวลา 45 – 70 วัน หลังคลอดลูก

2.2 การจัดการลูกโค เมื่อลูกโคคลอดใหม่ๆ เกษตรกรจะแยกลูกโคออกจากแม่ทันที จะให้กินนมน้ำเหลืองภายใน 3 – 6 ชั่วโมง และให้กินนมน้ำเหลือง 2 – 5 วัน วันละ 2 เวลาเช้า – เย็น สำหรับลูกโคเพศเมียเกษตรกรจะให้กินนมแม่ถึงอายุ 1 เดือน หลังจากนั้นจะให้กินนมเทียมหรือนมผงละลายน้ำ อัตราส่วน 1 : 8 (นมผง 1 กิโลกรัม น้ำ 8 ลิตร) ให้กินประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว จนอายุได้ประมาณ 3 – 4 เดือน จึงหย่านม

2.3 การจัดการโครุ่น – โคสาว เกษตรกรที่ศึกษาส่วนใหญ่จะเลี้ยงเฉพาะโคเพศเมีย สำหรับโคเพศผู้จะจำหน่ายเมื่ออายุยังเล็ก ระยะเวลาโคจะกินหญ้าได้ดี จากนั้นจะถึงระยะการเป็นโคสาว น้ำหนักประมาณ 200 – 250 กิโลกรัม ถึงเกณฑ์ผสมพันธุ์อายุประมาณ 18 – 22 เดือน ช่วงนี้โคจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่เกษตรกรจะให้อาหารหยาบประเภทหญ้าหรือข้าวโพดฝักอ่อนอย่างเต็มที่ อาหารชั้นจะให้น้อยมาก

2.4 การจัดการน้ำนม เกษตรกรทำการรีดนมวันละ 2 ครั้ง เช้า - เย็น ก่อนการรีดนมจะอาบน้ำทำความสะอาดตัวโค เต้านมและบริเวณคอก ใช้ผ้าเช็ดเต้านมให้แห้งเพื่อเป็นการกระตุ้นการหลั่งน้ำนมของแม่โค เกษตรกรส่วนใหญ่รีดนมด้วยเครื่องรีดนม ให้อาหารชั้นในขณะที่รีดนมช่วงเช้า - เย็น หลังรีดนมจะปล่อยแม่โคภายในบริเวณคอกพัก รวบรวมน้ำนมส่งศูนย์รวมนม ส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้สมาชิกในครัวเรือน หรือรถบริการรับส่งเหมาเป็นรายเดือน มีอาหารหยาบและน้ำเตรียมไว้ในรางให้กินตลอดเวลา อาหารหยาบที่ให้เป็นหญ้าหรือต้นข้าวโพดฝักอ่อน โดยตัดให้เป็นท่อนยาวขนาด 1 – 2 เซนติเมตร

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

3.1 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

นำข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลที่ดำเนินการตรวจสอบได้แก่ พันธุ์สัตว์ วันเดือนปีที่เกิด วันเดือนปีที่คลอดลูก จำนวนวันที่รีดนม ปริมาณน้ำนมรวม และผลการประเมินลักษณะเต้านม โดยพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูล

ในทางปฏิบัติ ข้อมูลใดที่มีค่าผิดจากความเป็นจริงจะถูกตัดทิ้ง

3.2 การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

นำข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วมาจัดเตรียมให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จ

3.3 การคำนวณปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

นำข้อมูลปริมาณน้ำนมทั้งหมดมาคำนวณหาปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยใช้สูตร

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

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะเต้านม และผลผลิตน้ำนม วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด

3.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านม กับปริมาณน้ำนม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินลักษณะเต้านมทั้ง 10 ลักษณะกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยวิธีสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมไฮลสไตน์ฟรีเซียน ภูมิศึกษาภาคตะวันตกของประเทศไทย ภายใต้การเลี้ยงดูของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ได้ผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนฟาร์มเลี้ยงโคนมในพื้นที่เก็บตัวอย่าง แสดงในตารางที่ 4.1 และจำนวนโคนมจำแนกตามพื้นที่ ระดับสายเลือด เดือนที่คลอด จำนวนวันรีดนม ปริมาณน้ำนมทั้งหมด และปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 จำนวนฟาร์มเลี้ยงโคนมในพื้นที่เก็บตัวอย่าง

พื้นที่เก็บตัวอย่าง	จำนวนฟาร์ม (ฟาร์ม)
ราชบุรี	135
กาญจนบุรี	74
ประจวบคีรีขันธ์	52
เพชรบุรี	28
นครปฐม	14

ตารางที่ 4.2 จำนวน โคนมจำแนกตามพื้นที่ ระดับสายเลือด เดือนที่คลอด จำนวนวันรีดนม ปริมาณน้ำนมทั้งหมด และปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

รายการ	จำนวนโคนม (ตัว)
พื้นที่เลี้ยงโคนม	
ราชบุรี	673
กาญจนบุรี	168
ประจวบคีรีขันธ์	112
เพชรบุรี	57
นครปฐม	33
ระดับสายเลือดพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียน	
น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์	20
51 – 75 เปอร์เซ็นต์	47
67 – 87.5 เปอร์เซ็นต์	298
มากกว่า 87.5 เปอร์เซ็นต์	678
เดือนที่คลอดลูก	
มกราคม	92
กุมภาพันธ์	95
มีนาคม	92
เมษายน	71
พฤษภาคม	80
มิถุนายน	85
กรกฎาคม	66
สิงหาคม	92
กันยายน	90
ตุลาคม	101
พฤศจิกายน	105
ธันวาคม	74

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	จำนวนโคนม (ตัว)
จำนวนวันรีดนม	
น้อยกว่า 200 วัน	66
201 – 365 วัน	594
366 – 400 วัน	164
401 – 500 วัน	184
501 – 600 วัน	26
601 – 750 วัน	9
ปริมาณน้ำนมทั้งหมด	
น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม	1
1,001 – 2,000 กิโลกรัม	35
2,001 – 3,000 กิโลกรัม	188
3,001 – 4,000 กิโลกรัม	375
4,001 – 5,000 กิโลกรัม	247
5,001 – 6,000 กิโลกรัม	104
6,001 – 7,000 กิโลกรัม	64
7,001 – 8,000 กิโลกรัม	18
8,001 – 9,000 กิโลกรัม	6
9,001 – 10,000 กิโลกรัม	4
10,001 – 11,000 กิโลกรัม	1
ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	
1,000 – 2,000 กิโลกรัม	16
2,001 – 3,000 กิโลกรัม	174
3,001 – 4,000 กิโลกรัม	486
4,001 – 5,000 กิโลกรัม	249
5,001 – 6,000 กิโลกรัม	73
6,001 – 7,000 กิโลกรัม	45

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนฟาร์ม และจำนวนโคนม จำแนกตามลักษณะต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 จำนวนฟาร์ม พบว่า จังหวัดราชบุรีมีจำนวนฟาร์มมากที่สุด 135 ฟาร์ม และ จังหวัดนครปฐม มีจำนวนฟาร์มน้อยที่สุด 14 ฟาร์ม

1.1.2 จำนวนโคนม

1) **พื้นที่เลี้ยง** พบว่า จังหวัดราชบุรี มีการเลี้ยงโคนมมากที่สุด 673 ตัว และ จังหวัดนครปฐม มีการเลี้ยงโคนมน้อยที่สุด 33 ตัว

2) **ระดับสายเลือดพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียน** พบว่า โคนมีระดับสายเลือดพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียนมากกว่า 87.5 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนมากที่สุด 678 ตัว และ โคนมีระดับสายเลือดพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียนน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนน้อยที่สุด 20 ตัว

3) **เดือนที่คลอดลูก** พบว่าเดือนที่โคคลอดลูกมากที่สุดคือเดือนพฤศจิกายน โดยมีจำนวนโคที่คลอดลูก 105 ตัว และเดือนที่โคคลอดลูกน้อยที่สุดคือเดือนกรกฎาคม โดยมีจำนวนโคที่คลอดลูก 66 ตัว

4) **จำนวนวันรีดนม** พบว่ามีจำนวนโคนมที่มีวันรีดนม 201 – 365 วัน มากที่สุดถึง 594 ตัว และมีจำนวนโคนมที่มีวันรีดนม 601 – 750 วัน น้อยที่สุดเท่ากับ 9 ตัว

5) **ปริมาณน้ำนมทั้งหมด** มีจำนวนโคนมที่ให้ผลผลิตน้ำนมทั้งหมด 3,000 – 4,000 กิโลกรัม มากที่สุด 375 ตัว และมีจำนวนโคนมที่ให้ผลผลิตน้ำนมทั้งหมด น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม และ 10,001 – 11,000 กิโลกรัม น้อยที่สุดเท่ากับ 1 ตัว

6) **ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน** มีจำนวนโคนมที่ให้ผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วันในปริมาณ 3,001 – 4,000 กิโลกรัม มากที่สุด 486 ตัว และมีจำนวนโคนมที่ให้ผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วันในปริมาณ 1,000 – 2,000 กิโลกรัม น้อยที่สุดเท่ากับ 16 ตัว

