ผลของการใช้พืชอาหารสัตว์สดและอาหารหยาบผสมอัดก้อนต่อผลผลิตโคนมในช่วงกลางระยะให้นมในฤดูฝน: ฟาร์มเกษตรกร

วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ[1]

Abstract

Suksombat, W. (1999). **Effect of feeding fresh forage and pelleted roughage-mixed ration on dairy cow performances in mid lactation during rainy season: Farmer's farm.** *Suranaree J. Sci. Technol 6:102-111*

An experiment was conducted to investigate the response of dairy cows to two dietary treatments (fresh forage and pelleted roughage-mixed ration) using 8 Holstein Friesian cross lactating cows in mid lactation and balancing for milk yield, age, weight and stage of lactation. All performances measured were not statistically significantly different between the two groups. However, the cows on fresh forage ration tended to produce more 4% fat-corrected-milk than cows on pelleted roughage-mixed ration. In addition, the cows on fresh forage ration gave higher financial return than cows on pelleted roughage-mixed ration. Result obtained from this study clearly suggested that pelleted roughage-mixed would be fed to cows as well as fresh forage. Therefore, the pelleted roughage-mixed should be recommended to solve the problem of shortage of high quality roughage during dry season.

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาทดลองเปรียบเทียบการใช้พืชอาหารสัตว์สดกับอาหารหยาบผสมอัดก้อนเลี้ยงโครีดนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยนในช่วงกลางระยะให้นม จำนวน 8 ตัว จัดกลุ่มตามปริมาณน้ำนม อายุ ช่วงระยะให้นม และน้ำหนักตัวเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ตัว จากผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างโคทั้งสองกลุ่มในลักษณะต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา อย่างไรก็ตามโคที่ได้รับหญ้าสดมีแนวโน้มที่ให้น้ำนมปรับไขมัน 4% มากกว่าโคที่ได้รับอาหารหยาบผสมอัดก้อน นอกจากนี้โคที่ได้รับหญ้าสดยังให้ผลตอบแทนทางด้านการเงินสูงกว่าโคที่ได้รับอาหารหยาบผสมอัดก้อน อย่างไรก็ตามอาหารหยาบผสมอัดก้อนก็สามารถนำมาใช้เลี้ยงโครีดนมได้ดีเท่า ๆ กับพืชอาหารสัตว์สด ดังนั้นอาหารหยาบผสมอัดก้อนจะมีประโยชน์และบทบาทต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนม ในอนาคตโดยเฉพาะในช่วงที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์สด ดังเช่นในฤดูแล้งของทุก ๆ ปี

[1]*Ph. D., อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000.*

วารสารเทคโนโลยีสุรนารี 6:104-113

คำนำ

อุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมในประเทศไทยได้ขยายตัวอย่างกว้างขวางในช่วงที่ผ่านมา จำนวนประชากรโคนมได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การเพิ่มขึ้นของประชากรโคนมย่อมต้องการพื้นที่เพื่อปลูกสร้างทุ่งหญ้าเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันการขยายตัวทางภาคอุตสาหกรรมทำให้เกิดการแข่งขันด้านการใช้ประโยชน์ของที่ดินกับทางภาคเกษตรกรรม ทำให้พื้นที่เพื่อปลูกสร้างทุ่งหญ้าไม่เพียงพอ ซึ่งก่อให้เกิดการขาดแคลนอาหารโดยเฉพาะอาหารหยาบสำหรับโคนม การพิจารณานำผลพลอยได้ทางการเกษตร อาทิ ฟางข้าว ยอดอ้อย และชานอ้อย มาใช้เป็นอาหารโคนมเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบ และผลพลอยได้ทางการเกษตรเหล่านี้จึงเริ่มมีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ อย่างไรก็ตาม โดยเหตุที่ผลพลอยได้ทางการเกษตรเหล่านี้มี คุณค่าทางอาหารต่ำ กล่าวคือมีโปรตีนและมีการย่อยได้ต่ำ ก่อนที่จะนำมาใช้เป็นอาหารสำหรับโคนมจึงควรทำการปรับปรุงคุณภาพเสียก่อน การปรับปรุงคุณภาพผลพลอยได้ทางการเกษตรเหล่านี้สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การปรับปรุงคุณภาพทางกายภาพ การปรับปรุงคุณภาพทางเคมี และการปรับปรุงคุณภาพทางชีวภาพ การปรับปรุงคุณภาพทางเคมีและการปรับปรุงคุณภาพทางชีวภาพได้มีการทำการวิจัยในฟางข้าวอย่างกว้างขวาง และได้มีการสรุปรายงานไว้ มากมาย (Sunstol, 1984; Wanapat, 1984; Doyle *et al.*, 1986) แต่การวิจัยในชานอ้อยมีน้อยมาก ส่วนใหญ่จะทำในประเทศที่ผลิตน้ำตาลรายใหญ่ของโลก เช่น ในประเทศคิวบา เป็นต้น (Rangnekar, 1988)

