

## บทที่ 2

### ผลและวิจารณ์ผล

#### 2.1 ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

ผลการศึกษาประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์ของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียนได้แก่ อายุแม่โคที่คลอดลูกตัวแรก (First calving) ระยะเวลาท้องว่าง (Days open) และอัตราการผสมติด (Services per conception) ของแม่โคแต่ละตัว พร้อมทั้งค่าเฉลี่ยทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยของค่าต่าง ๆ ดังนี้ อายุแม่โคที่คลอดลูกตัวแรก เฉลี่ย  $29.3 \pm 1.5$  เดือน ระยะเวลาท้องว่างเฉลี่ย  $248.0 \pm 136.5$  วัน ช่วงระยะห่างของการคลอดลูก เฉลี่ย  $524.5 \pm 122.4$  วัน และอัตราการผสมติดเฉลี่ย  $2.2 \pm 0.97$  ครั้ง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียน

หมายเลขโค	อายุ (ปี-เดือน)	First calving (เดือน)	Days open (วัน)	Calving interval (วัน)	Services per conception (ครั้ง/การผสมติด)
7082	6-8	32	167	478	2.5
5933	6-5	30	297	666	1.67
6090	7-2	29	315	604	2.5
4370	7-5	29	161	440	2.0
6199	7-3	28	184	463	3.0
224	7-2	28	309	594	2.0
ค่าเฉลี่ย	-	$29.3 \pm 1.5$	$248.0 \pm 136.5$	$524.5 \pm 122.4$	$2.2 \pm 0.97$

จากผลการศึกษา พบว่า อายุของแม่โคที่คลอดลูกตัวแรกมีค่ามากกว่า อายุของแม่โคควรมีลูกตัวแรกซึ่งควรอยู่ระหว่าง 24-28 เดือน (วิโรจน์, 2538) และมีค่าน้อยกว่าพรอนฟีไลและคณะ (2534) ซึ่งพบว่าโคนมลูกผสมพันธุ์ชาวดำและพันธุ์บราวน์-สวิสในจังหวัดเชียงใหม่มีอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกเฉลี่ย  $36.82 \pm 7.98$  เดือนในกลุ่มสายเลือด 50% และเฉลี่ย  $38.42 \pm 7.90$  เดือนในกลุ่มสายเลือด 75% และมีค่าน้อยกว่าปรีชา (2533) ซึ่งรายงานว่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์-ฟรีเซียนที่เลี้ยงโดยเกษตรกรรายย่อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กรณีศึกษา 2 หมู่บ้านในจ.ขอนแก่นและ จ. มหาสารคาม) มีอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกเฉลี่ย  $1028.6 \pm 183.1$  วัน ( $34.29 \pm 6.10$  เดือน) ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากความแตกต่างในด้านการเลี้ยง และการจัดการผสมพันธุ์ เนื่องจากการศึกษาที่เชียงใหม่และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จ.ขอนแก่นและ จ. มหาสารคาม) ศึกษาในโคของเกษตรกรทั่วไปแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ที่ศึกษาในฟาร์มของสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนครซึ่งมีการเลี้ยง การจัดการด้านอาหาร และการจัดการด้านการสืบพันธุ์ที่ดีกว่านอกจากนี้ยังมีความแตกต่างในเรื่องของระดับสายเลือด แต่มีค่ามากกว่ารายงานของ

๗  
SF  
๒๐๘  
๘๕๕๑

พัชรินทร์และสมเพชร (2535)ซึ่งรายงานว่าโคนมไฮลสไตน์พันธุ์แท้นำเข้าจากประเทศแคนาดาเมื่อคลอดลูกตัวแรกเฉลี่ย  $27.80 \pm 2.54$  เดือน สำหรับระยะเวลาท้องว่าง มีค่าสูงกว่าระยะเวลาที่เหมาะสมซึ่งโคนมควรมีระยะเวลาไม่เกิน 85 วัน (วิโรจน์, 2538) สาเหตุอาจจะเนื่องมาจากปัญหา การผสมติดยากของโคนมพันธุ์แท้ การเป็นสัตว์ไม่ชัดเจน ความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์(สุรจิต,2525; อุไรวรรณ, 2529; วิสุทธิ์, 2531; นุชาและคณะ, 2535 อ้างโดยยุพิน, 2538) ทำให้มีระยะเวลาท้องว่างยาวนานส่งผลให้มีช่วงระยะห่างของการคลอดลูกยาวนานขึ้นด้วย ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากพันธุกรรมของโคนมพันธุ์แท้และอิทธิพลของสภาพอุณหภูมิและความชื้นในเขตจ.สกลนคร

