

ผลของการใช้อาหารเสริม BOSPRO™ ต่อประสิทธิภาพการให้นม และการสืบพันธุ์ในแม่โคพันธุ์ชาวดำ

Impacts of Feeding BOSPRO™ on Reproduction and Lactation Performance of Lactating Holsteins

ปรียพันธ์ อุดมประเสริฐ ทวีวัฒน์ ทศนวัฒน์ และ ธเนศ ทิพย์รักษ์

Preeyaphan Udomprasert, Thaveewat Tassanawat and Thanasorn Thipayarak

ABSTRACT

A cross sectional study was conducted in a 124-Holstein herd in which 98 cows were milking. Average milk production/cow/day (MW), roughage types, percent fat of a bulk tank sample, climatic factors including relative humidity, minimum and maximum temperatures, and a dummy variable (BP) indicating the addition of BOSPRO™ in the ration, were recorded on a daily basis. Two linear models were used to demonstrate the effects of each independent variable, particularly the BP variable, on the two dependent variables, MW and MW adjusted to 4 % fat (FCM). The BP variable was always put last into the linear models. Including BOSPRO™ into the ration was likely to improve MW by 0.905 kilograms (kgs) and FCM by 0.907 kgs ($P \leq 0.01$), where the grand means of MW and FCM were 12.803 and 13.257 kgs respectively. In addition, the minimum temperature was the climatic factor closely associated with FCM. For every 1°C increment in minimum temperature, FCM declined by 0.043 kgs ($P \leq 0.05$).

A control experiment was conducted concomitantly with the cross sectional study. Early lactating cows were randomly assigned into two groups such that the averages of days in milk, lactation number, body weight and milk/cow/day were not significantly different. Equal amounts of roughage and concentrate were given to cows in both groups. Any feed left in the bunk was weighed back in the morning and evening if necessary. The cows in treatment group received 30 grams of BOSPRO™ per day for one month. MW and body weight (BW) of each cow was measured on a weekly basis. BOSPRO™ turned the slope of the lactation curve of treatment group to positive while that of control group was negative. The cows in treatment group gave 2.09 kgs more milk than those in control group. When milk price was 7.50 bahts/kg and 30 grams of BOSPRO™ cost 3 bahts, BOSPRO™ generated 4.37 bahts for 1 baht invested. The body weight change and reproductive performance in both groups were similar.

Key words : Bospro, milk yeild, reproduction

บทคัดย่อ

การทดลองในเชิงระบาดวิทยาโดยใช้แผนแบบ
Cross Sectional Study เพื่อศึกษาอิทธิพลของการใช้

อาหารเสริม BOSPRO™ ที่มีต่อประสิทธิภาพการให้นม
ของแม่โค กระทำในฟาร์มโคนมขนาด 124 ตัว ปริมาณ
น้ำนมเฉลี่ย/ตัว/วัน ชนิดของอาหารหยาบที่ใช้ เปอร์เซ็นต์
ไขมันนมจากทั้งหมด ค่าทางอุตุนิยมวิทยา และการเสริม

1 ภาควิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาสัตววิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Obstetrics, Gynaecology and Animal Reproduction, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Nakompathom 73140 Thailand.

2 Bospro™ เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Pet Ag, Inc. มลรัฐอิลลินอยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา บริษัทภูมิสมบูรณ์การเกษตรจำกัด เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

BOSPRO™ ได้รับการจดบันทึกเป็นรายวันติดต่อกัน 60 วัน ข้อมูลถูกวิเคราะห์โดยใช้หุ่นจำลองรีเกรซชันเส้นตรง 2 หุ่น จากผลการศึกษาพบว่า การเสริม BOSPRO™ ในอาหารชั้นมีผลกระทบต่อปริมาณน้ำนมเฉลี่ย/ตัว/วัน โดยทำให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.905 กิโลกรัม (กก)/ตัว/วัน และทำให้ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย/ตัว/วันเมื่อปรับเปอร์เซ็นต์ไขมันเป็น 4 เปอร์เซ็นต์แล้วเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.907 กก/ตัว/วัน อุณหภูมิต่ำสุดในแต่ละวันมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำนม/ตัว/วัน มากที่สุดโดยที่ ทุกๆ 1 องศาเซลเซียสของอุณหภูมิต่ำสุดที่เพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ปริมาณน้ำนม/ตัว/วันลดลงประมาณ 0.034 กก ($P \leq 0.05$)