ชานอ้อยเป็นผลพลอยได้ทางการเกษตรจากอุตสาหกรรมการทำน้ำตาลทราย ถึงแม้ชานอ้อยจะมีคุณค่าทางอาหารต่ำ (โปรตีน 2.0-2.5% การย่อยได้ 25-35%, Ibrahim and Pearce, 1983) แต่มีในปริมาณมาก ซึ่งน่าจะนำมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารหยาบสำหรับโคนมได้ การนำชานอ้อยมาใช้ประโยชน์สามารถกระทำได้โดยการนำชานอ้อยมาปรับปรุงคุณค่าทางโภชนะ กล่าวคือการเสริมด้วยอาหารประเภทที่มีพลังงานและโปรตีนอยู่สูง เพื่อให้เกิดความสมดุลย์ทางโภชนะ (Balanced nutrient) และเพิ่มความน่ากิน (Palatability)

สำหรับการวิจัยและการนำชานอ้อยมาใช้เป็นอาหารสำหรับโคนมในประเทศไทยได้เริ่มขึ้นเมื่อไม่นานมานี้ (Suksombat, 1997; 1998a, b, c, d) แต่การนำมาใช้ไม่ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพทางเคมีหรือชีวภาพ แต่เป็นการนำชานอ้อยมาเสริมด้วยวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เป็นแหล่งพลังงานและโปรตีน Suksombat (1998a, b, c, d) ใช้ชานอ้อยเสริมด้วยมันสำปะหลังและกากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน

ตารางที่ 1 สูตรอาหารหยาบผสมชานอ้อยอัดก้อน (%)

	สูตรอาหารหยาบผสมอัดก้อน
ฟางข้าว	32
ชานอ้อย	32
อื่นๆ	36
รวม	**100**

อื่นๆ ได้แก่ มันเส้น 15% กากเมล็ดฝ้าย 12% กากน้ำตาล 8% และยูเรีย 1%

และเสริมด้วยกากเมล็ดฝ้ายและยูเรียเป็นแหล่งโปรตีน นำมาผสมคลุกเคล้ากันอย่างดี ทดลองเลี้ยงโครีดนมในช่วงต้นและกลางระยะให้นม ทั้งในฤดูฝนและในฤดูแล้ง ผลปรากฏว่าอาหารหยาบผสมชานอ้อยสามารถใช้เลี้ยงโครีดนมได้เป็นอย่างดี อีกทั้งสามารถใช้ทดแทนหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์สดได้ทั้งหมด (100%) โดยเฉพาะเมื่อนำอาหารหยาบผสมชานอ้อย มาทำการอัดก้อนก่อนที่จะใช้เลี้ยงโคนม (Suksombat, 1998d) ปรากฏว่าโคกินอาหารหยาบผสมอัดก้อนมากกว่ากินหญ้าสดและมีแนวโน้มให้น้ำนมมากกว่า

วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้หญ้าสดกับอาหารหยาบผสมชานอ้อยอัดก้อนต่อผลผลิตด้านต่าง ๆ ของโครีดนมในช่วงกลางระยะให้นม ในฟาร์มโคนมของเกษตรกร