สำหรับช่วงระยะห่างของการคลอดลูก(Calving interval) มีระยะเวลายาวนานกว่าค่าที่เหมาะสม ซึ่งควรมีระยะเวลาอยู่ในช่วง 12 เดือนหรือ 365 วัน จึงจะดีที่สุด และอาจเพิ่มถึง 13-16 เดือน เพื่อให้มีระยะเวลาในการให้นมนานขึ้น ผลผลิตน้ำนมมากขึ้น (วิโรจน์, 2538 ; Payne, 1970 อ้างโดย พรณพิไลและคณะ, 2524)มีค่ามากกว่าพรณพิไลและคณะ (2524) ซึ่งพบว่าโคนมลูกผสมพันธุ์ชาวดำ โคนมลูกผสมพันธุ์บราวน์สวิสและโคพันธุ์พื้นเมืองมีระยะห่างของการคลอดลูก เฉลี่ย  $402.42 \pm 72.25, 415.58 \pm 76.51$  และ  $423.94 \pm 80.66$  วันตามลำดับ มีค่ามากกว่าปรีชา(2533)ซึ่งรายงานว่ โคนมลูกผสมไฮลสไตน์-ฟรีเซียนที่เลี้ยงโดยเกษตรกรรายย่อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(กรณีศึกษา 2 หมู่บ้าน ในจ.ขอนแก่น และจ.มหาสารคาม)มีช่วงระยะห่างของการคลอดลูก เฉลี่ย  $422.0 \pm 101.9$  วันและมีค่ามากกว่า พัชรินทร์และสมเพชร (2535) ซึ่งรายงานว่าโคนมไฮลสไตน์พันธุ์แท้ นำเข้าจากประเทศแคนาดา มีระยะห่างของการคลอดลูก เฉลี่ย  $382.15 \pm 29.60$  วัน โคที่มีระยะห่างของการคลอดลูกนานเกินกว่า 400 วัน แสดงว่ามีความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง(Arthur, 1975 อ้างโดย พรณพิไลและคณะ,2524)สำหรับจำนวนครั้งต่อการผสมติดมีค่าสูงกว่าเป้าหมายในการสืบพันธุ์ในโคนมซึ่งควรมีค่าอยู่ระหว่าง 1.0-1.5 ครั้ง (วิโรจน์, 2538) และมีค่ามากกว่าประสิทธิ์และคณะ(2529) ซึ่งรายงานว่โคนมลูกผสมไฮลสไตน์-ฟรีเซียนสายเลือดตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไป ที่เชียงใหม่ซึ่งมีจำนวนครั้งต่อการผสมติดเท่ากับ 1.95 Badinga et al.(1983) อ้างโดยประสิทธิ์และคณะ (2529) รายงานว่ โคนมพันธุ์ไฮลสไตน์ มีอัตราการผสมติดประมาณ 39%โดยมีจำนวนครั้งต่อการผสมติดเท่ากับ 1.9 และมีค่ามากกว่าปรีชา(2533)ซึ่งรายงานว่โคนมลูกผสมไฮลสไตน์-ฟรีเซียนที่เลี้ยงโดยเกษตรกรรายย่อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(กรณีศึกษา 2 หมู่บ้านในจ.ขอนแก่นและจ.มหาสารคาม)มีจำนวนครั้งต่อการผสมติดเฉลี่ย $1.84 \pm 1.4$  สุวิชัย (2532)กล่าวว่า โคที่ผสมติดยาก หมายถึงโคที่ได้รับการผสมจากพ่อที่มีการเจริญพันธุ์ปกติ ตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไปแล้วยังผสมไม่ติดอัตราการผสมติดมีปัจจัยต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องหลายอย่างเช่น ปัจจัยที่เกี่ยวกับฤดูกาล เดือนและฤดู(ประสิทธิ์และคณะ, 2529) ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ(สัมพันธและคณะ, 2532) อุณหภูมิขณะผสมเทียม (Badinga et al, 1985 อ้างโดยประสิทธิ์และคณะ, 2529) ความผิดปกติและการติดเชื้อโรคของทางเดินระบบสืบพันธุ์ ความผิดปกติของระบบฮอร์โมนความผิดปกติของไข่ ตัวอสุจิ และไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้ว(สุวิชัย, 2532) และระดับเลือดโคยุโรปที่สูง หรือโคพันธุ์แท้ ก็อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่มีผลทำให้มีอัตราการผสมติดที่ลดต่ำลง (สุรจิต, 2525; อุไรวรรณ, 2529; วิสุทธิ์, 2531; นุชา และคณะ, 2535 อ้างโดย ยุพิน, 2538) อัตราการผสมติดที่ต่ำของโคที่ศึกษาในครั้งนี้นำจะมีสาเหตุมาจากเป็นโคนมพันธุ์แท้และสภาพอากาศที่โดยเฉลี่ยของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(จ.สกลนคร) จะมีอุณหภูมิสูงเกือบตลอดทั้งปีทำให้โคเกิดความเครียดเนื่องจากความร้อน อุณหภูมิที่สูงของร่างกาย จะมีผลทำให้เกิดการตายของตัวอ่อน ในระยะแบ่งตัว (Early embryonic death)และมีผลทำให้ระบบฮอร์โมนควบคุมระบบสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผสมเทียมคือ10-30 องศาเซลเซียส (Gwazdauskas et al., 1981; Gwazdauskas,1985)

## 2.2 การคลอด การขับรก การเข้าอู่ของมดลูกและคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย

ผลการศึกษาการคลอด การขับรก การเข้าอู่ของมดลูกและคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย (Body Condition Score, BSC) ของโคนมพันธุ์แทฮิล-สไตน์ - ฟรีเซียน มีผลการศึกษาดังนี้ โคทคลอดทุกตัวมีการคลอดปกติ คะแนนการคลอด (Dystocia score) เท่ากับ 1 ทุกตัว (เต็ม 5) การขับรกออกปกติ หลังคลอด ภายในเวลา 12 ชั่วโมง 4 ตัว และเกิดรกค้าง คือ ใช้เวลามากกว่า 12 ชั่วโมง 2 ตัว การเข้าอู่ของมดลูกหลังคลอดอยู่ในระยะเวลาปกติ เฉลี่ย 25.5 วันหลังคลอดคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย (BSC) ก่อนคลอด (S1) เฉลี่ย 3.6 หลังคลอด (S4) เฉลี่ย 2.0 (เต็ม 5) แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การคลอด การขับรก การเข้าอู่ของมดลูกและ BSC ของโคนมพันธุ์แทฮิล-สไตน์- ฟรีเซียน

หมายเลขโค	อายุ (ปี-เดือน)	Dystocia Score (1-5)	ลำดับคลอด	การขับรก หลังคลอด	ระยะเวลาที่มดลูกเข้าอู่ (วัน)	Body Condition Score (BSC)	
						ก่อนคลอด	หลังคลอด
7082	6-8	1	5	รกค้าง	30	3.5	2.0
5933	6-5	1	3	รกออกปกติ	21	3.7	2.2
6092	7-2	1	4	รกออกปกติ	21	3.5	2.0
4370	7-5	1	5	รกค้าง	21	3.6	2.1
6199	7-3	1	5	รกออกปกติ	30	3.6	2.0
224	7-2	1	4	รกออกปกติ	30	3.6	2.0
ค่าเฉลี่ย	-	1	4.3	-	25.5	3.6	2.0

จากผลการศึกษาแม่โคทุกตัวมีการคลอดปกติอาจเนื่องมาจากแม่โคโตเต็มที่แล้ว ทำให้ช่องของกระดูกเชิงกรานมีขนาดใหญ่และเคยผ่านการคลอดลูกมาแล้ว อีกทั้งลูกโคอาจจะมีน้ำหนักแรกเกิดน้อย สำหรับการขับรกออกหลังคลอด มีการขับรกออกปกติ ภายใน 12 ชั่วโมง 4 ตัว และเกิดรกค้าง 2 ตัว คือหมายเลข 7082 และ 4370 สักดีสิทธิ์(2527)พบว่าแม่กระบือมีการขับรกเสร็จสิ้นหลังจากที่คลอดลูกแล้ว เฉลี่ย  $4.65 \pm 0.76$  ชั่วโมง เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์กับคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับ Pedron et al. (1993) ซึ่งพบว่า การขับรกออกหลังคลอดไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกาย การเกิดรกค้างในโคที่ศึกษาครั้งนี้ อาจเนื่องมาจากโคเคยผ่านการตั้งท้องมาหลายครั้งซึ่งโคทั้ง 2 ตัวที่รกค้างนี้เกิดจากการคลอดลูกคลอดที่ 5 จึงอาจเป็นไปได้ว่าเริ่มมีการเสื่อมสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่ผนังของมดลูก ทำให้ไม่สามารถขับรกออกมาได้ภายในเวลาปกติและอาจเนื่องจากความไม่สมดุลของวิตามินและแร่ธาตุบางตัว สำหรับการเข้าอู่ของมดลูกหลังคลอดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.5 วัน พบว่าอยู่ในช่วงระยะเวลาปกติ คือ ภายใน 30 วันหลังคลอด (Hafez, 1980) พิระศักดิ์และคณะ(2523) อ้างโดย สักดีสิทธิ์(2527) กล่าวว่า การเข้าอู่ของมดลูก (Uterine involution) หมายถึง การที่มดลูกหลังคลอดมีขนาดเล็กลงกว่าเดิมและหดเข้ามาอยู่ในตำแหน่งปกติเหมือนกับสภาพก่อนการตั้งท้อง ผลการศึกษามีค่าใกล้เคียงกับ พรณพิไล(2535) ซึ่งรายงานว่โคนมพันธุ์แทฮิล-สไตน์-ฟรีเซียนมีการเข้าอู่ของมดลูกหลังคลอดที่ค่อนข้างรวดเร็ว มดลูกกลับคืนสู่ปกติประมาณวันที่ 24 หลังคลอด และพบว่ามีการตกไข่ครั้งแรกหลังคลอด ในวันที่ 21 สักดีสิทธิ์(2527) พบว่าแม่กระบือมีระยะเวลาการเข้าอู่ของมดลูกเฉลี่ย  $28.86 \pm 3.36$  วัน สำหรับการสูญเสียคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายหลังคลอดพบว่ามีความสัมพันธ์กับ

คะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายก่อนคลอดและปริมาณการให้ผลผลิตน้ำนม เนื่องจากโคจะนำเอาไขมันที่สะสมไว้ภายในร่างกายไปใช้ในขบวนการเมตาบอลิซึมและการกลั่นสร้างน้ำนม โคที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายก่อนคลอดสูงจะมีการสูญเสียคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายน้อยกว่าโคที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายน้อยกว่าและโคที่ให้ผลผลิตน้ำนมสูงจะมีการสูญเสียคะแนนร่างกายหลังคลอดมากกว่าโคที่ให้ผลผลิตต่ำกว่า สอดคล้องกับ Pedron et al.(1993) ซึ่งรายงานว่าโคที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายสูงในช่วงใกล้คลอดจะมีการสูญเสียคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายในช่วงหลังคลอดไม่เกิน 1.05 หน่วย การสูญเสียคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายในช่วงหลังคลอดของโคนมมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำนมที่ให้สูงสุดและปริมาณผลผลิตน้ำนมทั้งหมด

### 2.3 อัตราการหายใจ (RR)

ผลการศึกษาอัตราการหายใจ(RR)ของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียนในระยะก่อนคลอดและหลังคลอดมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ก่อนคลอด เฉลี่ย 78.33 ครั้ง/นาที หลังคลอดเฉลี่ย 67.67 ครั้ง/นาที แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3 การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ( $P<0.05$ )

ตารางที่ 3 อัตราการหายใจ (RR) ของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียน ในระยะก่อนและหลังคลอด

หมายเลขโค	อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	
	ก่อนคลอด	หลังคลอด
7082	78	48
5933	74	70
6092	78	74
4370	80	80
6199	80	78
224	80	56
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>78.33<sup>NS</sup></b>	<b>67.67<sup>NS</sup></b>

<sup>NS</sup> : ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ( $P<0.05$ )

จากผลการศึกษาพบว่า อัตราการหายใจของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียนที่ศึกษานี้มีค่าสูงกว่าอัตราการหายใจปกติของโคโฮลสไตน์-ฟรีเซียนในขณะที่อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่อยู่สบาย ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 10-30 ครั้ง/นาที(Hafez, 1968 อ้างโดย ยุพิน, 2538) เมื่อเปรียบเทียบกับยุพิน (2538) ซึ่งรายงานว่โคสาวโฮลสไตน์-ฟรีเซียนพันธุ์แท้มีอัตราการหายใจ ขณะอยู่ในร่ม ขณะออกกลางแจ้ง และเมื่อกลับเข้าร่วมหลังจากออกกลางแจ้ง เฉลี่ย 54.27, 98.82 และ 70.54 ครั้ง/นาที พบว่าในระยะหลังคลอดมีค่าใกล้เคียงกับเมื่อกลับเข้าร่วมหลังจากออกกลางแจ้ง ในระยะก่อนคลอดมีค่าสูงกว่า ขณะอยู่ในร่มและต่ำกว่าขณะออกกลางแจ้ง ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่แตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจหลังคลอด มีแนวโน้มต่ำกว่าอัตราการหายใจก่อนคลอด อาจจะเนื่องมาจากอุณหภูมิขณะวัดอัตราการหายใจก่อนคลอด มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าหลังคลอด ( 30.2 และ 29.1 °C สอดคล้องกับ Younas et al.(1979) อ้างโดย ยุพิน (2538) พบว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้อัตราการหายใจของโค

เพิ่มขึ้น ซึ่งอัตราการหายใจของโคที่เพิ่มขึ้นมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นของอากาศมากกว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างอื่น ๆ ดำรง(2534) กล่าวว่า เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้นโคจะระบายความร้อนออกจากร่างกายโดยปรับอัตราการหายใจให้ดีขึ้น นอกจากนี้การตั้งท้องก็อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่ง เนื่องจากแม่โคขณะตั้งท้องจะมีเมตาบอลิซึมต่าง ๆ ภายในร่างกายสูงขึ้นเพื่อให้มีพลังงานเพียงพอสำหรับเลี้ยงลูกในท้องและเพื่อให้มีออกซิเจนเพียงพอสำหรับการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างแม่โคกับลูกโค จึงมีความต้องการออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น หลังจากคลอดลูก เมตาบอลิซึมต่าง ๆ ก็ยังคงสูงอยู่ เพื่อให้มีพลังงานเพียงพอสำหรับการกลับสร้างน้ำนมและการเพิ่มอัตราการไหลเวียนของเลือดไปที่เต้านม จึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าอัตราการหายใจของโคในระยะก่อนคลอดและหลังคลอดมีค่าสูงกว่าอัตราการหายใจปกติ

#### 2.4 อัตราการเดินชีพจร (PR)

ผลการศึกษาอัตราการเดินชีพจร (PR) ของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียนในระยะก่อนคลอดและหลังคลอด มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ก่อนคลอดเฉลี่ย 84.67 ครั้ง/นาที หลังคลอดเฉลี่ย 74.00 ครั้ง/นาที การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงอัตราการเดินชีพจรมีแนวโน้มลดลงในช่วงหลังคลอดเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อัตราการเดินชีพจร (PR) ของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียน ระยะก่อนและหลังคลอด

หมายเลขโค	อัตราการเดินชีพจร (ครั้ง/นาที)	
	ก่อนคลอด	หลังคลอด
7082	80	72
5933	86	80
6092	80	72
4370	90	54
6199	84	74
224	88	72
ค่าเฉลี่ย	84.67 <sup>NS</sup>	74.00 <sup>NS</sup>