1.2 ผลวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะเต้านมและผลผลิตน้ำนม

1.2.1 ลักษณะเต้านม

จากการประเมินลักษณะเต้านมของ โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน จำนวน 1,043 ตัว รอบการให้นมที่ 1 - 5 ที่คลอดลูกในช่วง พ.ศ. 2545 – 2552 มีรายละเอียดผลการประเมินแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินลักษณะเต้านม

ลักษณะเต้านม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	CV (%)
ความกว้างของเต้านมหลัง (เซนติเมตร)	10.54	3.50	3	25	33.18
ความสูงของเต้านมหลัง (เซนติเมตร)	18.39	3.90	7	32	21.23
ความลึกของเต้านมหลัง (เซนติเมตร)	14.26	5.34	-6	28	37.46
ความยาวของเต้านมหน้า (เซนติเมตร)	5.16	4.72	-14	45	91.51
ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง (เซนติเมตร)	3.44	1.49	0	25	43.26
การเกาะยึดเต้านมคู้หน้า (คะแนน)	27.11	12.23	5	50	45.13
ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง (คะแนน)	25.75	13.81	5	50	53.63
ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง (คะแนน)	26.53	7.87	5	50	29.67
ขนาดหัวนม (คะแนน)	25.84	7.16	5	50	27.70
ความสมดุลของเต้านม (คะแนน)	25.40	7.95	5	50	31.30

จากตารางที่ 4.3 โคนมที่ศึกษามีลักษณะเต้านมทั้ง 10 ลักษณะ ดังนี้

1) ความกว้างของเต้านมหลัง (*Rear udder width*) จากการศึกษาพบว่าโคนมมีความกว้างของเต้านมหลัง เฉลี่ย 10.54 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.50 โดยมีความกว้างของเต้านมหลังมากที่สุด 25.00 เซนติเมตร และมีความกว้างของเต้านมหลังน้อยที่สุด 3.00 เซนติเมตร

2) ความสูงของเต้านมหลัง (*Rear udder height*) จากการศึกษาพบว่าโคนมมีความสูงของเนื้อเยื่อของเต้านมหลัง เฉลี่ย 18.39 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.90 โดยความสูงของเนื้อเยื่อของเต้านมหลังมากที่สุด 32.00 เซนติเมตร และมีความสูงของเนื้อเยื่อของเต้านม

หลังต่ำสุด 7.00 เซนติเมตร

3) *ความลึกของเต้านมหลัง (Udder depth)* จากการศึกษาพบว่าโคนมมีความลึกของเต้านมหลังเฉลี่ย 14.26 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.34 โดยความลึกของเต้านมหลังมากที่สุดคือมีความลึกต่ำกว่าข้อเท้า 6 เซนติเมตร (-) และมีความลึกของเต้านมหลังต่ำสุดโดยสูงกว่าข้อเท้า 28 เซนติเมตร (+)

4) *ความยาวของเต้านมหน้า (Fore udder length)* จากการศึกษาพบว่าโคนมมีความยาวของเต้านมหน้าเฉลี่ย 5.16 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.72 ความยาวของเต้านมหน้ามากที่สุดคือมีระยะห่างจากจุดเริ่มเกาะยึดมายังเส้นสมมติเท่ากับ 45.00 เซนติเมตร (+) และมีความยาวของเต้านมหน้าต่ำสุดคือมีระยะห่างจากจุดเริ่มเกาะยึดมายังเส้นสมมติเท่ากับ 14.00 เซนติเมตร (-)

5) *ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง (Rear udder support)* จากการศึกษาพบว่าโคนมมีความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลังเฉลี่ย 3.44 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.49 โดยความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลังมากที่สุดคือมีระยะความลึกของร่องแบ่งถึงพื้นเต้านมเท่ากับ 25.00 เซนติเมตร และมีความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลังต่ำสุดคือมีระยะความลึกเท่ากับ 0.00 เซนติเมตร

6) *การเกาะยึดเต้านมคู่หน้า (Fore udder attachment)* จากการศึกษาพบว่าโคนมมีคะแนนการเกาะยึดเต้านมคู่หน้าเฉลี่ย 27.11 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.23 โดยคะแนนการเกาะยึดเต้านมคู่หน้ามากที่สุด 50.00 คะแนน และมีคะแนนการเกาะยึดเต้านมคู่หน้าต่ำสุด 5.00 คะแนน

7) *ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง (Teat placement, rear view)* จากการศึกษาพบว่าโคนมมีคะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลังเฉลี่ย 25.75 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.81 โดยมีคะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลังมากที่สุด 50.00 คะแนน และมีคะแนนตำแหน่งหัวนมมองด้านหลังต่ำสุด 5.00 คะแนน

8) *ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง (Teat placement, side view)* จากการศึกษาพบว่าโคนมมีคะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้างเฉลี่ย 26.53 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.87 โดยคะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้างมากที่สุด 50.00 คะแนน และมีคะแนนตำแหน่งหัวนมมองด้านข้างต่ำสุด 5.00 คะแนน

9) *ขนาดหัวนม (Teat size)* จากการศึกษาพบว่าโคนมมีคะแนนขนาดหัวนมเฉลี่ย 25.84 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.16 โดยคะแนนขนาดหัวนมมากที่สุด 50.00 คะแนน และคะแนนขนาดหัวนมต่ำสุด 5.00 คะแนน

10) ความสมดุลของเต้านม (Udder balance) จากการศึกษาพบว่าโคนมมีคะแนนความสมดุลของเต้านมเฉลี่ย 25.40 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.95 โดยคะแนนความสมดุลของเต้านมมากที่สุด 50.00 คะแนน และมีคะแนนความสมดุลของเต้านมต่ำสุด 5.00 คะแนน

1.2.2 ผลผลิตน้ำนม

ปริมาณน้ำนมทั้งหมดและปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ของโคนมลูกผสมไฮลอสไคน์ฟรีเซียน แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ปริมาณน้ำนมทั้งหมดและปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน (กิโลกรัม)

ปริมาณน้ำนม (กิโลกรัม)	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ปริมาณน้ำนมทั้งหมด	3,995.67	1,325.60	870.50	10,314.50
ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน	3,782.34	993.84	1,171.95	7,516.00

จากตารางที่ 4.4 โคนมที่ศึกษามีปริมาณน้ำนมทั้งหมด และปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ดังนี้

1) ปริมาณน้ำนมทั้งหมด จากการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำนมทั้งหมดเฉลี่ย 3,995.67±1,325.60 กิโลกรัม โดยมีปริมาณน้ำนมทั้งหมดสูงสุด 10,314.50 กิโลกรัม และปริมาณน้ำนมทั้งหมดต่ำสุด 870.50 กิโลกรัม

2) ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน จากการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันเฉลี่ย 3,782.34±993.84 กิโลกรัม โดยมีปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันสูงสุด 7,516 กิโลกรัม และปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันต่ำสุด 1,171.95 กิโลกรัม

1.3 ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

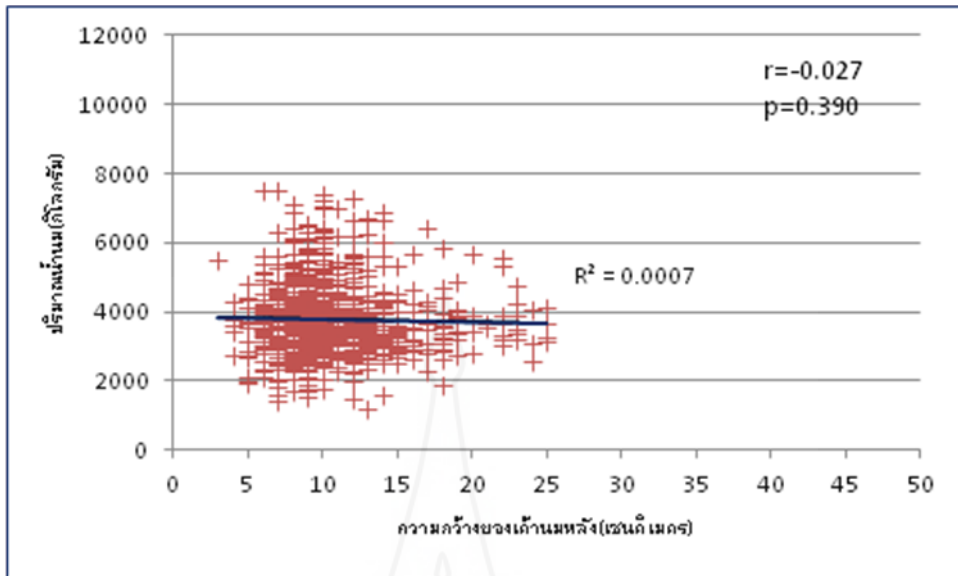
ค่าความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมทั้ง 10 ลักษณะ กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันของโคนมลูกผสมไฮลอสไคน์ฟรีเซียนแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านม 10 ลักษณะกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ลักษณะเต้านม	น้ำนมปรับที่ 305 วัน		P-value
	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (r^2)	
ความกว้างของเต้านมหลัง	-0.027	0.000	0.390
ความสูงของเต้านมหลัง	0.153	0.023	0.000
ความลึกของเต้านมหลัง	-0.299	0.089	0.000
ความยาวของเต้านมหน้า	0.172	0.029	0.000
ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง	0.123	0.015	0.000
การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า	-0.024	0.000	0.430
ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง	0.109	0.012	0.000
ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง	-0.050	0.002	0.104
ขนาดหัวนม	0.110	0.011	0.000
ความสมดุลของเต้านม	0.000	0.000	1.000