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้โครีดนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซี่ยน (สายเลือด 75.0-87.5%) ในช่วงต้นระยะให้นมจำนวน 8 ตัว ให้น้ำนมเฉลี่ยวันละ 14.8 $\pm$ 1.0 กิโลกรัมต่อตัว น้ำหนักตัวเฉลี่ย 491 $\pm$ 14 กิโลกรัม อายุเฉลี่ย 47 $\pm$ 1 เดือน และคลอดมาแล้วเฉลี่ย 151 $\pm$ 23 วัน โคทุกตัวจะมีระยะเวลาให้ปรับตัว 2 สัปดาห์ก่อนเริ่มการทดลอง โดยก่อนหน้านี้โคทุกตัวจะถูกเลี้ยงรวมกับโคฝูงใหญ่โดยได้รับอาหารข้นตามปริมาณน้ำนมกล่าวคือ ให้อาหารข้น 1 กิโลกรัมต่อปริมาณน้ำนมที่รีดได้ 2 กิโลกรัม ร่วมกับพืชอาหารสัตว์สดที่ให้กินเต็มที่บันทึกปริมาณน้ำนมติดต่อกัน 4 วันเพื่อนำมาจัดกลุ่มการทดลอง เก็บตัวอย่างน้ำนม 2 วันติดต่อกันและวิเคราะห์หาส่วนประกอบของน้ำนม โคทั้ง 8 ตัวจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มการทดลอง (กลุ่มละ 4 ตัว) โดยจัดกลุ่มเป็น 4 บล็อคตามผลผลิตน้ำนม อายุ ระยะให้นมและน้ำหนักตัว

กลุ่มการทดลองประกอบด้วย 2 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มที่ 1: โคได้รับอาหารข้น 16% โปรตีนวันละ 6.5 กิโลกรัมต่อตัวและพืชอาหารสัตว์สด กลุ่มที่ 2: โคได้รับอาหารข้น 16% โปรตีนวันละ 6.5 กิโลกรัมต่อตัวและอาหารหยาบผสมอัดก้อน

อาหารหยาบผสมอัดก้อนที่ใช้ในการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 1 การประกอบสูตรอาหารหยาบผสมอัดก้อนนี้คำนวณโดยให้มีโปรตีนประมาณ 9% และมีพลังงานประมาณ 0.55 กิโลกรัม TDN หรือประมาณ 8.8 MJ สำหรับพืชอาหารสัตว์สดที่ใช้ในการทดลองจะเป็นหญ้าตัดสด

โคนมแต่ละกลุ่มจะเลี้ยงขังคอกไว้รวมกันคอกละ 4 ตัว การจ่ายอาหารจ่ายเป็นกลุ่ม (group feeding) โดยให้อาหารข้นวันละ 2 มื้อ (0700 และ 1600 น.) หลังรีดนม เมื่อโคกินอาหารข้นหมดแล้วจ่ายอาหารหยาบตามกลุ่ม บันทึกการกินได้สัปดาห์ละ 2 วันติดต่อกัน สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารก่อนและหลังกินเพื่อวิเคราะห์หาวัตถุแห้ง (%, dry matter; oven dried) และโปรตีน (%, crude protein; Kjeldahl method)

ทำการบันทึกผลผลิตน้ำนมทุกวัน สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำนมเพื่อวิเคราะห์หาไขมัน (Babcock method; AOAC, 1990) และโปรตีน (Kjeldahl method; AOAC, 1990) และของแข็งในน้ำนม (Steam heated and then oven dried; AOAC, 1990) สัปดาห์ละ 2 วันติดต่อกัน (วันละ 2 มื้อ เย็นและเช้า) ชั่งน้ำหนักโคเมื่อเริ่มและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ข้อมูลของปริมาณน้ำนม และส่วนประกอบของน้ำนมวิเคราะห์ทางสถิติด้วย multivariate analysis of covariance with repeated time measurements (Gill and Hafs, 1971; Morrison, 1976; Bryant and Gillings, 1985) โดยใช้ข้อมูลที่บันทึกก่อนการทดลองเป็น covariate สำหรับข้อมูลน้ำหนักตัวโควิเคราะห์โดยวิธี analysis of covariance