การทดลองแบบควบคุม (control experiment) ได้กระทำควบคู่กันไปกับการทดลองในเชิงระบาดวิทยา โดยแบ่งแม่โคในช่วงต้นของการให้นมออกเป็นสองกลุ่ม โดยแม่โคทั้งสองกลุ่มจะมีค่าเฉลี่ยของระยะให้นม ลำดับท้อง น้ำหนักตัว และ ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย/ตัว/วัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก่อนเริ่มทำการทดลอง แม่โคกลุ่มทดลองได้รับอาหารเสริม BOSPRO™ ขนาด 30 กรัม/ตัว/วันติดต่อกันเป็นเวลา 1 เดือน ผลการทดลองพบว่า แม่โคกลุ่มทดลองมีค่าความชันของกราฟการให้น้ำนมเป็นบวก ในขณะที่แม่โคกลุ่มทดลองมีค่าดังกล่าวเป็นลบ แม่โคกลุ่มทดลองผลิตน้ำนมมากกว่าแม่โคกลุ่มควบคุมอยู่ 2.09 กก/ตัว/วัน เมื่อกำหนดให้ BOSPRO™ 30 กรัมราคา 3 บาท และน้ำนมดิบราคา 7.50 บาท/กก BOSPRO™ จะให้ผลตอบแทน 4.37 บาทต่อการลงทุน 1 บาท โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียใดๆ ต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแม่โค

คำนำ

การเลี้ยงโคนมกำลังเป็นธุรกิจที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในหมู่เกษตรกร จำนวนโคนมในประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจาก 69,907 ตัวในปี พ.ศ. 2529 มาเป็น 140,880 ตัวในปี 2534 ส่งผลให้กำลังการผลิตน้ำนมดิบของประเทศสูงถึงวันละ 424 ตัน (จรัส และคณะ, 2534) อย่างไรก็ตามกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นนี้

ไม่ได้เป็นการเพิ่มกำลังการผลิตที่เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มโคนม อัตราการให้นมของแม่โคในประเทศไทยมีแนวโน้มทรงตัวอยู่ที่ 9.79 กิโลกรัม/ตัว/วัน ในช่วง 6 ปีที่ผ่านมา

การเพิ่มขึ้นของราคาอาหารชั้น และ ราคาน้ำนมดิบในลักษณะที่ไม่เป็นสัดส่วนกันมีผลทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีกำไรน้อยลงจากการขายน้ำนมดิบ ระหว่างปี พ.ศ. 2529-2534 ราคาอาหารชั้นเพิ่มขึ้นถึง 33% ในขณะที่ราคาน้ำนมดิบเพิ่มขึ้นเพียง 10 % (จรัส และคณะ, 2534) เกษตรกรมีความจำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของตนเอง เพื่อให้อยู่รอดในธุรกิจการเลี้ยงโคนม การใช้อาหารเสริม (feed additive) ที่ให้ผลตอบแทนในการลงทุนสูงจัดว่าเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

เพื่อเป็นการรักษาผลประโยชน์ของเกษตรกร อาหารเสริมทุกชนิดควรมีการทดสอบในภาคสนาม (field trial) เพื่อยืนยันว่า อาหารเสริมนั้นๆ ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนมากน้อยเพียงไรในสภาวะแวดล้อมของประเทศไทย และ อาหารเสริมนั้นๆ จะต้องไม่ก่อให้เกิดผลเสียแก่ประสิทธิภาพการผลิตของฝูงโคนมในระยะยาว นั่นคือจะต้องไม่ก่อให้เกิดการถดถอยของประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์ของฝูงด้วย

BOSPRO™ เป็นอาหารเสริมชนิดแรกที่ถูกเลือกทำการทดลองในภาคสนาม การทดลองในต่างประเทศได้ยืนยันว่า BOSPRO™ ทำให้แม่โคให้นมเพิ่มมากขึ้นระหว่าง 10-20 % ของปริมาณน้ำนมก่อนที่จะมีการใช้ BOSPRO™ (PET-AG feed Products Research & Development, 1989) BOSPRO™ ทำให้แม่โคสามารถใช้อาหารหยาบคุณภาพต่ำได้ดีขึ้น (Akin and Borneman, 1989., PET-AG feed Products Research & Development, 1989) ทำให้มีการสร้างกรดไขมันเพิ่มมากขึ้น (volatile fatty acids) ซึ่งกรดไขมันเหล่านี้เอง ที่แม่โคนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างน้ำนม จากการทดลองในต่างประเทศพบว่า BOSPRO™ มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มจำนวนและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักเพิ่มการย่อยได้ของเยื่อใยโดยอาศัยบทบาทของเชื้อราซึ่งทำให้เกิดรอยแตกที่ผิวของอาหารหยาบ

ช่วยให้การทำงานของจุลินทรีย์ในการย่อยเยื่อใยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Martin and Nisbet, 1989) การทดลองในครั้งนี้มีจุดประสงค์ที่จะสังเกตการตอบสนองของแม่โคต่ออาหารเสริม BOSPRO™ ในแง่ของประสิทธิภาพการให้น้ำนม ประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์ และผลตอบแทนในการลงทุน

