

สมรรถนะความสมบูรณ์พันธุ์ และการให้ผลผลิต
ของโคพันธุ์โฮลสไตน์ ที่นำเข้าจากประเทศแคนาดา

Reproduction and Production Performances of
Imported Holstein Cows from Canada

พัชรินทร์ สนธิไพโรจน์^๑ สหัทธยา ทรัพย์รอด^๒ และ ประภาส มหินชัย^๒

Patcharin Sondhipiroj^๑ Sahattaya Subrod^๒ and Prapas Mahinchai^๒

Abstract : Total of 4,213 records of 103 imported Holstein cows from Canada, extending over a period of 8 years (1990-1997) were collected from the herd maintained at Chiang Mai Livestock Research and Breeding Center. The overall average age at first calving, birth weight, services per conception, gestation period, days open and calving interval were 852.62 ± 110.88 days, 37.47 ± 5.89 kg, 2.75 ± 1.96 , 279.68 ± 5.35 days, 201.11 ± 124.26 days and 479.35 ± 126.52 days, respectively. The overall total milk yield, 100-d milk yield, 305-d milk yield, mature equivalent 305-d milk yield (ME milk) and 305-d 4% FCM were $7,074.59 \pm 2,073.23$, $2,651.79 \pm 465.09$, $6,549.56 \pm 1,287.46$, $7,360.34 \pm 1,365.18$ and $6,221.01 \pm 1,177.25$ kg, respectively. The lactation length was averaged 348.72 ± 85.85 days. Percentage of milk fat and milk protein were 2.98 ± 0.49 and 3.19 ± 0.21 . Fat yield and protein yield were 214.27 ± 103.05 and 228.32 ± 73.11 kg. The lactation number was significantly ($P < 0.01$) effected on services per conception, dry period, total milk yield, 100-d milk yield, 305-d milk yield, milk fat, milk protein and protein yield. Moreover, ME milk and 305-d 4% FCM milk yield were significantly influenced ($P < 0.05$) by lactation number. The effect of calving season on calving interval, days open and 100-d milk yield was found to be significant ($P < 0.01$). The services per conception was also significantly influenced ($P < 0.05$) by season of calving. The effect of age at first calving on calving interval and milk fat was significant ($P < 0.05$). The dry period was also significantly influenced ($P < 0.01$) by age at first calving.

^๑ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120

^๒ Chiang Mai Livestock Research and Breeding Center, Chiang Mai 50120, Thailand.

บทคัดย่อ : ศึกษาโคนมพันธุ์โฮลสไตน์นำเข้าจากประเทศแคนาดา จำนวน 103 ตัว 4,213 ข้อมูลเลี้ยงที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ ระหว่างปี 2533-2540 พบว่า อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก, น้ำหนักแรกเกิด, จำนวนครั้งต่อการผสมติด, ระยะอู้มท้อง, ระยะท้องว่างและระยะห่างการให้ลูกเฉลี่ยเท่ากับ 852.62 ± 110.88 วัน, 37.47 ± 5.89 กิโลกรัม, 2.75 ± 1.96 ครั้ง, 279.68 ± 5.35 วัน, 201.11 ± 124.26 วัน และ 479.35 ± 126.52 วัน ตามลำดับ ปริมาณน้ำนมรวม, ปริมาณน้ำนม 100 วัน, ปริมาณน้ำนม 305 วัน, ปริมาณน้ำนมปรับ 305 วัน เมื่ออายุโตเต็มวัย และปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% FCM 305 วันเฉลี่ยเท่ากับ $7,074.59 \pm 2,073.23$, $2,651.79 \pm 465.09$, $6,549.56 \pm 1,287.46$, $7,360.34 \pm 1,365.18$ และ $6,221.01 \pm 1,177.25$ กิโลกรัมตามลำดับ จำนวนวันให้นมเฉลี่ยเท่ากับ 348.72 ± 85.85 วัน เปอร์เซนต์ไขมันนม และโปรตีนนมเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 ± 0.49 และ 3.19 ± 0.21 ปริมาณไขมัน และโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับ 214.27 ± 103.05 และ 228.32 ± 73.11 กิโลกรัม อิทธิพลของลำดับการให้นม มีผลต่อจำนวนครั้งต่อการผสมติด, ระยะพักรีดนม, ปริมาณน้ำนมรวม, ปริมาณน้ำนม 100 วัน, ปริมาณน้ำนม 305 วัน, ไขมันนม, โปรตีนนม และปริมาณโปรตีน ($P < 0.01$) และยังพบว่า มีผลต่อปริมาณน้ำนมปรับ 305 วัน เมื่ออายุโตเต็มวัย และมีผลต่อปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% FCM 305 วัน ($P < 0.05$) อิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดมีผลต่อระยะห่างการให้ลูก, ระยะท้องว่างและปริมาณน้ำนม 100 วัน ($P < 0.01$) และมีผลต่อจำนวนครั้งต่อการผสมติด ($P < 0.05$) ส่วนอิทธิพลของอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก มีผลต่อระยะห่างการให้ลูก และไขมันนม ($P < 0.05$) และมีผลต่อระยะพักรีดนม ($P < 0.01$)

Index words: โฮลสไตน์, ความสมบูรณ์พันธุ์, การให้ผลผลิต, Holstein, Reproduction, Production

บทนำ

กรมปศุสัตว์ได้นำเข้าโคพันธุ์โฮลสไตน์จากประเทศแคนาดา มาเลี้ยงที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 26 กันยายน 2533 จำนวน 113 ตัว โคเพศเมีย จำนวน 112 ตัว แยกเป็น โคสาวอู้มท้อง จำนวน 45 ตัว โคสาวท้องว่าง จำนวน 67 ตัว และ โคเพศผู้ จำนวน 1 ตัว เพื่อศึกษาวิจัยความเป็นไปได้ ในการเลี้ยง การปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เพื่อให้โคสามารถดำรงชีพ และให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับสมรรถนะ ความสมบูรณ์พันธุ์ และการให้ผลผลิตของโคพันธุ์แท้ต่างๆ ที่นำเข้ามาเลี้ยงมีการเผยแพร่้อยมาก ถึงแม้จะมีการนำโคพันธุ์แท้ต่างๆเข้ามาตลอดเวลา ทั้งในรูปของแม่พันธุ์ พ่อพันธุ์ และน้ำเชื้อแช่แข็ง ก็ตาม การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์