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางเคมี

	% ของวัตถุแห้ง						
	วัตถุแห้ง	โปรตีน	ไขมัน	เยื่อใย	เถ้า	NDF	ADF	ME[1/]
อาหารข้น	91.0	19.1	3.53	11.8	8.4	43.8	17.7	11.8
หญ้าสด	24.6	9.0	1.93	28.8	11.1	63.6	32.3	8.8
อาหารหยาบอัดก้อน	92.9	9.4	0.92	23.2	13.2	64.8	36.3	8.8

[1/] ME (Metabolisable Energy; MJ/kgDM) = 0.16 DOMD (ARC., 1984)

ส่วนข้อมูลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวและข้อมูลการกินได้โภชนะวิเคราะห์โดยวิธี analysis of variance (Steel and Torrie, 1986)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ตารางที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารข้น หญ้าสดและอาหารหยาบผสมอัดก้อนที่ใช้ในการทดลอง คุณค่าทางอาหารโดยรวมระหว่างหญ้าสดกับอาหารหยาบผสมอัดก้อนมีค่าใกล้เคียงกัน มีเพียงเปอร์เซนต์ไขมันในหญ้าสดสูงกว่าในอาหารหยาบผสมอัดก้อน (1.93 vs 0.92)

ผลการทดลองสรุปไว้ในตารางที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านปริมาณการกินได้วัตถุแห้งอาหารหยาบและอาหารรวมของโคที่ได้รับหญ้าสดและโคที่ได้รับอาหารหยาบผสมอัดก้อน การกินได้โปรตีนและพลังงานไม่มีความแตกต่างเช่นเดียวกัน

ปริมาณน้ำนม น้ำนมปรับไขมัน 4% และลักษณะอื่น ๆ ที่ทำการศึกษาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ระหว่างโคทั้งสองกลุ่ม อย่างไรก็ตามไขมันในน้ำนมของโคที่ได้รับหญ้าสดมีแนวโน้มสูงกว่าไขมันในน้ำนมของโคที่ได้รับอาหารหยาบผสมอัดก้อน

แนวโน้มที่ทำให้โคที่ได้รับหญ้าสดให้น้ำนมที่มีไขมันสูงกว่าอาจเป็นเพราะในหญ้าสดมีเปอร์เซนต์ไขมันสูงกว่าในอาหารหยาบผสมอัดก้อน (1.93 vs 0.92%) โดยปกติแล้วไขมันในน้ำนมสังเคราะห์โดยตรงมาจากไขมันที่โคได้รับจากอาหาร (Holmes and Wilson, 1987) ไขมันในน้ำนมน่าจะสังเคราะห์มาจากไขมันที่ได้รับจากอาหารโดยตรง ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองอื่น ๆ ที่ดำเนินการโดย Suksombat (1998a, b, c, d) ได้เปรียบเทียบการใช้พืชอาหารสัตว์สดและอาหารหยาบผสมอัดก้อนสูตรต่าง ๆ ทั้งในช่วงต้นและกลางระยะให้นม ทั้งในฤดูฝนและในฤดูแล้ง การทดลองทั้ง 4 การทดลองสรุปผลไปในทางเดียวกัน กล่าวคือโคที่ได้รับพืชอาหารสัตว์สดให้น้ำนมปรับไขมัน 4% และปริมาณไขมันสูงกว่าหรือมีแนวโน้มสูงกว่าโคที่ได้รับอาหารหยาบผสมอัดก้อน

ตารางที่ 5 แสดงการประมาณค่าโปรตีนที่ย่อยสลายในกระเพาะหมัก (Rumen degradable protein; RDP) และโปรตีนที่ไม่ย่อยสลายในกระเพาะหมัก (Undegradable protein; UDP) ที่โคได้รับจากอาหารข้นและอาหารหยาบโดยการคำนวณจากค่าการย่อยสลายโปรตีน (protein degradability) ของอาหารข้น หญ้าสด และอาหารหยาบผสมอัดก้อนเท่ากับ 0.70, 0.65 และ 0.67 ตามลำดับ (วิเคราะห์โดยวิธีการใช้ถุงไนล่อน, Orskov and Mehrez, 1977; Lindberg, 1985) นอกจากนี้สัดส่วน RDP/ME แสดงไว้ในตารางนี้ด้วย โคทั้งสองกลุ่มได้รับ RDP และ UDP ใกล้เคียงกัน ค่า