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองแบ่งออกเป็นสองส่วนดังนี้

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองในเชิงระบาดวิทยา โดยใช้แผนแบบ Cross Sectional Study (Martin, et al., 1987) ในฝูงซึ่งมีแม่โคพันธุ์ชาวดาลูกผสมจำนวน 124 ตัว ขึ้นรีดนม 98 ตัว ระยะให้นมเฉลี่ย (average days in milk) 168 วันขณะที่ทดลองการทดลอง ตัวแปรที่จดบันทึกในแต่ละวันคือ ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย/ตัว/วัน (กิโลกรัม) อุณหภูมิสูงสุด (°C) อุณหภูมิต่ำสุด (°C) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) เปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมจากถังรวม (%) การได้รับอาหารเสริม BOSPRO™ (ได้รับ หรือ ไม่ได้รับ) และชนิดของอาหารหยาบซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ชนิดตลอดการทดลองคือ หญ้าสด เปลือกของข้าวโพดฝักอ่อน ปลอ่ยทุ่งแพะเล็ม และฟางข้าว ปริมาณและชนิดของอาหารข้นที่ใช้ทั้งที่ทดลองการทดลอง

เริ่มทำการจดบันทึกค่าสังเกตเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2534 เริ่มให้ BOSPRO™ ปนกับอาหารข้นในวันที่ 9 พฤศจิกายน 2534 โดยการใช้ช้อนตวงในอัตรา 30 กรัม/ตัว/วัน หยุดให้ BOSPRO™ ในวันที่ 11 ธันวาคม 2534 และหยุดการจดบันทึกค่าสังเกตในวันที่ 1 มกราคม 2535

การทดลองในส่วนนี้ จะเห็นได้ว่า ไม่มีการควบคุมหรือเปลี่ยนแปลงการจัดการแต่อย่างใด ปลอ่ยให้ฟาร์มปฏิบัติงานไปตามปกติเหมือนที่เคยปฏิบัติ แต่กำหนดให้มีการเสริม BOSPRO™ ในช่วงระยะเวลาประมาณ 1 เดือน การทดลองในส่วนนี้มีจุดประสงค์ที่จะสังเกตว่าในสภาพการจัดการฟาร์มปกติ ซึ่งมีความผันแปรในด้านอาหารหยาบและการจัดการในแต่ละวัน BOSPRO™ น่าจะทำให้เกิดการผันแปรในปริมาณน้ำนม และ ปริมาณไขมันนม

หรือไม่ และการผันแปรนั้นๆ เกิดขึ้นในทิศทางใด

เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ดังกล่าว ข้อมูลจะถูกนำมาวิเคราะห์โดยการสร้างหุ่นจำลองแบบเส้นตรง (Linear Models) ขึ้น 2 หุ่น คือ (Weisberg, 1980)

$$MW = B_0 + B_1X_{11} + B_3X_{13} + B_4X_{14} + B_5X_{15} \quad [1]$$

เมื่อ

MW = อัตราการให้นมเฉลี่ย/ตัว/วัน

X_{11} = 1 ถ้าอาหารหยาบเป็นเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน ถ้าไม่ใช่มีค่าเป็น 0

X_{12} = 1 ถ้าอาหารหยาบเป็นการปลอ่ยทุ่ง ถ้าไม่ใช่มีค่าเป็น 0

X_{13} = 1 ถ้าอาหารหยาบเป็นฟางข้าว ถ้าไม่ใช่มีค่าเป็น 0

X_{14} = อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด หรือ ความชื้นสัมพัทธ์

X_{15} = 1 ถ้าเสริมอาหารข้นด้วย BOSPRO™ ถ้าไม่ใช่มีค่าเป็น 0

$$FCM = B_0 + B_1X_{11} + B_3X_{13} + B_4X_{14} + B_5X_{15} \quad [2]$$

เมื่อ

FCM = อัตราการให้นม/ตัว/วัน ปรับเปอร์เซ็นต์ไขมันให้เป็น 4 % (Bath et al., 1978)

$X_{11}...X_{15}$ เช่นเดียวกับแบบหุ่นที่ 1

การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองกับแม่โคในระยะต้นของการให้นม (early lactating cows) โดยแบ่งแม่โคออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง การสุ่มตัวอย่างแม่โคในแต่ละกลุ่มอยู่ภายใต้ข้อกำหนดที่ว่า แม่โคทั้งสองกลุ่ม จะต้องมีการให้นมเฉลี่ย จำนวนท้องเฉลี่ย และ อัตราการให้นม/ตัว/วัน (กิโลกรัม) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงก่อนการทดลอง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการผลิตของแม่โคในช่วงก่อนการทดลองแสดงไว้ใน Table 1