<sup>NS</sup> : ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากผลการศึกษาอัตราการเดินชีพจร พบว่า อัตราการเดินชีพจรในระยะก่อนคลอดมีค่าสูงกว่าอัตราการเดินชีพจรโดยเฉลี่ยของโค ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 60-80 ครั้ง/นาที (Hafez, 1968 อ้างโดย ยูพิน, 2538) แต่อัตราการเดินชีพจรในระยะหลังคลอด มีค่าอยู่ในช่วงอัตราการเดินชีพจรโดยเฉลี่ยของโค เมื่อเปรียบเทียบกับยูพิน (2538) ซึ่งรายงานว่ามีโคสาวโฮลสไตน์-ฟรีเซียนพันธุ์แท้ มีอัตราการเดินชีพจรขณะอยู่ในร่ม ขณะออกกลางแจ้งและเมื่อกลับเข้าร่มหลังจากออกกลางแจ้ง เฉลี่ย 71.00, 81.45 และ 75.9 ครั้ง/นาที ตามลำดับ พบว่าในระยะก่อนคลอดมีค่าสูงกว่าเล็กน้อย ส่วนในระยะหลังคลอด มีค่าใกล้เคียงกัน Mullick and Kehar (1959) อ้างโดย ยูพิน (2538) พบว่า อัตราการเดินชีพจรจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามมีข้อขัดแย้งในรายงานของ Kabuga (1992) ซึ่งพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเดินชีพจร อัตราการเดินชีพจรที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยปกติของโคในระยะก่อนคลอด

อาจจะเนื่องจากการเพิ่มการไหลเวียนของเลือดไปสู่บริเวณรกเพื่อการแลกเปลี่ยนก๊าซและของเสีย รวมทั้งส่งผ่านสารอาหารต่างๆไปเลี้ยงลูกโคทำให้ต้องเพิ่มการบีบตัวของหัวใจเพื่อเพิ่มปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจจึงทำให้อัตราการเต้นชีพจรซึ่งเป็นตัวแทนของอัตราการบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้น และอาจเนื่องมาจากการตอบสนองต่ออัตราการหายใจที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้เกิดแรงผลักดันให้หัวใจบีบตัวมากขึ้น อัตราการเต้นชีพจรจึงเพิ่มสูงขึ้นด้วย

## 2.5 ค่าโลหิตวิทยา

### 2.5.1 จำนวนเม็ดเลือดแดง (RBC)

ผลการศึกษาจำนวนเม็ดเลือดแดง (RBC) ของโคนมพันธุ์แทฮิลส์ไต้นด์-ฟรีเซียนในระยะก่อนคลอด และหลังคลอดใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ก่อนคลอด (S1) เฉลี่ย 4.70 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร หลังคลอด (S2, S3 และ S4) เฉลี่ย 3.94, 4.10 และ 4.70 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรตามลำดับการเปลี่ยนแปลงของ RBC มีแนวโน้มลดต่ำลงในช่วง S1 ถึง S2 และเริ่มเพิ่มสูงขึ้นใน S3จนปรับเพิ่มสูงขึ้นมาเท่ากับ S1 ในช่วง S4 แสดงรายละเอียดในตารางที่ 5 การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงการเก็บตัวอย่าง ( $P>0.05$ )

ตารางที่ 5 จำนวนเม็ดเลือดแดง (RBC) ของโคนมพันธุ์แทฮิลส์ไต้นด์-ฟรีเซียนในระยะก่อน และหลังคลอดใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่าง

หมายเลขโค	RBC (ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร)			
	ก่อนคลอด		หลังคลอด	
7082	5.05	5.01	3.68	5.52
5933	3.54	4.20	4.91	4.04
6092	5.41	2.44	5.10	9.38
4370	4.46	4.66	3.62	4.60
6199	4.58	4.31	3.34	3.95
224	5.17	3.01	4.41	4.73
ค่าเฉลี่ย <sup>IV</sup>	4.70 <sup>a</sup>	3.94 <sup>a</sup>	4.18 <sup>a</sup>	4.70 <sup>a</sup>

<sup>IV</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

จากผลการศึกษา RBC พบว่ามีค่าต่ำกว่า RBC ของโคปกติ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 5.0-10.0 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร (Benjamin, 1978) ในทุกช่วงการเก็บตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า สิริชัย (2529) ในทุกช่วงการเก็บตัวอย่าง ซึ่งรายงานว่โคนมลูกผสมไฮลส์ไต้นด์-ฟรีเซียนที่สหกรณ์โคนมหนองโพ มีจำนวนเม็ดเลือดแดงเฉลี่ย  $5.61 \pm 0.81$  ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร มีค่าใกล้เคียงกับยุพิน (2538) ในช่วง S1, S3 และ S4 ส่วน S2 มีค่าต่ำกว่ามาก ซึ่งรายงานว่จำนวนเม็ดเลือดแดงของโคสาวไฮลส์ไต้นด์-ฟรีเซียนพันธุ์แท้ขณะอยู่ในร่ม, ขณะออกกลางแจ้งและเมื่อกลับเข้าร่วมหลังจากออกกลางแจ้ง มีค่าเฉลี่ย 5.22, 4.80 และ 4.67 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรตามลำดับเมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่างพบว่มีการเปลี่ยนแปลงลดลงในช่วงหลังคลอด และปรับเพิ่มขึ้นจนถึงระดับปกติใน S4

ความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับศิริชัย(2529)และยุพิน(2538)อาจจะเนื่องมาจากพันธุ์ และสถานะของการให้ผลผลิตที่ต่างกัน Schalm et al. (1975); Straub et al. (1981) อ้างโดย ศิริชัย(2529) รายงานว่า ค่าโลหิตวิทยาในโคมีปัจจัยต่างๆหลายปัจจัยที่มีผลทำให้มีค่าเปลี่ยนแปลง เช่น อายุ, เพศ, พันธุ์, คุณภาพอาหาร, ความสมดุลของน้ำในร่างกาย, สิ่งแวดล้อม, ภาวะเครียด, การตั้งครรภ์, การคลอด และวิธีการตรวจ สำหรับค่า RBC ของโคที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้มีค่าต่ำกว่าค่า RBC ปกติของโคอาจจะเนื่องมาจากผลกระทบของสภาพแวดล้อมและสถานะการให้ผลผลิต นอกจากนี้การลดต่ำลงของRBC ในช่วง S2 อาจเนื่องมาจากเป็นช่วงที่โคกำลังอยู่ในช่วงให้น้ำนมสูงสุดทำให้เลือดเกิดการเจือจางมีความเข้มข้นลดลงเนื่องจากโคจะกินน้ำเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติเพื่อนำไปกลั่นสร้างเป็นน้ำนม