จากข้อมูลของลักษณะเต้านมทั้ง 10 ลักษณะและปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ 305 วันของโคนมที่ศึกษา สามารถเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

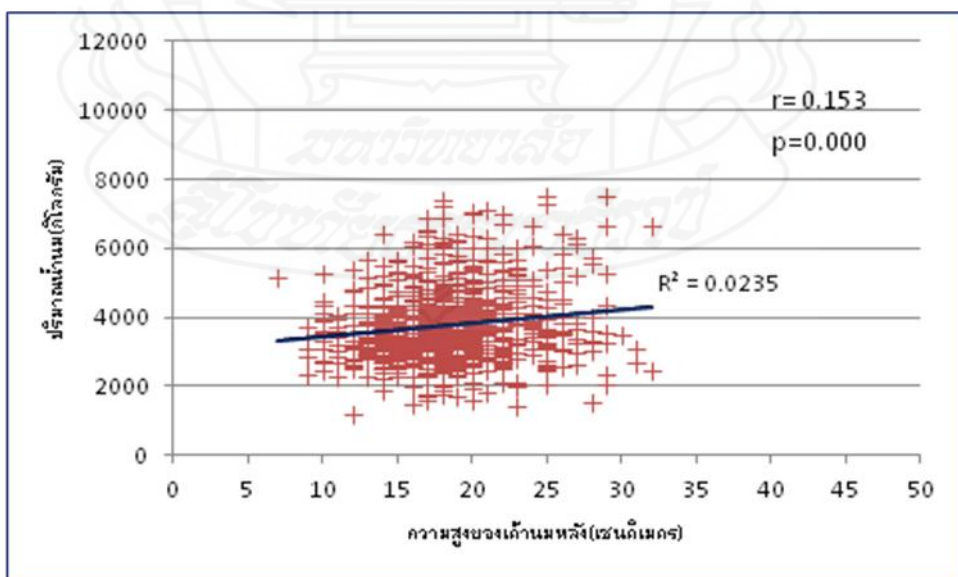
1.3.1 ความกว้างของเต้านมหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของเต้านมหลังกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ความกว้างของเต้านมหลังมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.390$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.027 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.000 (ตารางที่ 4.5)

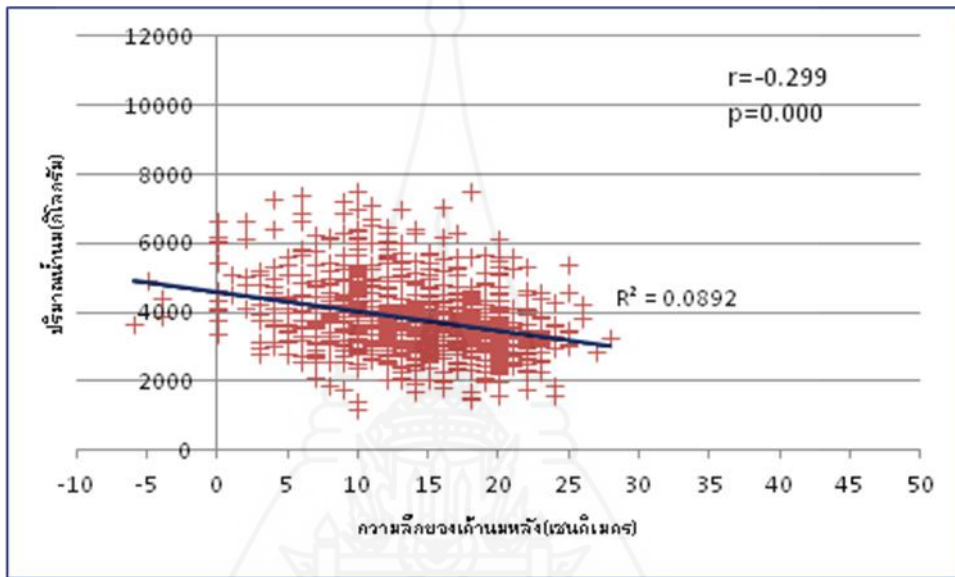
1.3.2 ความสูงของเต้านมหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของเต้านมหลังกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ความสูงของเต้านมหลังมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.000$) กับ ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.153 และมีค่าสัมประสิทธิ์ การทำนาย (r^2) เท่ากับ 0.023 (ตารางที่ 4.5)

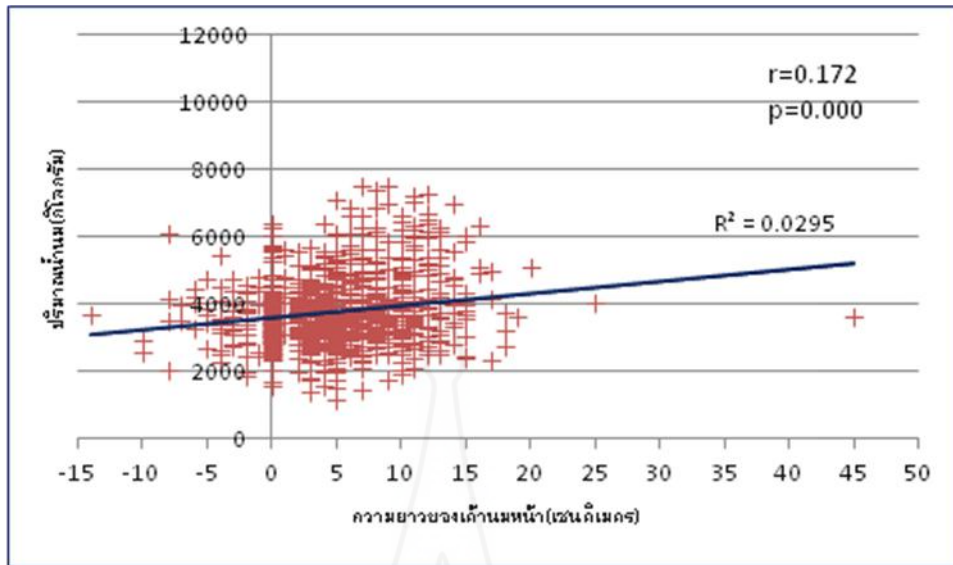
1.3.3 ความลึกของเต้านมหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของเต้านมหลังกับ ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ความลึกของเต้านมหลังมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.000$) กับ ปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.299 และมีค่าสัมประสิทธิ์ การทำนาย (r^2) เท่ากับ 0.089 (ตารางที่ 4.5)

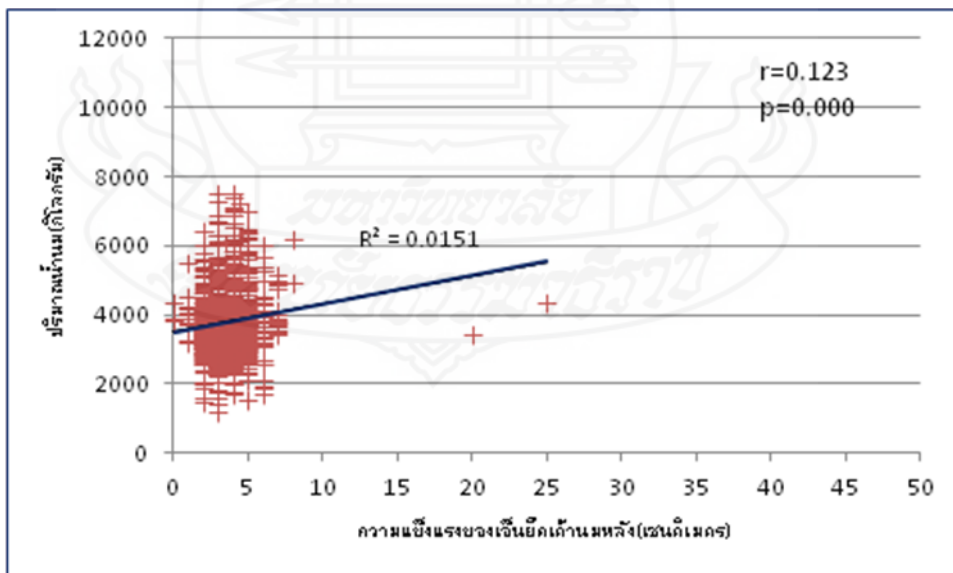
1.3.4 ความยาวของเต้านมหน้า ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของเต้านมหน้า กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของเต้านมหน้า กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ความยาวของเต้านมหน้ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.000$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.172 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.029 (ตารางที่ 4.5)

