

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 ศึกษาการย่อยสลายของวัตถุแห้งในรูเมนโดยวิธีใช้ถุงไนลอน (nylon bag technique) ในการทดลองที่ 1

ใช้ถุงไนลอนที่มีขนาดรู (pore size) ประมาณ 40-60 ไมโครเมตร (μm) ขนาดถุง 70×150 มิลลิเมตร ซึ่งตัวอย่างที่ได้บดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร ประมาณ 5 กรัม ใส่ในถุงไนลอนที่ซังน้ำหนักแล้ว ผูกปากถุงให้แน่นด้วยยางรัดของ แล้วนำไปมัดติดกับท่อไนลอนที่ได้เจาะรูไว้ หย่อนลงในกระเพาะรูเมนของโคที่เจาะเฉพาะไว้จำนวน 3 ตัว ให้มีระยะเวลาเช่อยู่ขนาดต่าง ๆ กัน คือ 3, 6, 9, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง โดยใส่ถุงลงในรูเมนที่ระยะเวลาต่างกันแล้วเอาออกพร้อม ๆ กัน (บุญล้อม และสมคิด, 2539) ดังภาพ 3.2 เมื่อครบกำหนดเวลา นำถุงออกมาล้างด้วยน้ำเย็นเอาเศษอาหารที่ติดมากับถุงออกให้หมด แล้วนำไปซักด้วยเครื่องซักผ้าเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นตัดยางรัดปากถุงออก แล้วนำถุงไปอบในตู้อบแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมงจนแห้ง (Ørskov *et al.*, 1983) แล้วนำถุงและตัวอย่างอาหารนั้นไปชั่งน้ำหนักที่เหลือ ส่วนค่า washing loss (A) หาโดยซังตัวอย่างใส่ถุงไนลอนอีกตัวอย่างละ 2 ซ้า นำไปแช่น้ำอุ่น (water bath) ที่อุณหภูมิ 39° เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยทำในช่วงเวลาใกล้เคียงกับที่จะนำถุงไนลอนออกจากกระเพาะรูเมน แล้วนำไปซักในเครื่องซักผ้าและอบเช่นเดียวกัน เมื่อครบกำหนดแล้วนำถุงและตัวอย่างอาหารนั้นไปชั่งน้ำหนักที่เหลือ คำนวณค่าการย่อยสลายของวัตถุแห้ง (dry matter degradation, DMD) โดยใช้สูตร

$$\% \text{ DMD} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไปหลังการหย่อน} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งเริ่มต้น}}$$

นำค่าการย่อยสลายของตัวอย่างอาหารในแต่ละช่วงเวลามาคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ NEWAY ตามโมเดลของ Ørskov and McDonald (1979) ดังนี้คือ

$$P = a + b(1 - e^{-ct})$$

- เมื่อ
- P = การย่อยสลายของโภชนาที่เวลา t (degradation at time t)
 - A = ส่วนที่ละลายได้ทันที (immediately soluble material or washing loss, %)
 - B = ส่วนที่ไม่ละลายแต่สามารถหมักย่อยได้ (insoluble but potentially fermentable material, %)

$A+B$ = ค่าการย่อยได้สูงสุดของวัตถุแห้ง (potential degradability, %)

a = ค่าของเส้นกราฟที่ตัดแกน y

$b = (A+B) - a$

c = ค่าคงที่ของอัตราการย่อยสลาย (degradation rate constant, fraction/h)

e = ค่าคงที่ logarithm

t = ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง

L = ระยะเวลาที่รอให้จุลินทรีย์เข้าสัมผัสอาหารและทำการย่อยสลาย (lag phase)

ภาคผนวกที่ 2 การวัดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ ในการทดลองที่ 4.3

เตรียมสารละลายมาตรฐานของฟอร์มาลดีไฮด์ โดยเจือจางฟอร์มาลีนด้วยน้ำกลั่น ให้มีความเข้มข้น 3 ระดับคือ 50, 100 และ 200 ppm นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วย spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร แล้วสร้างเป็นสมการ regression เพื่อทำนายระดับฟอร์มาลดีไฮด์ในสารละลาย ซึ่งตัวอย่างกากถั่วเหลืองที่ผ่านการทรีตด้วยฟอร์มาลดีไฮด์จากขั้นตอนที่ 4.1 และ 4.2 ซึ่งได้บดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิลิตรไว้แล้ว จำนวน 10 กรัม ใส่ลงใน Kjeldahl flask ขนาด 750 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ทำการกลั่นอย่างช้า ๆ ให้ได้ปริมาณ 50 มิลลิลิตร ปิดเตา 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร ปิดเตาสารละลายนั้นมา 10 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 10 มล. และเติม Nash's reagent^{1/} 20 มิลลิลิตร เพื่อวัดค่าดูดกลืนแสงเช่นเดียวกับสารละลายมาตรฐาน นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่เหลือโดยใช้สมการ regression ข้างต้น

ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์และค่าดูดกลืนแสง โดยใช้ spectrophotometer จากผลการวิเคราะห์ standard ได้ สมการ regression $y = 1.13 + 25.47x$ โดยที่ y = ปริมาณ formaldehyde ; x = ค่า absorbent

^{1/} Nash's reagent เตรียมโดย ละลาย 150 g $\text{NH}_4\text{CH}_2\text{COO}$, 3 ml CH_3COOH และ 2 ml acetylacetone ในน้ำกลั่น 200-300 ml แล้วปรับให้ได้ปริมาตร 1 L ของ volumetric flask.

treatment	%	หัก blank(x) $y=1.13+25.47x$	ppm	หัก control 126	
0.9	0.312	0.212	6.530	653	527
	0.292	0.192	6.020	602	476
	0.313	0.213	6.555	656	530
1.2	0.39	0.29	8.516	852	726
	0.395	0.295	8.644	864	738
	0.43	0.33	9.535	954	828
1.5	0.43	0.33	9.535	954	828
	0.455	0.355	10.172	1017	891
	0.462	0.362	10.350	1035	909
0.9-5 min	0.185	0.088	3.371	337	211
	0.185	0.088	3.371	337	211
	0.2	0.103	3.753	375	249
0.9-10 min	0.19	0.093	3.499	350	224
	0.205	0.108	3.881	388	262
	0.215	0.118	4.135	414	288
1.2-5 min	0.275	0.178	5.664	566	440
	0.25	0.153	5.027	503	377
	0.255	0.158	5.154	515	389
1.2-10 min	0.255	0.158	5.154	515	389
	0.25	0.153	5.027	503	377
	0.25	0.153	5.027	503	377

ภาคผนวกที่ 2 ต่อ

Treatment	%	หัก blank(x) $y=1.13+25.47x$	ppm	หัก control 126
1.5-5 min	0.255	0.158	5.154	515
	0.32	0.223	6.810	681
	0.315	0.218	6.682	668
1.5-10 min	0.275	0.178	5.664	566
	0.31	0.213	6.555	656
	0.265	0.168	5.409	541
.9t	0.141	0.041	2.174	217
	0.16	0.06	2.658	266
	0.164	0.064	2.760	276
1.2t	0.176	0.076	3.066	307
	0.182	0.082	3.219	322
	0.18	0.08	3.168	317
1.5t	0.195	0.095	3.550	355
	0.195	0.095	3.550	355
	0.21	0.11	3.932	393

ภาคผนวกที่ 3 วิธีวิเคราะห์หาปริมาณยูเรียในนม ในการทดลองที่ 5

การเตรียมสารละลาย

- เตรียมสารละลาย 25% (w/v) Diacetylmonoxime (DAM) โดยชั่ง DAM 12.5 กรัม เติมน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ได้ 500 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา
- เตรียมสารละลาย 0.5% (w/v) Thiosemicarbazide (TSC) โดยชั่ง TSC 2.5 กรัม เติมน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ได้ 500 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา
- เตรียมสารละลาย $\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$ โดยชั่ง $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ จำนวน 1 กรัม เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร และเติม Phosphoric acid จำนวน 20 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา

4. เตรียมสารละลาย Working DAM (color) โดยตวงสารละลาย Diacetylmonoxime มาจำนวน 67 มิลลิลิตร ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 1 ลิตร เติมสารละลาย Thiosemicarbazide จำนวน 67 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร

5. เตรียมสารละลาย Working FeCl_3 (acid) ตวง $\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$ จำนวน 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร และเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 98% จำนวน 75 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร

6. เตรียมสารละลาย Trichloroacetic acid (TCA) โดยชั่ง TCA จำนวน 49.02 กรัม เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร จะได้ TCA ที่มีความเข้มข้น 0.3 mol/L

7. เตรียม Urea nitrogen standard stock โดยชั่ง urea ให้ได้น้ำหนักประมาณ 10.714 กรัมแห้ง นำไปใส่ใน flask เติมกรดซัลฟูริก 0.01N ให้ได้ปริมาตรครบ 500 มิลลิลิตร

8. เตรียม Working standard โดยดูดสารละลายในข้อ 7 มาจำนวน 15 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยกรดซัลฟูริก 0.01N ให้ได้ปริมาตรครบ 100 มิลลิลิตร จะได้ working standard ที่มีความเข้มข้น 150 mg/dl

9. นำสารละลาย working standard ที่มีความเข้มข้น 150 mg/dl มาเจือจางให้มีความเข้มข้นต่างกัน 5 ระดับ ดังตารางข้างล่างนี้

Diluted standard (No.)	Urea 150 mg/dl (ml)	Water (ml)	[Urea] mg/dl
S ₁	0.5	4.5	15
S ₂	1.0	4.0	30
S ₃	1.5	3.5	45
S ₄	2.0	3.0	60
S ₅	2.5	2.5	75