ลักษณะการให้ผลผลิต และอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการและการปรับปรุงพันธุ์โคนมภายในประเทศ โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มากับการลงทุน อันจะยังผลให้การพัฒนาการเลี้ยงโคนมในประเทศไทยเจริญก้าวหน้าต่อไป

อุปกรณ์ และวิธีการ

สัตว์ทดลอง : โคพันธุ์โฮลสไตน์ นำเข้าจากประเทศแคนาดา จำนวน 103 ตัว

การบันทึกข้อมูล : ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2533 ถึง เดือนกันยายน 2540 โดยบันทึกลักษณะต่างๆ ดังนี้:

1. สมรรถนะความสมบูรณ์พันธุ์ ได้แก่ อายุเมื่อคลอดลูก, จำนวนครั้งต่อการผสมติด,

ระยะท้องว่าง, ระยะอู้มท้อง, ระยะห่างการให้ลูก และ ระยะพักรีดนม

2. สมรรถนะการให้ผลผลิต ได้แก่ จำนวนวันที่ให้นม, ปริมาณน้ำนมรวม, ปริมาณน้ำนม 100 วัน, ปริมาณน้ำนม 305 วัน, เปอร์เซ็นต์ไขมันนม และ เปอร์เซ็นต์โปรตีนนม

3. คำนวณปริมาณไขมัน, ปริมาณโปรตีน, ปริมาณน้ำนมปรับ 305 วันเมื่ออายุโตเต็มวัย (Matur equivalent 305-d milk) และปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% FCM 305 วัน (ชวนิศนคากร, 2534)

4. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษานั้นที่ปัจจัยต่างๆ ดังนี้ :

4.1. ลำดับการให้นม (Lactation number) แบ่งกลุ่มเป็น 1, 2, 3 และ 4

4.2. ฤดูกาลที่คลอดลูก (Season of calving) แบ่งกลุ่มเป็น ฤดูหนาว (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์), ฤดูร้อน (มีนาคม-มิถุนายน) และฤดูฝน (กรกฎาคม-ตุลาคม)

4.3. อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก (Age at first calving) แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ น้อยกว่า 2 ปี, 2-2.5 ปี, มากกว่า 2.5-3 ปี และ มากกว่า 3 ปี

การวิเคราะห์ข้อมูล : วิเคราะห์ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูป SAS (1990) นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธี Least Square Procedures (Harvey, 1975) ดังนี้ :-

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + e_{ijkl}$$

เมื่อ Y_{ijkl} = ค่าสังเกตของแม่โคตัวที่ i ลำดับการให้นม i ฤดูกาลที่คลอด j อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก k

μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะ,

สมรรถนะความสมบูรณ์พันธุ์ และการให้ผลผลิตของโคพันธุ์โฮลสไตน์ ที่นำเข้าจากประเทศแคนาดา

A_i = อิทธิพลของลำดับการให้นม i ($i = 1, 2, 3, 4$)

B_j = อิทธิพลของฤดูกาลที่คลอด j ($j = 1, 2, 3$)

1 = ฤดูหนาว (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์),

2 = ฤดูร้อน (มีนาคม-มิถุนายน),

3 = ฤดูฝน (กรกฎาคม-ตุลาคม)

C_k = อิทธิพลของอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก k

($k = 1, 2, 3, 4$) 1 = อายุ < 2 ปี,

2 = อายุ 2-2.5 ปี, 3 = อายุ > 2.5-3 ปี,

4 = อายุ > 3 ปี

e_{ijkl} = ความคลาดเคลื่อน

สภาพการเลี้ยงโครีดนม

การจัดการ

โคพันธุ์โฮลสไตน์เลี้ยงในโรงเรือน ระบบปล่อยอิสระ (Loose housing) ที่ประกอบด้วยชอนนอน (Free stall) การรีดนมใช้เครื่องรีดแบบอัดโนมิตี ขนาด 8x2 (Double herring bone milking palour) พร้อมที่วัดปริมาณน้ำนม ที่รีดได้แต่ละครั้ง (Recorder jar) ภายในโรงเรือนมีระบบพัดลมและระบบสเปรย์น้ำเพื่อช่วยระบายความร้อนออกจากตัวโค เมื่ออุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส มีลานให้โคเดินออกกำลังกาย (Exercise yard) โคได้รับบริการด้านสุขภาพครบตามกำหนด รีดนมวันละ 2 ครั้ง ห่างกันประมาณ 12 ชั่วโมงเก็บตัวอย่างน้ำนมทุกเดือนเพื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ไขมันนม โดยวิธีของ Gerber และ หาเปอร์เซ็นต์โปรตีน โดยวิธี Titration (Case *et al.*, 1985)

การให้อาหาร

ใช้วิธีผสมอาหารหยาบ อาหารข้น แร่ธาตุ วิตามิน และ สารเสริมอื่นๆ เข้าด้วยกัน (Total mixed ration) พร้อมกับการจัดสัดส่วนโภชนะต่างๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการ อาหารหยาบหลัก ได้แก่ ข้าวโพดหมัก (Corn silage) หญ้าพันธุ์ผสม ข้าวฟ่างหมัก หญ้ารูซี่แห้ง การจัดสัดส่วนอาหารโครีดนม ทำโดย โปรแกรมสำเร็จรูป Dart ration (1989) และคำนวณสูตรอาหาร โดยใช้โปรแกรม Xration (สมคิด และคณะ, 2533) การให้อาหาร ใช้วิธีแบ่งกลุ่มโคตามการให้ผลผลิต คือ ผลผลิตสูง (>30 ก.ก./วัน) ผลผลิตปานกลาง (20-30 ก.ก./วัน) และ ผลผลิตต่ำ (<20 ก.ก./วัน) ให้วันละ 2 เวลา (08:30 น. และ 15:00 น.) สำหรับกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูงให้อาหารข้นเพิ่มอีกประมาณตัวละ 2 กิโลกรัม ในเวลาประมาณ 20:00 น. น้ำและแร่ธาตุ มีให้กินตลอดเวลาการให้อาหารหยาบที่มีคุณภาพดี (ย่อยง่าย, มีพลังงานสูง, เยื่อใยต่ำ) เสริมด้วยอาหารข้นที่มีคุณภาพ และใช้มาตรฐานความต้องการ (NRC, 1988) เป็นตัววัดปริมาณโภชนะแต่ละชนิดตามความต้องการ การให้แร่ธาตุ โดยเฉพาะ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม ไอโอดีน ซีลีเนียม และวิตามิน (วิตามิน เอ และ อี) จะเป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้โคนม มีสมรรถนะการสืบพันธุ์อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการทดลองและวิจารณ์

