วารสารเกษตร 16(1) : 83 - 91 (2543)
Journal of Agriculture 16(1) : 83 - 91 (2000)

ผลของระดับกากเบียร์แห้งในอาหาร ต่อผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมในโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน

Effects of Dried Brewers Grains Levels in Diets on Milk Yields and Milk Compositions in Holstein Friesian Dairy Cows

ปราโมทย์ แพงคำ[1/] สาทิสรัตน์ พรหมขันธ์[1/] สหัส นุชนารถ[1/] และ วิโรจ สินตะละ[1/]
Pramote Paengkoum[1/] Satisarat Promkun[1/] Sahat Nutchanat[1/] and Wirot Sintala[1/]

Abstract : To evaluate the effects of dried brewers grains (DBG) levels on performances of lactating dairy cows, an experiment was conducted using 24 Holstein Friesian lactating dairy cows, averaging 472 $\pm$ 11 kg liveweight, 4-5 years old. The cows were assigned at random into Randomized Complete Block Design (RCBD). The blocks were allotted according to stage of lactating i.e. early and mid lactation. The 4 dietary treatments were 0%DBG, 10%DBG, 20%DBG and 30%DBG, which were the percentage of DBG on dry matter basis contained in the concentrates, respectively. The intake data (g/kg $W^{0.75}$) for cows fed 10%DBG and 20%DBG were numerically different ($p<0.05$) from cows fed 30%DBG, dry matter and organic matter digestibility were tended to decrease in proportion of an increasing dried brewers grains (quadratic $p<0.01$, cubic $p<0.03$). Yields of milk for cows fed 20%DBG was numerically different from cows fed 10%DBG (18.7 kg and 18.4 kg respectively, $p<0.05$) and cows in both fed were numerically different from cows fed 10%DBG and 30%DBG (15.95 kg and 15.90 kg respectively, $p<0.05$). Percentage of milk fat and milk protein were tended to increase in proportion of an increasing dried brewers grains. Cows fed 20%DBG gave higher income over feed cows. This experiment indicates that diet containing 20%DBG can be fed to lactating dairy cows to increase financial return.

[1/] สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร ต.แร่ อ.พังโคน จ.สกลนคร 47160
[1/] Sakon Nakhon Agricultural Research and Training Center. Rare, Punkhon, Sakhon Nakhon 47160, Thailand.

วารสารเกษตร 16(1) : 83 - 91 (2543)

บทคัดย่อ : การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระดับกากเบียร์แห้ง (dried brewers grains, DBG) ต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตของโคนม โดยใช้โคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียนในระยะรีดนม จำนวน 24 ตัว อายุประมาณ 4-5 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 472 $\pm$ 11 กก. ใช้แผนการทดลองแบบ Randomised complete block design (RCBD) โดยใช้ช่วงการรีดนมเป็นบล็อค มี 2 บล็อค ได้แก่ ช่วงแรก และช่วงกลางของการรีดนม ประกอบด้วยอาหารทดลอง 4 กลุ่ม คือ ใช้กากเบียร์แห้ง 0 % (0%DBG) กากเบียร์แห้ง 10 % (10% DBG) กากเบียร์แห้ง 20 % (20% DBG) และ กากเบียร์แห้ง 30 % (30% DBG) คิดเป็นวัตถุแห้งในอาหารข้น ผลการทดลอง พบว่าปริมาณการกินได้ คิดเป็นกรัม/น้ำหนักตัว$^{0.75}$ กลุ่ม 10%DBG และ 20%DBG สูงกว่า ($p<0.05$) กลุ่ม 30%DBG และมีความสัมพันธ์กับระดับกากเบียร์แห้งแบบเส้นโค้ง ($p<0.02$) การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุ ลดลงตามระดับกากเบียร์แห้งที่เพิ่มขึ้น (quadratic $p<0.01$, cubic $p<0.03$) กลุ่มที่ใช้กากเบียร์แห้ง 20 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตน้ำนมสูงกว่า กลุ่มที่ใช้กากเบียร์แห้ง 10 % (18.7 และ 18.4 กิโลกรัม ตามลำดับ ที่ $p<0.05$) และทั้งสองกลุ่มสูงกว่า กลุ่มที่ใช้กากเบียร์แห้ง 0 % และ 30 % (15.95 และ 15.90 กิโลกรัม ตามลำดับ ที่ $p<0.05$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ของโปรตีน และไขมันในน้ำนมกลุ่ม 20%DBG และ 30%DBG สูงกว่ากลุ่มอื่น ($p<0.05$) ดังนั้นการใช้กากเบียร์แห้งในสูตรอาหารโคนมในระดับ 20 % ในสูตรอาหารให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่ากลุ่มอื่น และมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มกากเบียร์แห้งสูงถึง 30 % ในสูตรอาหาร