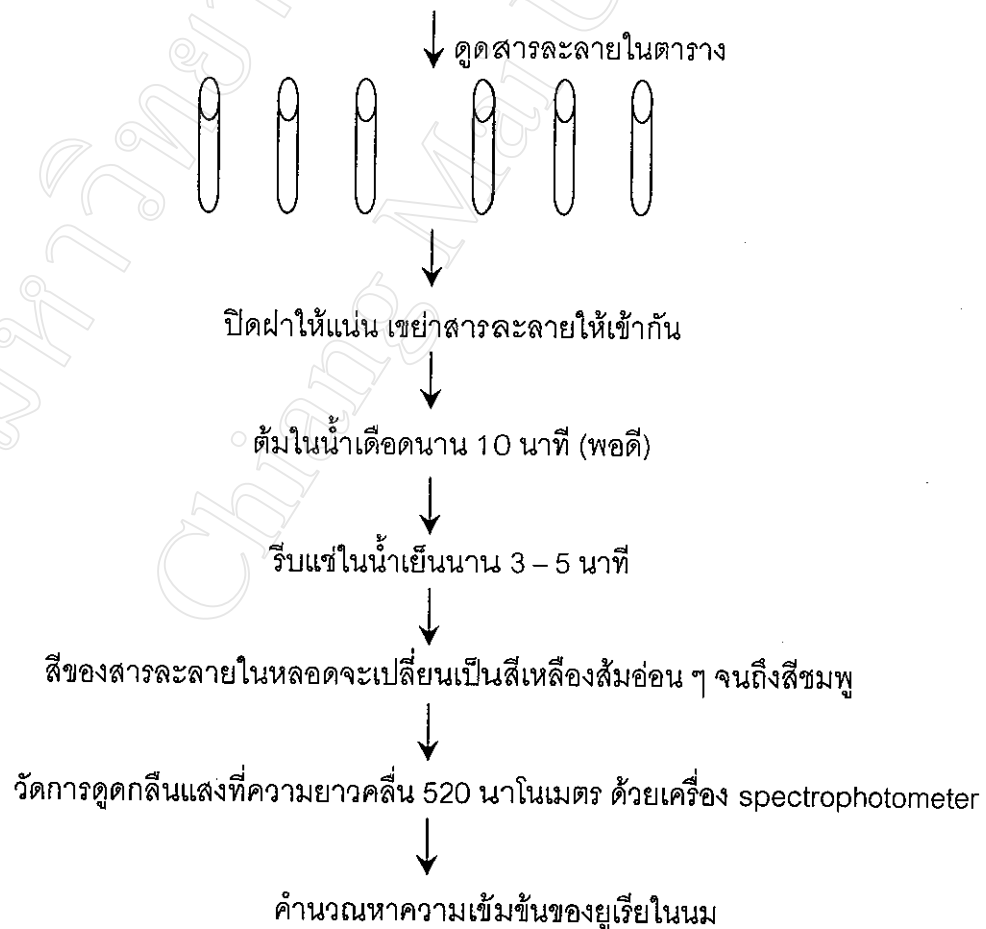
ขั้นตอนการวิเคราะห์

นำน้ำนมที่เก็บไว้ในตู้เย็นมาตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นดูดน้ำนมมา 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่มีฝาปิดได้ เติมสารละลาย TCA จำนวน 3 มิลลิลิตร นำไปเข้าเครื่องเหวี่ยง (centrifuge) ที่มีความเร็ว 2700 รอบ/นาที อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อ

ทำให้โปรตีนตกตะกอน ใช้ micropipete แหว่งผ่านชั้นไขมันที่อยู่ด้านบน แล้วดูดสารละลายใส (supernatant) ที่อยู่ใต้ชั้นไขมันเก็บไว้ใน vial เพื่อรอการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ทำโดยดูดสารละลายดังตารางข้างล่างใส่ลงในหลอดทดลองที่มีฝาปิดได้

Solution	Blank	S1	S2	S3	S4	S5	unknown
Working DAM (color) (ml)	3	3	3	3	3	3	3
Working FeCl ₃ (acid) (ml)	2	2	2	2	2	2	2
Working standard (ml)	-	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-
Water (ml)	0.02	-	-	-	-	-	-
Supernatant (ml)	-	-	-	-	-	-	0.02



ภาคผนวก 4 ตัวอย่างสูตรอาหารทดลองในแต่ละคาบของการทดลอง ในการทดลองที่ 5

คาบที่ 1 สูตรที่ 1 (กากถั่วเหลืองปกติ)

Cow data		Milk yield(kg)		20.20			
Weight of cow		Milk fat(%)		4.00			
Weight change(kg)		Lactation no.		2.00			
Age of cow(year)							
Dry matter (kg)	519.00	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)
Required/day	17.34	1.02	13.17	2.91	114.39	67.59	39444.00
Provided/day	17.34	0.94	11.82	2.77	108.55	87.44	148683.71
Price (Baht/kg)		Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE			
				:NSC(%) = 35.14			
=====							
FEED		Amount (%)	Kg/day	Nutrients content			
Fresh grass	0.50	31.21	15.61				
Rice bran	5.00	1.40	6.98	Soybean meal	36.56	10.67	TDN(%) = 73.12
Cassava chips	5.00	4.74	23.70	Minerals mix	3.42		CP(%) = 19.40
Magnesium oxide	15.00	0.08	1.14	Vit(gm)	3.70		Ca(%) = 0.81
Sodium bicarbonate	23.00	0.14	3.27	Rice bran	13.08		P(%) = 0.70
Calcium carbonate	1.00	0.05	0.05	Cassava chip	44.44		FIBER(%) = 6.54
Soybean meal	10.00	3.90	39.00	Magnesium ox	0.71		VIT A (IU/kg)
Minerals mix	15.00	0.37	5.48	Sodium bicar	1.33		
Vitamins ADE	500.00	0.00	0.20	Calcium carb	0.44		
			Concentrate price (Baht/kg)	7.48			
			95.41				
=====							
Income over feed	157.09	Baht/day	Fiber/DM (%)	22.93			
Income over feed	7.78	Baht/kg milk	DMI (\$BW)	3.34			
			C:P ratio	1.24			
			R/C ratio	45.00			
				Cation-Anion Balance 22.75			

คําบที่ 1 สูตรที่ 2 (กํกถ์วเหล็องปคต)

Cow data		Milk yield(kg)		Milk fat(%)		Lactation no.		
Weight of cow	470.00		18.20		4.00		2.00	
Weight change (kg)	0.10							
Age of cow(year)	4.00							

Dry matter (kg)	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)		
Required/day	16.17	12.03	2.68	119.08	60.99	35720.00		
Provided/day	16.17	10.92	2.56	114.24	88.82	137707.55		

Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE					:NSC(%) =
								34.34

FEED			Amount (%) Kg/day Nutrients content					
Fresh grass	0.50	29.14					9.93 TDN(%)= 72.10	
Rice bran	5.00	1.47					CP(%)= 19.21	
Cassava chips	5.00	4.23					Ca(%)= 0.94	
Magnesium oxide	15.00	0.08					P(%)= 0.78	
Sodium bicarbonate	23.00	0.14					FIBER(%)= 6.66	
Calcium carbonate	1.00	0.05					VIT A (IU/kg)= 3595.50	
Soybean meal	10.00	3.55						
Minerals mix	15.00	0.42						
Vitamins ADE	500.00	0.00						
=====								
			Ground corn	0.00				
			Soybean meal	35.70				
			Minerals mix	4.25				
			Vit(gm)	3.60				
			Rice bran	14.80				
			Cassava chip	42.55				
			Urea	0.00				
			Molasses	0.00				
			Magnesium ox	0.77				
			Sodium bicar	1.43				
			Calcium carb	0.50				
			Concentrate price				7.54	
Income over feed	138.01							
Income over feed	7.58							
=====								
			Fiber/DM(%)				23.02 Cation-Anion	
			DMI(%BW)				3.44 Balance	
			C:P ratio				1.00 21.83	
			R/C ratio				45.05	
=====								

ตอนที่ 1 สูตรที่ 3 (กากถั่วเหลืองที่รีดฟอสฟอรัสไฮดรอกไซด์)

Cow data		Milk yield(kg)		Milk fat(%)		Lactation no.	
Weight of cow	498.00		17.20		4.00		3.00
Weight change(kg)	0.10						
Age of cow(year)	7.00						

Dry matter (kg)	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)	
Required/day	15.92	11.42	2.59	105.56	57.96	37848.00	
Provided/day	15.92	10.80	2.52	102.87	83.80	138217.14	

Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)		CONCENTRATE			
				Amount (%)	Kg/day	Nutrients content	
FEED							
Fresh grass	0.50	28.68	14.34				
Rice bran	5.00	1.49	7.43	Ground corn	0.00	9.79	TDN(%)= 72.57
Cassava chips	5.00	4.18	20.92	Soybean meal	28.76		CP(%)= 19.27
Treated SBM	10.22	0.69	6.89	Minerals mix	3.56		Ca(%)= 0.85
Magnesium oxide	15.00	0.08	1.14	Vit(gm)	3.87		P(%)= 0.74
Sodium bicarbonate	23.00	0.14	3.27	Rice bran	15.17		FIBER(%)= 6.73
Calcium carbonate	1.00	0.05	0.05	Cassava chip	42.76		VIT A (IU/kg) 3867.41
Soybean meal	10.00	2.81	28.14	Treated SBM	7.03		
Minerals mix	15.00	0.35	5.23	Molasses	0.00		
Vitamins ADE	500.00	0.00	0.19	Magnesium ox	0.78		
				Sodium bicar	1.45		
			87.59	Calcium carb	0.48		
=====							
Income over feed	127.41	Baht/day		Concentrate price	7.49		
Income over feed	7.41	Baht/kg milk					
=====							
				Fiber/DM(%)	23.05		Cation-Anion
				DMI(\$BW)	3.20		Balance
				C:P ratio	1.23		22.65
				R/C ratio	45.03		
=====							

คําที่ 1 สูตรที่ 4 (การคำนวณหรือสูตรฟอรัลมีไลด์)

Cow data		Milk yield(kg)	23.80				
Weight of cow		Milk fat(%)	4.00				
Weight change(kg)		Lactation no.	4.00				
Age of cow(year)		*****					
Dry matter	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)	
(kg)	1.16	14.23	3.26	137.67	75.12	41116.00	
18.20	1.20	12.37	3.07	129.63	100.67	155830.07	
18.20							

Required/day	Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE			: NSC(%) = 33.85
Provided/day				Amount (%)	Kg/day	Nutrients content	

FEED							
Fresh grass	0.50	32.78	16.39	Ground corn	0.00	11.21	TDN(%)= 72.74
Rice bran	5.00	1.41	7.05	Soybean meal	33.16		CP(%)= 20.83
Cassava chips	5.00	4.53	22.63	Minerals mix	4.49		Ca(%)= 0.95
Treated SBM	10.22	0.78	7.85	Vit(gm)	3.67		P(%)= 0.78
Magnesium oxide	15.00	0.08	1.14	Rice bran	12.58		FIBER(%)= 6.63
Sodium bicarbonate	23.00	0.14	3.27	Cassava chip	40.39		VIT A 3668.66
Calcium carbonate	1.00	0.05	0.05	Treated SBM	7.00		
Soybean meal	10.00	3.72	37.17	Molasses	0.00		
Minerals mix	15.00	0.50	7.55	Magnesium ox	0.68		
Vitamins ADE	500.00	0.00	0.21	Sodium bicar	1.27		
			103.31	Calcium carb	0.42		
Income over feed	194.19		Baht/day	Concentrate price		7.76	
Income over feed	8.16		Baht/kg milk	Fiber/DM(%)		22.99	Cation-Anion
				DMI(%BW)		3.36	Balance
				C:P ratio	1.29	1.00	21.20
				R/C ratio	45.02	54.98	