ตารางที่ 3 ปริมาณการกินได้อาหาร

การกินได้โภชนะ	โคที่กิน		SEM	Sig.
	หญ้าสด	อาหารหยาบอัดก้อน		
การกินได้วัตถุแห้ง (กก./ตัว/วัน)				
อาหารข้น	5.9	5.9	-	-
อาหารหยาบ	8.3	8.9	0.5	NS
อาหารทั้งหมด	14.2	14.8	0.6	NS
การกินได้โปรตีน (กรัม/ตัว/วัน)				
อาหารข้น	1,127	1,127	-	-
อาหารหยาบ	747	837	49	NS
อาหารทั้งหมด	1,874	1,964	61	NS
การกินได้พลังงาน (MJME/ตัว/วัน)				
อาหารข้น	70	70	-	-
อาหารหยาบ	73	78	2.2	NS
อาหารทั้งหมด	143	148	2.3	NS

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำนม ส่วนประกอบของน้ำนม และน้ำหนักตัวที่เปลี่ยนแปลง

ผลผลิตโคนม	โคที่กิน		SE_{lsm}	Sig.
	หญ้าสด	อาหารหยาบอัดก้อน		
ปริมาณน้ำนม (กก./วัน)	13.2	13.4	0.60	NS
ปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4% (กก./วัน)	14.4	13.5	0.90	NS
ปริมาณไขมัน (กรัม/วัน)	607	568	44	NS
ปริมาณโปรตีน (กรัม/วัน)	462	432	29	NS
ปริมาณแล็คโต๊ส (กรัม/วัน)	455	523	42	NS
ปริมาณ SNF (กรัม/วัน)	1,024	1,059	74	NS
ปริมาณของแข็งในนม (กรัม/วัน)	1,665	1,596	103	NS
เปอร์เซนต์ไขมัน (%)	4.60	4.24	0.30	NS
เปอร์เซนต์โปรตีน (%)	3.50	3.22	0.08	NS
เปอร์เซนต์แล็คโต๊ส (%)	3.45	3.90	0.17	NS
เปอร์เซนต์ SNF (%)	7.76	7.90	0.20	NS
เปอร์เซนต์ของแข็งในนม (%)	112.61	11.91	0.28	NS
น้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กก.)	472	480	9	NS
น้ำหนักตัวเปลี่ยนแปลง (กรัม/วัน)	-256	-476	534	NS

ตารางที่ 5 RDP (กรัม/ตัว/วัน) UDP (กรัม/ตัว/วัน) และ RDP/ME(g/MJ) ที่โคได้รับจากอาหาร

	โคที่กิน	
	หญ้าสด	อาหารหยาบอัดก้อน
RDP ที่ได้รับจากอาหาร		
อาหารข้น	789	789
อาหารหยาบ	486	561
รวม	1,275	1,350
UDP ที่ได้รับจากอาหาร		
อาหารข้น	338	338
อาหารหยาบ	261	276
รวม	599	614
การกินได้พลังงาน ME	143	148
RDP/ME	8.9	9.1

Degradability ของอาหารข้น = 0.70, ต้นข้าวโพดสด = 0.65 และ อาหารหยาบผสมอัดก้อน = 0.67 หาโดยวิธีการใช้ถุงไนล่อน (Orskov and Mehrez, 1977; Lindberg, 1985)

ตารางที่ 6 การจำแนกพลังงานเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ (MJ/วัน)

	โคที่กิน	
	หญ้าสด	อาหารหยาบอัดก้อน
การกินได้พลังงานใช้ประโยชน์	143	148
พลังงานใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีพ[1/]	61	62
พลังงานสุทธิเพื่อการผลิตน้ำนม[2/]	44	43
พลังงานสุทธิเพื่อการเพิ่มน้ำหนักตัว[3/]	-4	-8
พลังงานสุทธิสะสม[4/]	40	35
พลังงานใช้ประโยชน์ (กินได้-ดำรงชีพ)[5/]	82	86
ประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อผลผลิต	0.48	0.40

[1/] $ME_m = 0.60LW^{0.75}$ (ARC, 1980)

[2/] Tyrrell and Reid (1965)

[3/] 19 MJ/kg Gain and 16 MJ/kg Loss AFRC, 1992)