สมรรถนะความสมบูรณ์พันธุ์ (ตารางที่ 1) และ อิทธิพลของปัจจัยที่ศึกษา (ตารางที่ 2, 3 และ 4)

อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก (Age at first calving) เฉลี่ยเท่ากับ 852.62 ± 110.88 วัน (28.42 เดือน) ใกล้เคียงกับ Moore *et al.* (1992) ที่รายงาน

ไว้ว่า อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกของโคพันธุ์โฮลสไตน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 860 ± 149 วัน และใกล้เคียงกับรายงานของ จิตติมา (2530) ที่ได้ศึกษาอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ของโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน ที่นำเข้าจากประเทศนิวซีแลนด์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.81 ± 3.02 เดือน แต่น้อยกว่ารายงานของ Magofke *et al.* (1986) ที่ศึกษาในประเทศอินเดีย พบว่า อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกของโคพันธุ์โฮลสไตน์ที่นำเข้าจากประเทศแคนาดา เฉลี่ยเท่ากับ 31.51 ± 0.51 เดือน

น้ำหนักแรกเกิด (Birth weight) เฉลี่ยเท่ากับ 37.47 ± 5.89 กิโลกรัม อิทธิพลของลำดับการให้นม ฤดูกาลที่คลอด และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ไม่มีผลทำให้น้ำหนักลูกโคแรกเกิดแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) อายุเมื่อคลอดลูกตัวที่ 2, 3 และ 4 เฉลี่ยเท่ากับ $1,322.48 \pm 191.82$ วัน (44.08 เดือน), $1,757.95 \pm 241.18$ วัน (58.59 เดือน) และ $2,173.12 \pm 215.20$ วัน (72.43 เดือน) ตามลำดับ

จำนวนครั้งต่อการผสมติด (Services per conception) เฉลี่ยเท่ากับ 2.75 ± 1.96 ครั้ง จะเห็นได้ว่า จำนวนครั้งต่อการผสมติดค่อนข้างมาก ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในเขตร้อนชื้น โคนมที่ให้ผลผลิตสูง มักจะมีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำ (Ray *et al.*, 1992) และยังเกี่ยวกับปัจจัยหลายอย่าง ทั้งในด้านอาหาร ระดับฮอร์โมนไม่สมดุล และความเครียดจากความร้อน ทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์และอัตราการผสมติดไม่ดี (Badinga *et al.*, 1985) อิทธิพลของลำดับการให้นม มีผลทำให้น้ำหนักครั้งต่อการผสมติดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ลำดับการให้นมครั้งแรกจะมีจำนวนครั้งต่อการผสมติดน้อยกว่าลำดับการให้นม ครั้งที่ 2, 3

และ 4 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ อัตราการผสมติดของโคสาวจะดีกว่าแม่โคนั่นเอง ส่วนอิทธิพลของฤดูกาลที่คลอด มีผลทำให้จำนวนครั้ง ต่อการผสมติดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โคที่คลอดลูกในฤดูหนาวมีจำนวนครั้ง ต่อการผสมติด น้อยกว่าโคที่คลอดลูกในฤดูฝน แต่ไม่แตกต่างกันกับโคที่คลอดลูกในฤดูร้อน และ จากข้อมูลที่ศึกษาโคที่คลอดลูกในฤดูหนาวส่วนใหญ่จะอยู่ในระยะต้น ฤดูหนาว (พฤศจิกายน

ธันวาคม) เมื่อโคเป็นสัดและผสมได้จะยังอยู่ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศเย็น จะทำให้โคผสมติดได้ดี หากเลยไปถึงช่วงฤดูร้อนโคจะผสมติดยากขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Foote *et al.* (1985) ที่กล่าวว่า แม่โคนักมีปัญหาเรื่องการผสมติดยากในช่วงฤดูร้อน โดยจำนวนครั้งที่ใช้ในการผสมพันธุ์ต่อการผสมติดแต่ละครั้งจะมากขึ้น อิทธิพลของอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกมีผลทำให้จำนวนครั้งต่อการผสมติดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$)

Table 1 Reproduction and production performances of imported Holstein cows from Canada.

Traits	No. of observations	MEAN $\pm$ SE
Age at first calving (day)	103	852.62 $\pm$ 110.88
Age at second calving (day)	75	1322.48 $\pm$ 191.82
Age at third calving (day)	62	1757.95 $\pm$ 241.18
Age at fourth calving (day)	33	2173.12 $\pm$ 215.20
Birth weight (kg)	247	37.47 $\pm$ 5.89
Services per conception	225	2.75 $\pm$ 1.96
Gestation period (day)	263	279.68 $\pm$ 5.35
Calving interval (day)	191	479.35 $\pm$ 126.52
Days open (day)	192	201.11 $\pm$ 124.26
Lactation length (day)	265	348.72 $\pm$ 85.85
Dry period (day)	187	133.34 $\pm$ 89.02
Total milk yield (kg)	265	7,074.59 $\pm$ 2,073.23
100-d milk yield (kg)	265	2,651.79 $\pm$ 465.09
305-d milk yield (kg)	265	6,549.56 $\pm$ 1,287.46
ME milk* (kg)	265	7,360.34 $\pm$ 1,365.18
305-d 4% FCM (kg)	262	6,221.01 $\pm$ 1,177.25
Milk fat (%)	262	2.98 $\pm$ 0.49
Milk protein (%)	262	3.19 $\pm$ 0.21
Fat yield (kg)	262	214.27 $\pm$ 103.05
Protein yield (kg)	262	228.32 $\pm$ 73.11
Total	4,213	