คาบที่ 1 สูตรที่ 5 (ปลาป่น)

Cow data

Weight of cow 416.00
 Weight change (kg) 0.10
 Age of cow (year) 4.00

Milk yield (kg) 15.80
 Milk fat (%) 4.00
 Lactation no. 2.00

	Dry matter (kg)	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)
Required/day	14.54	0.86	10.70	2.40	103.91	53.25	31616.00
Provided/day	14.72	0.90	9.92	2.32	105.28	86.75	124395.01

	Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE	:NSC(%) =
Required/day					34.04

FEED	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	26.51	13.25	
Rice bran	1.62	8.10	Ground corn 9.02 TDN(%)= 72.16
Cassava chips	4.06	20.28	Soybean meal 25.01 CP(%)= 19.15
Fish meal	0.63	18.86	Minerals mix 2.33 Ca(%)= 0.96
Magnesium oxide	0.07	1.08	Vit(gm) 3.51 P(%)= 0.84
Sodium bicarbonate	0.14	3.27	Rice bran 17.97 FIBER(%)= 6.32
Calcium carbonate	0.03	0.03	Cassava chip. 45.00 VIT A 3506.98
Soybean meal	2.26	22.55	Fish meal 6.97
Minerals mix	0.21	3.16	Molasses 0.00
Vitamins ADE	0.00	0.16	Magnesium ox. 0.80
			Sodium bicarl 1.58
		90.74	Calcium carb. 0.33

Income over feed	106.76	Baht/day	Concentrate price (Baht/kg)	8.60
Income over feed	6.76	Baht/kg milk		
Fiber/DM(%)	22.77	Cation-Anion		
DMI (%BW)	3.54	Balance		
C:P ratio	1.21			
R/C ratio	45.00			

คาบที่ 1 สูตรที่ 6 (ปลาป่น)

Cow data

Weight of cow 526.00
 Weight change(kg) 17.20
 Age of cow(year) 4.00
 Lactation no. 3.00

 Dry matter (kg) 15.61
 UIP (kg) 0.93
 TDN (kg) 11.61
 Protein (kg) 2.61
 Calcium (gm) 107.15
 Phosphor (gm) 58.92
 Vit A (IU) 39976.00
 Required/day 15.82
 Provided/day 0.98
 10.69
 2.51
 114.12
 91.86
 139704.51

Price (Baht/kg) Amount (kg) cost (Baht) :NSC(%) = 34.37
 CONCENTRATE

FEED	Amount (kg)	cost (Baht)	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	28.49	14.25	0.00	9.69	TDN(%)= 72.45
Rice bran	1.56	7.80	26.18		CP(%)= 19.37
Cassava chips	4.44	22.20	2.51		Ca(%)= 0.97
Fish meal	0.67	19.95	4.13		P(%)= 0.83
Magnesium oxide	0.07	1.08	16.10		FIBER(%)= 6.17
Sodium bicarbonate	0.14	3.27	45.83		VIT A (IU/kg) 4125.27
Calcium carbonate	0.03	0.03	6.86		
Soybean meal	2.54	25.37	0.00		
Minerals mix	0.24	3.65	0.74		
Vitamins ADE	0.00	0.20	1.47		
		97.80	0.31		

Income over feed 117.20 Baht/day Concentrate price 8.62
 Income over feed 6.81 Baht/kg milk

=====
 Fiber/DM(%) 22.68 Cation-Anion
 DMI(%BW) 3.01 Balance
 C:P ratio 1.24 24.33
 R/C ratio 45.02 54.98
 =====

คาบที่ 2 สูตรที่ 1 (ภาคถั่วเหลืองปกติ)

Cow data

Weight of cow 578.00
 Weight change(kg) 0.10
 Age of cow(year) 6.00
 Milk yield(kg) 21.30
 Milk fat(%) 4.00
 Lactation no. 4.00

 Dry matter (kg) UIP (kg) TDN (kg) Protein (Kg) Calcium (gm) Phosphor (gm) Vit A (IU)
 Required/day 19.05 1.08 13.53 3.05 119.35 70.45 43928.00
 Provided/day 19.42 1.01 12.91 2.99 121.88 95.33 179896.26

Price (Baht/kg) Amount (kg) cost (Baht) :NSC(%) = 33.02
 CONCENTRATE

FEED Amount(%) Kg/day Nutrients content

Fresh grass	0.50	38.85	19.42	Ground corn	0.00	10.86	TDN(%) = 72.82
Rice bran	5.00	1.43	7.13	Soybean meal	36.90		CP(%) = 19.54
Cassava chips	5.00	4.74	23.70	Minerals mix	3.89		Ca(%) = 0.87
Magnesium oxide	15.00	0.08	1.14	Vit(gm)	4.04		P(%) = 0.73
Sodium bicarbonate	23.00	0.14	3.27	Rice bran	13.12		FIBER(%) = 6.55
Calcium carbonate	1.00	0.05	0.05	Cassava chip	43.64		VIT A (IU/kg) = 4044.54
Soybean meal	10.00	4.01	40.08	Urea	0.00		
Minerals mix	15.00	0.42	6.33	Molasses	0.00		
Vitamins ADE	500.00	0.00	0.22	Magnesium ox.	0.70		
			101.34	Sodium bicar	1.31		
				Calcium carb.	0.44		

Income over feed 164.91 Baht/day
 Income over feed 7.74 Baht/kg milk Concentrate price 7.54 (Baht/kg)

=====

Fiber/DM (%)	24.67	Cation-Anion
DMI (%BW)	3.36	Balance
C:P ratio	1.28	23.83
R/C ratio	50.01	49.99

=====

ค่างที่ 2 สูตรที่ 2 (ค่างถั่วเหลืองปกติ)

Cow data
 Weight of cow 568.00 Milk yield(kg) 14.90
 Weight change(kg) 0.10 Milk fat(%) 4.00
 Age of cow(year) 6.00 Lactation no. 3.00

Dry matter (kg)	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)
16.48	0.84	11.01	2.40	106.28	54.90	43168.00
16.48	0.80	10.88	2.38	105.70	80.47	158556.51

Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE	:NSC(%) =
0.50	32.97	16.48	Amount (%)	Nutrients content
5.00	1.35	6.75	Ground corn	9.20 TDN()= 72.04
5.00	4.23	21.14	Soybean meal	32.67 CP()= 17.39
15.00	0.08	1.14	Minerals mix	Ca()= 0.90
23.00	0.14	3.27	Vit(gm)	P()= 0.73
1.00	0.05	0.05	Rice bran	FIBER(%)= 6.50
10.00	3.01	30.06	Cassava chip	VIT A (IU/kg)
15.00	0.35	5.25	Urea	
500.00	0.00	0.22	Molasses	
			Magnesium ox	
		84.36	Sodium bicar	
			Calcium carb	

Income over feed 101.89 Baht/day
 Income over feed 6.84 Baht/kg milk Concentrate price 7.38 (Baht/kg)

=====
 Fiber/DM(%) 24.64 Cation-Anion
 DMI(%BW) 2.90 Balance 23.28
 C:P ratio 1.31
 R/C ratio 50.01
 =====

คาบที่ 2 สูตรที่ 3 (ภาคคำนวณของทรัพยากรฟอรั่มลัดไฮด์)

Cow data		Milk yield(kg)		Milk fat(%)		Lactation no.	
Weight of cow	563.00		23.00		4.00		2.00
Weight change(kg)	0.10						
Age of cow(year)	4.00						

Dry matter	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)	
Required/day	18.76	14.56	3.21	138.52	75.90	42788.00	
Provided/day	18.76	12.42	2.98	129.24	99.78	174127.72	

Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)		CONCENTRATE			
				Amount (%)	Kg/day	Nutrients content	
							:NSC(%) = 31.88
Fresh grass	0.50	37.53	18.76				
Rice bran	5.00	1.49	7.43	Ground corn	0.00	10.50	TDN() = 72.24
Cassava chips	5.00	4.18	20.92	Soybean meal	31.85		CF() = 20.43
Treated SBM	10.22	0.73	7.35	Minerals mix	4.64		Ca() = 0.98
Magnesium oxide	15.00	0.08	1.14	Vit(gm)	4.08		P() = 0.81
Sodium bicarbonate	23.00	0.14	3.27	Rice bran	14.14		FIBER(%) = 6.73
Calcium carbonate	1.00	0.05	0.05	Cassava chip	39.85		VIT A (IU/kg) = 4075.03
Soybean meal	10.00	3.34	33.44	Treated SBM	6.99		
Minerals mix	15.00	0.49	7.30	Molasses	0.00		
Vitamins ADE	500.00	0.00	0.21	Magnesium ox	0.72		
				Sodium bicar[1.35		
			99.88	Calcium carb	0.45		
=====							
Income over feed	187.62	Baht/day	Concentrate price	7.73			
Income over feed	8.16	Baht/kg milk	(Baht/kg)				
=====							
				Fiber/DM(%)	24.77	Cation-Anion	
				DMI(\$BW)	3.33	Balance	
				C:P ratio	1.30	22.57	
				R/C ratio	50.01		
=====							

คําที่ 2 สูตรที่ 4 (กําหนดเลี้ยงหรือฟาร์มผลิตไฮด์)

Cow data

Weight of cow 443.00
 Weight change(kg) 0.10
 Age of cow(year) 4.00

Milk yield(kg) 14.30
 Milk fat(%) 4.00
 Lactation no. 2.00

Dry matter (kg)	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)
14.79	0.81	10.33	2.27	91.92	50.70	33668.00
15.07	0.87	9.97	2.23	94.26	75.14	139174.59

Price Amount (kg) cost (Baht) : NSC(%) = 33.05

FEED	Amount (kg)	Price (Baht/kg)	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	30.14	0.50	0.00	8.42	TDN()= 72.27
Rice bran	1.31	5.00	Ground corn	0.00	CP()= 18.51
Cassava chips	3.71	5.00	Soybean meal	26.95	Ca()= 0.87
Treated SBM	0.59	10.22	Minerals mix	3.78	P()= 0.75
Magnesium oxide	0.06	15.00	Vit(gm)	4.00	FIBER()= 6.67
Sodium bicarbonate	0.12	23.00	Rice bran	15.49	VIT A (IU/kg)
Calcium carbonate	0.04	1.00	Cassava chip	44.10	
Soybean meal	2.27	10.00	Treated SBM	7.01	
Minerals mix	0.32	15.00	Molasses	0.00	
Vitamins ADE	0.00	500.00	Magnesium ox	0.76	
			Sodium bicar	1.42	
			Calcium carb	0.47	
				77.49	