## 2.5.2 ค่าฮีมาโตคริต (Hct)

ผลการศึกษาค่าฮีมาโตคริต (Hct) ของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียนในระยะก่อนคลอด และหลังคลอดมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ก่อนคลอด (S1)เฉลี่ย29.25 เปอร์เซนต์ หลังคลอด (S2, S3 และ S4) เฉลี่ย 27.75, 28.25 และ 31.75 เปอร์เซนต์ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของ Hct มีค่าลดต่ำลงในช่วง S1 ถึง S2 แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติในช่วง S2 และS3 มีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นใน S3 ส่วนใน S4 มีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) แสดงรายละเอียดในตารางที่ 6 ตารางที่ 6 ค่าฮีมาโตคริต (Hct) ของโคนมพันธุ์แท้โฮลสไตน์-ฟรีเซียน ใน ระยะ ก่อนและหลังคลอด

หมายเลขโค	Hct (เปอร์เซนต์)			
	ก่อนคลอด	หลังคลอด		
	S1	S2	S3	S4
7082	28.5	28.5	31.0	33.0
5933	31.0	30.0	29.5	34.5
6092	30.0	26.0	29.5	32.0
4370	29.0	27.5	28.0	31.0
6199	30.0	25.5	23.0	28.0
224	27.0	29.0	28.5	32.0
ค่าเฉลี่ย <sup>1/</sup>	29.25 <sup>ab</sup>	27.75 <sup>b</sup>	28.25 <sup>b</sup>	31.75 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ตัวอักษรอักษรที่ต่างกันในแนวนอนถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

จากผลการศึกษาค่า Hct มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของ RBC เพราะ Hct เป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณของเม็ดเลือดแดงที่ถูกอัดแน่นเทียบกับปริมาตรของเลือดทั้งหมดดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของ RBC จึงทำให้ Hct มีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับค่าฮีมาโตคริตของโคปกติ พบว่า มีค่าอยู่ในช่วงปกติของโค ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 24-48 เปอร์เซนต์ (Benjamin, 1978) มีค่าต่ำกว่า ศิริชัย (2529) ในช่วง S2 และ S3 ส่วน S1 และ S4 มีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งรายงานของ โคนมลูกผสมโฮลสไตน์-ฟรีเซียนที่สหกรณ์โคนมหนองโพ มีค่าฮีมาโตคริตเฉลี่ย  $30\pm 6$  เปอร์เซนต์และมีค่าสูงกว่า ยุพิน (2538)ในทุกช่วงการเก็บตัวอย่าง ซึ่งรายงานของโคสาวโฮลสไตน์-ฟรีเซียนพันธุ์แท้ มีค่าฮีมาโตคริตขณะอยู่ในระยะออกกลางแจ้ง และเมื่อกลับเข้าร่มหลังจากออกกลางแจ้ง มีค่าเฉลี่ย 23.61, 22.35

และ 22.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ค่า Hct ที่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับศิริชัย (2529) และยุพิน (2538) อาจเนื่องจากพันธุ์และสถานะการให้ผลผลิตที่ต่างกัน Evans (1962); Tong et al. (1986) อ้างโดย ยุพิน (2538) รายงานว่า โคพันธุ์อินเดียมีค่าฮีมาโตคริตสูงกว่าโคพันธุ์ยุโรป ค่า Hct ที่ต่ำน่าจะเป็นเหตุผลเดียวกับการลดต่ำลงของ RBC คือ การมีส่วนประกอบของพลาสมาในเลือดเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากในช่วง S2 กำลังอยู่ในช่วงที่โคกำลังให้นมสูงสุดทำให้โคมีการกินน้ำเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติเพื่อนำไปสร้างเป็นน้ำนม ทำให้เลือดเกิดการเจือจาง ทำให้ค่า Hct ลดลงด้วย Schalm et al. (1975); Straub et al. (1981) อ้างโดย ศิริชัย (2529) รายงานว่าค่าโลหิตวิทยาในโคมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้มีค่าเปลี่ยนแปลง เช่น อายุ, เพศ, พันธุ์, คุณภาพอาหาร, ความสมดุลของน้ำในร่างกาย, อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม, ภาวะเครียด, การตั้งครรภ์, การคลอด และวิธีการตรวจ

### 2.5.3 ค่าฮีโมโกลบิน (Hb)

ผลการศึกษาค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ของโคนมพันธุ์แทโฮลสไตน์-ฟรีเซียน ในระยะก่อนคลอด และ หลังคลอด ใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย ดังนี้ ก่อนคลอด (S1) เฉลี่ย 10.22 กรัมเปอร์เซ็นต์ หลังคลอด (S2, S3 และ S4) เฉลี่ย 8.73, 9.00 และ 10.78 กรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงที่ S2 มีค่า Hb ลดลงจาก S1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่ S2 กับ S3 ไม่มีความแตกต่างกันที่ S4 ค่า Hb เพิ่มสูงขึ้นจาก S3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และไม่มีความแตกต่างกันกับ S1 แสดงรายละเอียดในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ของโคนมพันธุ์แทโฮลสไตน์-ฟรีเซียน ในระยะก่อนคลอด และหลังคลอดใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่าง

หมายเลขโค	Hb (กรัมเปอร์เซ็นต์)			
	ก่อนคลอด		หลังคลอด	
	S1	S2	S3	S4
7082	9.0	8.5	9.2	11.0
5933	9.8	9.4	9.8	11.3
6092	11.1	8.6	9.5	10.3
4370	9.9	8.4	9.6	11.1
6199	10.9	9.1	7.1	9.9
224	10.6	8.4	8.8	10.5
ค่าเฉลี่ย <sup>1/</sup>	10.22 <sup>a</sup>	8.73 <sup>b</sup>	9.00 <sup>b</sup>	10.78 <sup>a</sup>

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากผลการศึกษาค่า Hb มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเดียวกันกับค่า RBC และ Hct นั่นคือ มีการเปลี่ยนแปลงลดลงในช่วง S1 ถึง S2 และเริ่มสูงขึ้นใน S3 จนปรับสูงขึ้นใกล้เคียงกับ S1 ในช่วง S4 ค่า Hb ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงปกติของโค ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 8.0-14.0 กรัมเปอร์เซ็นต์ (Benjamin, 1978) มีค่าสูงกว่าศิริชัย (2529) ในช่วง S1 และ S4 และต่ำกว่าในช่วง S2 และ S3 ซึ่ง