[4/] = [2/] + [3/]

[5/] = NE Retention/(MEI-ME_m)

ตารางที่ 7 ความต้องการ RDP และ UDP (กรัม/ตัว/วัน)

	โคที่กิน	
	หญ้าสด	อาหารหยาบอัดก้อน
ความต้องการ RDP[1/]	1,115	1,154
RDP ที่ได้รับจากอาหาร	1,275	1,350
ขาด/เกิน	+160	+196
โปรตีนที่ได้จากจุลินทรีย์โปรตีน[2/]	472	488
ความต้องการโปรตีนทั้งหมด[3/]	660	602
โปรตีนที่ต้องการจาก UDP[4/]	188	114
เทียบเท่า UDP จากอาหาร (/0.7)[5/]	269	163
UDP ที่ได้รับจากอาหาร	599	614
ขาด/เกิน	+330	+451

[1/] RDP requirement = 7.8ME (ARC, 1980;1984)

[2/] TP supply by microbial protein = 3.3 ME (ARC, 1980;1984)

[3/] ME (ARC, 1980;1984)

[4/] = [3/] - [2/]

[5/] Assuming 70% of the digested dietary UDP can be utilised for synthesising tissue protein.

ตารางที่ 8 ผลตอบแทนทางการเงิน (บาท/ตัว/วัน)

	โคที่กิน	
	หญ้าสด	อาหารหยาบอัดก้อน
ปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4%	14.4	13.5
รายได้จากน้ำนม[1/]	162.00	151.87
รายจ่ายอาหารข้น[2/]	33.55	33.55
รายจ่ายอาหารหยาบ[3/]	15.35	19.13
ผลตอบแทน	**113.10**	**99.19**

[1/] 11.25 บาท/กิโลกรัมน้ำนมปรับไขมัน 4%

[2/] 5.50 บาท/กิโลกรัมวัตถุแห้ง

[3/] 1.85 บาท/กิโลกรัมวัตถุแห้งหญ้าสด และ 2.15 บาท/กิโลกรัมวัตถุแห้งอาหารหยาบอัดก้อน

สัดส่วนของ RDP/ME ของโคทั้งสองกลุ่มจะสูงกว่าค่าที่แนะนำไว้ใน Agricultural Research Council (1980) คือ 8.1 gRDP/MJME ซึ่งเป็นค่าที่ทำให้จุลินทรีย์ในกระเพาะหมักมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ซึ่งจะทำให้โคได้รับอาหารที่ดีและให้ผลผลิตสูง

ตารางที่ 6 แสดงประมาณการการจำแนกพลังงานใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ของโคทั้งสองกลุ่ม จะเห็นว่าการใช้พลังงานใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีพและการใช้พลังงานสุทธิเพื่อการผลิตน้ำนมของโคทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน ประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อผลผลิตของโคที่ได้รับหญ้าสด มีค่าสูงกว่าโคที่ได้รับอาหารหยาบผสมอัดก้อน

โคทั้งสองกลุ่มได้รับพลังงานใช้ประโยชน์อย่างเพียงพอ แต่ผลผลิตน้ำนมที่โคทั้งสองกลุ่มให้นั้นน้อยกว่าประมาณการจากพลังงานที่โคกิน ตามทฤษฎีการกินได้พลังงาน 143 และ 148 MJME/วัน ของโคที่ได้รับหญ้าสดและอาหารหยาบผสมอัดก้อน น่าจะสามารถให้น้ำนมได้ถึงวันละประมาณ 16.4 และ 17.2 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่การที่โคทั้งสองกลุ่มให้น้ำนมได้น้อยกว่าที่จะเป็นอาจเนื่องมาจากการประมาณค่าการกินได้พลังงานใช้ประโยชน์ (ME) สูงเกินไป นอกจากนี้การคำนวณการจำแนกพลังงานใช้ประโยชน์ (ตารางที่ 6) เป็นเพียงการประมาณอย่างคร่าว ๆ ไม่ได้ทำการวัดค่าความเข้มข้นของพลังงานในอาหาร และไม่ได้วัดค่าความต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีพจริง หรืออาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนในการชั่งน้ำหนักโคโดยเฉพาะไม่ได้ชั่งน้ำหนักโคเมื่อผ่านการอดอาหาร (empty body weight) ซึ่งปัจจัยหนึ่งปัจจัยใดที่กล่าวมาหรือปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้รวมกันอาจทำให้การประมาณค่าความต้องการพลังงานต่ำกว่าความเป็นจริง