Index words : dried brewers grains, lactating cows, milk yield, Holstein Friesian

บทนำ

กากเบียร์แห้ง (dried brewers grain) เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตเบียร์ ซึ่งทำมาจากข้าวบาร์เลย์ผ่านกระบวนการ waiting process (Cullison, 1979 ; Gohl, 1978) ส่วนที่เหลือเรียกว่า กากเบียร์ โดยจะอยู่ในรูปกากเบียร์สด สามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ได้ แต่อย่างไรก็ตามกากเบียร์สดก็เก็บไว้ได้ไม่นาน ดังนั้นการทำให้แห้งจึงเป็นที่นิยมมากกว่า และกากเบียร์แห้งยังมีโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในรูเมน หรือโปรตีนไหลผ่านสูงถึง 49 เปอร์เซ็นต์ (NRC, 1988) นอกจากนี้ยังประกอบด้วยโปรตีน (protein, CP) ไขมัน (fat) เถ้า (ash) และโภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด (total digestible nutrient, TDN) เท่ากับ 29.2, 10.8, 4.0 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (NRC, 1996) ซึ่งกากเบียร์แห้งสามารถใช้ในการผสมอาหารในสัตว์เคี้ยวเอื้องได้เป็นอย่างดี

Davis *et al.* (1982) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้กากเบียร์แห้งเพื่อทดแทนการใช้ข้าวโพดบดและกากถั่วเหลืองที่ระดับ 0, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารโครีดนม พบว่าที่ระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณการกินได้ลดลง ส่วนปริมาณน้ำนม ปริมาณน้ำนมที่ปรับไขมันที่ 4 เปอร์เซ็นต์ (4 % fat-corrected of milk, FCM) โปรตีน และไขมันในน้ำนม กลุ่มทดแทนที่ระดับ 0, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่ากลุ่มทดแทนที่ระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) Polan *et al.* (1984) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้กากเบียร์แห้ง กากเบียร์สด และกากถั่วเหลือง โดยเสริมในสูตรอาหารที่มีโปรตีน 14.5, 16.0 และ 17.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการใช้กากเบียร์แห้ง และกากเบียร์สด ทำให้ได้ผลผลิตน้ำนมสูงกว่ากลุ่มที่เสริมด้วยกากถั่วเหลือง ส่วนเปอร์เซ็นต์โปรตีนและไขมันในน้ำนม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ในการเสริมกากเบียร์สดในอาหารโคนม ส่วนใหญ่จะเสริมเพื่อเป็นแหล่งของพลังงาน เนื่องจากกากเบียร์สด มีประสิทธิภาพในการย่อยได้ดีกว่ากากเบียร์แห้ง (Van Horn and Jacobson, 1971) แต่อย่างไรก็ตามการใช้กากเบียร์สดมักจะมีปัญหาในเรื่องการเน่าเสียง่าย โดยเฉพาะหากแหล่งผลิตอยู่ไกลจากผู้เลี้ยงทำให้ต้องใช้เวลาในการขนส่งมากและเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่า และการใช้กากเบียร์แห้งยังสามารถใช้เป็นแหล่งของโปรตีนไหลผ่านซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 