* ME milk = mature equivalent 305-d milk

ระยะอุ้มท้อง (Gestation period) เฉลี่ยเท่ากับ 279.68 ± 5.35 วัน ซึ่งใกล้เคียงกับ Chew *et al.* (1981) ที่ศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า โคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียนมีระยะอุ้มท้องเฉลี่ยเท่ากับ 280.00 ± 0.20 วัน อิทธิพลของลำดับการให้นม, ฤดูกาลที่คลอดลูก และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ไม่มีผลทำให้ระยะอุ้มท้องแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ระยะห่างการให้ลูก (Calving interval) เฉลี่ยเท่ากับ 479.35 ± 126.52 วัน มากกว่ารายงานของจิตติมา (2530) ที่ศึกษาในโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียนที่นำเข้าจากประเทศนิวซีแลนด์ มีระยะห่างการให้ลูกเฉลี่ยเท่ากับ 460.22 ± 140.71 วัน และจากรายงานการศึกษาในประเทศอิตาลี และประเทศอินเดีย ระยะห่างการให้ลูกของโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน เฉลี่ยเท่ากับ 474.30 ± 72.99 และ 422.27 ± 7.58 วัน ตามลำดับ (Kassir *et al.*, 1969; Arora and Sharma, 1982) จากรายงานของ Bowling *et al.* (1940) ที่ศึกษาไว้พบว่า ระยะห่างการให้ลูกจะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โค แม่โคโดยทั่วไปจะคลอดลูกบ่อยครั้งตามอายุที่เพิ่มขึ้น แต่ถ้ามมีการแท้ง ระยะเวลาในช่วงดังกล่าวจะยาวออกไป อิทธิพลของลำดับการให้นมไม่มีผลทำให้ระยะห่างการให้ลูกแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูกมีผลทำให้ระยะห่างการให้ลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยกลุ่มโคที่คลอดลูกในฤดูฝน มีระยะห่างการให้ลูกน้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 458.85 ± 31.33 วัน อิทธิพลของอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกมีผลทำให้ระยะห่างการให้ลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยกลุ่มโคที่คลอดลูกตัวแรกเมื่อมีอายุน้อยกว่า 2 ปี และ 2-2.5 ปี จะมีระยะห่างของการให้ลูก เฉลี่ยเท่ากับ 454.22 ± 35.01

และ 469.35 ± 18.73 ตามลำดับ ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มโคที่คลอดลูกตัวแรกเมื่ออายุน้อยกว่า 2.5 ปี ขึ้นไป แสดงว่าโคที่คลอดลูกตัวแรกเมื่อมีอายุน้อยขึ้นแนวโน้มของระยะห่างการให้ลูกก็จะมากขึ้นด้วย (ตารางที่ 4)

ระยะท้องว่าง (Days open) เฉลี่ยเท่ากับ 201.11 ± 124.26 วัน ซึ่งมากกว่ารายงานของ Mangurkar and Chaudhary (1995) ที่ศึกษาโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียนในประเทศอินเดีย มีระยะท้องว่างเฉลี่ยเท่ากับ 177.91 ± 37.64 วัน อิทธิพลของลำดับการให้นม และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกไม่มีผลทำให้ระยะท้องว่างแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่อิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูกมีผลทำให้ระยะท้องว่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยกลุ่มโคที่คลอดลูกในฤดูฝนจะมีระยะท้องว่างน้อยกว่าโคที่คลอดลูกในฤดูหนาว และฤดูร้อน (ตารางที่ 3) กล่าวคือ กลุ่มโคที่คลอดลูกในฤดูฝนจะผสมติดได้เร็ว และจากข้อมูลที่ศึกษา โคที่คลอดลูกในฤดูฝนส่วนใหญ่จะอยู่ในระยะปลายฤดูฝน เมื่อโคเป็นสัดครั้งที่สอง ก็จะเข้าสู่ฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศเย็น ทำการผสมในช่วงนี้โคจะผสมติดได้เร็ว จึงทำให้มีระยะท้องว่างน้อยกว่าโคที่คลอดลูกในฤดูอื่นๆ

สมรรถนะการให้ผลผลิต (ตารางที่ 1) และอิทธิพลของปัจจัยที่ศึกษา (ตารางที่ 2, 3 และ 4)

จำนวนวันให้นม (Lactation length) เฉลี่ยเท่ากับ 348.72 ± 85.85 วัน ซึ่งใกล้เคียงกับจิตติมา (2530) ที่รายงานไว้ว่า โคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียนที่นำเข้าจากประเทศนิวซีแลนด์ มีจำนวนวันให้นมเฉลี่ยเท่ากับ 339.98 ± 108.34 วัน อิทธิพลของปัจจัยที่ศึกษาไม่มีผลทำให้จำนวนวันให้นมแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ระยะพักรีดนม (Dry period)เฉลี่ยเท่ากับ 133.34 ± 89.02 วัน ซึ่งมากกว่ารายงานของกลุ่มประเทศในเขตร้อน ที่ศึกษาในประเทศอิรัก ฟิจิ อินเดีย และกานา ที่รายงานไว้ว่าโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน มีระยะพักรีดนมเฉลี่ยเท่ากับ 119.30 ± 106.79 , 130.49 ± 82.29 , 92.00 ± 13.00 และ 95.90 ± 5.80 วัน ตามลำดับ (Kassir *et al.*, 1969; McIntyre, 1971 ; Bhat *et al.*, 1978 ; Kabuka and Agyemang, 1984) แต่น้อยกว่ารายงานของ Adeneye และ Adebajo (1978) ที่ศึกษาในประเทศไนจีเรียตะวันตก พบว่า มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 173.00 ± 21.20 วัน อิทธิพลของลำดับการให้นม มีผลต่อระยะพักรีดนม ($P < 0.01$) โดยลำดับการให้นมที่ 1 จะมีระยะพักรีดนมน้อยกว่าลำดับการให้นมอื่นๆ อิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูกไม่มีผลต่อระยะพักรีดนม ($P > 0.05$) ส่วนอิทธิพลของอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก มีผลต่อระยะพักรีดนม ($P < 0.01$) โดยกลุ่มโคที่มีอายุเมื่อ คลอดลูกตัวแรก 2-2.5 ปี จะมีระยะพักรีดนมน้อยที่สุด แสดงว่าโคที่คลอดลูกตัวแรกเมื่ออายุมาก จะทำให้โคมีระยะพักรีดนมนานด้วย (ตารางที่ 4)