แม่โคทั้งสองกลุ่มจะอยู่ภายในคอกเดียวกันตลอดการทดลอง ได้รับอาหารหยาบและอาหารข้นซึ่งชั่งน้ำหนัก

ให้กินในแต่ละวันเท่าๆ กัน โดยได้รับหญ้ารูซี่สด 20 กิโลกรัม อาหารข้น 7 กิโลกรัม ในกลุ่มควบคุมจะได้รับเมล็ดฝ้ายอีกวันละ 2 กิโลกรัม ในขณะที่กลุ่มทดลองจะได้รับเมล็ดฝ้าย 2 กิโลกรัมซึ่งมี BOSPRO™ ปนอยู่ในสัดส่วน 1.5:100 สารอาหารที่ได้รับในแต่ละวันเพียงพอสำหรับแม่โคหนัก 470 กิโลกรัม ที่จะให้ปริมาณน้ำนม (ปรับไขมันที่ 4 %) ได้ถึง 15 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามรายงานของ National Research Council ปี 1988 (National Research Council, 1988) รายละเอียดแสดงไว้ใน Table 2

การวัดค่าสังเกตต่างๆ ทำโดยเจ้าหน้าที่ซึ่งไม่ทราบว่ามีแม่โคตัวใดอยู่ในกลุ่มควบคุมหรือทดลอง เริ่มให้ BOSPRO™ แก่กลุ่มทดลองในวันที่ 18 พฤศจิกายน 2534 วัดปริมาณน้ำนม ครั้งที่ 1, 2, 3 และ 4 ในวันที่ 24 พฤศจิกายน, 1, 8 และ 15 ธันวาคม หยุดให้ BOSPRO™ แก่กลุ่มทดลองในวันที่ 16 ธันวาคม และวัดปริมาณน้ำนมอีกสองครั้งในวันที่ 22 และ 30 ธันวาคม เครื่องมือที่ใช้วัดปริมาณน้ำนมมีความคลาดเคลื่อน 5 % แม่โคทุกตัว

Table 1 The number of cows in each group and the averages of production parameters measured on November 9, 1991.

Production parameters	Control	Treatment	P-Values
Number of Cows	20	19	-
Milk/cow/day	12.85	13.21	0.8257
Days in milk	44.35	43.05	0.8870
Lactation number	2.45	2.78	0.3684
Body weight	447.9	492.2	0.0820

Table 2 The total daily nutrient intake and the analyses of roughage, concentrate and cotton seed.

Nutrients	Roughage	Concentrate	Cotton Seed	Daily Total
Dry matter	35.5 %	90 %	92 %	15.27 kgs
Protein	6.01 %	16 %	22.38 %	1.89 kgs
T.D.N	53.0 %	70 %	96 %	9.96 kgs
Crude Fiber	40.7 %	10 %	24.0 %	25.66 %
Calcium	0.63 %	1.2 %	0.21 %	124 grams
Phosphorus	0.18 %	0.8 %	0.55 %	73 grams

ในวันที่วัดน้ำหนักนม จะถูกชั่งน้ำหนักตัวและจดบันทึกไว้ เครื่องชั่งน้ำหนักเป็นของ Ruddweigh รุ่น KM-1 Electronic Weighing System ของบริษัท Ruddweigh Pty Ltd. ประเทศนิวซีแลนด์

ในวันที่ 12 มีนาคม 2535 หลังจากหยุดให้ BOSPRO™ แก่กลุ่มทดลองไปแล้วประมาณ 2 เดือนจึงเริ่มเก็บข้อมูลเพื่อคำนวณตัวแปรซึ่งใช้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตัวแปรดังกล่าวคือ เปอร์เซนต์ของแม่โคที่ตั้งท้อง (% cow pregnant) ช่วงคลอดถึงผสมติดเฉลี่ย (average calving to conception) และ วันท้องว่างเฉลี่ย (average days open) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มใช้ Student's t Test และ Chi-Square (Fienberg, 1985) การเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของปริมาณน้ำนมระหว่างกลุ่มใช้ Hartley's test (Ott, 1984)

ผล

ค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชัน ของแบบหุนจำลองที่ [1] และ [2] ของการทดลองที่ 1 แสดงไว้ใน Table 3 ตัวแปรทางอดุนิยม ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำนม/ตัว/วัน มากที่สุดคืออุณหภูมิต่ำสุดในแต่ละวัน ดังนั้น ค่าของ B₁ จึงเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิต่ำสุด

ผลจากการทดลองที่ 2 ในแง่ ประสิทธิภาพการให้น้ำนมแสดงไว้ใน Figure 1 ความแปรปรวนของปริมาณน้ำนมแสดงไว้ใน Figure 2 การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวแสดงไว้ใน Figure 3 และ เปรียบเทียบประสิทธิภาพ