การเสริมมันสำปะหลังและกากน้ำตาลในอาหารหยาบผสมอัดก้อน อาจทำให้การย่อยได้เยื่อใยในอาหารลดลง (Milne *et al.*, 1981) Mould และคณะ (1983) พบว่าสาเหตุที่การย่อยได้เยื่อใยลดลงเนื่องจากการหมักย่อยคาร์โบไฮเดรทอย่างรวดเร็วเป็นผลให้ระดับความเป็นกรด-ด่างลดลง ซึ่งจะจำกัดการทำงานของแบคทีเรียที่ย่อยเซลลูโลส นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อใช้หญ้าแห้งและข้าวบาร์เลย์เป็นอาหารโค การย่อยได้วัตถุแห้งของหญ้าแห้งลดลง ถึง 0.2 หน่วย (จาก 0.51 เป็น 0.31) และการย่อยได้ของอาหารโดยรวมลดลงถึง 0.09 หน่วย การทำนายค่าความเข้มข้นของพลังงาน ME ในอาหารในการศึกษาครั้งนี้ใช้การประมาณจากค่า in vitro DOMD โดยไม่ได้คำนึงถึงค่าการย่อยได้ที่อาจลดลงเนื่องจากการเสริมมันสำปะหลังและกากน้ำตาล ซึ่งอาจเป็นเหตุให้การประมาณค่าความเข้มข้นของพลังงาน ME ในอาหารสูงกว่าความเป็นจริง

การกินได้โปรตีนที่ย่อยสลาย (rumen degradable protein; RDP) และไม่ย่อยสลาย (undegradable protein; UDP) ในกระเพาะหมักสามารถคำนวณได้จากการแนะนำของ Agricultural Research Council (1980; 1984) ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 7 โคทั้งสองกลุ่มได้รับ RDP และ UDP เพียงพอที่จะผลิตน้ำนมที่บันทึกได้ ปริมาณ RDP ที่ได้รับอย่างเพียงพอกับความต้องการจะช่วยส่งเสริมการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน ทำให้จุลินทรีย์โปรตีนจำนวนมากไหลผ่านไปย่อยในลำไส้เล็ก และถูกดูดซึมไปใช้ประโยชน์ต่อไป (Oldham, 1984)

เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนทางการเงิน (ตารางที่ 8) โคที่ได้รับหญ้าสดจะให้ผลตอบแทนทางการเงินสูงกว่าโคที่ได้รับอาหารหยาบผสมอัดก้อน (วันละ 13 บาท/ตัว) อย่างไรก็ตามอาหารหยาบผสมชานอ้อยอัดก้อนก็สามารถใช้เลี้ยงโครีดนมในช่วงกลางระยะให้นมได้ดีเท่า ๆ กับหญ้าสด อาหารหยาบผสมชานอ้อยอัดก้อนจะมีประโยชน์ มีคุณค่า และมีบทบาทต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยง

โคนมในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์สด เช่น ในช่วงฤดูแล้งของทุก ๆ ปี

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัย ขอขอบ พระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ให้สถานที่ โคทดลอง รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกด้านอื่น ๆ ในการทดลอง และขอขอบคุณผู้ช่วยนักวิจัยทุกคนในโครงการ

เอกสารอ้างอิง

AFRC. 1992. Energy and Protein Requirements of Ruminants. AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Centre for Agricultural Bioscience International.

Agricultural Research Council. 1980. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. 2nd Edition. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, UK. 351p.

Agricultural Research Council. 1984. Report of the Protein Group of the Agricultural Research Council Working Party on the Nutrient Requirements of Ruminants. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, UK.

Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official Methods of Analysis. 15th Ed. AOAC. Virginia, USA. 1298p.

Bryant, E. and Gillings, D. 1985. Statistical analysis of longitudinal repeated measures designs. pp.251-282. In: Biostatistics: Statistics in Biochemical, Public Health and Environmental Sciences. Edited by P.K. Sen. Elsevier Scientific Publishers, Amsterdam.

Doyle, P.T., Devendra, C. and Pearce, G.R. 1986. Rice Straw as a Feed for Ruminants. International Development Programme of Australi an Universities and Colleges. Canberra, Australia. 117p.

Egan A.R. and Moir, R.J. 1965. Nutritional status and intake regulation in sheep. I. Effects of duodenally infused single dose of casein, urea and propionate upon voluntary intake of a low-protein roughage by sheep. Australian Journal of Agricultural Research. 16:437-449.

Gill, G.L. and Hafs, H.D. 1971. Analysis of repeated measurements of animals. Journal of Animal Science. 33:331-336.

Holmes, C.W. and Wilson, G.F. 1984. Milk Production from Pastures. Butterworths of New Zealand (Ltd.), Wellington, New Zealand. 319p.

Ibrahim, M.N.M. and Pearce, G.R. 1983. Effects of chemical pretreatments on the composition and in vitro digestibility of crop by-products. Agricultural Wastes. 5:135-139.

Lindberg, J.E. 1985. Estimation of rumen degradability of feed proteins with the in sacco technique and various in vitro methods: A review. Acta Agriculturae Scandinavica. Supplement 25:64-97.

Milne, J.A., Maxwell, T.J. and Souter, W. 1981. Effect of supplementary feeding and herbage mass on the intake and performance of grazing ewes in early lactation. Animal Production. 32:185-195.

Morrison, D.F. 1976. Multivariate Statistical Methods. McGraw-Hill Book Company, New York. 338p.

Mould, F.L., Orskov, E.R. and Mann, S.O. 1983. Associative effects of mixed feeds. I. Effects of type and level of supplementation and the influence of the rumen fluid pH on cellulolysis in vivo and drymatter digestion of various roughages. Animal Feed Science and Technology. 10:15-30.

Oldham, J.D. 1984. Protein-energy interrelationships in dairy cows. Journal of Dairy Science. 67:1090-1114.

Orskov, E.R. and Mehrez, A.Z. 1977. The estimation of protein degradation from basal feeds in the rumen of sheep. Proceedings of the Nutrition Society. 36:78A.

Rangnekar, D.V. 1988. Availability and intensive utilisation of sugar cane by-products. In: Non-Conventional Feed Resources and Fibr ous Agricultural Residues:Strategies

for Expanded Utilisation. pp.76-93. International Development Research Centre. Indian Council of Agricultural Research.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1986. Principles and Procedures of Statistics. A biometrical approach. 5th edition. McGraw-Hill International Book Company, New York. 633p.

Suksombat, W. 1997. The effect of four different roughage-mixed rations on dairy cow performances in late lactation. Suranaree Journal of Technology. 3(3):139-145.

Suksombat, W. 1998a. The effect of feeding fresh forage and 3 roughage-mixed rations on dairy cow performances in early lactation during rainy season. Suranaree Journal of Technology. 5:80-87.

Suksombat, W. 1998b. Effect of feeding fresh forage and 3 roughage-mixed rations on dairy cow performances in mid lactation during rainy season. Thai Journal of Agricultural Science. 31(2):224-234.

Suksombat, W. 1998c. Effect of feeding fresh forage and 3 roughage-mixed rations on dairy cow performances in early lactation during dry season. Suranaree Journal of Technology. (in press).

Suksombat, W. 1998d. Effect of feeding fresh forage and 3 roughage-mixed rations on dairy cow performances in mid lactation during dry season. Suranaree Journal of Technology. (in press).

Sunstol, F. 1984. Ammonia treatment of straw: methods for treatment and feeding experience in Norway. Animal Feed Science and Technology. 10:173-187.

Tilley, J.M.A. and Terry, R.A. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society. 18:104-111.

Tyrrell, H.F. and Reid, J.T. 1965. Prediction of the energy value of cow's milk. Journal of Dairy Science. 48:1215-1223.

Wanapat, M. 1984. pp.182. In: The Utilisation of Fibrous Agricultural Residues as Animal Feeds. Edited by P.T. Doyle. School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Parkville, Victoria, Australia.