48-61 เปอร์เซ็นต์ Cullison (1979) รายงานว่าสามารถใช้กากเบียร์แห้งในอาหารข้นสำหรับโคนมได้ 1 ใน 3 ส่วน Porter and Conrad (1975) รายงานว่าสามารถใช้กากเบียร์แห้งในอาหารโคนมได้ 20 เปอร์เซ็นต์ และ สาโรช (2542) รายงานว่าสามารถใช้กากเบียร์แห้งได้ 20-25 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารโคนม แต่อย่างไรก็ตามการใช้กากเบียร์แห้งในระดับที่สูงเกินไปก็จะมีผลเสียคือทำให้ความน่ากินลดลง (Preston *et al.*, 1973 ; Rounds and Klopfenstein, 1975) และอาจจะทำให้โปรตีนไม่เพียงพอ หรือขาดความสมดุลภายในรูเมนได้ เนื่องจากโปรตีนส่วนใหญ่ที่สัตว์เคี้ยวเอื้องได้รับได้มาจากจุลินทรีย์โปรตีน (microbial protein) ในรูเมน (เมธา, 2533) ดังนั้นในการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบระดับที่เหมาะสมที่สุด ในการใช้กากเบียร์แห้งในอาหารโคระยะกำลังรีดนมและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) โดยมีกลุ่มการทดลอง 4 กลุ่มทดลอง คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 : ใช้กากเบียร์แห้ง (dried brewers grains, DBG) 0 % (0%DBG)
กลุ่มทดลองที่ 2 : ใช้กากเบียร์แห้ง 10 % (10%DBG)
กลุ่มทดลองที่ 3 : ใช้กากเบียร์แห้ง 20 % (20%DBG)
กลุ่มทดลองที่ 4 : ใช้กากเบียร์แห้ง 30 % (30%DBG)
ดังแสดงในตารางที่ 1

ในการทดลองใช้ระยะของการให้น้ำนมเป็น block โดยแบ่งเป็น 2 block ได้แก่ โคนมระยะแรกของการให้ผลผลิต (early lactation) และระยะกลางของการให้ผลผลิต (mid lactation) โคนมที่ใช้เป็นโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน lactation ที่ 3-4 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 472 $\pm$ 11 กิโลกรัม แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มๆ ละ 3 ตัว รวมทั้งหมด 24 ตัว โดยโคทุกกลุ่มทดลองได้รับอาหารหยาบเหมือนกันคือหญ้าเนเปียร์สด การเก็บตัวอย่างอาหาร ได้แก่ อาหารหยาบ และอาหารที่เสริม จะสุ่มตัวอย่างอาหารทุกสัปดาห์ก่อนและหลังให้อาหาร และนำมารวมกันของแต่ละช่วงการทดลอง แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกนำไปอบเพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยของวัตถุแห้ง อาหารส่วนที่สอง จะสุ่มจากแต่ละช่วงการทดลอง นำไปอบและบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตรเพื่อนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง เถ้า โปรตีนหยาบ ตามวิธีการของ AOAC (1985) วิเคราะห์หา neutral detergent fiber (NDF) และ acid detergent fiber (ADF) ตามวิธีของ Goering and Van Soest (1970) บันทึกผลผลิตน้ำนมทุกวัน สุ่มวิเคราะห์หาไขมัน (Babcock method),

Table 1 Composition of concentrate mixture and calculated of nutrients.