ปริมาณน้ำนมรวม (Total milk yield)เฉลี่ยเท่ากับ $7,074.59 \pm 2,073.24$ กิโลกรัม อิทธิพลของลำดับการให้นม มีผลทำให้ปริมาณน้ำนมรวมแตกต่างกัน ($P < 0.01$) ลำดับการให้นมที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้ปริมาณน้ำนมรวมเฉลี่ยเท่ากับ $6,509.47 \pm 292.71$, $7,505.59 \pm 313.04$, $7,489.04 \pm 335.25$ และ $7,568.01 \pm 429.34$ กิโลกรัม ตามลำดับ โดยลำดับการให้นมที่ 1 มีปริมาณน้ำนมรวมเฉลี่ยต่ำกว่าลำดับการให้นมที่ 2, 3 และ 4 ($P < 0.01$) ส่วนลำดับการให้นมที่ 2, 3 และ 4 มีปริมาณ น้ำนมรวม ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) แต่ลำดับการให้นมที่ 4 มีแนวโน้มจะให้ปริมาณน้ำนมรวมสูงสุด(ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับ Ray *et al.* (1992) ที่รายงานไว้ว่าลำดับการให้นมครั้งแรกจะมีปริมาณน้ำนมต่ำสุด และสูงสุดในลำดับการให้นมที่ 4 หรือ 5 อย่างไรก็ตาม อัตราการเพิ่มจะลดลงเมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น (Singh, 1995) อิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูก และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ไม่มีผลทำให้ปริมาณน้ำนมรวมแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

Table 2 Effect of lactation number on reproduction and production performances (LS. MEAN±SE).

Traits	1 st Lactation	2 nd Lactation	3 rd Lactation	4 th Lactation
Services per conception**	2.20±0.34b (59)	3.79±0.30a (74)	3.78±0.32a (60)	3.61±0.40a (32)
Dry period** (day)	136.18±17.75b (78)	162.53±17.75b (64)	208.66±20.01a (41)	152.22±47.27b (4)
Total milk yield** (kg)	6509.47±292.71b (97)	7505.59±313.04a (74)	7489.04±335.25a (62)	7568.01±429.34a (32)
100-d milk yield** (kg)	2172.14±65.66b (97)	2913.06±70.22a (74)	3055.30±75.20a (62)	2931.91±96.31a (32)
305-d milk yield** (kg)	5799.23±181.77b (97)	7062.21±194.39a (74)	7306.04±208.18a (62)	7078.61±266.61a (32)
ME milk* (kg)	7185.86±192.75b (97)	7678.66±206.13a (74)	7362.93±220.75ab (62)	6943.54±282.71b (32)
305-d 4% FCM* (kg)	6483.69±167.74a (97)	6436.13±183.25a (72)	5986.51±194.77b (61)	5817.93±244.74b (32)
Milk fat** (%)	3.32±0.07a (97)	2.89±0.07b (72)	2.71±0.08c (61)	2.87±0.10bc (32)
Milk protein** (%)	3.11 ±0.03b (97)	3.24±0.03a (72)	3.19±0.03a (61)	3.23±0.04a (32)
Protein yield** (kg)	206.95±10.41b (97)	249.83±11.38a (72)	245.99±12.09a (61)	249.31±15.20a (32)

* P<0.05, ** P<0.01, Figures in the parenthesis indicate number of observations.

ปริมาณน้ำนม 100 วัน (100-d milk yield)
เฉลี่ยเท่ากับ $2,651.79 \pm 465.00$ กิโลกรัม ซึ่ง มากกว่ารายงานของ Vaccaro (1986) ที่ศึกษาในประเทศเวเนซุเอล่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,512.00 กิโลกรัม Maust *et al.* (1972) กล่าวว่าแม่โคมีประสิทธิภาพในการผลิตนมสูงที่สุดในระยะแรกของการให้นม โดยอุณหภูมิและความชื้นมีผลกระทบน้อยมาก อิทธิพลของลำดับการให้นม และฤดูกาลที่คลอดลูก มีผลทำให้ปริมาณ น้ำนม 100 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ลำดับการให้นมที่ 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณน้ำนม 100 วัน เฉลี่ยเท่ากับ

$2,172.14 \pm 65.66$, $2,913.06 \pm 70.22$, $3,055.30 \pm 75.20$ และ $2,931.91 \pm 96.31$ กิโลกรัม ตามลำดับ โดยลำดับการให้นมที่ 1 จะมีปริมาณน้ำนม 100 วัน น้อยกว่าลำดับการให้นมที่ 2, 3 และ 4 ($P<0.01$) ส่วนลำดับการให้นมที่ 2, 3 และ 4 มีปริมาณน้ำนม 100 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กลุ่มโคที่คลอดลูกในฤดูหนาวมีปริมาณน้ำนม 100 วัน สูงกว่ากลุ่มโคที่คลอดลูกในฤดูร้อน และฤดูฝน ($P<0.01$) อันจะยังผลให้มีปริมาณน้ำนม 305 วัน และปริมาณน้ำนมรวมสูงด้วย (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับ Singh (1995) ที่รายงานว่าโคที่ คลอดลูก

ในฤดูหนาว (พฤศจิกายน-มกราคม) จะให้ปริมาณ นมในช่วงแรกของการให้นมสูงสุด ส่วนอายุ เมื่อคลอดลูกตัวแรกไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำนม 100 วัน ($P>0.05$)

Table 3 Effect of season of calving on reproduction and production performances (LS. MEAN $\pm$ SE).