รายงานว่าคอนมลูกผสมไฮลสไตน์-ฟรีเซียน ที่สหกรณ์โคนมหนองโพ มีค่า Hb เฉลี่ย  $9.57 \pm 1.62$  กรัมเปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงกว่า ยูพิน (2538) ในช่วง S1 และ S4 และต่ำกว่าในช่วง S2 และ S3 ซึ่งรายงานว่าค่า Hb ของโคสาวไฮลสไตน์-ฟรีเซียนพันธุ์แท้ ขณะที่อยู่ในร่่ม ขณะที่อยู่กลางแจ้ง และเมื่อกลับเข้าร่่มหลังจากออกจากกลางแจ้งมีค่าเฉลี่ย 9.91, 9.45 และ 9.71 กรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การลดลงของ Hb ในช่วง S2 และ S3 น่าจะเนื่องจาก ฮีโมโกลบินเป็นส่วนประกอบที่มีอยู่ในเม็ดเลือดแดงปริมาณของฮีโมโกลบิน จึงมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนเม็ดเลือดแดงการเปลี่ยนแปลงของ Hb จึงมีทิศทางเดียวกับ RBC การลดลงของ RBC จึงทำให้ค่า Hb ลดต่ำลงด้วย ซึ่งอาจมีสาเหตุจากผลกระทบของสภาพแวดล้อม และสถานะของการให้ผลผลิต และอาจจะมีสาเหตุจากในช่วง S2 เป็นช่วงที่โคกำลังให้นมสูงสุด ทำให้มีพลาสมาในเลือดเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นเพื่อนำไปกลั่นสร้างเป็นน้ำนม ความต้องการน้ำที่เพิ่มสูงขึ้นในช่วงนี้ ทำให้เลือดการเจือจางส่งผลให้ค่า RBC, Hct และ Hb ลดต่ำลง ค่า Hb ที่แตกต่างจากการศึกษาอื่นอาจเนื่องจากพันธุ์ และสถานะการให้ผลผลิตของโคทดลองที่แตกต่างกัน จึงทำให้ค่า Hb แตกต่างกัน Schalm et al. (1975); Straub et al. (1981) อ้างโดย ศิริชัย (2529) รายงานว่าค่าโลหิตวิทยาในโคมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้มีค่าเปลี่ยนแปลง เช่น อายุ, เพศ, พันธุ์, คุณภาพอาหาร, ความสมดุลของน้ำในร่างกาย, อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม, ภาวะเครียด, การตั้งครรภ์, การคลอด และวิธีการตรวจ

#### 2.5.4 จำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC)

ผลการศึกษาจำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) ของโคนมพันธุ์แท้ไฮลสไตน์-ฟรีเซียนในระยะก่อนคลอด และหลังคลอดใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยดังนี้ก่อนคลอด (S1) เฉลี่ย 3.371 พันเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร หลังคลอด (S2, S3 และ S4) เฉลี่ย 4.394, 2.517 และ 6.517 พันเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของ WBC ที่ S4 มีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก S3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วน S1 S2 และ S3 ไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 8 จำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) ของโคนมพันธุ์แท้ไฮลสไตน์-ฟรีเซียน ในระยะก่อน คลอด และหลังคลอดใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่าง

หมายเลขโค	WBC (พันเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร)			
	ก่อนคลอด		หลังคลอด	
	S1	S2	S3	S4
7082	3.525	4.780	2.100	7.650
5933	1.825	7.450	3.250	1.105
6092	4.825	3.250	1.050	7.300
4370	6.250	3.980	4.800	6.700
6199	1.975	2.980	1.400	3.150
224	1.825	3.390	2.500	5.250
ค่าเฉลี่ย <sup>1/</sup>	3.371 <sup>b</sup>	4.394 <sup>ab</sup>	2.517 <sup>b</sup>	6.517 <sup>a</sup>

อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากผลการศึกษาค่า WBC มีค่าอยู่ในช่วงปกติของโค ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 4.0-12.0 พันเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร (Benjamin, 1978) มีค่าต่ำกว่า รายงานของศิริชัย (2529) ในช่วง S1, S2 และ S3 และสูง

กว่าในช่วง S4 ซึ่งรายงานวาคอนมลูกผสมไฮลสไตน์-ฟรีเชียนที่สหกรณ์โคนมหนองโพ มีค่า WBC เฉลี่ย  $5.63 \pm 1.62$  พันเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร และมีค่าต่ำกว่า ยูพิน(2538)ทั้ง 4 ช่วงการเก็บตัวอย่าง ซึ่งรายงานวาคอนมไฮลสไตน์-ฟรีเชียนพันธุ์ มีค่า WBC ต่ำที่สุด เท่ากับ 10.01 พันเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร เมื่อกลับเข้ร่่มหลังจากที่ออกกลางแจ้งในช่วงการเก็บตัวอย่างที่ 3 การเพิ่มขึ้นของ WBC ในช่วง S2 และ S4 อาจจะมีสาเหตุมาจากเป็นช่วงที่โคกำลังให้น้ำนมสูงสุด เชื้อโรคต่างๆอาจเข้าสู่โคได้ทาง เต้านม หัวนม เนื่องจากการรีดนมทำให้มีจำนวนเม็ดเลือดขาวเพิ่มสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามโคไม่ได้แสดงอาการป่วย หรืออาการที่บ่งบอกว่ามีการติดเชื้อและจำนวน WBC ที่เพิ่มสูงขึ้น ยังอยู่ในช่วงค่า WBC ของโคปกติ ค่า WBC ที่แตกต่างจากการศึกษาอื่น อาจเนื่องจากการศึกษาที่ สถานะการให้ผลผลิตของโค สภาพอุณหภูมิ ความชื้น สภาพแวดล้อม ที่แตกต่างกัน

#### 2.5.5 ค่าโปรตีนในพลาสมา (Plasma protein)

ผลการศึกษาค่าโปรตีนในพลาสมา(Plasma protein) ของโคนมพันธุ์แท้ไฮลสไตน์-ฟรีเชียนใน ระยะก่อนคลอดและหลังคลอดใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยดังนี้ก่อนคลอด (S1) เฉลี่ย 7.30 กรัมเปอร์เซ็นต์ หลังคลอด (S1, S2 และ S3) เฉลี่ย 7.64, 7.31 และ 7.99 กรัม เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของโปรตีนในพลาสมาที่ S4 มีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก S3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วน S1, S2 และ S3 ไม่มีความแตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในช่วง S1 ถึง S2 และลดต่ำลงในช่วง S3 แสดงรายละเอียดในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าโปรตีนในพลาสมา (Plasma Protein) ของโคนมพันธุ์แท้ไฮลสไตน์-ฟรีเชียนในระยะก่อนคลอดและหลังคลอดใน 4 ช่วงการเก็บตัวอย่าง