Income over feed 101.26
 Income over feed 7.08

Baht/day 7.41
 Baht/kg milk (Baht/kg)

Fiber/DM(%) 24.73
 DMI(\$BW) 3.40
 C:P ratio 1.25
 R/C ratio 50.01
 Cation-Anion Balance 23.74

คานที่ 2 สูตรที่ 5 (ปลาป่น)

Cow data

Weight of cow 490.00
 Weight change (kg) 0.10
 Age of cow (year) 4.00
 Milk yield (kg) 18.00
 Milk fat (%) 4.00
 Lactation no. 2.00

 Dry matter (kg) 15.77
 UIP (kg) 0.94
 TDN (kg) 12.11
 Protein (kg) 2.67
 Calcium (gm) 119.45
 Phosphor (gm) 61.27
 Vit A (IU) 37240.00
 Required/day 15.77
 Provided/day 15.77

Price (Baht/kg) 15.77
 Amount (kg) 31.55
 cost (Baht) 15.77

 CONCENTRATE :NSC(%) = 32.01

FEED	Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	TDN (kg)	Protein (kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	0.50	31.55	15.77	15.77	6.75	Ground corn	0.00	8.78	TDN(%) =	72.51	
Rice bran	5.00	1.35	6.75	19.22	Soybean meal	28.58	CP(%) =	20.38			
Cassava chips	5.00	3.84	19.22	18.44	Minerals mix	2.73	Ca(%) =	1.03			
Fish meal	30.00	0.61	18.44	1.02	Vit(gm)	4.24	P(%) =	0.85			
Magnesium oxide	15.00	0.07	1.02	2.93	Rice bran	15.37	FIBER(%) =	6.19			
Sodium bicarbonate	23.00	0.13	2.93	0.03	Cassava chip.	43.75	VIT A	4239.14			
Calcium carbonate	1.00	0.03	0.03	25.11	Fish meal	7.00	(IU/kg)				
Soybean meal	10.00	2.51	25.11	3.60	Molasses	0.00					
Minerals mix	15.00	0.24	3.60	0.19	Magnesium ox.	0.77					
Vitamins ADE	500.00	0.00	0.19	Sodium bicar]	1.45						
			93.06	Calcium carb.	0.34						

Income over feed 131.94 Baht/day Concentrate price 8.80
 Income over feed 7.33 Baht/kg milk

Fiber/DM(%) 24.45 Cation-Anion
 DMI(%BW) 3.22 Balance
 C:P ratio 1.29
 R/C ratio 50.01 49.99

คาบที่ 2 สูตรที่ 6 (ปลาป่น)

Cow data

Weight of cow 523.00
 Weight change (kg) 17.00
 Age of cow (year) 4.00
 Lactation no. 3.00

Dry matter (kg)	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)
16.67	0.92	11.51	2.59	106.08	58.34	39748.00
16.88	0.98	11.17	2.55	115.14	89.54	157875.20

Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE	:NSC(%) =
0.50	33.75	16.88	Amount (%)	33.01

FEED	Amount (kg)	Price (Baht/kg)	cost (Baht)	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	33.75	0.50	16.88	0.00	9.40	TDN(%)= 72.55
Rice bran	1.40	5.00	6.98	26.02		CP(%)= 19.13
Cassava chips	4.44	5.00	22.20	2.50		Ca(%)= 0.97
Fish meal	0.64	30.00	19.28	4.23		P(%)= 0.81
Magnesium oxide	0.07	15.00	1.08	14.84		FIBER(%)= 6.01
Sodium bicarbonate	0.14	23.00	3.17	47.25		VIT A (IU/kg) 4229.17
Calcium carbonate	0.03	1.00	0.03	6.84		
Soybean meal	2.45	10.00	24.45	0.00		
Minerals mix	0.23	15.00	3.52	0.77		
Vitamins ADE	0.00	500.00	0.20	1.47		
			97.79	0.32		

Income over feed 114.71 Baht/day
 Income over feed 6.75 Baht/kg milk

Concentrate price 8.61
 Concentrate price (Baht/kg)

Fiber/DM (%) 24.35 Cation-Anion
 DMI (%BW) 3.23 Balance
 C:P ratio 1.29 1.00 25.11
 R/C ratio 50.00 50.00

คาบที่ 3 สูตรที่ 1 (ภาคหัวเหลืองปกติ)

Cow data

Weight of cow 530.00
 Weight change (kg) 0.10
 Age of cow (year) 7.00
 Milk yield (kg) 14.30
 Milk fat (%) 4.00
 Lactation no. 3.00

 Dry matter (kg) 14.84
 UIP (kg) 0.82
 TDN (kg) 10.53
 Protein (Kg) 2.31
 Calcium (gm) 87.61
 Phosphor (gm) 52.17
 Vit A (IU) 40280.00
 Price (Baht/kg) 15.08
 Amount (kg) 0.76
 cost (Baht) 10.00
 TDN (kg) 10.00
 Protein (Kg) 2.26
 Calcium (gm) 88.68
 Phosphor (gm) 72.58
 Vit A (IU) 145841.39

Price (Baht/kg) 500.00
 Amount (kg) 0.00
 cost (Baht) 0.00
 TDN (kg) 0.20
 Protein (Kg) 0.00
 Calcium (gm) 0.00
 Phosphor (gm) 0.00
 Vit A (IU) 0.00

:NSC (%) = 33.04

FEED	Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	0.50	30.16	15.08	15.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.42	TDN (%) = 72.64
Rice bran	5.00	1.32	6.60	6.60	Ground corn	0.00	0.00	0.00	34.47	18.30	CP (%) = 18.30
Cassava chips	5.00	3.70	18.48	18.48	Soybean meal	3.22	3.22	3.22	4.78	0.80	Ca (%) = 0.80
Magnesium oxide	15.00	0.07	1.00	1.00	Minerals mix	4.78	4.78	4.78	15.67	6.72	P (%) = 6.72
Sodium bicarbonate	23.00	0.12	2.86	2.86	Vit (gm)	43.87	43.87	43.87	0.00	6.74	FIBER (%) = 6.74
Calcium carbonate	1.00	0.04	0.04	0.04	Rice bran	0.00	0.00	0.00	0.00	4781.30	Vit A (IU/kg)
Soybean meal	10.00	2.90	29.04	29.04	Cassava chip	0.00	0.00	0.00	0.79		
Minerals mix	15.00	0.27	4.07	4.07	Urea	0.79	0.79	0.79	1.48		
Vitamins ADE	500.00	0.00	0.00	0.20	Molasses	0.49	0.49	0.49	0.49		
					Magnesium ox						
					Sodium bicar						
					Calcium carb						
Income over feed		101.37									
Income over feed		7.09								7.39	

Concentrate price (Baht/kg) 7.39
 Fiber/DM (%) 24.77
 DMI (%BW) 2.85
 C:P ratio 1.22
 R/C ratio 50.00
 Cation-Anion Balance 25.03

คาบที่ 3 สูตรที่ 2 (ภาคถั่วเหลืองปกติ)

Cow data

Weight of cow 453.00
 Weight change(kg) 0.10
 Age of cow(year) 4.00

Milk yield(kg) 14.20
 Milk fat(%) 4.00
 Lactation no. 2.00

 Dry matter (kg) 14.75
 Price (Baht/kg) 29.51
 Amount (kg) 14.75
 cost (Baht) 429.51
 :NSC(%) = 32.76

FEED	Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	0.50	14.75	7.38		0.00		
Rice bran	5.00	6.38	31.90		0.00	8.24	TDN(%)= 71.98
Cassava chips	5.00	17.85	89.25		34.33		CP(%)= 15.70
Magnesium oxide	15.00	1.02	15.30		3.98		Ca(%)= 0.91
Sodium bicarbonate	23.00	2.93	67.41		4.18		P(%)= 0.76
Calcium carbonate	1.00	0.04	0.40		15.47		FIBER(%)= 6.68
Soybean meal	10.00	28.29	282.90		43.33		VIT A (IU/kg) 4178.17
Minerals mix	15.00	4.92	73.80		0.00		
Vitamins ADE	500.00	0.17	85.00		0.00		
					0.00		
					0.83		
					1.55		
					0.52		
Income over feed	101.15	Baht/day					
Income over feed	7.12	Baht/kg milk				7.48	

Concentrate price (Baht/kg) 7.48

Fiber/DM(%) 24.73 Cation-Anion
 DMI(%BW) 3.26 Balance
 C:P ratio 1.28 23.52
 R/C ratio 50.01 49.99

คําบที่ 3 สูตรที่ 3 (กํากัดหัวเหลืองทริตฟอรล์มไลต์ไฮต์)

Cow data									
Weight of cow	495.00								
Weight change(kg)	0.10	Milk yield(kg)	16.00						
Age of cow(year)	4.00	Milk fat(%)	4.00						
		Lactation no.	2.00						

	Dry matter	UIP (kg)	TDN	Protein	Calcium	Phosphor	Vit A		
	(kg)	(kg)	(kg)	(Kg)	(gm)	(gm)	(IU)		
Required/day	16.27	0.87	11.38	2.48	102.81	56.70	37620.00		
Provided/day	16.27	0.94	10.76	2.41	100.12	79.70	151568.28		

	Price	Amount	cost						
	(Baht/kg)	(kg)	(Baht)	CONCENTRATE					
				: NSC(%) = 32.98					

FEED	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	32.56	16.28	
Rice bran	1.43	7.13	Ground corn TDN(%)= 72.27
Cassava chips	3.99	19.95	Soybean meal CP(%)= 18.55
Treated SBM	0.64	6.50	Minerals mix Ca(%)= 0.85
Magnesium oxide	0.08	1.14	Vit(%)= 0.73
Sodium bicarbonate	0.14	3.27	Rice bran FIBER(%)= 6.69
Calcium carbonate	0.05	0.05	Cassava chip. VIT A (IU/kg)
Soybean meal	2.45	24.52	Treated SBM
Minerals mix	0.32	4.77	Molasses
Vitamins ADE	0.00	0.19	Magnesium ox. 0.84
			Sodium bicar] 1.56
		83.79	Calcium carb. 0.52
=====			
Income over feed	116.21	Baht/day	Concentrate price 7.43
Income over feed	7.26	Baht/kg milk	

Fiber/DM(%)	24.75	Cation-Anion
DMI(%BW)	3.29	Balance
C:P ratio	1.26	23.86
R/C ratio	50.03	49.97

คาบที่ 3 สูตรที่ 4 (ภาคต่อของฟีดฟอรัลผลิตภัณฑ์)