Traits	Season of calving		
	Winter	Summer	Rainy
Services per conception*	2.80 $\pm$ 0.27b (128)	3.54 $\pm$ 0.40ab (31)	3.70 $\pm$ 0.31a (66)
Calving interval** (day)	536.90 $\pm$ 28.16a (119)	565.43 $\pm$ 33.67a (31)	458.85 $\pm$ 31.33b (41)
Days open** (day)	236.74 $\pm$ 24.97a (121)	262.74 $\pm$ 31.61a (30)	165.93 $\pm$ 28.87b (41)
100-d milk yield** (kg)	2946.99 $\pm$ 62.29a (153)	2778.22 $\pm$ 86.72b (42)	2579.09 $\pm$ 68.85c (70)
305-d milk yield** (kg)	7042.63 $\pm$ 172.43 (153)	6621.10 $\pm$ 240.07 (42)	6770.84 $\pm$ 190.61 (70)
Total milk yield** (kg)	7420.39 $\pm$ 277.68 (153)	7358.35 $\pm$ 386.59 (42)	7025.33 $\pm$ 306.94 (70)

^{ns} $P>0.05$, * $P<0.05$, ** $P<0.01$, Figures in the parenthesis indicate number of observations

Table 4 Effect of age at first calving on reproduction and production performances (LS. MEAN $\pm$ SE).

Traits	Age at first calving			
	<2 yrs.	2-2.5 yrs.	>2.5-3 yrs.	> 3 yrs.
Calving interval* (day)	454.22 $\pm$ 35.01b (17)	469.35 $\pm$ 18.73b (141)	514.32 $\pm$ 28.75ab (30)	643.69 $\pm$ 75.84 ^a (3)
Dry period** (day)	129.47 $\pm$ 25.25ab (16)	123.53 $\pm$ 13.28b (138)	179.90 $\pm$ 20.24a (30)	226.70 $\pm$ 53.40 ^a (3)
Milk fat* (%)	2.96 $\pm$ 0.11ab (20)	2.88 $\pm$ 0.04b (194)	3.16 $\pm$ 0.08a (39)	2.79 $\pm$ 0.17 ^b (9)

* $P<0.05$, ** $P<0.01$, Figures in the parenthesis indicate number of observations

ปริมาณน้ำนม 305 วัน (305-d milk yield) เฉลี่ยเท่ากับ $6,549.56 \pm 1,287.46$ กิโลกรัม ซึ่งมากกว่ารายงานของ Miller and Hooven (1969) ซึ่งศึกษาในโคพันธุ์โฮลสไตน์ที่นำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $6,081.00 \pm 337.00$ กิโลกรัม อิทธิพลของลำดับการให้นมมีผลต่อปริมาณน้ำนม 305 วัน ($P < 0.01$) โดยลำดับการให้นมที่ 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณน้ำนม 305 วัน เฉลี่ยเท่ากับ $5,799.23 \pm 181.77$, $7,062.21 \pm 194.39$, $7,306.04 \pm 208.18$ และ $7,078.61 \pm 266.61$ กิโลกรัม ตามลำดับ ลำดับการให้นมที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด และสูงกว่าค่าเฉลี่ยในลำดับการให้นมที่ 1 ($P < 0.01$) แต่ไม่แตกต่างกันกับค่าเฉลี่ยในลำดับการให้นมที่ 2 และ 4 ($P > 0.05$) ส่วนอิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูก และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ไม่มีผลต่อปริมาณน้ำนม 305 วัน ($P > 0.05$) Wood (1969) กล่าวว่า ประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมของแม่โคมีแนวโน้มลดลงเมื่อพ้นระยะแรกของการให้นมไปแล้ว โดยลดลงในอัตราที่เพิ่มขึ้นในช่วงฤดูร้อน ดังนั้นแม่โคที่เริ่มให้นมในฤดูร้อนจะมีปริมาณน้ำนม 305 วัน น้อยไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการศึกษา ถึงแม้ว่าฤดูกาลที่คลอดลูกจะไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำนม 305 วัน แต่โคที่คลอดลูกในฤดูร้อนมีแนวโน้มจะให้ปริมาณน้ำนม 305 วัน น้อยกว่าโคที่คลอดลูกในฤดูอื่นๆ (ตารางที่ 3)

ปริมาณน้ำนมปรับ 305 วัน เมื่ออายุโตเต็มวัย (Mature equivalent 305-d milk yield) เฉลี่ยเท่ากับ $7,360.34 \pm 1,365.18$ กิโลกรัม อิทธิพลของลำดับการให้นม มีผลต่อปริมาณน้ำนมปรับ 305 วัน เมื่ออายุโตเต็มวัยอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยลำดับการให้นมที่ 1, 2, 3 และ 4 ให้ปริมาณน้ำนมปรับ 305 วัน เมื่ออายุโตเต็มวัยเฉลี่ยเท่ากับ

$7,185.86 \pm 192.75$, $7,678.66 \pm 206.13$, $7,362.93 \pm 220.75$ และ $6,943.54 \pm 282.71$ กิโลกรัม ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยในลำดับการให้นมที่ 2 มีค่ามากที่สุด และไม่แตกต่างกับค่าเฉลี่ยในลำดับการให้นมที่ 3 ($P > 0.05$) แต่แตกต่างกับค่าเฉลี่ยในลำดับการให้นมที่ 1 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนอิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูก และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ไม่มีผลทำให้ปริมาณน้ำนม 305 วัน เมื่ออายุโตเต็มวัยแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% FCM 305 วัน (305-d 4% FCM) เฉลี่ยเท่ากับ $6,221.01 \pm 1,177.25$ กิโลกรัม อิทธิพลของลำดับการให้นม มีผลต่อปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% FCM 305 วัน อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยลำดับการให้นมที่ 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% FCM 305 วัน เฉลี่ยเท่ากับ $6,483.69 \pm 167.74$, $6,436.13 \pm 183.25$, $5,986.51 \pm 194.77$ และ $5,817.93 \pm 244.74$ กิโลกรัม ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของลำดับการให้นมที่ 1 มีค่ามากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของลำดับการให้นมที่ 2 ($P > 0.05$) แต่แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของลำดับการให้นมที่ 3 และ 4 ($P < 0.05$) ส่วนอิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูก และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก มีผลต่อปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% FCM 305 วัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