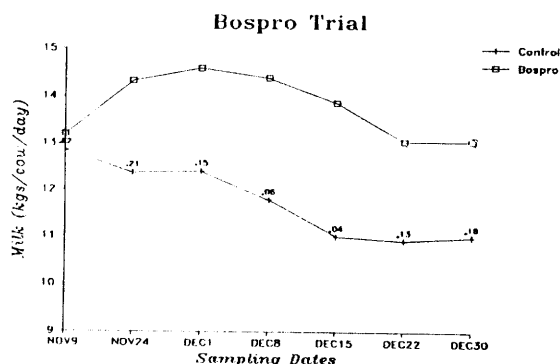


Figure 1 Mean milk yield/cow/day (kgs) of treatment and control. Numbers over graph line indicate the probability of declaring equal milk yield at each date.

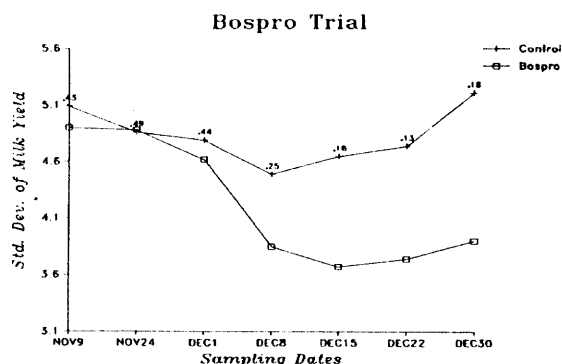


Figure 2 Standard deviation of milk yield/cow/day (kgs) of treatment and control. Numbers over graph line indicate the probability of declaring equal variance at each date using Hartley's test.

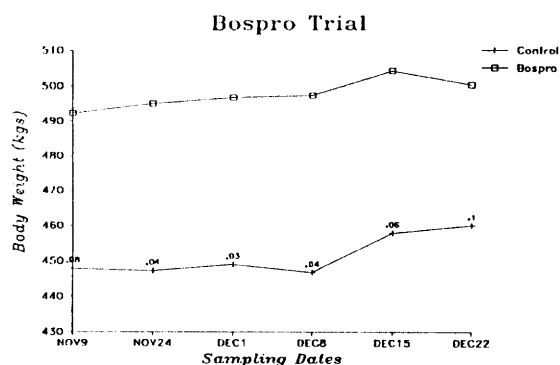


Figure 3 Body weight changes of cows in treatment and control. Numbers over graph line indicate the probability of declaring equal body weight.

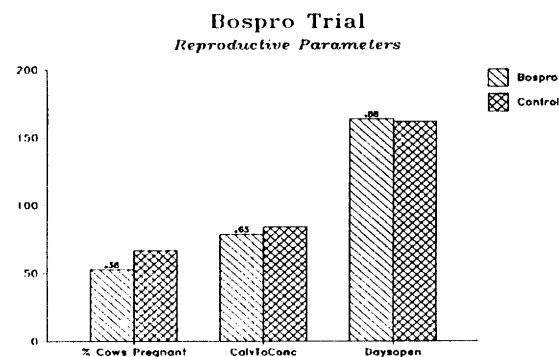


Figure 4 Reproductive parameters of treatment and control. Number shown over the bars indicate the probability of declaring the same mean using Chi-square and Student's t Tests. The values on Y-axis represent percentage of pregnant cows (% cow pregnant), days for average calving to conception interval (calv ToConc) and days for average days open (Daysopen) of control and treatment groups.

Table 3 The regression coefficients of linear models [1] and [2].

Coefficients	[1] (P-Values)	[2] (P-Values)
B_0	12.803 (0.00)	13.257 (0.00)
B_1	-0.242 (0.36)	-0.209 (0.54)
B_2	-0.501 (0.01)	-0.979 (0.01)
B_3	-0.215 (0.25)	0.257 (0.29)
B_4	-0.043 (0.12)	-0.076 (0.05)
B_5	0.905 (0.00)	0.907 (0.00)
R-Squares	0.4576	0.3209
Overall F ratio	9.280	3.970
P-Value (Model)	≤ 0.01	≤ 0.01

ในการสืบพันธุ์แสดงไว้ใน Figure 4

วิจารณ์

ค่าสัมประสิทธิ์ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ B_2 , B_4 และ B_5 , B_2 เป็นสัมประสิทธิ์ของการให้อาหารหยาบโดยการปล่อยแม่โคลงและเสริมในทุ่งหญ้า จะเห็นได้ว่ามี