Item	Treatments			
	0%DBG	10%DBG	20%DBG	30%DBG
Cassava chip	47.9	51.3	45.5	49.9
Whole cotton seed	26.3	16.2	10.3	1.9
Soybean meal	7.0	6.1	6.2	4.8
Dried brewers grains	-	10.1	20.5	30.1
Molasses	8.9	8.6	8.2	7.7
Rice bran	5.3	3.0	5.1	1.9
Urea	2.3	2.2	1.8	1.6
Salt	0.8	0.8	0.8	0.8
Dairy mineral	0.6	0.6	0.6	0.6
Dicalcium-phosphate	0.1	0.1	0.1	0.1
Oystershell	0.6	0.6	0.6	0.6
Sulphur	0.1	0.1	0.1	0.1
Limestone	0.2	0.2	0.2	0.2
Calculated of nutrients				
Crude protein, %	18.5	18.4	18.3	18.5
Total digestible nutrient, %	75.7	75.6	75.7	75.5
Feed cost, Baht/kg	3.78	3.66	3.75	3.60

โปรตีนในน้ำนม และของแข็งในน้ำนม โดยวิธีการของ AOAC (1990) สุ่มเก็บตัวอย่างมูลโดยสุ่มเก็บทาง rectum นำมาแช่แข็งไว้ เพื่อวิเคราะห์การย่อยได้โดยใช้ตัวบ่งชี้ภายใน (internal indicator) คือ เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (acid insoluble ash, AIA) ตามวิธีการของ Van Keulen and Young (1977) และคำนวณหาสัมประสิทธิ์การย่อยได้ตามวิธีการของ Schnieder and Flatt (1975) โดยสูตร ที่ใช้คำนวณ คือ

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง(%)

$$= 100 - 100 \frac{\%\text{AIA ในอาหาร}}{\%\text{AIA ในมูล}}$$

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะ(%)

$$= 100 - 100 \frac{\%\text{AIA ในอาหาร} \times \%\text{ โภชนะในมูล}}{\%\text{AIA ในมูล} \times \%\text{ โภชนะในอาหาร}}$$

วิเคราะห์ความแปรปรวน ตามแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design โดยใช้ proc GLM (SAS, 1985) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองด้วยวิธี Orthogonal Polynomial Contrast (Steel and Torries, 1980)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารหยาบที่ใช้ในการทดลองคือหญ้าเนเปียร์ พบว่ามีโปรตีน 9.3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ส่วนอาหารข้นที่ใช้ในการทดลองมี 4 สูตร มีโปรตีนใกล้เคียงกันโดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 18.4 เปอร์เซ็นต์ของ วัตถุแห้ง และองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ มีค่าใกล้เคียงกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

Table 2 Chemical composition of trial feed.

Item	Trial feed				
	Napier grass	0 % DBG	10%DBG	20 % DBG	30 %DBG
Dry matter, DM	24.3	90.5	90.2	89.8	91.1
	% of dry matter				
Crude protein, CP	9.3	18.4	18.1	18.4	18.5
Organic matter, OM	86.5	92.3	92.7	91.4	92.0
Neutral detergent fiber, NDF	72.8	29.2	28.9	29.1	29.0
Acid detergent fiber , ADF	34.7	8.5	8.7	9.1	8.9

ปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบและอาหารทั้งหมดคิดเป็นน้ำหนักของวัตถุแห้ง โดยปริมาณการกินได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว (kg/head/day) พบว่าอาหารในแต่ละกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อคิดเป็น กรัม/น้ำหนักตัวเมทธาโบลิก (g/kg $W^{0.75}$) พบว่ากลุ่ม 10%BDG และกลุ่ม 20%BDG สูงกว่า ($p<0.05$) กลุ่ม 30%BDG โดยมีความสัมพันธ์กับระดับของกากเบียร์แห้งแบบเส้นโค้ง quadratic ($p<0.03$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มที่ไม่ใช้กากเบียร์ (0%BDG) สอดคล้องกับรายงานของ Preston *et al.* (1973) และ Rounds and Klopfenstein (1975) ซึ่งพบว่าการใช้กากเบียร์แห้งทำให้ปริมาณการกินได้ของอาหารลดลง เนื่องมาจากการย่อยได้ต่ำ ทำให้อัตราการไหลของอาหาร (rate of passage) ผ่านรูเมนต่ำ และความน่ากินของกากเบียร์แห้งต่ำ ทำให้การกินอาหารได้น้อยลง เมื่อมีการใช้กากเบียร์แห้งในระดับที่สูงขึ้น

Table 3 Effects of dried brewers grains levels on feed intake and body weight change.