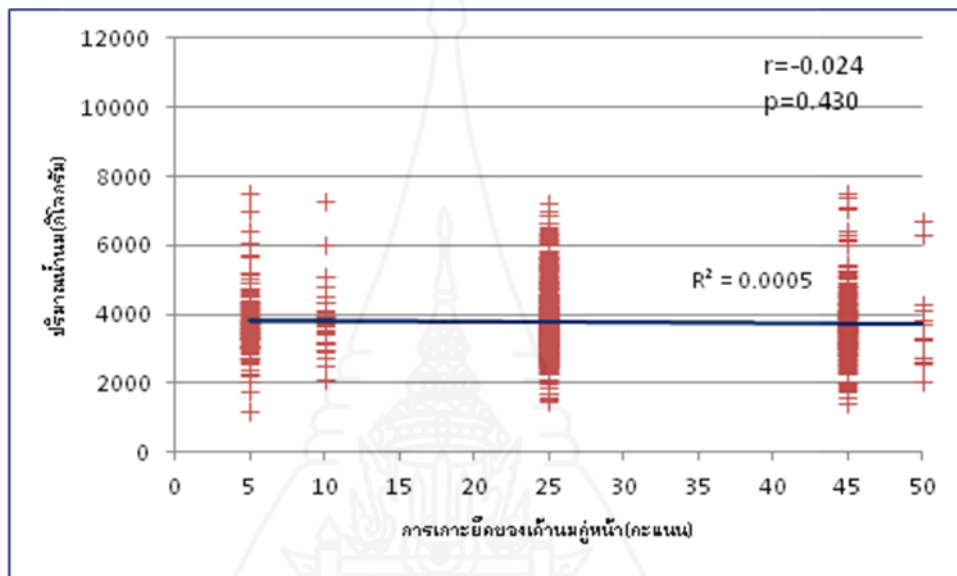
1.3.5 ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.000$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.123 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.015 (ตารางที่ 4.5)

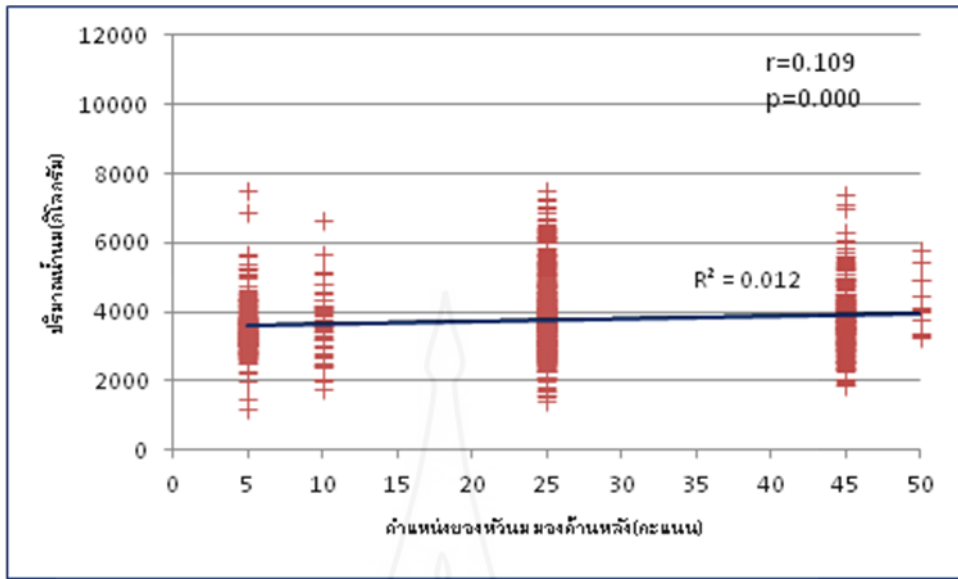
1.3.6 การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

คะแนนการเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.430$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.024 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.000 (ตารางที่ 4.5)

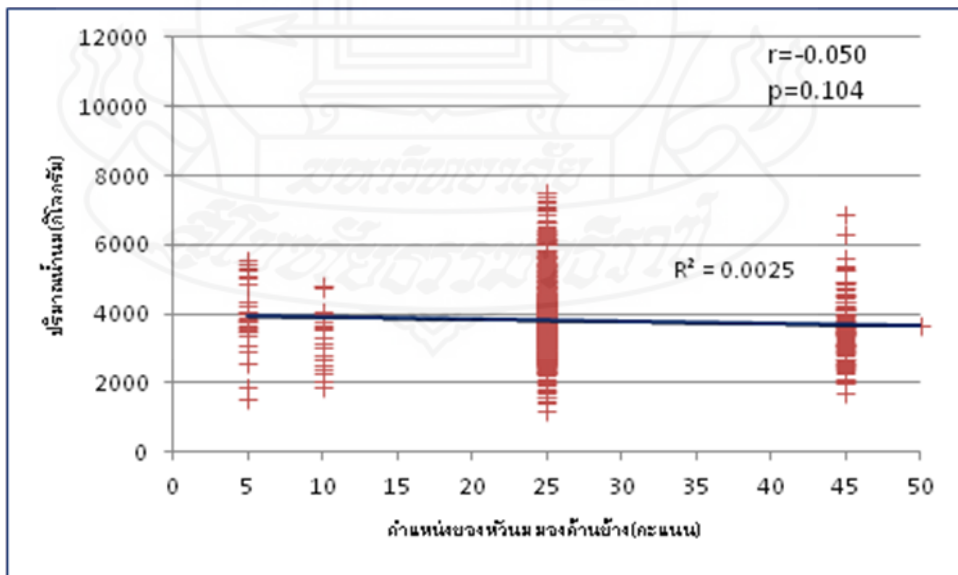
1.3.7 ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

คะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.000$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.109 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.012 (ตารางที่ 4.5)

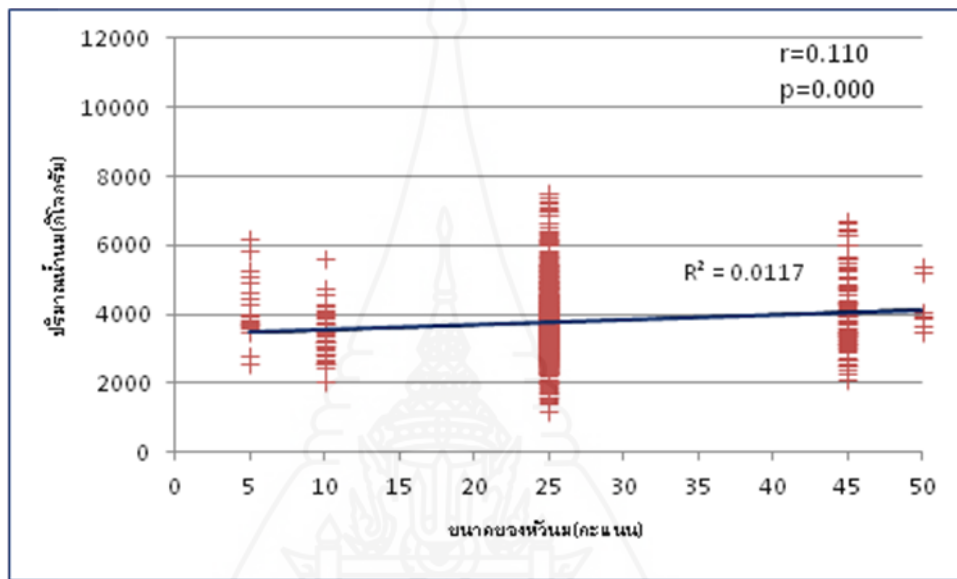
1.3.8 ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้างกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

คะแนนตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้าง มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.104$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.050 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.002 (ตารางที่ 4.5)

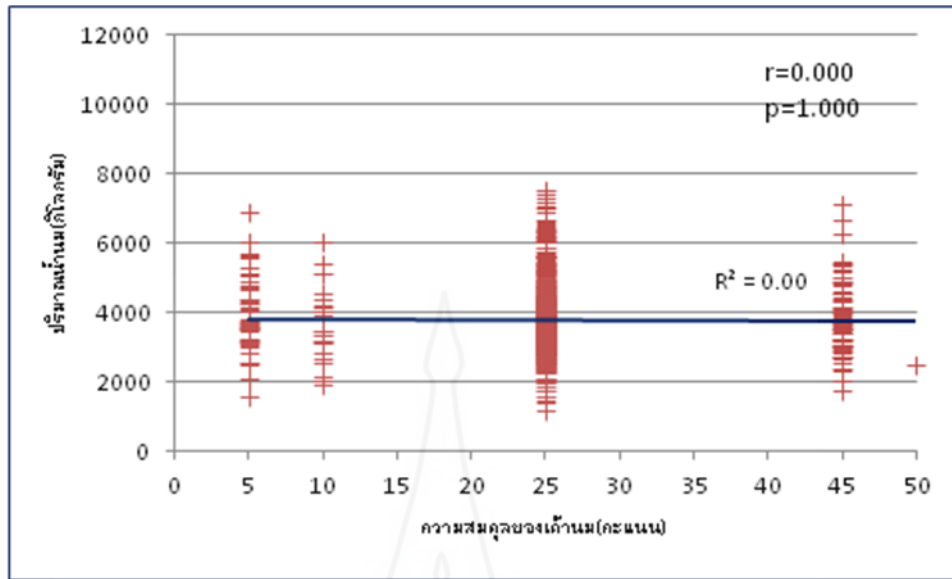
1.3.9 ขนาดหัวนม ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนขนาดหัวนม กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนขนาดหัวนม กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