หมายเลขโค	Plasma protein (กรัมเปอร์เซ็นต์)			
	ก่อนคลอด		หลังคลอด	
	S1	S2	S3	S4
7082	7.70	7.35	6.80	7.60
5933	7.70	8.10	7.80	8.00
6092	7.50	7.30	7.10	8.55
4370	6.90	7.50	7.00	7.85
6199	7.40	8.20	7.75	8.45
224	6.60	7.40	7.40	7.50
ค่าเฉลี่ย <sup>1/</sup>	7.30 <sup>b</sup>	7.64 <sup>ab</sup>	7.31 <sup>b</sup>	7.99 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากผลการศึกษาค่าโปรตีนในพลาสมา(Plasma protein) พบว่า ในช่วง S1 และ S3 มีค่าอยู่ในช่วงปกติของโค ส่วน S2 และ S4 มีค่าสูงกว่าค่าปกติของโคซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 6.74-7.46 กรัมเปอร์เซ็นต์ (Benjamin, 1978) เมื่อพิจารณาค่าโปรตีนในพลาสมาในช่วง S2 พบว่ามีค่าสูงกว่าค่าปกติ

ของโค อาจเนื่องจากโคอยู่ในช่วงที่กำลังให้นมสูงสุดทำให้ระดับของโปรตีนในพลาสมาเพิ่มมากขึ้น เพื่อนำไปสังเคราะห์เป็น แอนติบอดี และโปรตีนในน้ำนม สาเหตุที่อาจจะทำให้ค่าโปรตีนในเลือดจากการศึกษาครั้งนี้ มีค่าแตกต่างจากค่าปกติของโคคือ วิธีการตรวจวัดที่ต่างกัน

ตารางที่ 10 สรุปค่าโลหิตวิทยาของโคนมพันธุ์แทฮิลส์ไตน์-ฟรีเซียนในระยะก่อนคลอดและให้นม

	RBC ( $10^6/\text{mm}^3$ )	Hct (%)	Hb (g%)	WBC ( $10^3/\text{mm}^3$ )	Plasma protein (g%)
S1	4.70 <sup>a</sup>	29.25 <sup>ab</sup>	10.22 <sup>a</sup>	3.371 <sup>b</sup>	7.30 <sup>b</sup>
S2	3.94 <sup>a</sup>	27.75 <sup>b</sup>	8.73 <sup>b</sup>	4.394 <sup>ab</sup>	7.64 <sup>ab</sup>
S3	4.18 <sup>a</sup>	28.25 <sup>b</sup>	9.00 <sup>b</sup>	2.517 <sup>b</sup>	7.31 <sup>b</sup>
S4	4.70 <sup>a</sup>	31.75 <sup>a</sup>	10.78 <sup>a</sup>	6.517 <sup>a</sup>	7.99 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวเดียวกันถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

#### 4.6 ค่าส่วนประกอบทางชีวเคมีของโลหิต

ผลการศึกษาค่าส่วนประกอบทางชีวเคมีของโลหิตในโคนมพันธุ์แทฮิลส์ไตน์-ฟรีเซียน (HF 100) และโคนมลูกผสมไฮลส์ไตน์-ฟรีเซียน 50 เปอร์เซ็นต์ (HF 50) ในระยะให้นมมีค่าเฉลี่ยดังนี้ HF100 Glucose (Glu) ที่ S2, S3, S4 และค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 59.0, 45.3, 57.0 และ 53.56 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ Cholesterol (Chol) ที่ S2, S4 และค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 147.0, 228.8 และ 187.92 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ Blood Urea Nitrogen (BUN) ที่ S2, S4 และค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 13.2, 18.0 และ 15.57 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ Calcium (Ca) ที่ S2, S3, S4 และค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 7.7, 3.6, 7.8 และ 6.34 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Phosphorus ( $\text{PO}_4$ ) ที่ S2, S3, S4 และค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 5.8, 3.7, 3.8 และ 4.43 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับ HF50 Glu ที่ S2 และค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 65.8 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ Chol ที่ S2, S3 และค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 116.9, 104.7 และ 110.82 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ BUN ที่ S2, S3 และค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 19.4, 19.4 และ 19.43 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Ca ที่ S2, S3 และค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 8.4, 7.4 และ 7.86 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ  $\text{PO}_4$  ที่ S2, S3 และค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 5.1, 6.6 และ 5.84 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าส่วนประกอบทางชีวเคมีของโลหิตโคมนพันธุ์แท้ไฮลสไตน์-ฟรีเซียน (HF100)และโคมนลูกผสมไฮลสไตน์-ฟรีเซียน 50 เปอร์เซนต์ (HF50) ในระยะให้นม

โค	ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง	Glu (mg%)	Chol (mg%)	BUN (mg%)	Ca (mg%)	Po <sub>4</sub> (mg%)
HF 100	S2 <sup>1/</sup>	59.0 <sup>n</sup>	147.0	13.2	7.7 <sup>n</sup>	5.8 <sup>n</sup>
	S3	45.3 <sup>ข</sup>	-	-	3.6 <sup>ข</sup>	3.7 <sup>ข</sup>
	S4	57.0 <sup>n</sup>	228.8 <sup>NS</sup>	18.0 <sup>NS</sup>	7.8 <sup>n</sup>	3.8 <sup>ข</sup>
	ค่าเฉลี่ย <sup>2/</sup>	53.56 <sup>b</sup>	187.92 <sup>a</sup>	15.57 <sup>b</sup>	6.34 <sup>b</sup>	4.43 <sup>b</sup>
HF 50	S2	65.86	116.9	19.4	8.4	5.1
	S3	-	104.7 <sup>NS</sup>	19.4 <sup>NS</sup>	7.4 <sup>*</sup>	6.6 <sup>**</sup>
	ค่าเฉลี่ย <sup>2/</sup>	65.86 <sup>a</sup>	110.82 <sup>b</sup>	19.43 <sup>a</sup>	7.86 <sup>a</sup>	5.84 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ตัวอักษรในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกัน ถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>2/</sup> ตัวอักษรในแนวตั้งเดียวกันที่แตกต่างกันถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>NS</sup> ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (P<0.05)

<sup>\*</sup> แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>\*\*</sup> แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01)