Item	Treatments				SE	Contrast [c]		
	0%DBG	10%DBG	20%DBG	30%DBG		L	Q	C
Roughage dry matter intake/d								
kg	9.6	9.6	9.6	9.3	0.06	ns	ns	ns
%BW	2.03	2.04	2.05	1.96	0.02	ns	ns	ns
g/kg $W^{0.75}$	93.6[ab]	95.0[a]	95.4[a]	91.4[b]	0.64	ns	0.03	ns
Total dry matter intake /d								
kg	17.1	17.1	17.0	16.8	0.11	ns	ns	ns
%BW	3.61	3.62	3.63	3.55	0.02	ns	ns	ns
g/kg $W^{0.75}$	166.4[ab]	168.7[a]	168.9[a]	165.4[b]	1.01	ns	0.03	ns
Body weight change								
kg/d	0.13	0.15	0.23	0.12	0.02	ns	ns	ns

[a,b] Values on the same row under each main effect with different superscripts differ ($p<0.05$)

[c] Orthogonal polynomial contrast ; L = linear, Q =quadratic and C = cubic, ns = not significant ($p>0.05$), SE = standard error of means

Table 4 Effects of dried brewers grains levels on digestibility coefficient (%).

Item	Treatments				SE	Contrast [c]		
	0%DBG	10%DBG	20%DBG	30%DBG		L	Q	C
Dry matter	54.1[a]	53.9[a]	53.1[ab]	51.6[b]	0.49	0.01	ns	ns
Organic matter	56.4[a]	57.6[a]	55.6[ab]	53.2[b]	0.68	0.03	ns	ns
Crude protein	48.3	46.8	45.6	44.8	0.89	ns	ns	ns
NDF 53.2	54.3	54.0	51.4	0.51	ns	ns	ns	

[a,b] Values on the same row under each main effect with different superscripts differ ($p<0.05$).

[c] Orthogonal polynomial contrast ; L = linear, Q =quadratic and C = cubic, ns = not significant ($p>0.05$),
SE = standard error of means, NDF = neutral detergent fiber

การย่อยได้ของโปรตีนหยาบ (crude protein digestibility, CPD) และการย่อยได้ของ neutral detergent fiber digestibility , NDFD) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การย่อยได้มีแนวโน้มลดลงเมื่อใช้กากเบียร์แห้งในระดับที่สูง (30%BDG) ส่วนการย่อยได้ของวัตถุแห้ง (dry matter digestibility, DMD) และการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (organic matter digestibility, OMD) กลุ่ม 0%BDG และ 10%BDG สูงกว่ากลุ่ม 30%BDG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่ม 20 %BDG ซึ่งการย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุ มีความสัมพันธ์กับระดับกากเบียร์แห้งแบบเส้นตรง linear ($p<0.01$ และ $p<0.03$) แสดงให้เห็นว่าการใช้

กากเบียร์แห้งตั้งแต่ 0-20 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลกระทบต่อการย่อยได้ แต่เมื่อใช้ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้การย่อยได้ลดลง