Cow data		Milk yield(kg)		Milk fat(%)		Lactation no.	
Weight of cow	576.00		13.80		4.00		3.00
Weight change(kg)	0.10						
Age of cow(year)	6.00						

Dry matter	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)	
Required/day	14.39	10.64	2.28	94.71	52.56	43776.00	
Provided/day	14.68	9.69	2.18	94.64	74.46	146577.94	

	Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
FEED							
Fresh grass	29.37	14.69					
Rice bran	1.28	6.38				8.20	TDN(%)= 72.06
Cassava chips	3.57	17.85		Ground corn	0.00		CP(%)= 18.61
Treated SBM	0.57	5.87		Soybean meal	27.19		Ca(%)= 0.90
Magnesium oxide	0.06	0.96		Minerals mix	4.00		P(%)= 0.76
Sodium bicarbonate	0.12	2.76		Vit(gm)	5.34		FIBER(%)= 6.68
Calcium carbonate	0.04	0.04		Rice bran	15.55		VIT A (IU/kg)
Soybean meal	2.23	22.30		Cassava chip.	43.53		
Minerals mix	0.33	4.92		Treated SBM	7.00		
Vitamins ADE	0.00	0.22		Molasses	0.00		
				Magnesium ox.	0.78		
				Sodium bicar[ar]	1.46		
				Calcium carb.	0.49		
		75.97					
Income over feed	96.53	Baht/day		Concentrate price		7.47	
Income over feed	6.99	Baht/kg milk					

Fiber/DM(%)	24.74	Cation-Anion
DMI(\$BW)	2.55	Balance
C:P ratio	1.27	
R/C ratio	50.03	23.54

คานที่ 3 สูตรที่ 5 (ปลาป่น)

Cow data
 Weight of cow 558.00
 Weight change(kg) 0.10
 Age of cow(year) 4.00
 Milk yield(kg) 21.70
 Milk fat(%) 4.00
 Lactation no. 2.00

Dry matter (kg)	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)	Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Vit A (IU)
16.82	1.07	14.03	3.08	141.82	72.62	42408.00
16.82	1.06	11.12	2.77	129.23	97.89	160217.85

Required/day
 Provided/day
 Price (Baht/kg)
 Amount (kg)
 cost (Baht)
 CONCENTRATE
 :NSC(%) = 31.23

FEED	Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	33.66	16.83			0.00	9.38	TEN(%) = 72.36
Rice bran	1.35	6.75		Ground corn	31.72		CP(%) = 21.57
Ussava chips	3.84	19.22		Soybean meal	3.55		Ca(%) = 1.13
Fish meal	0.65	19.53		Minerals mix	4.52		P(%) = 0.90
Magnesium oxide	0.07	1.02		Vit(gm)	14.40		FIBER(%) = 6.22
Sodium bicarbonate	0.13	2.93		Rice bran	40.99		VIT A (IU/kg) = 4522.98
Calcium carbonate	0.03	0.03		Cassava chip.	6.94		
Soybean meal	2.97	29.74		Fish meal	0.00		
Minerals mix	0.33	4.99		Molasses	0.73		
Vitamins ADE	0.00	0.21		Magnesium ox.	1.36		
		101.24		Sodium bicar)	0.32		
				Calcium carb.			

Income over feed 170.01 Baht/day Concentrate price 9.00
 Income over feed 7.83 Baht/kg milk (Baht/kg)

Fiber/DM (%)	24.48	Cation-Anion
DMI (%BW)	3.01	Balance
C:P ratio	1.32	24.17
R/C ratio	50.03	49.97

คานที่ 3 สูตรที่ 6 (ปลายัน)

Cow data		Milk yield(kg)	19.50
Weight of cow	573.00	Milk fat(%)	4.00
Weight change(kg)	0.10	Lactation no.	4.00
Age of cow(year)	6.00		

Dry matter (kg)	UIP (kg)	TDN (kg)	Protein (Kg)
Required/day	17.35	12.81	2.87
Provided/day	17.62	11.65	2.75

Calcium (gm)	Phosphor (gm)	Calcium (gm)	Vit A (IU)
Required/day	66.00	120.16	43548.00
Provided/day	97.90	128.93	166875.71

FEED	Price (Baht/kg)	Amount (kg)	cost (Baht)	CONCENTRATE	Amount (%)	Kg/day	Nutrients content
Fresh grass	35.24	17.62		0.00	0.00	9.82	TDN() = 72.38
Rice bran	1.40	6.98		28.01	28.01		CP(%) = 19.99
Cassava chips	4.44	22.20		3.12	3.12		Ca(%) = 1.06
Fish meal	0.69	20.58		4.44	4.44		P(%) = 0.85
Magnesium oxide	0.07	1.08		14.21	14.21		FIBER(%) = 6.02
Sodium bicarbonate	0.14	3.17		6.99	6.99		VIT A (IU/kg) = 4435.06
Calcium carbonate	0.03	0.03		0.00	0.00		
Soybean meal	2.75	27.50		0.73	0.73		
Minerals mix	0.31	4.60		1.41	1.41		
Vitamins ADE	0.00	0.22		0.31	0.31		
		103.98					
Income over feed	139.77	Baht/day	Concentrate price			8.80	
Income over feed	7.17	Baht/kg milk	(Baht/kg)				

Fiber/DM(%)	24.35	Cation-Anion
DMI(%BW)	3.07	Balance
C:P ratio	1.32	24.46
R/C ratio	50.00	

**ตารางผนวก 1 ANOVA : ปริมาณฟอร์มิลดีไฮด์ที่เหลือตกค้างอยู่กับกากถั่วเหลือง ในการทดลอง
ที่ 4.3**

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FOR	Between Groups	95.129	11	8.648	75.613	.000
	Within Groups	2.745	24	.114		
	Total	97.873	35			
SBM	Between Groups	1.735E-02	11	1.578E-03	85.125	.000
	Within Groups	4.448E-04	24	1.853E-05		
	Total	1.780E-02	35			

ตารางผนวก 2 ค่าปริมาตรแก๊สที่เกิดขึ้นที่ชั่วโมงต่าง ๆ ในการทดลองที่ 4.4

Sample	V ₀	V _{2net}	V _{4net}	V _{8net}	V _{12net}	V _{24net}	V _{36net}	V _{48net}
Blank 1	29	0	0	1	1.5	2.5	3.5	4.5
Blank 2	30	0.5	1	1.5	2	3.5	4	5
Blank 3	30.5	1.0	1.5	2	2.5	4.5	5.5	5
Standard hay 1	30	2.5	6	19	28.5	42	48.5	51.5
Standard hay 2	31	3	6.5	19.5	28.5	44	51	54.5
Standard hay 3	31	3	7	21.5	31.5	47	54.5	57.5
Standard concentrate 1	30	8	14.5	35.5	45	50.5	58	62.5
Standard concentrate 2	30	8.5	15.5	35.5	44.5	60	67	71.5
Standard concentrate 3	30.5	9.5	16	37	46.5	61.5	68.5	73
Control ตาก 1	30.5	9	16	30.5	38	51.5	58.5	62.5
Control ตาก 2	30.5	8.5	15	28	35	48	55.5	59
Control ตาก 3	30.5	9	16	30.5	38	51.5	59	62.5
0.9% ตาก 1	30	8	12	19.5	25	38	44.5	47.5
0.9% ตาก 2	30	8.5	12.5	20.5	25.5	39	45.5	49

0.9% ตาก 3	30.5	9	13.5	21	26	40	46	49.5
1.2% ตาก 1	30.5	9	12.5	18.5	22.5	32	37.5	40.5
1.2% ตาก 2	30.5	8.5	13	20	24.5	38.5	44.5	48
1.2% ตาก 3	30.5	8.5	13	20	24.5	38.5	45	48.5
1.5% ตาก 1	30	8.5	12.5	20	24.5	38.5	45.5	50
1.5% ตาก 2	30.5	9	13	20	24.5	38.5	45.5	49.5
1.5% ตาก 3	31	9.5	15	21.5	25.5	40.5	47	52.5
0.9% เป่า 5 min 1	30.5	9.5	15	21	25.5	38	44	47.5
0.9% เป่า 5 min 2	32.5	10	14	21.5	25.5	37.5	43.5	47
0.9% เป่า 5 min 3	31	9	13.5	21	25.5	38.5	44.5	48
1.2% เป่า 5 min 1	30	9.5	15	21	26	39	45	48.5
1.2% เป่า 5 min 2	30.5	8.5	12	18.5	25.5	34	39.5	43.5
1.2% เป่า 5 min 3	30	9.5	13.5	20.5	22	38	45	49
1.5% เป่า 5 min 1	30.5	9	13	20.5	25	35	41.5	45.5
1.5% เป่า 5 min 2	27	9.5	13	19.5	23.5	34	40.5	45
1.5% เป่า 5 min 3	36	0	7.5	21	23	38.5	45	50
0.9% เป่า 10 min 1	30.5	9	14.5	21	25	37.5	43.5	47
0.9% เป่า 10 min 2	30	9	13.5	21	25	37.5	43.5	47.5
0.9% เป่า 10 min 3	30.5	9	13	20	25	37	43.5	47.5
1.2% เป่า 10 min 1	30.5	9.5	14	21	24.5	36	42.5	46.5
1.2% เป่า 10 min 2	30.5	8.5	13	20	24	35.5	41.5	45.5
1.2% เป่า 10 min 3	30	8	12.5	18.5	22.5	34	40	44
1.5% เป่า 10 min 1	30.5	7.5	11.5	19	23.5	37	43.5	47.5
1.5% เป่า 10 min 2	30	8.5	13	20	24	37.5	44	48
1.5% เป่า 10 min 3	30.5	8	12.5	19.5	24	37.5	44	48
Blank 1	30	0.5	1.5	4	4.5	7	8	9
Blank 2	30	0	0	0	0	0	1	1
Blank 3	30	1	3	5.5	6.5	9	10	11

ตารางผนวก 3 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลือง ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	87.07	Washing loss (%)						31.89
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		35.53	42.84	57.01	61.68	95.75	99.27	
2		37.33	54.56	64.82	85.91	98.20	99.46	
3		34.07	52.56	53.33	61.14	98.20	99.04	
Mean		35.64	49.99	58.38	69.58	97.38	99.26	
SD		1.33	5.12	4.79	11.55	1.16	0.17	

ตารางผนวก 4 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่คั่ว 10 นาที ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	95.19	Washing loss (%)						29.51
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		22.69	34.44	45.37	50.66	86.41	83.95	
2		31.71	40.40	51.15	70.16	87.57	97.69	
3		29.54	36.37	53.00	47.47	68.94	96.46	
Mean		27.98	37.07	49.84	56.10	80.97	92.70	
SD		3.84	2.48	3.25	10.03	8.52	6.21	