คะแนนขนาดหัวนม มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.000$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.110 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.011 (ตารางที่ 4.5)

1.3.10 ความสมดุลของเต้านม ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตำแหน่งความสมดุลของเต้านมกับและปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสมดุลของเต้านม กับปริมาณน้ำนม
ปรับที่ 305 วัน

คะแนนความสมดุลของเต้านม มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=1.000$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.000 และมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (r^2) เท่ากับ 0.000 (ตารางที่ 4.5)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเต้านมกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสม โสไลสไต้น์พีรีเซียน กรมศึกษาภาคตะวันตกของประเทศไทย ภายใต้การเลี้ยงดูของเกษตรกรในพื้นที่ จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ สามารถสรุป อภิปรายผลและ ข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา พบว่าลักษณะความสูงของเต้านมหลัง ความลึกของเต้านมหลัง ความยาวของเต้านมหน้า ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง และขนาดหัวนม มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยพบว่า ความสูงของเต้านมหลัง ความยาวของเต้านมหน้า ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง ตำแหน่งของหัวนมมองด้านหลัง และขนาดหัวนม มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้น ความลึกของเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้ามกัน ส่วนลักษณะความกว้างของเต้านมหลัง การเกาะยึดของเต้านมคู่หน้า ตำแหน่งของหัวนมมองด้านข้างและความสมดุลของเต้านม พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน

2. อภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่าลักษณะความสูงของเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน โดยลักษณะความสูงของเต้านมหลังบ่งชี้ให้ทราบถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โคนม หากเต้านมหลังเกาะสูงแสดงว่ามีเนื้อเยื่อในการผลิตน้ำนมมากกว่าแม่โคที่มีเนื้อเยื่อเต้านมเกาะต่ำ (จัวร์ตัน แส่นโกชน์ และอยุทท์ หรินทรานนท์ 2549) และมีความสัมพันธ์โดยตรงกับลักษณะผลผลิตรวมตลอดอายุการให้ผลผลิต แม่โคที่มีรูปร่างและลักษณะเต้านมที่ดี จะมีสุขภาพแข็งแรงผสมติดง่ายและให้ผลผลิตอยู่ในฝูงนานกว่า (Hiroshi, 1992) นอกจากนี้ Short และ Lawlor (1992)

และ Shaks และ Spahr (1981) ยังพบว่าลักษณะความสูงของเต้านมมีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกับลักษณะผลผลิตน้ำนม โดยมีค่าสหสัมพันธ์พันธุกรรมในทางบวก ซึ่งตรงข้ามกับ Yakubu (2011) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำนมกับลักษณะรูปร่างและเต้านมของโคพันธุ์ Banuji ในประเทศไนจีเรีย ที่พบว่าความสูงของเต้านมมีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณน้ำนม

ความลึกของเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ซึ่งจากผลการศึกษาแตกต่างจากข้อมูลที่ระบุในคู่มือการประเมินและให้คะแนนรูปร่างโคนม (จัวร์รัตน์ แสน โภชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ 2549) ที่ระบุว่า แม่โคยังมีเต้านมลึกมากแสดงว่ามีเนื้อเยื่อในการผลิตน้ำนมมากกว่า และรายงานของ Shaks และ Spahr (1981) ที่พบว่าความลึกของเต้านม ความสูงและความกว้างของเต้านมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับผลผลิตน้ำนม และยังแตกต่างจากการศึกษาของ Seykora และ McDaniel (1986); Thompson และคณะ (1983) และ Boldman และคณะ (1992) ที่รายงานว่าลักษณะความแข็งแรงของเต้านมหน้า และความลึกของเต้านมหลัง มีค่าสหสัมพันธ์พันธุกรรมในทางบวกกับลักษณะอายุการให้ผลผลิต โดยมีผลต่อผลผลิตรวมตลอดอายุการให้ผลผลิต ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ผลของการศึกษานี้แตกต่างจากผลการศึกษาอื่น อาจเนื่องมาจากโคนมที่ศึกษามีเต้านมที่ลึกเกินไปหรือยาวเลยข้อเข่าลงไปมาก ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ และมีโอกาสเป็นโรคเต้านมอักเสบแบบเรื้อรัง ทำให้ไม่สามารถแสดงศักยภาพผลิตน้ำนมได้เต็มที่ ซึ่งจากการศึกษาของ Juozaitiene และคณะ (2006) พบว่าโคนมพันธุ์ชาวค้ำในประเทศตุรกี ที่มีลักษณะเต้านมที่ลึกมากมีค่า Somatic cell counts (SCC) สูงกว่าเต้านมที่มีลักษณะตื้น และค่า SCC มีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลผลิตน้ำนมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความยาวของเต้านมหน้า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน จัดเป็นลักษณะที่แสดงถึงศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนม โดยแม่โคที่มีเต้านมหน้ายาวแสดงมีเนื้อเยื่อผลิตน้ำนมมากกว่า สอดคล้องกับ Kuczaj และคณะ (2000) ที่พบว่าความยาวของเต้านมมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน แต่มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำและมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง แสดงถึงการยึดของเต้านมที่แข็งแรงทำให้หัวนมอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมสะดวกต่อการรีดนม โดยเอ็นรั้งเต้านมส่วนกลางจะพยุงเต้านมไม่ให้หย่อนยาน หัวนมอยู่ในแนวตั้ง และเอ็นยึดเต้านมด้านข้างจะช่วยพยุงไม่ให้เต้านมแกว่งไปมา ลดอัตราเสี่ยงจากการบาดเจ็บและเพิ่มความ

สะดวกในการจัดการรีดนม (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ 2547) ลักษณะนี้สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกได้ (จूरिरัตน์ แสนโกชน์ และอยุทท์ หรินทรานนท์ 2549; Seykora และ McDaniel, 1986 และ Kistemaker and Huapaya, 2006)

ตำแหน่งหัวนมมองด้านหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ลักษณะนี้มีความสำคัญต่อการจัดการการรีดนม ทำให้การรีดนมด้วยเครื่องรีดนมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้โคที่มีหัวนมมองด้านหลังอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีโอกาสที่จะได้รับปริมาณน้ำนมจากการรีดด้วยเครื่องรีดในปริมาณสูง ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Kuczaj และคณะ (2000) ที่พบว่าตำแหน่งหัวนมมองด้านหลังมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน และมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ขนาดของหัวนม มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ลักษณะของขนาดและความยาวของหัวนม จะแสดงถึงขนาดของโพรงหัวนม ซึ่งถ้ามีขนาดใหญ่ก็ทำให้สามารถกักเก็บน้ำนมได้มาก และขนาดของหัวนมที่เหมาะสมก็มีความสัมพันธ์กับการจัดการรีดนม และยังบ่งบอกถึงโอกาสที่หัวนมจะได้รับบาดเจ็บหรือติดเชื้อโรค (จूरिरัตน์ แสนโกชน์ และอยุทท์ หรินทรานนท์ 2549) สอดคล้องกับ Moore และคณะ (1981) ที่พบว่า ความยาวและความกว้างของหัวนมมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำนมทั้งหมดและปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน และมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เช่นเดียวกับ Yakubu (2011) ที่พบว่าปริมาณน้ำนมมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางบวกกับความยาวของหัวนมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) แตกต่างจาก Kuczaj และคณะ (2000) ที่รายงานว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างขนาดหัวนม มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้าม

ความกว้างของเต้านมหลัง มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ซึ่งจากผลการศึกษาที่ได้แตกต่างจากข้อมูลที่ระบุในคู่มือการประเมินและให้คะแนนรูปร่างโคนม (จूरिरัตน์ แสนโกชน์ และอยุทท์ หรินทรานนท์ 2549) ที่ระบุว่า ลักษณะนี้จัดเป็นลักษณะที่แสดงถึงศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนม ถ้าเต้านมหลังที่มีความกว้างมากและสม่ำเสมอจากบนลงมาด้านล่างของเต้านมจะมีเนื้อเยื่อผลิตน้ำนมมาก และให้ผลผลิตน้ำนมมาก ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ผลของการศึกษานี้แตกต่างจากผลการศึกษานี้อาจเนื่องมาจากโคนมที่ศึกษามีการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ ทำให้ไม่สามารถ