ไขมันนม (Milk fat) เฉลี่ยเท่ากับ 2.98 ± 0.49 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าที่ Meland *et al.* (1982) ได้รายงานไว้ว่า โคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน ในสหรัฐอเมริกา มีไขมันนมเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ± 2.0 เปอร์เซ็นต์ ไขมันนมจะผันแปรกับปริมาณน้ำนมในลักษณะตรงข้ามกัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนวันรีดนมยาวนานขึ้น และจะลดลงเมื่อ

แม่โคมีอายุมากขึ้น (McCullough, 1966) อิทธิพลของลำดับการให้นมมีผลต่อไขมันนมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ลำดับการให้นมที่ 1, 2, 3 และ 4 มีไขมันนมเฉลี่ยเท่ากับ 3.32 ± 0.07 , 2.89 ± 0.07 , 2.71 ± 0.08 และ 2.87 ± 0.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลำดับการให้นมที่ 1 มีไขมันนมสูงกว่าลำดับการให้นมที่ 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง อิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูก ไม่มีผลทำให้ไขมันนมแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนอิทธิพลของอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก มีผลทำให้ไขมันนมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มโคที่คลอดลูกตัวแรกเมื่ออายุมากกว่า 2.5-3 ปี จะมีไขมันนมสูงสุดและสูงกว่ากลุ่มโคที่คลอดลูกตัวแรกเมื่ออายุ 2-2.5 ปี และ มากกว่า 3 ปี ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มโคที่คลอดลูกตัวแรกเมื่ออายุน้อยกว่า 2 ปี ($P > 0.05$)

โปรตีนนม (Milk protein) เฉลี่ยเท่ากับ 3.19 ± 0.21 เปอร์เซ็นต์ อิทธิพลของลำดับการให้นมมีผลทำให้โปรตีนนมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ลำดับการให้นมที่ 1, 2, 3 และ 4 มีโปรตีนนม เฉลี่ยเท่ากับ 3.11 ± 0.03 , 3.24 ± 0.03 , 3.19 ± 0.03 และ 3.23 ± 0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลำดับการให้นมที่ 1 จะมีโปรตีนนมต่ำสุด และต่ำกว่าโปรตีนนมในลำดับการให้นมที่ 2, 3 และ 4 ($P < 0.01$) ส่วนโปรตีนนมในลำดับการให้นมที่ 2, 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) อิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูก และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก มีผลทำให้โปรตีนนมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

ปริมาณไขมัน (Fat yield) เฉลี่ยเท่ากับ 214.27 ± 103.05 กิโลกรัม ปัจจัยที่ศึกษามีอิทธิพลต่อปริมาณไขมันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

ปริมาณโปรตีน (Protein yield) เฉลี่ยเท่ากับ 228.32 ± 73.11 กิโลกรัม อิทธิพลของลำดับการให้นม มีผลทำให้ปริมาณโปรตีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ลำดับการให้นมที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนเท่ากับ 206.95 ± 10.41 , 249.83 ± 11.38 , 245.99 ± 12.09 และ 249.31 ± 15.20 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนในลำดับการให้นมที่ 2 มีค่าสูงสุด แต่ไม่แตกต่างกับปริมาณโปรตีนในลำดับการให้นมที่ 3 และ 4 ($P > 0.05$) แต่แตกต่างกับปริมาณโปรตีนในลำดับการให้นมที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนอิทธิพลของฤดูกาลที่คลอดลูก และอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ไม่มีผล ทำให้ปริมาณโปรตีนแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

สรุป

การศึกษาโคพันธุ์โฮลสไตน์ที่นำเข้าจากประเทศแคนาดา พบว่า สมรรถนะความสมบูรณ์พันธุ์ได้แก่ อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก, อายุเมื่อคลอดลูกตัวที่ 2, อายุเมื่อคลอดลูกตัวที่ 3, อายุเมื่อคลอดลูกตัวที่ 4, น้ำหนักแรกเกิด, จำนวนครั้งต่อการผสมติด, ระยะอู้มท้อง, ระยะห่างการให้ลูก และระยะท้องว่าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 852.62 ± 110.88 วัน, $1,322.48 \pm 191.82$ วัน, $1,757.95 \pm 241.18$, $2,173.12 \pm 215.20$ วัน, 37.47 ± 5.89 กิโลกรัม, 2.75 ± 1.96 ครั้ง, 279.68 ± 5.35 วัน, 479.35 ± 126.52 วัน และ 201.11 ± 124.26 วัน ตามลำดับ และสมรรถนะการให้ผลผลิต ได้แก่ จำนวนวันให้นม, ระยะพักรีดนม, ปริมาณน้ำนมรวม, ปริมาณน้ำนม 100 วัน, ปริมาณน้ำนม 305 วัน, ปริมาณน้ำนมปรับ 305 วัน เมื่ออายุโตเต็มวัย, ปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% FCM 305 วัน, ไขมันนม, โปรตีนนม, ปริมาณไขมัน และ ปริมาณโปรตีน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 348.72

± 85.85 วัน, 133.34 ± 89.02 วัน, $7,074.59 \pm 2,073.23$ กิโลกรัม, $2,651.79 \pm 465.09$ กิโลกรัม, $6,549.56 \pm 1,287.46$ กิโลกรัม, $7,360.34 \pm 1,365.18$ กิโลกรัม, $6,221.01 \pm 1,177.25$ กิโลกรัม, $2.98 \pm 0.49\%$, $3.19 \pm 0.21\%$, 214.27 ± 103.05 กิโลกรัม และ 228.32 ± 73.11 กิโลกรัม ตามลำดับ

จากการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะต่างๆ สรุปได้ว่าการจัดการฟาร์มที่เหมาะสม เพื่อให้ได้โคที่ให้ผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะมีการจัดการอาหารที่ดีแล้ว ควรพิจารณา ถึงอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ควรให้อยู่ระหว่าง 2-2.5 ปี ดังนั้นเมื่อโคมีสุขภาพสมบูรณ์ควรผสมพันธุ์เมื่ออายุ 15-18 เดือน และต้องคำนึงถึง ฤดูกาลที่คลอดลูก โดยผสมโคเพื่อให้คลอดลูกในช่วงปลายฤดูฝนหรือต้นฤดูหนาว เพราะในขณะนี้เมื่อรีดนมจะให้ปริมาณน้ำนม 100 วัน สูง ซึ่งจะส่งผลให้มีปริมาณน้ำนม 305 วัน และปริมาณน้ำนมรวมสูงด้วย และเมื่อโคเป็นสัดครั้งที่สองก็จะเข้าสู่ช่วงฤดูหนาว หรือยังอยู่ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์ ทำให้โคผสมติดได้เร็ว หากเป็นโคที่เลี้ยงปล่อยแปลงหญ้า ก็จะเป็นช่วงที่แปลงหญ่ายังมีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งจะทำให้ทั้งแม่ และลูกมีสุขภาพสมบูรณ์ดี อันจะยังผลให้ทั้งแม่และลูกให้ผลผลิตสูงอย่างมีประสิทธิภาพด้วย

เอกสารอ้างอิง

จิตติมา กันตนาภักกุล. 2530. ลักษณะการให้ผลผลิตของโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน ที่ อ.มวกเหล็ก สระบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 112 น.

- ชวนิศนดากร วรวรรณ. 2534. การเลี้ยงโคนม. สำนักพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- สมคิด พรหมมา, พิชรินทร์ จินกล้า และ ธวัชชัย อินทรกุล. 2533. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดสัดส่วนอาหาร XRATION สำหรับโคนม. รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ประจำปี 2533. กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์. กรุงเทพฯ.
- Adeneye, J. A. and A. K. Adebajo. 1978. Lactational characteristics of imported British Friesian cattle in Western Nigeria. *J. Agri. Sci., Cambridge*. 91: 645-651. -
- Arora, D. N. and J. S. Sharma. 1982. Performance of Jersey and Holstein-Friesian cattle under hot and semi-arid condition. *Indian J. Dairy Sci.* 35: 598-602.
- Badinga, L., R. J. Collier, W. W. Thatcher and C. J. Wilcox. 1985. Effect of management factors on conception rate of dairy cattle in subtropical. *J. Dairy Sci.* 68: 78-85.
- Bhat, P. N., S. Gurcharan, J. C. Biswas, R. A. Singhal, R. C. Garg and S. Kumar. 1978. Performance of Holstein-Friesian cattle in India. *Indian J. Anim. Sci.* 48: 643-647.
- Bowling, G. A., D. N. Putnum and R. H. Ross. 1940. Age as a factor influencing breeding efficiency in a dairy herd. *J. Dairy Sci.* 23: 1171-1176.
- Case, R. A., R. L. Bradley, Jr. and R. R. Williams. 1985. Chemical and Physical Method, pp. 327-404. *In*. G. H. Richardson (Editor). *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*. 15th Ed. American Public Health Association. Washington, D. C.
- Chew, B. P., L. C. Maier, J. K. Hillers and A. S. Hodgson. 1981. Relationship between calf birth weight and Dam's subsequent 200- and 305-day yields of milk,

- fat and total solids in Holstein. *J. Dairy Sci.* 64: 2401-2408.
- DART ration. 1989. Dairy Cattle Ration Formulation Program. Manual for User. DRPC@ Raleigh.
- Foote, R. H., A. B. El-wishy and D. Cavestany. 1985. Climatic effects on fertility of Holsteins inseminated artificially. *Anim. Breeding Abstr.* 53: 287.
- Harvey, W. R. 1975. Least-squares analysis of data with unequal subclass numbers. USDA, ARS Handbook 4. Washington, DC.
- Kabuga, J. D. and K. Agyemang. 1984. Performance of Canadian Holstein Friesian cattle in the humid forest zone of Ghana. 1. Milk production. *Trop. Anim. Health Prod.* 16: 85-94.
- Kassir, S. A., K. H. Juma and F. H. Al-Jaff. 1969. A further study on dairy characters in Friesian and crossbred cattle in Iraq. *Trop. Agr. Trinidad.* 46: 359-363.
- Magofke, J. C., F. X. Garcia, V. E. Riveros and K. C. Hepp. 1986. Non genetic factors affecting milk and fat yields of cows subjected to a seasonal calving system in the 10th region. 1. Effects of year and month of calving. *Dairy Sci. Abstr.* 48: 499.
- Mangurkar, B. R. and Y. V. Chaudhary. 1995. Factors affecting service period in Holstein-Friesian and Jerseys purebreds. *Indian J. Anim. Reprod.* 16(1): 39-41.
- Maust, L. E., R. E. McDowell and N. W. Hooven. 1972. Effect of summer weather on performance of Holstein cows in three stages of lactation. *J. Dairy Sci.* 55: 1133-1139.
- McCullough, M. E. 1966. Relationships between rumen fluid volatile fatty acids and milk fat percentage and feed intake. *J. Dairy Sci.* 49: 896-897.
- McIntyre, K. H. 1971. Milk production from *Bos taurus* dairy cows in Fiji. *Trop. Anim., Trinidad.* 48: 317-326.
- Meland, O. M., R. E. Pearson, J. M. White and W. E. Vinson. 1982. Response to selection for milk yield in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 65: 2131-2140.
- Miller, R. H. and N. W. Hooven. 1969. Factor affecting whole and part-lactation milk yield and fat percentage in a herd of Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 52: 1588-1600.
- Moore, R. K., B. W. Kennedy, L. R. Schaeffer and J. E. Moxley. 1992. Relationships between age and body weight at calving, feed intake, production, days open and selection indexes in Ayrshires and Holstein. *J. Dairy Sci.* 75(1): 294-306.
- NRC. 1988. Nutrient Requirements of Dairy. 6thed., National Academy Press, Washington, DC.
- Ray, D.E., T. J. Halbach and D. V. Armstrong. 1992. Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. *J. Dairy Sci.* 75(11): 2976-2983.
- SAS. 1990. SAS User's Guide. Statistics. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Singh, S. R. 1995. Variation in some performance traits in Friesian x Zebu cows. *Indian J. Dairy Sci.* 48 (1): 27-30.
- Vaccaro, R. 1986. The relationship of body weight and condition at calving with milk yield and fertility. *Dairy Sci. Abstr.* 48: 73.
- Wood, P. D. P. 1969. Factors affecting the shape of the lactation curve in cattle. *Anim. Prod.* 11: 307-311.