ผลทำให้อัตราการให้นมของแม่โคลดลงประมาณ 0.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากแม่โคต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งไปในการทำงานของกล้ามเนื้อ และแม่โคมีโอกาสน้ำนมสัมผัสกับแสงแดดมากซึ่งอาจก่อให้เกิดภาวะเครียดทำให้ปริมาณน้ำนมที่ได้น้อยลง (Collier et al., 1982) B_1 เป็นสัมประสิทธิ์ของอุณหภูมิต่ำสุด ค่าของ B_1 แสดงให้เห็นว่าหากอุณหภูมิต่ำสุดของวันเพิ่มขึ้น 1°C อัตราการให้นม (เมื่อปรับค่าให้มีความชื้นอยู่ที่ 4 %) จะลดลงประมาณ 0.07 กิโลกรัม ปรากฏการณ์นี้มีความคล้ายคลึงกับผลการศึกษาในต่างประเทศ (Collier et al., 1982., Udomprasert et al., 1986) B_2 เป็นสัมประสิทธิ์ของการเสริม BOSPRO™ ในอาหารซึ่งมีผลทำให้อัตราการให้นม/ตัว/วันเพิ่มขึ้นประมาณ 0.9 กิโลกรัม ค่าสัมประสิทธิ์ B_2 ในแบบหุนจำลองทั้งสองหุนมีค่าใกล้เคียงกันมาก และมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติแสดงให้เห็นว่าการเสริม BOSPRO™ ในอาหารไม่น่าจะมีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมในทางลบ

ค่า R^2 ของแบบหุนจำลองที่ [1] และ [2] มีค่าเป็น 0.4576 และ 0.3209 แสดงว่าแบบหุนจำลองทั้งสองสามารถอธิบายความแปรปรวนในอัตราการให้นม/ตัว/วันได้สูงถึง 45 และ 32 เปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนทั้งหมดซึ่งจัดว่ามากสำหรับการทดลองแบบ Cross-Sectional Study อย่างไรก็ตามการที่ยังมีความแปรปรวนอีกกว่าครึ่งหนึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยแบบหุนจำลองทั้งสอง แสดงว่า ยังมีตัวแปรอื่นๆ อีกที่ไม่ได้นำเข้ามาเกี่ยวข้องในการวิเคราะห์โดยที่ตัวแปรเหล่านั้นมีอิทธิพลต่ออัตราการให้นม/ตัว/วันค่อนข้างมาก ตัวแปรซึ่งอาจมีความสำคัญมากแต่ไม่ได้นำเข้ามาเกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ได้แก่คุณภาพของอาหารหยาบ คุณภาพของอาหารข้น และปริมาณการกินได้ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ผลจากการทดลองที่ 1 จึงสรุปได้ว่า การเสริม BOSPRO™ น่าจะทำให้ปริมาณการให้นมเฉลี่ย/ตัว/วันเพิ่มขึ้นจนเป็นที่สังเกตได้ภายใต้สภาพแวดล้อมในการจัดการแบบประเทศไทย และไม่น่าที่จะมีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในทางลบ อย่างไรก็ตามด้วยข้อบกพร่องของการศึกษาแบบ Observation Study ดังกล่าวแล้วทำให้มีข้อโต้แย้งเช่นการที่น้ำนมเพิ่ม

ขึ้นในช่วงที่เสริม BOSPRO™ อาจเป็นผลจากปัจจัยตัวอื่นซึ่งมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำนมในห้วงเวลาเดียวกับที่มีการเสริม BOSPRO™ (confounding factors) นอกจากนี้การที่ไม่ได้วัดปริมาณการกินได้ในการทดลองที่ 1 ทำให้ตัวเลขปริมาณน้ำนมที่เพิ่มขึ้น 0.9 กิโลกรัม/ตัว/วัน ไม่สามารถนำมาใช้คำนวณผลตอบแทนในเชิงธุรกิจได้อย่างไรก็ตามการทดลองในลักษณะนี้จะเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในอนาคตอันใกล้ เพราะการทดลองแบบควบคุม (control experiments) ในอุตสาหกรรมปศุสัตว์นั้นต้องใช้เงินทุนสูงมากขึ้นทุกปี การทดลองในแบบ Observation study นั้นลงทุนน้อย และสามารถทำซ้ำได้โดยง่ายหากการทำซ้ำหลายครั้งให้ผลสอดคล้องกัน ผลการทดลองก็อาจเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปได้เช่นกัน (Martin et al., 1987., Schwabe, 1982)

การทดลองที่ 2 มีจุดมุ่งหมายที่จะใช้ผลการทดลองเสริมจุดค้อยของการทดลองที่ 1 เพื่อยืนยันความน่าจะเป็นที่สังเกตได้จากการทดลองที่ 1 นอกจากนี้ผลจากการทดลองที่ 2 ยังสามารถนำมาใช้ในการคำนวณผลตอบแทนในเชิงธุรกิจได้อีกด้วย