ผลผลิตน้ำนมกลุ่ม 20%DBG สูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งผลผลิตน้ำนมมีแนวโน้มลดลงตามระดับกากเบียร์ที่เพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันแบบ quadratic (<0.01) และ cubic ($p<0.04$) ส่วนปริมาณน้ำนมที่ปรับไขมันที่ 4 เปอร์เซ็นต์ (4 % fat-corrected milk, 4 %FCM) มีความสัมพันธ์กับระดับกากเบียร์แห้งแบบเส้นตรง linear ($p<0.02$) และแบบเส้นโค้ง quadratic ($p<0.01$) สอดคล้องกับรายงานของ Davis *et al.* (1982) ซึ่งพบว่าการใช้กากเบียร์แห้งที่ระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง โปรตีน และไขมันในน้ำนม เพิ่มตามระดับของกากเบียร์แห้งที่เพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรง ของแข็งทั้งหมดในน้ำนม (total solid, TS) สัมพันธ์กับระดับกากเบียร์แห้งที่เพิ่มขึ้น ทั้งสามแบบ คือ linear ($p<0.01$) quadratic ($P<0.01$) และ cubic ($p<0.01$) ส่วนของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน (solid not fat, SNF) และราคาอาหารต่อกิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ราคาน้ำนมที่ขายต่อตัวต่อวัน (milk income) และราคาน้ำนมหลังจากหักด้วยค่าอาหาร (income over feed) กลุ่ม 20%DBG สูงกว่า ($p<0.05$) กลุ่ม 10%DBG และทั้งสองกลุ่มสูงกว่ากลุ่ม 0%DBG และกลุ่ม 30%DBG โดยมีความสัมพันธ์กับระดับเมล็ดฝ้ายแบบเส้นโค้ง ($p<0.01$)

Table 5 Effects of dried brewers grains levels on milk yields, milk compositions.

Item	Treatments				SE	Contrast [c]		
	0%DBG	10%DBG	20%DBG	30%DBG		L	Q	C
Milk yield, kg/head/d	15.90[a]	18.35[b]	18.70[c]	15.95[a]	0.75	ns	0.01	0.04
4 %FCM, kg/head/d [1]	15.81[a]	18.37[c]	19.11[d]	16.43[b]	0.64	0.02	0.01	ns
Protein, kg/head/d	0.51[a]	0.61[c]	0.63[c]	0.57[b]	0.03	0.01	0.01	ns
Fat, kg/head/d	0.63[a]	0.74[c]	0.78[c]	0.67[b]	0.02	0.03	0.01	ns
Milk compositions, %								
Fat	3.97[a]	4.00[a]	4.17[ab]	4.23[b]	0.08	0.02	ns	ns
Protein	3.20[a]	3.30[a]	3.36[ab]	3.55[b]	0.05	0.01	ns	ns
Total solid, TS	12.32[a]	12.36[a]	12.50[b]	12.47[b]	0.03	0.01	0.01	0.01
Solid-not fat, SNF	8.81	8.78	8.78	8.77	0.02	ns	0.01	ns
Feed cost, baht/head/d	45.22	44.32	42.63	43.34	1.12	ns	ns	ns
Milk income, baht/head/d[2]	168.07[a]	192.37[b]	197.66[c]	168.60[a]	7.02	ns	0.01	ns
Income over feed, baht/h/d	122.85[a]	148.05[b]	155.03[c]	125.26[a]	2.02	ns	0.01	ns

[a, b, c] Values on the same row under each main effect with different superscripts differ ($p<0.05$).

[1] 4%FCM = 0.4 (kg of milk) + 15 (kg of fat), [2] 10.57 baht/ kg of milk and [3] Orthogonal polynomial contrast ; L = linear, Q =quadratic and C = cubic, ns = not significant ($p>0.05$), SE = standard error of means