แสดงศักยภาพผลิตน้ำนมได้เต็มที่ ซึ่งจากรายงานของ Deluyker และคณะ (1993) พบว่าโคนมที่มีค่า Somatic cell counts (SCC) สูงจะมีผลทำให้ปริมาณน้ำนมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเกาะยึดของเต้านมคู้หน้า มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ลักษณะนี้จัดเป็นลักษณะที่ใช้พิจารณาความหย่อนยานของเต้านม ซึ่งจะมีผลต่อการเลี้ยงอันตรายจากการถูกเหยียบหัวนมของตัวแม่เอง และเกี่ยวข้องในการจัดการการรีดนม ไม่จัดเป็นลักษณะที่แสดงถึงศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนม (จूरिรัตน์ แสน โภชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ 2549) สอดคล้องกับ Kuczaj และคณะ (2000) ที่พบว่า การเกาะยึดของเต้านมหน้ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำ และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=-0.01$)

หัวนมมองด้านข้าง มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ลักษณะนี้มีความสำคัญต่อการจัดการการรีดนมมากกว่ามีผลต่อปริมาณน้ำนม โดยตำแหน่งหัวนมทั้งของเต้านหน้าและเต้านหลังควรอยู่กึ่งกลางเต้านม ไม่ค่อนไปข้างหน้าหรือข้างหลังมากเกินไป เพราะจะทำให้การรีดนมด้วยมือและเครื่องรีดนมไม่สะดวก (จूरिรัตน์ แสน โภชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ 2549) ซึ่งผลการศึกษาที่ได้แตกต่างจาก Kuczaj และคณะ (2000) ที่พบว่าความห่างระหว่างหัวนมคู้หน้าและคู้หลังกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำและมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ความสมดุลของเต้านม ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำนมปรับที่ 305 วัน ($r=0.000$) ซึ่งจากผลการศึกษาที่ได้แตกต่างจากข้อมูลที่ระบุในกลุ่มมือการประเมินและให้คะแนนรูปร่างโคนม (จूरिรัตน์ แสน โภชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ 2549) ที่ระบุว่า ลักษณะนี้จัดเป็นลักษณะที่แสดงถึงศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำนม ถ้าเต้านมด้านหน้าหรือเต้านมด้านหลังเต้านใดเต้านหนึ่งฝ่อแสดงว่าเนื้อเยื่อสำหรับผลิตน้ำนมในเต้านมนั้นๆ ฝ่อ จะทำให้ไม่สามารถผลิตน้ำนมได้เต็มที่และมีปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ต่ำ นอกจากนี้ ลักษณะนี้ยังมีผลต่อการรีดนมด้วยเครื่องรีดนม เนื่องจากเมื่อใส่เครื่องรีดนมที่เต้านมที่ไม่สมดุล จะทำให้เกิดการดึงรั้งด้วยรีด ทำให้ผู้รีดต้องคอยเฝ้าดูแลการรีดนมเป็นพิเศษ เพราะอาจทำให้เต้านมเกิดการบาดเจ็บได้ (จूरिรัตน์ แสน โภชน์ และอุยุทธ์ หรินทรานนท์ 2549) ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ผลของการศึกษานี้แตกต่างจากข้อมูลที่ระบุในกลุ่มมือการประเมินและให้คะแนนรูปร่างโคนม อาจเนื่องมาจากโคนมที่ศึกษามีการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ ทำให้ไม่สามารถแสดงศักยภาพผลิตน้ำนมได้เต็มที่ (Deluyker และคณะ, 1993)

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเด่นกับผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมไฮลด์ไคน์ฟรีเซียน กรณีศึกษาภาคตะวันตกของประเทศไทย ภายใต้การเลี้ยงดูของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ มีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การศึกษานี้ศึกษาเฉพาะ โคนมลูกผสมไฮลด์ไคน์ฟรีเซียน ดังนั้นการนำผลการศึกษาไปใช้กับโคพันธุ์อื่น ต้องพิจารณาข้อมูลอื่นประกอบด้วยเพราะผลที่ได้อาจมีความแตกต่างจากนี้

3.1.2 การศึกษานี้ศึกษาเฉพาะ โคนมที่เลี้ยงในภาคตะวันตกของประเทศไทย การนำผลไปใช้กับโคนมที่เลี้ยงในภาคอื่นๆ ผลที่ได้อาจแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมนั้นๆ

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 การพิจารณาลักษณะของเต้านมของโคนม ควรพิจารณาร่วมกับข้อมูลอื่นๆ ด้วย เช่น ลักษณะโครงสร้าง ลักษณะขาและกีบ ลักษณะความเป็น โคนม และความจุของร่างกาย เพื่อให้การให้คะแนนลักษณะเต้านมกับปริมาณน้ำนมที่แม่นยำขึ้น

3.2.2 การศึกษาในอนาคตควรพิจารณาพ่อพันธุ์ ลำดับการให้นม ฤดูกาลคลอดลูกของแม่โค ระดับสายเลือดของโคที่ศึกษาเพิ่มเติม



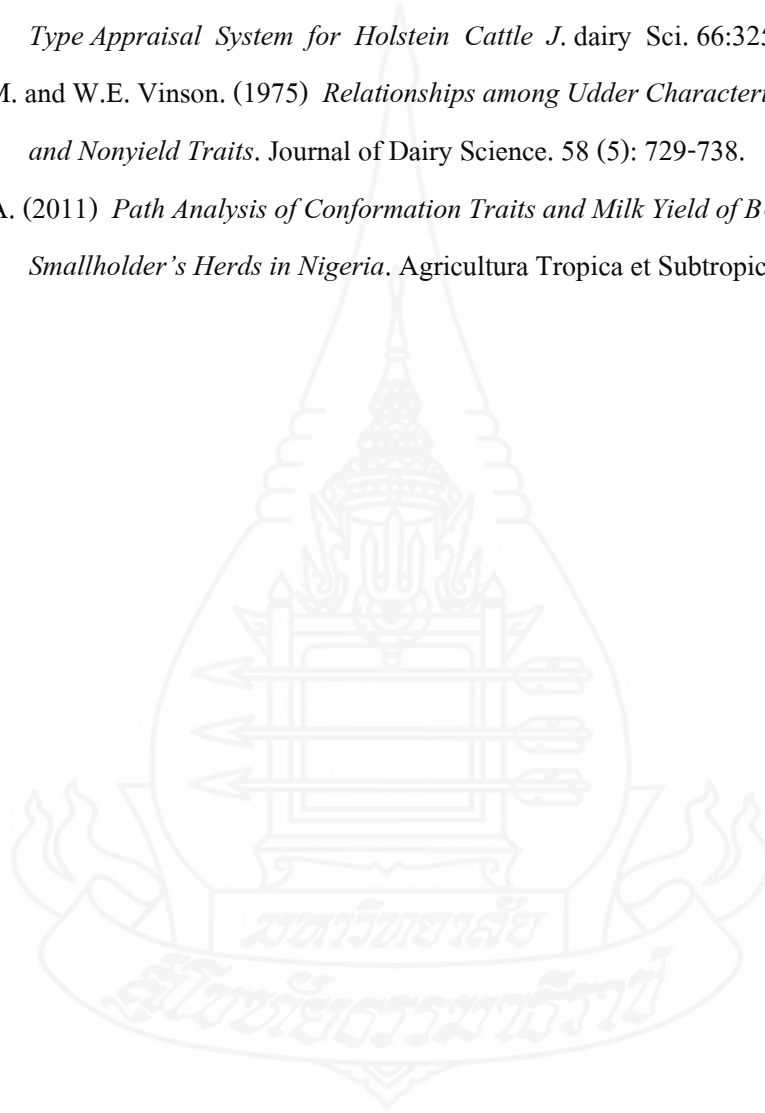
บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จิริรัตน์ แส่นโกษณ์ และอยุทธิ์ หรินทรานนท์ (2549) *คู่มือการประเมินและให้คะแนนรูปร่างโคนม* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- จันทรา กอนันทา และจินตนา วงศ์นากนกร (2535) *พันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์โคนมในประเทศไทย* *คู่มือประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการเลี้ยงโคนม กรมปศุสัตว์* กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 36 – 39.
- จันทร์จรัส เรียวเดชะ และพรธมพิไล เสกสิทธิ์ (2543) “การปรับปรุงพันธุ์และการจัดการขยายพันธุ์โคนม” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการปรับปรุงพันธุ์และการสืบพันธุ์* หน่วยที่ 11 สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หน้า 198 – 199.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (2554) “ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำนม” ค้นคืนวันที่ 19 มิถุนายน 2554. จาก <http://www.facagri.cmru.ac.th/elearning/milk technology/1.ppt>
- วิโรจน์ ภัทรจินดา (2546) *โคนม Dairy Cattle* พิมพ์ครั้งที่ 2 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 313 – 321.
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ (2547) *คู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่ผสมเทียม (วิธีดี)* ศูนย์พัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ (2555) *โครงการประเมินรูปร่างและลักษณะโคนม* ค้นคืนวันที่ 20 เมษายน 2555 จาก http://www.dld.go.th/biotech/th/index.php?option=com_content&view=article&id=475:-m-m-s&catid=69:prako&Itemid=313
- สหัทยา ทรัพย์รอด (2535) *การพัฒนาต่อมน้ำนม* *คู่มือประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการเลี้ยงโคนม* กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 152-153.
- ศกร คุณวุฒิฤทธิธรรม ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี สุภาวดี แหยมคองคง ชูवल คงน้อย สมศักดิ์ เปรมปรีดี มัทนรยา สารกุล (2552) *คู่มือเสริมความรู้ในการจัดเก็บและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคนม* ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 16