Figure 1 แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า BOSPRO™ เปลี่ยนค่าความชันของกราฟการให้นมเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ขณะที่ค่าความชันของกราฟการให้นมของกลุ่มควบคุมเป็นลบภายหลังจากผ่านจุดสูงสุดของการให้นม (ค่าระยะให้นมเฉลี่ยใน Table 1) แม่โคในกลุ่มทดลองกลับให้ค่าความชันของกราฟการให้นมเป็นบวก Figure 2 ยังแสดงให้เห็นเพิ่มเติมอีกว่า ความแปรปรวนในปริมาณน้ำนมของแม่โคกลุ่มทดลองนั้นลดลงอย่างเด่นชัดเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แม้ว่าความแตกต่างในความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม และการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวของแม่โคทั้งสองกลุ่มมีความคล้ายคลึงกันโดยมีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวเล็กน้อยในช่วงการทดลองดังกล่าวไว้ใน Figure 3 การเปลี่ยนแปลงที่พบในการทดลองนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงความชันของกราฟการให้นม เป็นคุณสมบัติของอาหารเสริม BOSPRO™ ซึ่งมีรายงานในต่างประเทศ (Pet-AG Feed Products

Research & Development, 1989)

Figure 4 แสดงให้เห็นว่าการเสริมด้วย BOSPRO™ ติดต่อกันเป็นเวลา 1 เดือนไม่ได้ก่อให้เกิดผลเสียในแง่ของประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์แต่อย่างใด ค่าตัวแปรเปอร์เซ็นต์ของแม่โคที่ตั้งท้อง ช่วงคลอดถึงผสมติดเฉลี่ย และวันท้องว่างเฉลี่ย ไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ค่าตัวแปรดังกล่าวคือเป็นดัชนีหลักที่ใช้วัดประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของฝูงโคนม (Williamson, 1989)

เนื่องจากฟาร์มที่ทำการทดลองมีการจดบันทึกข้อมูลน้ำนมอย่างสม่ำเสมอทุกเดือน ข้อมูลอัตราการให้นมของแม่โคในช่วงก่อน (24 ตุลาคม 2534) และ หลังการทดลอง (27 มกราคม 2535) จึงถูกนำมาใช้ร่วมในการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ซึ่งพบว่าในช่วงก่อนการทดลอง แม่โคกลุ่มทดลองมีอัตราการให้นมสูงกว่าแม่โคกลุ่มควบคุมอยู่ 0.70 กิโลกรัม (24 ตุลาคม) ในวันที่วัดอัตราการให้นมเพื่อแบ่งกลุ่มการทดลอง (9 พฤศจิกายน) แม่โค

กลุ่มทดลองมีอัตราการให้นมสูงกว่าแม่โคกลุ่มควบคุมอยู่ 0.36 กิโลกรัม และ หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองไปแล้ว (27 มกราคม) แม่โคในกลุ่มทดลองมีอัตราการให้นมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอยู่ 0.87 กิโลกรัม ทำให้เฉลี่ยของความแตกต่างใน 3 ตำแหน่งดังกล่าวมีค่า 0.64 กิโลกรัม

จากข้อมูลความแตกต่างของอัตราการให้นมของแม่โคทั้งสองกลุ่มในช่วงก่อนและหลังการทดลอง (แม้จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม) ทำให้น่าเชื่อว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการให้นมของแม่โคทั้งสองกลุ่มคงมีความแตกต่างกัน โดยที่ความแตกต่างนี้ไม่ได้เกิดจากการเสริม BOSPRO™ การคิดผลตอบแทนในการลงทุนจึงคิดจาก Figure 1 โดยยกเส้นกราฟของกลุ่มควบคุมในทุกจุดขึ้นมาอีกจุดละ 0.64 กิโลกรัม พื้นที่ระหว่างเส้นกราฟทั้งสองเส้นในช่วงที่มีการเสริม BOSPRO™ คือความแตกต่างของปริมาณน้ำนมระหว่างสองกลุ่ม และต้นทุนที่ก่อให้เกิดความแตกต่างในปริมาณน้ำนมคือมูลค่าของ BOSPRO™ ที่ใช้ดังปรากฏใน Table 4, 5 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเสริม BOSPRO™ ในอาหารแม่โครีดนมใน

Table 4 Milk production between groups along with weekly and daily differences of milk production.

Weeks of Experiment	Control Milk (kgs)	Bospro Milk (kgs)	Weekly (kgs) Difference	Daily (kgs) Difference
NOV18-NOV23		Waiting for maximum response		
NOV24-NOV30	91.17	101.22	10.05	1.43
DEC1-DEC7	89.14	101.43	12.29	1.75
DEC8-DEC15	84.28	98.91	14.63	2.09

Table 5 The economic return from using Bospro during the trial period.

Weeks of Experiment	Bospro ³ Cost/Day	More (kgs) Milk/Day	Return to 1 Baht ⁴ Invested in Bospro
NOV18-NOV23		Waiting for maximum response	
NOV24-NOV30	3.0	1.43	3.57
DEC1-DEC7	3.0	1.75	4.37
DEC8-DEC15	3.0	2.09	5.22
Overall Averages		1.75	4.37

3 30 mg/cow/day of Bospor™ cost 3 bahts

4 Milk price was fixed at 7.50 bahts/kg

ระยะต้น (early lactating cows) โดยให้แม่โคได้รับ BOSPRO™ ในอัตรา 30 กรัม/ตัว/วัน น่าจะคุ้มค่าในแง่ของการลงทุน โดยเฉลี่ยทุกๆ 1 บาทสำหรับการลงทุนใช้ BOSPRO™ เป็นอาหารเสริมจะได้รับผลตอบแทนโดยเฉลี่ย 4.37 บาท เมื่อสามารถขายน้ำนมดิบได้ที่ราคา 7.50 บาท/กิโลกรัม

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองในช่วงระยะเวลานี้ เพราะต้องการจำกัดช่วงการทดลองให้อยู่ในช่วงฤดูหนาวเพื่อหลีกเลี่ยงการคัดตัวออกจากโรงทดลองด้วยปัญหาด้านมอเสบและเพื่อให้แม่โคมีความสามารถในการกินได้สูง เพื่อตัดปัญหาในด้านแรงงานที่จะต้องใช้ในการชั่งน้ำหนักอาหารที่เหลือจากการกินได้ การทดลองในระยะต้นอาจจะไม่เป็นการเพียงพอสำหรับแม่โคในกลุ่มทดลองที่จะแสดงความได้เปรียบในเชิงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ การทดลองที่ดีกว่าน่าจะเป็นการทดลองแบบ Cohort Study (Martin et al., 1987) โดยการติดตามแม่โคกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองตลอดช่วงคลอดถึงคลอด (Calving to Calving Interval)

เอกสารอ้างอิง

จ่านิส ไรจนสโรช, อังฉรา โพธิ์ดี, จีรภา ฉวีวงศ์, บุญธรรม ราชรักษ์ และ ศิริพร วงศ์เลิศประเสริฐ. 2534. สถานการณ์ปศุสัตว์ ปี 2533 และแนวโน้มปี 2534 ธุรกิจอาหารสัตว์ 8 (26):16-25.

Akin, D.E. and W.S. Borneman. 1989. The role of rumen fungi in fiber degradation. J. Anim. Sci. 67:474 (suppl 1).

Bath, D.L., F.N. Dickinson, H.A. Tucker and R.A. Appleman. 1978. Feeding the milking herds. In Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits. Lea & Febiger. Philadelphia. pp. 217-245.

Collier, R.J., S.G. Doulger, H.H. Head and W.W. Thatcher. 1982. Effects of heat stress during preg-

nancy on maternal hormone concentrations, calf birth weight and postpartum milk yield of Holstein cows. J. Anim. Sci. 54(3): 309-319.

Fienberg, S.E. 1985. Two-dimensional table. In The analysis of Cross-Classified Categorical Data. The MIT Press. pp. 8-26.

Martin, S.A. and D.J. Nisbet. 1989. Effect of *Aspergillus oryzae* fermentation extract on the in vitro ruminal fermentation of soluble starch, trypticase, and coastal bermudagrass. J. Anim. Sci. 67:578 (Suppl 1).

Martin, S.W., A.H. Meek and P. Willeberg. 1987. Surveys and Analytical Observational Studies. In Veterinary Epidemiology. Iowa State University Press/Ames. pp 149-175.

National Research Council. 1988. Nutrient requirements of dairy cattle. 6th edition. National Academy Press. Washington. D.C. 157 p.

Pet-Ag Feed Products Research & Development. 1989. File Data. 132 p.

Ott, L. 1984. Introduction to the analysis of variance. In An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis. Duxbury Press. pp. 325-390.

Schwabe, C.W. 1982. The current epidemiological revolution in veterinary medicine. Part I. Prev. Vet. Med. 1(1): 5-15.

Udomprasert, P. and N.B. Williamson. 1986. Seasonal Influence on conception efficiency in Minnesota dairy herds. Theriogenology. 28(3):323-336.

Weisberg, S. 1980. Multiple regression. In Applied Linear Regression. John Wiley & Sons. pp 31-57.

Williamson, N.B. 1989. Evaluating herd reproductive status using the DairyCHAMP program. The Bovine Practitioner. 24: 110-112.