สรุป

การศึกษาการใช้กากเบียร์แห้ง 4 ระดับในสูตรอาหารข้นโครีดนมคือ ใช้กากเบียร์แห้ง 0 % กากเบียร์แห้ง 10 % กากเบียร์แห้ง 20 % และกากเบียร์แห้ง 30 % คิดเป็นวัตถุแห้งในอาหารข้น ผลการทดลอง พบว่าปริมาณการกินได้ คิดเป็น g/kg $W^{0.75}$ กลุ่ม 10%DBG และ 20%DBG สูงกว่ากลุ่ม 30%DBG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และมีความสัมพันธ์กับระดับกากเบียร์แห้งแบบเส้นโค้ง ($p<0.02$) การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับกากเบียร์แห้งที่เพิ่มขึ้น (quadratic $p<0.01$, cubic $p<0.03$) ผลผลิตน้ำนมกลุ่มที่ใช้กากเบียร์แห้ง 20 % สูงกว่า ($p<0.05$) กลุ่มที่ใช้กากเบียร์แห้ง 10 % และทั้งสองกลุ่มสูงกว่ากลุ่มที่ใช้กากเบียร์แห้ง 0 และ 30 % ส่วนเปอร์เซ็นต์ของโปรตีน และไขมันในน้ำนมกลุ่ม 20%DBG และ 30%DBG สูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการใช้กากเบียร์แห้งในสูตรอาหารโคนมในระดับ 20 % ในสูตรอาหารให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่ากลุ่มอื่น และมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มกากเบียร์แห้งสูงถึง 30 % ในสูตรอาหาร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร ที่ได้ให้สถานที่ สัตว์ทดลอง ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกด้านอื่น ๆ ในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เมธา วรรณพัฒน์. 2533. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ฟันนี่พลับบลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

สาโรช ค้าเจริญ. 2542. อาหารและการให้อาหารสัตว์เลี้ยง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

A.O.A.C. 1985. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. 1158 p.

A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 15th Ed. Verginia, USA. 1298 p.

Cullison, A.E. 1979. Feed and Feeding. Reston Publishing Company Inc., Virginia, USA. 657 p.

Davis, C.L., D.A. Grenawalt and G.C. McCoy. 1982. Feeding value of pressed brewers grains for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 66: 73-79.

Goering, H.K., and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis (Apparatus, Reagents, Procedures and Some Application). Agric. Handbook No. 379, ARS, USDA Washington, D.C.

Gohl, B. 1978. Tropical Feed. F.A.O., Rome. Italy. 125 p.

National Research Council. 1988. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. National Academy Press. U.S.A. 115 p.

National Research Council. 1996. Nutrient Requirement of Beef Cattle. National Academy Press. U.S.A. 242 p.

Polan, C.E., T.A. Herrington, W.A. Waller and L.E. Armentend. 1984. Milk production response to diets supplemented with dried brewers grains, wet brewers grains or soybean meal. J. Dairy Sci. 68: 2016.

Porter, R.M. and H.R. Conrad. 1975. Comparative nutritive value of wet and dried brewers grain for dairy cattle. J. Dairy Sci. 58: 747. (Abstr.)

Preston, R.L., R.D. Vance and V.R. Cabill. 1973. Energy evaluation of brewers grains for growing and finishing cattle. J. Anim. Sci. 37: 174.

Rounds, W. and T. Klopfenstein. 1975. Brewers dried grains in ruminant rations. J. Anim. Sci. 41: 415. (Abstr.)

SAS. 1985. User's Guide : Statistics. Versions 5. Edition SAS. Inst. Cary, NC.

Schnieder, B.H. and W. P. Flatt. 1975. The Evaluation of Feed through Digestibility Experiment Athens . The Univ. of Georgia Press. Georgia, USA.

Steel, R.G.D. and J.H. Torries. 1980. Principles and Procedures of Statistics a Biometereal Approach. 2 nd ed., McGrow-Hill. New York:U.S.A. 1564 p.

Van Horn, H.H. and D.R. Jacobson. 1971. Response of lactating cows to added increments of dietary protein and non-protein nitrogen. J. Dairy Sci. 54:379.

Van Keulen, J. and B.A. Young. 1977. Evaluation of acid soluble ash as a neutral marker in ruminant digestibility studies. J. Anim. Sci. 44:282.