#### ค่า Glucose

จากผลการศึกษาค่า Glu ของ HF 100 มีค่าลดต่ำลงในช่วง S2 ถึง S3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และปรับเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ในช่วง S4 ส่วน S2 กับ S4 ไม่มีความแตกต่างกัน การลดลงของ Glu ในช่วง S2 เนื่องจากระดับของ Glu มีความสัมพันธ์ในทางลบกับการให้น้ำนม การให้น้ำนมที่สูงในช่วง S2 และ S3 ทำให้ค่า Glu ลดต่ำลง ในช่วง S4 การให้น้ำนมเริ่มลดลงทำให้ค่า Glu เพิ่มสูงขึ้นสอดคล้องกับ Herbein et al.(1985);Chiman et al.(1991);Lean et al.(1992)ซึ่งพบว่าระดับของ Glu ในเลือดจะมีค่าลดต่ำลงเมื่อการให้น้ำนมเพิ่มสูงขึ้นในช่วงแรกของการให้นมเมื่อโคให้นมนานขึ้นระดับของ Glucose จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นและระดับของฮอร์โมน Insulin ที่เพิ่มสูงขึ้นก็ทำให้ค่า Glu สูงขึ้นด้วย สำหรับ HF50 เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ Glu หมาดจึงไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ค่า Glu ในช่วง S3 ได้เมื่อเปรียบเทียบค่า Glu ของ HF50 กับค่า Glu ปกติของโคพบว่าในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างของ HF100 มีค่าต่ำกว่าค่าปกติของโค ส่วน HF50 มีค่าอยู่ในช่วงปกติ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 60-105 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ (Benjamin, 1978) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง HF 100 กับ HF 50 พบว่า HF 100 มีค่าเฉลี่ย Glu ต่ำกว่า HF 50 (53.56 และ 65.86 mg%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) อาจเนื่องจาก HF100 มีการให้น้ำนมที่สูงกว่า HF50 Chima et al.(1991) รายงานว่าการเพิ่มระดับอาหารหยาบ(Forage)ในสูตรอาหารก็มีผลทำให้ปริมาณความเข้มข้นของ Glucose ในเลือดลดลง

### ค่า Cholesterol

ค่า Chol ของ HF100 ใน S2 มีค่าไม่แตกต่างกันกับ S4 แต่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในช่วง S4 ส่วนใน S3 ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ค่า Chol ได้เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ตรวจวิเคราะห์หมดสอดคล้องกับ Ruegg et al.(1992)ซึ่งพบว่าระดับ Cholesterol จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามผลผลิตน้ำนมที่เพิ่มมากขึ้นการให้นมมานานขึ้นและมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่สูญเสียหลังคลอดสำหรับ HF 50 ค่า Chol ใน S2 มีค่าไม่แตกต่างกันกับ S3 แต่มีแนวโน้มลดต่ำลงในช่วง S3 เมื่อเปรียบเทียบค่า Chol ของ HF 100 และ HF 50 กับค่า Chol ปกติในโคพบว่าในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างของ HF 50 มีค่าอยู่ในช่วงปกติของโค ส่วน HF 100 S2 มีค่าอยู่ในช่วงปกติ แต่ใน S4 มีค่าสูงกว่าปกติของโค ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 80-180 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ (Benjamin, 1978) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง HF 100 กับ HF 50 พบว่า HF 100 มีค่าเฉลี่ยของ Chol สูงกว่า HF 50 (187.92 และ 110.82 mg%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $P<0.05$ )ทั้งนี้อาจเนื่องจากการให้น้ำนมที่แตกต่างกัน Leanet al.(1992)รายงานวาระดับ Cholesterol จะลดลงเมื่อการให้น้ำนมสูงขึ้น

### ค่า Blood Urea Nitrogen(BUN)

ค่า BUN ของ HF100 ใน S2 มีค่าไม่แตกต่างกันกับ S4 แต่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในช่วง S4 ส่วนใน S3 ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ค่า BUN ได้เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ตรวจวิเคราะห์หมด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์กับค่า Plasma protein พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะเดียวกันคือเพิ่มสูงขึ้นในช่วง S4 เนื่องจากค่า BUNและPlasma protein มีความสัมพันธ์กัน การเพิ่มสูงขึ้นของ BUN อาจเนื่องจากการสะสมไนโตรเจน(Nitrogen retention)สำหรับHF50 ค่า BUN ใน S2 กับ S3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน เมื่อเปรียบเทียบค่า BUN ของ HF 100 และ HF 50 กับค่า BUN ปกติในโค พบว่าในทุกช่วงการเก็บตัวอย่างของ HF 100 และ HF 50 มีค่าอยู่ในช่วงปกติของโค ซึ่งมีค่า  $\leq 21.5$  มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ (Benjamin, 1978) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง HF 100 และ HF 50 พบว่า HF 100 มีค่าเฉลี่ยของ BUN ต่ำกว่า HF50 (15.57 และ 19.43 mg%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การแตกต่างกันของค่า BUN ระหว่างโค HF 100 กับ HF 50 อาจเนื่องจากโคHF50 มีการสะสมไนโตรเจนสูงกว่าHF100

### ค่า Calcium

ค่า Ca ของ HF 100 ใน S3 มีค่าลดลงจาก S2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )และปรับเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ในช่วง S4 ส่วน S2 กับ S4 ไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับ HF 50 ที่ S3 ค่า Ca มีค่าลดต่ำลงจาก S2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) การลดลงของ Ca ใน HF100และHF50 เนื่องจากการให้น้ำนมที่เพิ่มสูงขึ้นเพราะกำลังอยู่ในช่วงที่ให้น้ำนมสูงสุดทำให้ Ca ในเลือดถูกนำไปใช้เป็นองค์ประกอบของน้ำนมมากขึ้นทำให้ระดับ Ca ในเลือดลดต่ำลง เมื่อเปรียบเทียบค่า Ca ของ HF 100 และ HF 50 กับค่า Ca ปกติของโคพบว่า ในทุกช่วงของการเก็บตัวอย่างของ HF100 และHF50 มีค่าต่ำกว่าปกติของโค ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 9.5-12.5 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ (Benjamin, 1978) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง HF100 กับ HF 50 พบว่า HF100 มีค่าเฉลี่ยของ Ca ต่ำกว่า HF 50 (6.34 และ 7.86mg%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )แสดงให้เห็นว่า HF100 มีโอกาสที่จะเกิดโรคไข้นม(Milk fever)ในระยะให้นมสูงกว่า HF50

### ค่า Phosphorus

ค่า Phosphorus ( $PO_4$ ) ของ HF 100 ใน S3 มีค่าลดต่ำลงจาก S2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นใน S4 แต่ไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับ HF50 ที่ S3 ค่า  $PO_4$  มีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก S2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์กับค่า Ca พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเดียวกันคือลดต่ำลงเมื่อมีการให้น้ำนมเพิ่มสูงขึ้นใน HF100 และ HF50 ทั้งนี้เนื่องจากทั้ง Ca และ  $PO_4$  มีความสัมพันธ์กันในการทำงานร่วมกัน เมื่อเปรียบเทียบค่า  $PO_4$  ของ HF100 และ HF50 กับค่า  $PO_4$  ปกติในโค พบว่าที่ S2 มีค่าอยู่ในช่วงปกติส่วน S3 และ S4 มีค่าต่ำกว่าค่าปกติของโค สำหรับ HF50 ที่ S2 มีค่าอยู่ในช่วงปกติส่วน S3 มีค่าสูงกว่าค่าปกติของโค ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 5.6-6.5 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง HF100 กับ HF50 พบว่า HF100 มีค่าเฉลี่ยของ  $PO_4$  ต่ำกว่า HF50 (4.43 และ 5.84 mg%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )