

ผลของอาหารผสมเสร็จหมักต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโครีดนม

Effects of fermented total mixed ration on milk production and milk composition in lactating dairy cows

นางสาว สุริยฉาย เช่นสันเทียะ

สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอาหารผสมเสร็จหมัก เพื่อทราบถึงผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมโครีดนม จากการศึกษาพบว่า การให้อาหารผสมเสร็จกับอาหารผสมเสร็จหมักทำให้การกินได้ไม่แตกต่างกัน แต่อาหารผสมเสร็จหมักทำให้การย่อยได้ของโคดีขึ้น โดยเฉพาะการย่อยได้ของเยื่อใย เนื่องจากการหมักทำให้เยื่อใยอ่อนนุ่มขึ้น ทำให้จุลินทรีย์ที่ย่อยเยื่อใยมีโอกาสเข้าย่อยได้ดี นอกจากการย่อยได้ในโคดีขึ้นแล้ว ผลของอาหารผสมเสร็จหมักไม่มีผลต่อปริมาณน้ำนม แต่พบว่าโคที่ได้รับอาหารผสมเสร็จหมักทำให้องค์ประกอบน้ำนม คือ เเปอร์เซ็นต์ไขมันมีเพิ่มขึ้น ซึ่งเปอร์เซ็นต์ไขมันมีผลต่อราคาน้ำนมดิบ ดังนั้นการให้อาหารผสมเสร็จหมักจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งในการจัดการการให้อาหารในโครีดนม เพื่อเพิ่มองค์ประกอบของไขมันในน้ำนม

คำสำคัญ: อาหารผสมเสร็จหมัก, การย่อยได้ของโภชนะ, ผลผลิตน้ำนม, โคนม

บทนำ

โคนมเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องมีความต้องการอาหาร 2 ชนิด คือ อาหารหยาบ เช่น หญ้า ถั่ว ฟางข้าว และอาหารข้น เช่น อาหารสำเร็จรูปที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป การให้อาหารทั้ง 2 ชนิดต้องมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งส่วนใหญ่สัตว์จะเลือกกินอาหารข้นมากกว่าอาหารหยาบ ถ้าสัตว์เลือกกินอาหารข้นเข้าไปมากๆ จะส่งผลทำให้เกิดการหมักในกระเพาะรูเมนอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้ค่า pH ลดลงจนเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ในกระเพาะหมัก ส่งผลทำให้การย่อยได้ลดลง ผลผลิตมีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำ และเจ็บก๊ีบ เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดการอาหารหยาบในสัดส่วนที่เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการของโคนมโดยการใช้อาหารผสมเสร็จหรือที่เรียกว่า TMR(Total Mixed Ration)คือ การผสมอาหารข้นและอาหารหยาบเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่ได้คำนวณไว้โดยคำนึงถึงคุณค่าและความต้องการโภชนาของโคนมสำหรับเกษตรกรรายย่อยอาหารทำให้การผลิตมีต้นทุนสูงขึ้นในช่วงฤดูแล้งที่มีการขาดแคลนอาหารหยาบทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จึงจำเป็นต้องมีการเก็บรักษาอาหารในรูปของการหมัก จะช่วยให้คุณภาพของอาหารคงที่ ดังนั้น การจัดการอาหารรูปอาหารผสมเสร็จหมัก สามารถจัดการการให้อาหารโคนมในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มสมรรถภาพการผลิตน้ำนม เพิ่มคุณภาพและองค์ประกอบน้ำนม พร้อมทั้งการเก็บรักษาอาหารไว้ใช้ในช่วงขาดแคลน

โคนมในไทย

การเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพการเกษตรที่รัฐบาลทุกสมัยให้การสนับสนุน โดยใช้ระบบสหกรณ์โคนมในอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรรายย่อย มีสหกรณ์โคนมกระจายทั่วประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ,ให้ความสนใจ มักเรียกว่า “การเลี้ยงโคนมพระราชทาน” ทำให้การเลี้ยงโคนมของประเทศไทยยังไม่อยู่ในระบบทุนนิยม เหมือนการเลี้ยงปศุสัตว์ตัวอื่นๆ เช่น สุกร ไก่ เป็ด เป็นต้น การเลี้ยงโคนมมีรายจ่ายค่อนข้างสูง แต่ผลตอบแทนจะสูงกว่าการทำนาทำไร่ จึงเป็นการสร้างรายได้ที่ดีของเกษตรกร นับว่ามีส่วนช่วยในการสร้างงานในชนบทของชาติ และช่วยลดการสูญเสียเงินตราให้แก่ต่างประเทศ จากการนำเข้าผลิตภัณฑ์นม แต่การเลี้ยงโคนมยังมีปัญหามากมายหลายด้าน เช่น ปัญหาด้านคุณภาพและองค์ประกอบของน้ำนมโคที่ผลิตในประเทศ ปัญหาด้านการบริหารจัดการ การเลี้ยงโคนมของเกษตรกรมีข้อจำกัดขาดประสิทธิภาพการเลี้ยงโคนมในเชิงธุรกิจทำให้การผลิตน้ำนมดิบไม่คุ้มทุน ปัญหาด้านการผลิต มักจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงเกินกำลังการผลิตทำให้ขาดทุน และเลิกกิจการไป จากสถานการณ์การเลี้ยงโคนมในปัจจุบันที่กล่าวมาข้างต้น สืบเนื่องมาจากราคาอาหารข้นที่สูงขึ้น เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำนมที่ได้

มาตรฐานน้ำนมดิบ

มาตรฐานคุณภาพน้ำนมของประเทศไทยในปัจจุบันกำหนด โดย 2 หน่วยงาน คือ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และสำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) ตารางที่ 1 แสดงมาตรฐานคุณภาพน้ำนมดิบตามประกาศ มกอช.

รายการ	2558		
	Premium	Good	Standard
โปรตีน, %	> 3.4	> 3.2-3.4	3.0-3.2
ไขมัน, %	> 4.0	> 3.6-4.0	3.2-3.6
เนื้อม, %	> 12.7	> 12.5-12.7	12.3-12.5
จุดเยือกแข็ง, C°	< -0.525	< -0.525	<-0.525
TPC, โคโลนี/มิลลิลิตร	< 200,000	200,000-<400,000	400,000-<600,000
SCC, เซลล์/มิลลิลิตร	< 200,000	200,000-<350,000	350,000-<500,000

อาหารผสมเสร็จ(TMR)

อาหาร TMR ประกอบด้วยอาหารหยาบ และอาหารข้นในสัดส่วนที่เหมาะสม มีระดับพลังงาน และโปรตีนครบตามความต้องการของสัตว์ระยะต่างๆ การย่อยได้ในกระเพาะรูเมนมีประสิทธิภาพเต็มที่ และสามารถรักษาความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะให้คงที่ จากการกระจายตัวของอาหารหยาบและอาหารข้มนี มีความสม่ำเสมอทั่วถึงกัน มีความน่ากินเป็นที่สนใจของโคช่วยเพิ่มปริมาณการกินและลดการเลือกกินของโคได้

อาหารสัตว์หมัก

อาหารหมัก คือ การเก็บถนอมอาหารในภาชนะปิดที่ป้องกันอากาศจากภายนอกจนเกิดการหมัก ซึ่งจะช่วยให้คุณค่าทางอาหารเหล่านั้นคงเดิม พืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมในการทำเป็นอาหารหมัก ได้แก่ ข้าวโพด ฟางข้าว หญ้าลูกผสมที่มีการเจริญเติบโตดี นอกจากนี้อาจทำอาหารหมักสามารถถนอมไว้ใช้ได้ ในช่วงที่ขาดแคลน อาหารหมักจะไม่เน่าเปื่อย และคุณค่าทางโภชนาไม่เปลี่ยนแปลง กระบวนการหมักเกิดจากการทำงานของแลคติก แอซิด แบคทีเรีย (Lactic acid bacteria, LAB) ซึ่งแบคทีเรียเหล่านี้จะหมักคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ (Water soluble carbohydrate, WSC) ที่อยู่ในพืชกลายเป็นกรดแลคติก(Lactic acid) และกรดอะซิติก (Acetic acid) ช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย และทำให้ค่า pH ลดลง

ข้อเสียของอาหารหมัก

อาหารหมักมักจะขาดโภชนะบางชนิด เช่น วิตามิน D และจะเสียบ่ายเมื่อเปิดใช้งานซึ่งจะเกิดเป็นราเสียหายง่ายดังนั้นผู้ที่ต้องมีความรู้และความชำนาญในการหมัก

ผลของการให้อาหารผสมเสร็จหมักต่อปริมาณการกินได้และย่อยได้ในโคนม

อรรณวุฒิ และคณะ (2557) ได้ศึกษาการให้ผลของอาหารผสมเสร็จหมักจากผลพลอยได้จากการผลิตนมถั่วเหลืองต่อการให้ผลผลิตน้ำนมองค์ประกอบน้ำนมและต้นทุนการผลิตน้ำนมโดยใช้โคนมลูกผสมไฮสโตร์ฟริเซียนเพศเมียระดับสายเลือดใกล้เคียงกัน (มากกว่า 75 เปอร์เซนต์) จำนวน 20 ตัว วางแผนการทดลองแบบการวัดซ้ำในแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วย 4 กลุ่มทดลอง พบว่าปริมาณการกินได้และย่อยได้ในโคนมไม่มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 2 ปริมาณการกินได้ของโคนม, น้ำหนักตัวและคะแนนร่างกาย

Item	Feed intake/day (Kg DM/day)				P-Value
	T1	T2	T3	T4	
0-30 day	8.23	9.73	10.24	9.04	0.106
31-60 day	8.93	10.73	10.54	10.07	0.127
61-90 day	8.92	11.49	10.91	10.11	0.079
0-90 day	8.69	10.65	10.56	9.74	0.081

ที่มา :ดัดแปลงจาก อรรณวุฒิ ปลัดพรหมและคณะ (2557)

T1 ให้อาหารวัตถุดิบอาหารสด (กลุ่มควบคุม)

T2 อาหารผสมเสร็จหมัก แหล่งอาหารหยาบจากต้นข้าวโพดหวาน และวัตถุดิบเหลือใช้จากการแปรรูปนมถั่วเหลือง

T3 หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 และวัตถุดิบเหลือใช้จากการแปรรูปนมถั่วเหลืองเสริมรำสกัดน้ำมัน

T4 หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 และวัตถุดิบเหลือใช้จากการแปรรูปนมถั่วเหลืองเสริมกากมันจากการผลิตกรดซิตริกและฟุนข้าวโพด

แต่อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่าในรายงานการวิจัยของอรรณวุฒิ ปลัดพรหมและคณะ (2557) ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ **Wongnen et al.** ซึ่งได้ศึกษาผลของอาหารผสมเสร็จหมักรวมกับเมล็ดฝ้ายและกากฝ้ายต่อผลผลิตนมและองค์ประกอบของนมในโคนม พบว่าปริมาณการกินได้ของโคนมไม่มีความแตกต่างกัน แต่การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ(OM) ที่ให้เมล็ดฝ้ายและกากฝ้ายอยู่ในรูปของอาหารผสมเสร็จหมัก พบว่าส่งผลให้การย่อยได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะกากฝ้ายมีขนาดเล็กกว่าเมล็ดฝ้ายจึงทำให้ย่อยได้ดีกว่า สำหรับการย่อยได้ของ วัตถุดิบแห้ง, โปรตีน และไขมัน(EE) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 3 การกินได้และการย่อยได้

Item	TMR		FTMR		SEM	p-value	
	WCS	cWCS	WCS	cWCS		TMR	TMRxWCS
Dry matter intake							
kg/d	15.9	15.2	15.4	15.6	0.49	0.88	0.38
BW, %	3.42	3.27	3.29	3.30	0.16	0.71	0.50
g/kgBW ^{0.75}	159	152	153	154	4.85	0.68	0.44
Apparent digestion (%)							
DM	70.9	71.0	68.6	73.8	1.48	0.87	0.12
OM	73.3 ^{ab}	73.5 ^{ab}	69.8 ^b	75.7 ^a	1.21	0.61	0.04
CP	76.9	76.9	74.4	77.9	0.84	0.45	0.09
EE	84.6	85.8	85.6	88.5	1.12	0.14	0.47
NDF	57.9	58.5	58.3	64.6	1.50	0.04	0.06
ADF	54.9	55.2	54.4	60.7	2.65	0.37	0.28

^{ab} หมายถึงในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

WCS เมล็ดฝ้าย, cWCSเมล็ดฝ้ายบด

ที่มา : ดัดแปลงจาก Wongnen et al. (2009)

นอกจากการศึกษาของ Wongnen et al.(2009) ยังสอดคล้องกับการศึกษาของไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ (2549) ได้ศึกษาผลของอาหารผสมครบส่วนและอาหารผสมครบส่วนหมักต่อปริมาณการกินได้อย่างอิสระ การย่อยได้ของโคชนะ พบว่าปริมาณการกินได้ของโคชนะในโครีคนมทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 3) แต่การย่อยได้ของโคนมที่กินอาหารผสมเสร็จหมักสูงกว่าโคนมที่กินอาหารผสมเสร็จ เนื่องจากกระบวนการเตรียมอาหารผสมเสร็จหมักบางส่วนที่ย่อยสลายได้ยากได้ถูกจุลินทรีย์เข้าย่อยไปก่อนแล้ว จึงช่วยทำให้การย่อยได้ของโคชนะที่สูงขึ้น

ตารางที่ 3 น้ำหนักตัว (BW) การบริโภคและค่าสัมประสิทธิ์การย่อยสลายอาหาร

Total intake	TMR	FTMR
%BW	2.45±0.38	2.74±0.33
g/kgBW ^{0.75}	114.8±17.2	128.4±16.6
Digestion coefficient, %		
DM	70.63±5.00	77.24*±5.36
OM	71.72±4.73	78.66*±4.85
CP	74.89±4.52	79.65±4.59
EE	85.81±3.76	89.22±4.27
NDF	62.80±4.58	68.66±6.69
ADF	56.24±8.19	66.34*±5.94
NSD	89.46±6.78	95.69*±2.19
Estimated ME from DOMI** ME intake, Mcal/d	29.1±5.8	36.6±8.3
MCP***, kg/d	1.00±0.20	1.25±0.28

* ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากกลุ่ม TMR: P < 0.05, ค่าเฉลี่ย±SD

** 1 kg DOMI = 3.80 Mcal ME/kg (Kearl, 1982)

***Microbial protein (MCP) kg = 1 kg DOMI x 0.130

ที่มา : ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ (2549)

ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบทางเคมี

จากการทดลองของอรธวุฒิ ปลัดพรหมและคณะ (2557) ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมทั้ง 4 กลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) แต่ในกลุ่มการทดลองที่ 2 มีแนวโน้มของปริมาณน้ำนมที่สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ Wongnen et al. (2009) และ ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ (2549) ที่รายงานว่าขบวนการหมักมีผลต่อคุณภาพของอาหารหมักช่วยให้โคนมสามารถนำโภชนาในอาหารไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ซึ่งส่งผลดีต่อผลผลิตและคุณภาพน้ำนมรวมถึงมีการสะสมน้ำหนักตัวสูงขึ้นเป็นผลดีต่อสุขภาพร่างกายของแม่โครีดนม ซึ่งการนำอาหารผสมเสร็จมาผ่านกระบวนการหมักนั้นจะทำให้มีความน่ากินเพิ่มขึ้นและโคกินอาหารได้มากขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นด้วย

ตารางที่ 5 องค์ประกอบของน้ำนม (%)

	T1	T2	T3	T4	P-Value
Milk yield (Kg/day)	16.15	18.15	16.40	16.28	0.564
4 % Fat corrected milk (Kg/day)	15.12	17.11	16.52	14.67	0.408
Milk composition(%)					
Fat	3.61	3.91	3.98	3.82	0.840
Protein	2.70	2.83	2.85	2.65	0.786
Lactose	4.83	4.92	4.84	4.94	0.061
Total solid	11.94	12.31	12.74	12.37	0.340
Solid not fat	8.46	8.45	8.55	8.46	0.771

T1 ให้อาหารวัตถุดิบอาหารสด (กลุ่มควบคุม)

T2 อาหารผสมเสร็จหมัก แหล่งอาหารหยาบจากต้นข้าวโพดหวาน และวัตถุดิบเหลือใช้จากการแปรรูปนมถั่วเหลือง

T3 หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 และวัตถุดิบเหลือใช้จากการแปรรูปนมถั่วเหลืองเสริมรสกัคน้ำมัน

T4 หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 และวัตถุดิบเหลือใช้จากการแปรรูปนมถั่วเหลืองเสริมกากมันจากการผลิตกรดซิตริกและฝุ่นข้าวโพด

ที่มา : อรรถวุฒิ ปลัดพรหมและคณะ (2557)

ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมจากตารางที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่โคกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตน้ำนมสูงกว่าโคกลุ่มที่ 1 คิดเป็น 12.4 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่โคกลุ่มที่ 2 และ 3 มีแนวโน้มที่ไขมันนมและของแข็งทั้งหมดมีค่าสูงกว่าโคกลุ่มที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากการหมักย่อยในกระเพาะรูเมนเกิดขึ้นได้เร็วและการหมักย่อยย่อยจะทำให้ผลผลิตสุดท้ายคือได้กรดอะซิติกในปริมาณที่สูง เมื่อถูกดูดซึมโคนมสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ไขมันนมได้เพิ่มมากขึ้นสอดคล้องกับ Wongnen et al. (2009) พบว่าผลผลิตและองค์ประกอบของนมเมื่อให้อาหาร FTMR ไม่ทำให้ผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมลดลง

ตารางที่ 6 ผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบของน้ำนม

Item	TMR		FTMR		SEM	p-value
	WCS	cWCS	WCS	cWCS		TMR
Milk yield (kg/d)	16.6	16.2	17.0	16.3	1.47	0.68
4%FCM (kg/d)	18.0	18.6	19.9	19.0	1.70	0.46
Milk composition (%)						
Fat	4.45	3.97	4.53	4.26	0.29	0.50
Protein	3.27	3.44	3.36	3.27	0.11	0.73
Lactose	5.37	5.17	5.28	5.27	0.06	0.98
Total solid	13.3	13.7	13.6	13.8	0.36	0.67
SNF ¹	9.36	9.32	9.25	9.27	0.16	0.64
Fat:protein	1.21	1.28	1.26	1.39	0.08	0.27

ที่มา : คัดแปลงจาก Wongnen et al. (2009), WCS เมล็ดฝ้าย, cWCS เมล็ดฝ้ายบด

เฉลิมพล เขื่องกลาง และคณะ (2551) ได้ศึกษาผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม ที่ใช้อาหารผสมเสร็จและอาหารผสมเสร็จหมัก พบว่าปริมาณไขมันในน้ำนมเพิ่มขึ้น เมื่อคิดในหน่วยกิโลกรัมต่อวัน นอกจากนี้ยังพบว่าองค์ประกอบของน้ำนม ได้แก่ ไขมันและโปรตีนในน้ำนม มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีความแตกต่างจากงานวิจัยของ Wongnen et al. (2009) ที่พบว่าการใช้อาหารผสมเสร็จและอาหารผสมเสร็จหมักทำให้องค์ประกอบในน้ำนมไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 7 ผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบของน้ำนม

	TMR	FTMR	SE
Milk yield (kg/day)	12.02	13.10	0.22
Milk fat, kg/d	0.41 ^b	0.50 ^a	0.02
Milk protein, kg/d	0.34	0.39	0.21
Fat, (%)	3.44 ^b	3.88 ^a	0.04
Protein, (%)	2.80 ^b	2.97 ^a	0.02
Solid not fat in milk (%)	8.72	8.66	0.38
Total solid in milk (%)	12.54	12.68	0.33

^{a, b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรที่กำกับต่างกันแถวเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ที่มา : เฉลิมพล เขื่องกลาง และคณะ (2551)

ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญและคณะ (2549) ปริมาณน้ำนม และองค์ประกอบของน้ำนมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบว่าแม่โคนมที่ได้รับอาหาร FTMR ผลิตโปรตีนในนมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น น่าจะเป็นเพราะการย่อยได้ที่เพิ่มขึ้นทำให้ผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน (SNF) ในน้ำนมซึ่งเป็นส่วนของน้ำตาลแลคโตสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในแม่โคนมที่กิน FTMR ($P=0.155$) เป็นผลมาจากแม่โคกลุ่มนี้ได้รับพลังงานที่เพิ่มขึ้น ดังที่แสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำมนมในโคนมที่เลี้ยง TMR และ FTMR

	TMR	FTMR	SEM	P-value
Milk yield (kg/day)	14.39	14.84	0.96	0.747
Milk fat (%)	4.01	3.96	0.36	0.912
Milk protein (%)	3.67	3.87	0.18	0.448
Fat, kg/d	0.57	0.57	0.04	0.996
Protein, kg/d	0.53	0.56	0.03	0.579
Solid not fat in milk (%)	8.02	8.63	0.28	0.155
Total solid in milk (%)	12.05	12.59	0.39	0.352

a,b หมายถึงในคอลัมน์เดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่แตกต่างกัน ($P < 0.05$)

ที่มา : ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญและคณะ (2549)

สรุป

การใช้อาหารผสมเสร็จหมักมีผลต่อองค์ประกอบน้ำนม ด้านไขมัน โปรตีน น้ำตาลแลคโตสของแข็งไม่รวมไขมัน และเนื้อมันทั้งหมดโคนมที่ได้รับอาหารผสมเสร็จและอาหารผสมเสร็จหมัก มีองค์ประกอบน้ำนมที่ไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ , เกลิมพล , ชเวง สารคล่อง , ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส , จำลอง มิตรชาวไทย และ ไพวัลย์ ศรี
นานวล. 2550. ผลของอาหารครบส่วนและอาหารครบส่วนหมักต่อปริมาณการย่อยได้อย่างอิสระค่า
การย่อยได้ของโภชนะ และผลผลิตน้ำนมในโครีดนม. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตร
สกลนคร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร. 10 หน้า.
- เกลิมพล เชื่องกลาง, ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ, ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส, เสมอใจ บุรินอก และไพวัลย์ ปัญญาแก้ว,
2551. การวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการอาหารผสมครบส่วนหมัก สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโค
นมรายย่อย. สหกรณ์โคนมวาริชภูมิจำกัด อำเภอวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร, โครงการวิจัยสาขาวิชา
สัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร.
21 หน้า.
- วีระศักดิ์ วงษ์สมบัติ. 2554. ทางรอดสำหรับผู้เลี้ยงโคนมไทยในสถานการณ์ปัจจุบัน. ชมนมสร้างชาติ.
http://www.milkforthai.org/pdf/club_milk_article_06_2554.pdf. 15 มีนาคม.
- วิศิฐิพร สุขสมบัติ, นายสมนึก สอนนอก. 2554. การศึกษากรรมวิธีการผลิตอาหารหยาบหมักและอาหาร
ผสมเสร็จหมักจากผลพลอยได้ทางการเกษตรเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับโคนม. สาขาเทคโนโลยีสัตว
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 150 หน้า.
- อรรณวุฒิ ปลัดพรม และ สุริยะ สะวานนท์. 2557. ผลของอาหารผสมเสร็จหมักจากผลพลอยได้จากการผลิต
นมถั่วเหลืองต่อการให้ผลผลิตองค์ประกอบและต้นทุนการผลิตน้ำนมโค. วิทยานิพนธ์ ภาควิชา
สัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 7 หน้า.
- C. Wongnen, C. Wachirapakorn, C. Patipan, D. Panpong, K. Kongweha1, N. Namsaen, P. Gunun and
C.Yuangklang. 2009. Effects of Fermented Total Mixed Ration and Cracked Cottonseed on
Milk Yield and Milk Composition in Dairy Cows. Department of Animal Science, Faculty of
Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. 8 หน้า.