ตารางผนวก 5 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่คั่ว 20 นาที ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	98.48	Washing loss (%)						28.29
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		19.27	34.27	36.74	51.36	67.81	82.70	
2		30.17	36.40	46.65	65.78	85.82	96.89	
3		29.63	34.64	40.56	36.43	71.67	96.45	
Mean		26.36	35.10	41.32	51.19	75.10	92.01	
SD		5.02	0.93	4.08	11.98	7.74	6.58	

ตารางผนวก 6 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งที่หายไปทีชั่วโมงต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่คั่ว 10 นาที และใส่น้ำมัน 5% ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	96.27	Washing loss (%)						33.38
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		27.04	38.68	41.66	53.67	84.83	95.74	
2		35.80	43.25	55.64	77.11	89.37	96.75	
3		34.14	40.20	40.24	48.58	79.61	96.95	
Mean		32.33	40.71	45.85	59.79	84.60	96.48	
SD		3.80	1.90	6.95	12.43	3.99	0.53	

ตารางผนวก 7 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งที่หายไปทีชั่วโมงต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่คั่ว 20 นาที และใส่น้ำมัน 5% ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	98.29	Washing loss (%)						37.13
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		22.96	35.53	45.30	50.28	76.70	92.91	
2		32.51	41.67	52.90	65.75	82.23	96.68	
3		33.16	38.58	41.81	41.03	81.31	96.85	
Mean		29.54	38.60	46.67	52.35	80.08	95.48	
SD		4.66	2.51	4.63	10.20	2.42	1.82	

ตารางผนวก 8 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งที่หายไปทีชั่วโมงต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่คั่ว 10 นาที และใส่น้ำมัน 8% ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	95.32	Washing loss (%)						33.66
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		29.62	39.75	52.37	50.97	86.36	93.06	
2		37.02	47.44	55.28	74.30	89.65	97.17	
3		35.52	38.53	41.71	43.84	82.62	96.85	
Mean		34.05	41.91	49.79	56.37	86.21	95.69	
SD		3.20	3.95	5.83	13.01	2.87	1.87	

ตารางผนวก 9 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่คั่ว 20 นาที และใส่น้ำมัน 8% ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	97.93	Washing loss (%)						33.96
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		24.58	38.83	45.33	55.89	82.67	90.51	
2		35.09	41.66	54.97	68.31	85.30	96.26	
3		34.48	40.06	46.90	45.03	82.30	95.92	
Mean		31.38	40.18	49.07	56.41	83.42	94.23	
SD		4.82	1.16	4.22	9.51	1.33	2.63	

ตารางผนวก 10 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่คั่ว 10 นาที และใส่น้ำมัน 10% ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	94.48	Washing loss (%)						35.43
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		30.73	42.77	49.09	67.89	87.47	94.89	
2		34.45	46.44	58.05	74.70	90.93	96.82	
3		37.34	39.32	55.40	45.77	92.63	97.39	
Mean		34.17	42.84	54.18	62.79	90.34	96.37	
SD		2.70	2.91	3.76	12.35	2.14	1.07	

ตารางผนวก 11 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่คั่ว 20 นาที และใส่น้ำมัน 10% ในการทดลองที่ 1

DM content (%)	97.76	Washing loss (%)						34.82
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		26.46	37.43	48.14	47.49	82.23	90.67	
2		38.21	47.62	51.68	68.39	85.58	94.20	
3		35.04	38.32	40.84	36.88	84.31	96.86	
Mean		33.24	41.12	46.89	51.92	84.04	93.91	
SD		4.96	4.61	4.51	12.05	1.38	2.54	

ตารางผนวก 12 ANOVA : วัตถุแห่งที่หายไปของกากถั่วเหลืองที่คั่วระยะเวลาต่าง ๆ กัน ในอุณหภูมิ
ที่ชื้นแฉะต่าง ๆ ในการทดลองที่ 1

ANOVA					
		Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
IN3	Between Groups	62.261	31.131	5.009	.034
	Within Groups	55.931	6.215		
	Total	118.192			
IN6	Between Groups	290.075	145.038	11.028	.004
	Within Groups	118.370	13.152		
	Total	408.445			
IN9	Between Groups	320.513	160.257	10.514	.004
	Within Groups	137.173	15.241		
	Total	457.686			
IN12	Between Groups	568.152	284.076	5.723	.025
	Within Groups	446.728	49.636		
	Total	1014.880			
IN24	Between Groups	592.266	296.133	27.064	.000
	Within Groups	98.479	10.942		
	Total	690.745			
IN48	Between Groups	61.659	30.830	17.433	.001
	Within Groups	15.916	1.768		
	Total	77.575			

ตารางผนวก 13 ANOVA : วัตถุแห่งที่หายไปของกากถั่วเหลืองที่คั่วของระดับการใช้น้ำมันต่าง ๆ
กัน ในอุณหภูมิ ที่ชื้นแฉะต่าง ๆ ในการทดลองที่ 1

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
IN3	Between Groups	49.454	3	16.485	7.056	.045
	Within Groups	9.345	4	2.336		
	Total	58.799	7			
IN6	Between Groups	39.694	3	13.231	7.459	.041
	Within Groups	7.095	4	1.774		
	Total	46.789	7			
IN9	Between Groups	35.320	3	11.773	.743	.580
	Within Groups	63.420	4	15.855		
	Total	98.740	7			
IN12	Between Groups	14.905	3	4.968	.201	.891
	Within Groups	98.790	4	24.697		
	Total	113.695	7			
IN24	Between Groups	90.714	3	30.238	2.358	.213
	Within Groups	51.295	4	12.824		
	Total	142.009	7			
IN48	Between Groups	14.894	3	4.965	3.976	.108
	Within Groups	4.995	4	1.249		
	Total	19.889	7			

ตารางผนวก 14 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบที่หายไปในช่วงโมเมนต์ต่าง ๆ ของกากถั่วเหลือง ในการทดลองที่ 2

DM content (%)	88.95	Washing loss (%)						28.07
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		28.16	29.75	55.61	58.83	95.30	98.79	
2		36.50	31.17	44.93	63.64	96.13	98.52	
3		28.11	34.39	37.74	55.79	93.70	98.49	
Mean		30.92	31.77	46.09	59.42	95.05	98.60	
SD		3.94	1.94	7.34	3.23	1.01	0.13	

ตารางผนวก 15 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบที่หายไปในช่วงโมเมนต์ต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่ผ่านการทรีตด้วยฟอร์มาลดีไฮด์ระดับ 0.3% ของน้ำหนักกากถั่วเหลือง ในการทดลองที่ 2

DM content (%)	88.75	Washing loss (%)						23.41
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		23.54	23.38	24.96	31.83	52.09	81.86	
2		23.09	23.90	24.94	37.60	55.70	80.71	
3		22.84	23.67	25.16	34.29	52.29	89.03	
Mean		23.15	23.65	25.02	34.57	53.36	83.86	
SD		0.29	0.21	0.10	2.36	1.65	3.68	

ตารางผนวก 16 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบที่หายไปในช่วงโมเมนต์ต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่ผ่านการทรีตด้วยฟอร์มาลดีไฮด์ระดับ 0.6% ของน้ำหนักกากถั่วเหลือง ในการทดลองที่ 2

DM content (%)	88.45	Washing loss (%)						23.04
TIME (hr)		3	6	9	12	24	48	
Cow								
1		22.22	22.35	24.09	27.80	44.96	59.01	
2		22.58	22.71	24.75	31.01	47.09	62.15	
3		22.56	23.01	23.93	31.28	42.77	70.51	
Mean		22.45	22.69	24.26	30.03	44.94	63.89	
SD		0.17	0.27	0.35	1.58	1.76	4.86	

ตารางผนวก 17 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่ผ่านการทรีตด้วยฟอร์มาลดีไฮด์ระดับ 0.9% ของน้ำหนักกากถั่วเหลือง ในการทดลองที่ 2

DM content (%)	87.50	Washing loss (%)						22.49
TIME (hr)	3	6	9	12	24	48		
Cow								
1	21.94	21.65	21.62	25.10	38.15	47.57		
2	21.39	22.19	22.95	27.75	39.57	52.02		
3	21.35	21.44	22.72	24.59	32.27	56.91		
Mean	21.56	21.76	22.43	25.81	36.66	52.17		
SD	0.27	0.32	0.58	1.38	3.16	3.82		

ตารางผนวก 18 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่ผ่านการทรีตด้วยฟอร์มาลดีไฮด์ระดับ 1.2% ของน้ำหนักกากถั่วเหลือง ในการทดลองที่ 2

DM content (%)	86.64	Washing loss (%)						22.98
TIME (hr)	3	6	9	12	24	48		
Cow								
1	24.54	25.35	27.70	35.74	53.44	65.17		
2	24.31	25.53	27.61	29.06	65.05	67.73		
3	23.43	25.53	25.79	31.21	41.95	63.85		
Mean	24.09	25.47	27.03	32.00	53.48	65.58		
SD	0.48	0.09	0.88	2.78	9.43	1.61		

ตารางผนวก 19 ค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้งที่หายไปในช่วงเวลาต่าง ๆ ของกากถั่วเหลืองที่ผ่านการทรีตด้วยฟอร์มาลดีไฮด์ระดับ 1.5% ของน้ำหนักกากถั่วเหลือง ในการทดลองที่ 2

DM content (%)	86.19	Washing loss (%)						24.86
TIME (hr)	3	6	9	12	24	48		
Cow								
1	25.32	25.14	26.58	32.17	62.78	64.68		
2	24.81	25.42	27.16	28.67	63.01	65.98		
3	24.40	25.14	26.44	33.79	52.13	64.26		
Mean	24.84	25.23	26.72	31.54	59.31	64.98		
SD	0.38	0.13	0.31	2.14	5.08	0.73		

ตารางผนวก 20 ANOVA : วัตถุแห่งที่หายไปของกากถั่วเหลืองในกระเพาะรูเมน ที่ชั่วโมงต่าง ๆ
ในการทดลองที่ 2

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
IN3	Between Groups	271.006	5	54.201	159.810	.000
	Within Groups	4.070	12	.339		
	Total	275.076	17			
IN6	Between Groups	608.524	5	121.705	32.742	.000
	Within Groups	44.605	12	3.717		
	Total	653.130	17			
IN9	Between Groups	1722.270	5	344.454	88.322	.000
	Within Groups	46.800	12	3.900		
	Total	1769.070	17			
IN12	Between Groups	3149.788	5	629.958	29.941	.000
	Within Groups	252.484	12	21.040		
	Total	3402.272	17			
IN24	Between Groups	6038.548	5	1207.710	37.019	.000
	Within Groups	391.485	12	32.624		
	Total	6430.033	17			
IN48	Between Groups	4178.078	5	835.616	59.376	.000
	Within Groups	168.879	12	14.073		
	Total	4346.957	17			