- Boldman, K.G., A.E. Freeman and B.L. Harris. (1992) *Prediction of Sire Transmitting Abilities for Herd Life from Transmitting Abilities for Linear Type Traits*. J. Dairy Sci. 75:552 - 563.
- Burnside, E.B., B.T. McDaniel and J.E. Legates. (1963). *Relationships Among Udder Height, Age, and Milk Production*. J. Dairy Sci. 46(2): 157-158.
- Delaval (2008) Anatomy of the mammary gland. Available source E.B. Burnside, B.T. McDaniel, J.E. Legates. (1963) *Relationships Among Udder Height, Age, and Milk Production*. . J. Dairy Sci. 46 (2): 157-158.
- Deluyker, H.A., J.M. Gay, L.D. Weaver (1993) *Interrelationships of somatic cell count, mastitis, and milk yield in a low somatic cell count herd*. J. Dairy Sci. 76(11):3445-3452.
- Hiroshi, T. (1992) Type Evaluation of Dairy Cow. Artificial Insemination Manual of Cattle. Association of Livestock Technology. Japan. อ้างถึงใน จูริรัตน์ แส่นโกชนัน และ อยุทธ์ หรินทรานนท์ (2549) “ความสัมพันธ์ของรูปร่างกับการผลิตน้ำนม” ใน *คู่มือการประเมินรูปร่างและให้คะแนนรูปร่างโคนม* หน้าที่ 3 สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์
- Juozaityene, V., A. Juozaitis and R. Micikeviciene. (2006) *Relationship Between Somatic Cell Count and Milk Production or Morphological Traits of Udder in Black-and-White Cows*. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 30: 47-51.
- Kistemaker, G. and G. Huapaya. (2006). Parameter estimation for type traits in the Holstein, Ayrshire and Jersey Breeds. (mimeo) *Dairy Cattle Breeding and Genetics Committee Report to the Genetic Evaluation Board*. March, 2006.
- Kuczaj, M., W. Kruszyński, E. Pawlina and J. Akińcza. (2000) “Relations Between Milk Performance and Udder Dimensions of Black-White Cows Imported from Holland. Electronic” *Journal of Polish Agricultural Universities (EJPAU)* Vol. 3(2) Retrieve from <http://www.ejpau.media.pl/volume3/issue2/animal/art-01.html>
- Moore, R. K., S. Higgins, B.W. Kennedy and E.B. Burnside. (1981) *Relationships of teat conformation and udder height to milk flow rate and milk production in Holsteins*. Can. J. Anim. Sci. 61: 493-501.
- Seykora, A.J. and B.T. McDaniel. (1986) “Genetics statistics and relationships of teat and udder traits, somatic cell counts, and milk production.” *Journal of dairy science* 69: 2395-2407.

- Shaks, R.D. and S.L. Spahr (1981) *Relationships Among Udder Depth, Hip Height, Hip Width, and Daily Milk Production in Holstien Coes*. J Dairy Sci 65:1771-1775.
- Short, T.H. and T.J. Lawlor. (1992) *Genetic Parameters of Conformation Traits, Milk Yield and Herdlife in Holstein*. J. Dairy Sci. 75:1987-1998.
- Thompson, J.R., K.L. Lee, A.E. Freeman and L.P. Johnson. (1983) *Evaluation of Linearized Type Appraisal System for Holstein Cattle* J. dairy Sci. 66:325-331.
- White, J.M. and W.E. Vinson. (1975) *Relationships among Udder Characteristics, Milk Yield, and Nonyield Traits*. Journal of Dairy Science. 58 (5): 729-738.
- Yakubu, A. (2011) *Path Analysis of Conformation Traits and Milk Yield of BUNAJI Cows in Smallholder's Herds in Nigeria*. Agricultura Tropica et Subtropica. Vol. 44 (3): 152





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
การจัดการการเลี้ยงดูโคนม





ภาพผนวก ข
การวัดและให้คะแนนลักษณะเต้านม



ความกว้างของเต้านมหลัง



ความสูงของเต้านมหลัง



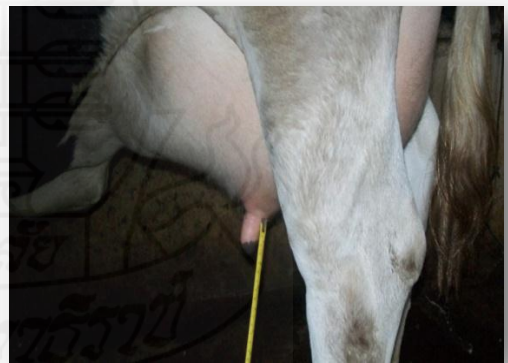
ความลึกของเต้านมหลัง



ความแข็งแรงของเอ็นยึดเต้านมหลัง



ความยาวของเต้านมคู่หน้า



ขนาดหัวนม



ภาคผนวก ค
การรีदनํานมและซ้ํงนํานํกนมน

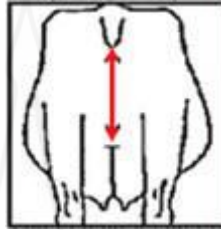




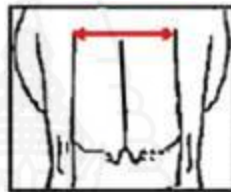
ภาคผนวก ง
แบบฟอร์มให้คะแนนลักษณะเต้านม

หมายเลขฟาร์ม.....ชื่อเจ้าของฟาร์ม.....ครั้งที่ประเมิน.....
 หมายเลขโค.....ชื่อโค.....พันธุ์.....วันเกิด.....
 หมายเลขพ่อ.....พันธุ์.....หมายเลขแม่.....พันธุ์.....
 ให้ลูกตัวที่.....วันคลอด.....วันที่ประเมิน.....ชื่อ/รหัสผู้ประเมิน.....

1. ความสูงของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง.....เซนติเมตร



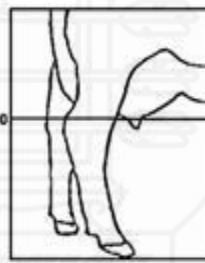
2. ความกว้างของเนื้อเยื่อเต้านมหลัง.....เซนติเมตร



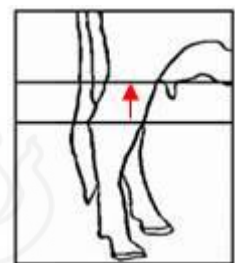
3. ความลึกของเต้านม(+/-).....เซนติเมตร



ฐานนมต่ำกว่าเข้า
ค่าที่วัดได้ติดลบ(-)

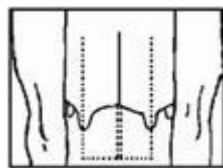


เสมอเข้า
ค่าที่วัดได้=0

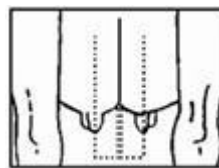


สูงเหนือข้อเข้า
ค่าที่วัดได้เป็นบวก(+)

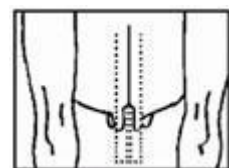
4. ตำแหน่งหัวนม(มองด้านหลัง).....คะแนน



ชิดนอก 5-10

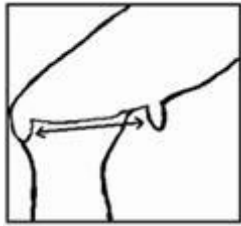


ชิดใน 25



ชิดใน 40-45

5. ตำแหน่งหัวนม(มองด้านข้าง).....เซนติเมตร



ห่างกันมาก 5-10



กลางเต้า 25



ชิดใน 40-45

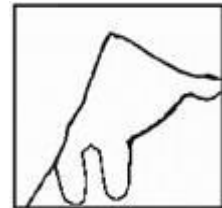
6. ขนาดหัวนม.....คะแนน



ห่างกันมาก 5-10



พอดี 25

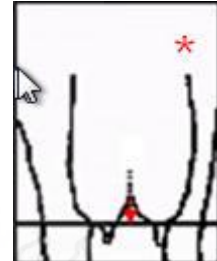


ชิดกันมาก 40-45

7. เอ็นยึดเต้านมหลัง.....เซนติเมตร



ค่าที่วัดได้เป็น 0



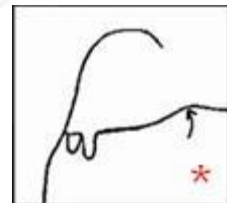
8. การเกาะยึดของเต้านมหน้า.....คะแนน



5-10

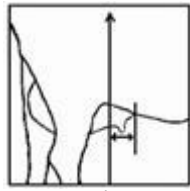


25

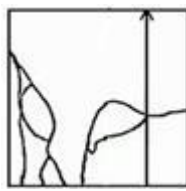


45-50

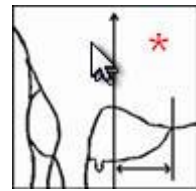
9. ความยาวเต้านมหน้า(+/-).....เซนติเมตร



เต้านมสั้นมาก
ค่าวัดติดลบ(-)