ตารางผนวก 21 ANOVA : การย่อยได้ของโปรตีนกากถั่วเหลืองในกระเพาะรูเมน ที่ชั่วโมงต่าง ๆ
ในการทดลองที่ 2

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
IN0	Between Groups	22.504	5	4.501	1.428	.335
	Within Groups	18.908	6	3.151		
	Total	41.412	11			
IN3	Between Groups	284.232	5	56.846	901.150	.000
	Within Groups	.378	6	6.308E-02		
	Total	284.610	11			
IN6	Between Groups	461.815	5	92.363	3568.428	.000
	Within Groups	.155	6	2.588E-02		
	Total	461.970	11			
IN9	Between Groups	1581.017	5	316.203	746.876	.000
	Within Groups	2.540	6	.423		
	Total	1583.557	11			
IN12	Between Groups	4166.735	5	833.347	1479.290	.000
	Within Groups	3.380	6	.563		
	Total	4170.115	11			
IN24	Between Groups	10726.243	5	2145.249	10149.670	.000
	Within Groups	1.268	6	.211		
	Total	10727.512	11			

ตารางผนวก 22 ข้อมูลการย่อยได้ในการทดลองที่ 3 และการคำนวณในตารางที่ 4.6

	CP in (g)	Init (g)	CP init (g)	CP res (g)	Dig (g)	Res (g)
control	2.262638	1.062216	0.30481	0.005253	0.299557	0.018305
	2.262638	1.078995	0.30481	0.005253	0.299557	0.018594
0.30%	2.236661	2.236661	0.342052	0.005253	0.338988	0.034347
	2.236661	2.217929	0.342052	0.000875	0.338988	0.005676
0.60%	2.198482	2.198482	0.319114	0.007879	0.308609	0.054281
	2.198482	2.198482	0.319114	0.013132	0.308609	0.090468
0.90%	2.179985	2.179985	0.315969	0.050775	0.265631	0.350318
	2.179985	2.179985	0.315969	0.0499	0.265631	0.344278
1.20%	2.120458	1.8992	0.290365	0.221486	0.073694	1.44868
	2.120458	1.84951	0.290365	0.211856	0.073694	1.349439
1.50%	2.112426	1.912232	0.285537	0.253001	0.034286	1.694343
	2.112426	1.91502	0.285537	0.2495	0.034286	1.673327

	% Dig post	% Dig total	Dig ru (%)	Dig si (%)	Undig (%)
Control	98.27675	99.19101	53.05409	46.13691	0.808994
	98.27675	99.17823	52.31255	46.86568	0.821772
0.30%	98.46438	98.46438	0	98.46438	1.535621
	99.74406	99.74621	0.837477	98.90873	0.253793
0.60%	97.53099	97.53099	0	97.53099	2.469006
	95.88499	95.88499	0	95.88499	4.11501
0.90%	83.93026	83.93026	0	83.93026	16.06974
	84.20732	84.20732	0	84.20732	15.79268
1.20%	23.72155	31.68076	10.43442	21.24634	68.31924
	27.038	36.36094	12.7778	23.58314	63.63906
1.50%	11.3945	19.79159	9.47694	10.31465	80.20841
	12.62088	20.78645	9.344995	11.44146	79.21355

ตารางผนวก 23 ANOVA : การย่อยได้ของโปรตีนทั้งหมด (Total) ของกากถั่วเหลืองทรีตด้วยฟอร์
มัลดีไฮด์แต่ละระดับ โดยวิธีการใช้เอนไซม์ในหลอดทดลอง ในการทดลองที่ 3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TOTAL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12691.932 ^a	5	2538.386	1114.827	.000
Intercept	62605.082	1	62605.082	27495.354	.000
TREAT	12691.932	5	2538.386	1114.827	.000
Error	13.662	6	2.277		
Total	75310.675	12			
Corrected Total	12705.593	11			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .998)

ตารางผนวก 24 ANOVA : การย่อยได้ของโปรตีนในกระเพาะแท้และลำไส้เล็ก (postruminal)
ของกากถั่วเหลืองทรีตด้วยฟอร์มัลดีไฮด์แต่ละระดับ โดยวิธีการใช้เอนไซม์ใน
หลอดทดลอง ในการทดลองที่ 3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DIGPOST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15817.286 ^a	5	3163.457	2242.719	.000
Intercept	57559.277	1	57559.277	40806.390	.000
TREAT	15817.286	5	3163.457	2242.719	.000
Error	8.463	6	1.411		
Total	73385.026	12			
Corrected Total	15825.749	11			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .999)

ตารางผนวก 25 ANOVA : สัดส่วนของโปรตีนที่ย่อยได้ในรูเมนของกากถั่วเหลืองทรีตด้วยฟอร์มัด ดีไฮด์แต่ละระดับ โดยวิธีการใช้เอนไซม์ในหลอดทดลอง ในการทดลองที่ 3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: RU

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4166.736 ^a	5	833.347	1479.287	.000
Intercept	1831.215	1	1831.215	3250.617	.000
TREAT	4166.736	5	833.347	1479.287	.000
Error	3.380	6	.563		
Total	6001.332	12			
Corrected Total	4170.116	11			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .999)

ตารางผนวก 26 ANOVA : สัดส่วนของโปรตีนที่ย่อยได้ในกระเพาะแท้และลำไส้เล็กของกากถั่วเหลืองทรีตด้วยฟอร์มัดดีไฮด์แต่ละระดับ โดยวิธีการใช้เอนไซม์ในหลอดทดลอง ในการทดลองที่ 3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14862.346 ^a	5	2972.469	3481.680	.000
Intercept	43021.966	1	43021.966	50392.017	.000
TREAT	14862.346	5	2972.469	3481.680	.000
Error	5.122	6	.854		
Total	57889.434	12			
Corrected Total	14867.468	11			

a. R Squared = 1.000 (Adjusted R Squared = .999)

ตารางผนวก 27 ANOVA : โปรรตีนที่ไม่ถูกย่อยสลาย ด้วยวิธีการใช้เอนไซม์ในหลอดทดลอง ใน การทดลองที่ 3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: UN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12691.932 ^a	5	2538.386	1114.827	.000
Intercept	9254.456	1	9254.456	4064.439	.000
TREAT	12691.932	5	2538.386	1114.827	.000
Error	13.662	6	2.277		
Total	21960.050	12			
Corrected Total	12705.593	11			

a. R Squared = .999 (Adjusted R Squared = .998)

ตารางผนวก 28 ANOVA : ปริมาณน้ำนม (กิโลกรัม/วัน) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: MILK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	134.205 ^a	12	11.184	22.271	.002
Intercept	.740	1	.740	1.474	.279
SQUARE	.709	1	.709	1.412	.288
PERIOD	.712	2	.356	.709	.536
ANIMAL(SQUARE)	29.590	4	7.397	14.731	.006
TREAT	2.058	2	1.029	2.050	.224
DIM	9.875E-04	1	9.875E-04	.002	.966
AGE	.714	1	.714	1.422	.287
BW	.262	1	.262	.522	.502
Error	2.511	5	.502		
Total	5301.044	18			
Corrected Total	136.715	17			

a. R Squared = .982 (Adjusted R Squared = .938)

ตารางผนวก 29 ANOVA : ปริมาณน้ำนม 4% FCM (กิโลกรัม/วัน) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: FCM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	168.919 ^a	12	14.077	40.942	.000
Intercept	1.936	1	1.936	5.632	.064
SQUARE	1.943	1	1.943	5.651	.063
PERIOD	.569	2	.284	.827	.490
ANIMAL(SQUARE)	21.076	4	5.269	15.325	.005
TREAT	2.696	2	1.348	3.920	.095
DIM	6.535E-03	1	6.535E-03	.019	.896
AGE	1.989	1	1.989	5.786	.061
BW	2.115	1	2.115	6.151	.056
Error	1.719	5	.344		
Total	5649.740	18			
Corrected Total	170.638	17			

a. R Squared = .990 (Adjusted R Squared = .966)

ตารางผนวก 30 ANOVA : ความเข้มข้นของไขมันในน้ำนม (%) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: FAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	20.164 ^a	12	1.680	12.463	.000
Intercept	4.889E-02	1	4.889E-02	.363	.550
SQUARE	4.273E-02	1	4.273E-02	.317	.577
PERIOD	9.005E-02	2	4.503E-02	.334	.718
ANIMAL(SQUARE)	.854	4	.214	1.584	.197
TREAT	4.269E-03	2	2.134E-03	.016	.984
DIM	2.410E-03	1	2.410E-03	.018	.894
AGE	4.159E-02	1	4.159E-02	.309	.582
BW	.345	1	.345	2.562	.117
Error	5.528	41	.135		
Total	986.839	54			
Corrected Total	25.691	53			

a. R Squared = .785 (Adjusted R Squared = .722)

ตารางผนวก 31 ANOVA : ความเข้มข้นของโปรตีนในน้ำนม (%)เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PROT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.538 ^a	12	.378	43.028	.000
Intercept	5.692E-03	1	5.692E-03	.648	.426
SQUARE	6.590E-03	1	6.590E-03	.750	.392
PERIOD	2.391E-02	2	1.195E-02	1.360	.268
ANIMAL(SQUARE)	.166	4	4.150E-02	4.722	.003
TREAT	9.143E-02	2	4.572E-02	5.201	.010
DIM	1.284E-02	1	1.284E-02	1.461	.234
AGE	6.451E-03	1	6.451E-03	.734	.397
BW	7.738E-03	1	7.738E-03	.880	.354
Error	.360	41	8.790E-03		
Total	484.679	54			
Corrected Total	4.899	53			

a. R Squared = .926 (Adjusted R Squared = .905)

ตารางผนวก 32 ANOVA : ความเข้มข้นของแลคโตสในน้ำนม (%) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LACTOSE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.151 ^a	12	.179	22.576	.000
Intercept	7.780E-04	1	7.780E-04	.098	.756
SQUARE	3.256E-04	1	3.256E-04	.041	.841
PERIOD	.158	2	7.883E-02	9.926	.000
ANIMAL(SQUARE)	.155	4	3.883E-02	4.890	.003
TREAT	2.084E-02	2	1.042E-02	1.312	.280
DIM	7.408E-03	1	7.408E-03	.933	.340
AGE	3.055E-04	1	3.055E-04	.038	.845
BW	2.173E-03	1	2.173E-03	.274	.604
Error	.326	41	7.942E-03		
Total	1148.063	54			
Corrected Total	2.477	53			

a. R Squared = .869 (Adjusted R Squared = .830)

ตารางผนวก 33 ANOVA : ความเข้มข้นของของแข็งรวมในน้ำนม (%) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	43.875 ^a	12	3.656	19.987	.000
Intercept	7.118E-02	1	7.118E-02	.389	.536
SQUARE	7.225E-02	1	7.225E-02	.395	.533
PERIOD	8.580E-02	2	4.290E-02	.235	.792
ANIMAL(SQUARE)	.820	4	.205	1.121	.360
TREAT	9.709E-02	2	4.855E-02	.265	.768
DIM	2.227E-02	1	2.227E-02	.122	.729
AGE	7.064E-02	1	7.064E-02	.386	.538
BW	.514	1	.514	2.808	.101
Error	7.500	41	.183		
Total	8495.877	54			
Corrected Total	51.375	53			

a. R Squared = .854 (Adjusted R Squared = .811)

ตารางผนวก 34 ANOVA : ความเข้มข้นของของแข็งที่ไม่รวมไขมันในน้ำนม (%) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SNF

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.371 ^a	12	.698	42.485	.000
Intercept	1.739E-03	1	1.739E-03	.106	.747
SQUARE	3.383E-03	1	3.383E-03	.206	.652
PERIOD	.247	2	.123	7.516	.002
ANIMAL(SQUARE)	.222	4	5.556E-02	3.384	.018
TREAT	.100	2	5.022E-02	3.059	.058
DIM	3.843E-02	1	3.843E-02	2.341	.134
AGE	3.351E-03	1	3.351E-03	.204	.654
BW	1.664E-02	1	1.664E-02	1.014	.320
Error	.673	41	1.642E-02		
Total	3716.664	54			
Corrected Total	9.044	53			

a. R Squared = .926 (Adjusted R Squared = .904)

**ตารางผนวก 35 ANOVA : ปริมาณไขมันนม (กิโลกรัม/วัน) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม
อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5**

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: FATKG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.578 ^a	12	4.820E-02	12.497	.000
Intercept	1.160E-03	1	1.160E-03	.301	.586
SQUARE	9.966E-04	1	9.966E-04	.258	.614
PERIOD	2.683E-03	2	1.342E-03	.348	.708
ANIMAL(SQUARE)	2.498E-02	4	6.245E-03	1.619	.188
TREAT	7.678E-03	2	3.839E-03	.995	.378
DIM	1.488E-04	1	1.488E-04	.039	.845
AGE	9.688E-04	1	9.688E-04	.251	.619
BW	9.292E-03	1	9.292E-03	2.409	.128
Error	.158	41	3.857E-03		
Total	28.220	54			
Corrected Total	.737	53			

a. R Squared = .785 (Adjusted R Squared = .722)

**ตารางผนวก 36 ANOVA : ปริมาณโปรตีนในนม (กิโลกรัม/วัน) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม
อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5**

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PROKG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.129 ^a	12	1.074E-02	41.358	.000
Intercept	1.386E-04	1	1.386E-04	.534	.469
SQUARE	1.624E-04	1	1.624E-04	.625	.434
PERIOD	6.730E-04	2	3.365E-04	1.296	.285
ANIMAL(SQUARE)	4.724E-03	4	1.181E-03	4.548	.004
TREAT	1.719E-03	2	8.593E-04	3.309	.047
DIM	3.298E-04	1	3.298E-04	1.270	.266
AGE	1.590E-04	1	1.590E-04	.612	.438
BW	1.755E-04	1	1.755E-04	.676	.416
Error	1.065E-02	41	2.597E-04		
Total	13.857	54			
Corrected Total	.140	53			

a. R Squared = .924 (Adjusted R Squared = .901)

**ตารางผนวก 37 ANOVA : ปริมาณแลกโตสในนม (กิโลกรัม/วัน) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้
นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5**

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LACKG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.407E-02 ^a	12	6.173E-03	26.780	.000
Intercept	2.145E-05	1	2.145E-05	.093	.762
SQUARE	8.732E-06	1	8.732E-06	.038	.847
PERIOD	4.682E-03	2	2.341E-03	10.156	.000
ANIMAL(SQUARE)	4.514E-03	4	1.129E-03	4.896	.003
TREAT	1.084E-02	2	5.420E-03	23.513	.000
DIM	2.173E-04	1	2.173E-04	.943	.337
AGE	8.063E-06	1	8.063E-06	.035	.853
BW	3.891E-05	1	3.891E-05	.169	.683
Error	9.450E-03	41	2.305E-04		
Total	32.852	54			
Corrected Total	8.352E-02	53			

a. R Squared = .887 (Adjusted R Squared = .854)

**ตารางผนวก 38 ANOVA : ปริมาณของแข็งรวมในนม (กิโลกรัม/วัน) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่
ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5**

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TSKG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.295 ^a	12	.108	20.501	.000
Intercept	1.672E-03	1	1.672E-03	.318	.576
SQUARE	1.697E-03	1	1.697E-03	.322	.573
PERIOD	3.862E-03	2	1.931E-03	.367	.695
ANIMAL(SQUARE)	2.308E-02	4	5.770E-03	1.096	.371
TREAT	5.174E-02	2	2.587E-02	4.915	.012
DIM	4.216E-04	1	4.216E-04	.080	.779
AGE	1.660E-03	1	1.660E-03	.315	.578
BW	1.321E-02	1	1.321E-02	2.510	.121
Error	.216	41	5.264E-03		
Total	243.005	54			
Corrected Total	1.511	53			

a. R Squared = .857 (Adjusted R Squared = .815)

ตารางผนวก 39 ANOVA : ปริมาณของแข็งที่ไม่รวมไขมันในนม (กิโลกรัม/วัน) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัวในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SNFKG

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.263 ^a	12	2.189E-02	45.605	.000
Intercept	3.789E-05	1	3.789E-05	.079	.780
SQUARE	8.007E-05	1	8.007E-05	.167	.685
PERIOD	7.607E-03	2	3.804E-03	7.925	.001
ANIMAL(SQUARE)	6.184E-03	4	1.546E-03	3.221	.022
TREAT	2.043E-02	2	1.021E-02	21.280	.000
DIM	1.046E-03	1	1.046E-03	2.178	.148
AGE	7.984E-05	1	7.984E-05	.166	.685
BW	3.439E-04	1	3.439E-04	.717	.402
Error	1.968E-02	41	4.800E-04		
Total	106.317	54			
Corrected Total	.282	53			

a. R Squared = .930 (Adjusted R Squared = .910)

ตารางผนวก 40 ANOVA : ปริมาณยูเรียไนโตรเจนในน้ำนม (Milk Urea Nitrogen: mg/dl) ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: MUN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	33.344 ^a	3	11.115	4.906	.006
Intercept	5844.538	1	5844.538	2579.864	.000
PERIOD	26.061	1	26.061	11.504	.002
TREAT	7.283	2	3.641	1.607	.216
Error	72.494	32	2.265		
Total	5950.377	36			
Corrected Total	105.839	35			

a. R Squared = .315 (Adjusted R Squared = .251)

ตารางผนวก 41 ANOVA : ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำนม (FCR: feed DM/kg milk)
เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: FCR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.242 ^a	12	2.017E-02	8.816	.013
Intercept	6.809E-04	1	6.809E-04	.298	.609
SQUARE	9.341E-04	1	9.341E-04	.408	.551
PERIOD	1.125E-02	2	5.627E-03	2.459	.180
ANIMAL(SQUARE)	3.508E-02	4	8.771E-03	3.833	.087
TREAT	2.192E-03	2	1.096E-03	.479	.645
DIM	7.693E-04	1	7.693E-04	.336	.587
AGE	8.550E-04	1	8.550E-04	.374	.568
BW	2.857E-04	1	2.857E-04	.125	.738
Error	1.144E-02	5	2.288E-03		
Total	11.292	18			
Corrected Total	.254	17			

a. R Squared = .955 (Adjusted R Squared = .847)

ตารางผนวก 42 ANOVA : ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำนมที่ปรับให้มีไขมันในนม 4%
(FCR: feed DM/4% FCM) เมื่อปรับค่าด้วยจำนวนวันที่ให้นม อายุ และน้ำหนักตัว ในการทดลองที่ 5

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: FCRFCM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.253 ^a	12	2.109E-02	37.052	.000
Intercept	3.969E-03	1	3.969E-03	6.972	.046
SQUARE	4.579E-03	1	4.579E-03	8.043	.036
PERIOD	7.919E-03	2	3.960E-03	6.955	.036
ANIMAL(SQUARE)	2.204E-02	4	5.510E-03	9.677	.014
TREAT	7.610E-03	2	3.805E-03	6.683	.039
DIM	8.065E-04	1	8.065E-04	1.417	.287
AGE	4.541E-03	1	4.541E-03	7.977	.037
BW	1.249E-03	1	1.249E-03	2.194	.199
Error	2.847E-03	5	5.693E-04		
Total	10.722	18			
Corrected Total	.256	17			

a. R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .962)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายภมร บันมาเรื่อน

วัน เดือน ปีเกิด 18 มกราคม 2521

ประวัติการศึกษา

ระดับ	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดสันพระเจ้า	2532
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสองแคววิทยาคม	2535
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนสันป่าตองวิทยาคม	2538
ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ) สาขาเกษตรศาสตร์	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542

ประวัติการทำงาน ปี 2543 : ลูกจ้างชั่วคราวในตำแหน่ง ผู้ช่วยนักวิจัย
โครงการ “การผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดีในสูตรอาหารผสมครบส่วน
และความต้องการโภชนาของโคให้นมสูง”

ทุนการศึกษา ปี 2541 ได้รับทุนการศึกษา จากสมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย
ปี 2545-2546 ทุนโนวาร์ตีส เฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา สวนจิตจรดดา

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่:

- ภมร บันมาเรื่อน, บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, สมคิด พรหมมา, และ บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2544. กรรมวิธีลดการย่อยสลายของกากถั่วเหลืองในกระเพาะหมักของโคนม. ใน การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 39 สาขาสัตว และสัตวแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 96-103.
- ภมร บันมาเรื่อน, บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, สมคิด พรหมมา, และ บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2546. การศึกษาการย่อยได้ในรูเมนและลำไส้เล็กของโปรตีนในกากถั่วเหลืองที่ทรีตด้วยฟอร์มาลดีไฮด์ โดยใช้ถุงไนลอนและเอนไซม์ในหลอดทดลอง. ใน การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 41 สาขาสัตว และสัตวแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 253-260.