ค่าที่วัดได้เป็น 0



เต้านมยาวมาก
ค่าวัดเป็นบวก(+)

10. ความสมดุลของเต้านม.....คะแนน



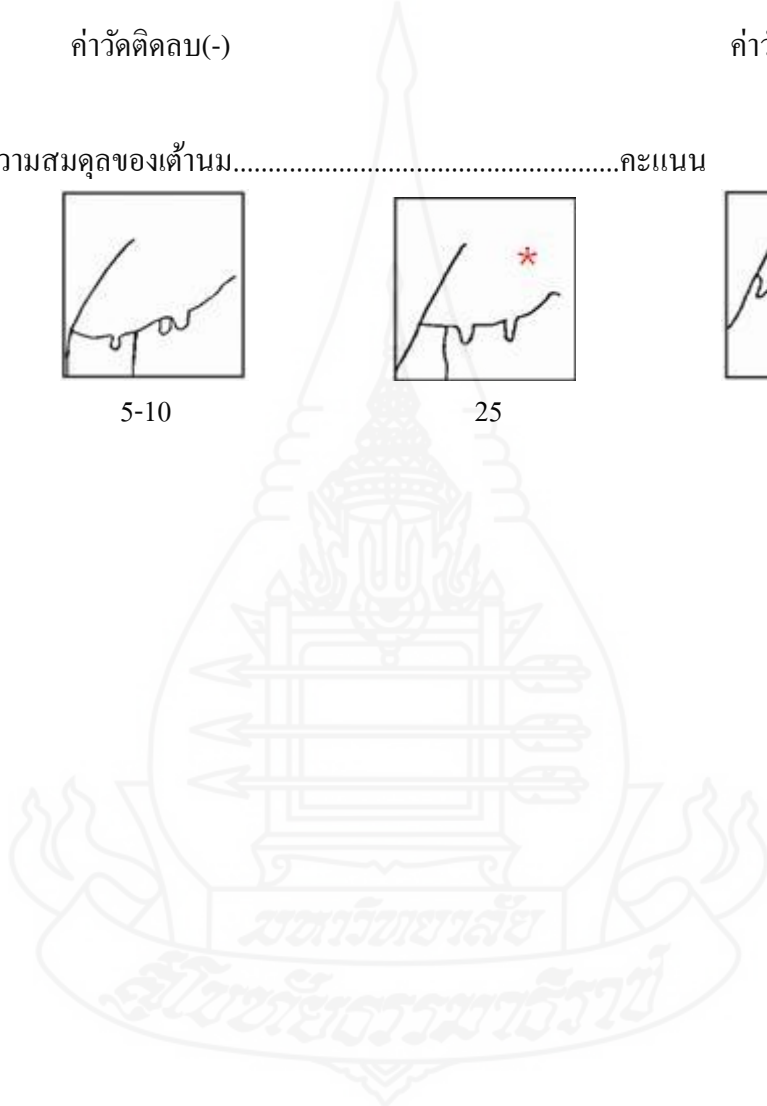
5-10



25



40-50





ภาคผนวก จ
แบบฟอร์มการเก็บตัวอย่างน้ำนม

ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพราชบุรี

ตำบลหนองโพ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี โทร/โทรสาร 032-389189/ 032-389379

หมายเลขฟาร์ม..... หมายเลขสมาชิกสหกรณ์..... สหกรณ์/ศูนย์รับนม.....
 ชื่อเจ้าของ..... บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... ตำบล..... อำเภอ.....
 จังหวัด..... หมายเลขโทรศัพท์..... ชื่อเจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่างนม.....
 วันที่เก็บตัวอย่างนม..... วันที่ส่งตัวอย่างนม..... วันที่ตรวจตัวอย่างนม..... เบอร์ถึง.....

เลขที่ ตัวอย่าง	หมายเลข โค	ชื่อโค	วัน เดือนปี คลอด	ลูก ตัว ที่	เพศ		วันหยุด รีดนม (Dry)	ครั้งที่เก็บ น้ำนม	น้ำหนักน้ำนม (กก.)		รวม (กก.)	% ไขมัน FAT	%โปรตีน PROTEIN	%น้ำตาล Lactose	% ของแข็ง Ts	Somatic cel x 1000	หมายเหตุ
					ผู้	เมีย			เย็น	เช้า							

ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบน้ำนม
 ไขมัน = 3.4% น้ำตาล = 4.9%
 โปรตีน = 3.3% ของแข็ง = 12.3%

* กรณีมีข้อมูลเปลี่ยนแปลงให้ท่านกรอข้อมูล เช่น วัน เดือน ปี คลอดลูก เพศ พักท้อง ให้นมครั้งที่

ผู้รายงาน.....
 (.....)
 ตำแหน่ง

ที่มา : ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพราชบุรี 2454

ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพราชบุรี

ตำบลหนองโพ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี โทร/โทรสาร 032-389189/ 032-389379

หมายเลขฟาร์ม 004 หมายเลขสมาชิกสหกรณ์..... สหกรณ์/ศูนย์รับนม.....

ชื่อเจ้าของ นายประยงค์ แก้วเขียว บ้านเลขที่ 121 หมู่ที่.9. ตำบล. วังศาลา อำเภอ ท่าม่วง จังหวัด กาญจนบุรี หมายเลขโทรศัพท์.....

ชื่อเจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่างนม นายเอกสิทธิ์ พัฒนมาศ

วันที่เก็บตัวอย่างนม..... วันที่ส่งตัวอย่างนม วันที่ตรวจตัวอย่างนม..... เบอร์ถึง.....04.....

เลขที่ ตัว อย่าง	หมายเลข โค	ชื่อ โค	วัน เดือนปี คลอด ลูก	ลูก ตัว ที่	เพศ		วันหยุด รีดนม (Dry)	ครั้งที่เก็บ นม	น้ำหนักนม (กก.)		รวม (กก.)	% ไขมัน FAT	%โปรตีน PROTEIN	%น้ำตาล Lactose	% ของแข็ง Ts	Somatic cel x 1000	หมายเหตุ
					ผู้	เมีย			เย็น	เช้า							
1	71-450476	วรรณา	22/02/53	5		/		11	3.2	4	7.2	0.4	4.69	1.98	7.78		
2	71-480265	แก่น	20/05/53	4		/		11	3.4	4	7.4	4.22	3.12	4.51	12.55		
3	71-470693	เงินเงิน	06/03/53	4	/			11	3	4.2	7.2	4.12	5.29	4.16	14.26		
4	71-500974	เฟือก	08/08/53	1	/			10	3	4.3	7.3	1.85	4.48	4.24	11.26		
5	71-480146	น้ำหวาน	23/07/53	2	/			10	3.1	4.3	7.4	4.23	3.11	4.52	12.55		
6	71-470176	แสงระวี	01/09/53	4		/		8	3	4.4	7.4	0.6	3.16	4.3	8.76		
7	71-500871	แก้ว	01/10/53	1		/		8	3.9	5	8.9	4.4	3.09	4.55	12.74		
8	71-480259	อรวิ	09/10/53	3	/			8	3.4	5.4	8.8	4.14	3.11	4.51	12.46		
9	71-500978	กึ่ง	15/12/53	1		/		5	4	5.4	9.4	4.26	3.11	4.55	12.61		
10	71-510071	สายชล	25/11/53	1		/		5	3.2	5	8.2	4.28	3.0	4.56	12.64		

ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบนม

* กรณีมีข้อมูลเปลี่ยนแปลงให้ท่านกรอข้อมูล เช่น วัน เดือน ปี คลอดลูก เพศ พักท้อง ให้นมครั้งที่

ผู้รายงาน.....

ไขมัน = 3.4% น้ำตาล = 4.9%

(.....)

โปรตีน = 3.3% ของแข็ง = 12.3%

ตำแหน่ง

ที่มา : ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพราชบุรี 2454

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายอนุรักษ์ ถานบุตร
วัน เดือน ปีเกิด	19 ตุลาคม 2505
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร
ประวัติการศึกษา	ศส.บ.(ส่งเสริมการเกษตร) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กษ.บ.(การจัดการการผลิตสัตว์) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สถานที่ทำงาน	สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครพนม
ตำแหน่ง	นักวิชาการสัตวบาลชำนาญการ

