



**ภาคผนวก**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ภาพแสดงการทดลองและวิจัย



ภาพผนวก 1 โคทดลองที่ได้เปิดทางเดินอาหารบริเวณกระเพาะรูเมน



ภาพผนวก 2 โคเนื้อภายในคอกทดลอง



ภาพผนวก 3 ถุงไนลอนที่ใช้ในการศึกษาการข่อยได้ในกระเพาะรูเมน



ภาพผนวก 4 การศึกษาการข่อยได้ในกระเพาะรูเมน โดยวิธี Nylon bag technique



ภาพผนวก 5 การหากรดไขมันที่ระเหยได้ โดยใช้เครื่อง Gas Chromatography

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## ภาคผนวก ข

## การวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

วิธีวิเคราะห์กรดไขมันที่ระเหยได้ (volatile fatty acid) ด้วยวิธี Gas Chromatography  
(Ishler *et al.*, 1996)

## อุปกรณ์

1. หลอดปั่นเหวี่ยงใส (40 ml centrifuge tube)
2. หลอดพลาสติกมีฝาปิด ขนาด 240 มิลลิลิตร
3. หัวกรองขนาด 0.45 ไมครอน (0.45  $\mu$ )
4. หลอดฉีดยาขนาด 40 มิลลิลิตร (syringe)
5. หลอดขนาดเล็ก (Gas chromatography vial)
6. ปิเปตขนาด 0.1 , 1.0 , 10 , 50 มิลลิลิตร
7. ตู้แช่แข็ง (freezer) และตู้เย็น (cooler)
8. Gas Chromatography (Shimadzu Gas chromatography – 14B)
9. เข็มฉีด Gas Chromatography ขนาด 5.0 ไมโครลิตร

## สารเคมี

1. 10 N  $H_3PO_4$
2. Internal standard (2-ethybutyric acid)
3. Deionized  $H_2O$

## วิธีการ

1. เขียนตัวอย่างลงขวดพลาสติกมีฝาปิดขนาด 240 มิลลิลิตร เติมสารละลาย 10 N  $H_3PO_4$  ปริมาตร 10 มิลลิลิตรลงในขวด ชั่งน้ำหนักขวดพร้อมฝาปิดบันทึก (A)
2. เติมของเหลวที่เก็บจากกระเพาะหมัก (sample) ประมาณ 50-70 มิลลิลิตรลงในขวด เขย่าให้เข้ากัน ชั่งน้ำหนักขวดพร้อมสารละลายทั้งหมด บันทึก (B) คำนวณน้ำหนักของเหลวจากกระเพาะหมัก (sample) [ $X = B - A$ ] เติมน้ำ (Deionized  $H_2O$ ) ปริมาตร  $X - 10$  มิลลิลิตร

3. นำขบวนการจุลินทรีย์ละลายตัวอย่างไปแช่เย็นประมาณ 2 วัน เขย่าขวดวันละ 2 ครั้ง
4. นำตัวอย่างออกจากตู้เย็นเขย่าให้เข้ากันดี แล้วเทสารละลายปริมาตร 40 มิลลิลิตร ลงในหลอดปั่นเหวี่ยงใสที่ 12,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที เทเอาส่วนที่ใส (supernatant) ใส่กระบอกฉีดประมาณ 2 ใน 3 ของหลอด แล้วฉีดผ่านตัวกรอง 0.45 ไมครอน เก็บสารละลายที่กรองได้ใส่ตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$
5. ก่อนเก็บตัวอย่างเข้าตู้แช่แข็ง ใช้ปิเปตดูดตัวอย่าง 1.0 มิลลิลิตร เติม Internal standard (2-ethylbutyric acid) 0.1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เก็บตัวอย่างไว้รอวิเคราะห์
6. นำตัวอย่างออกจากตู้แช่แข็ง เพื่อเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatography
7. ดูดสารละลายที่ได้ 5.0 ไมโครลิตร ฉีดเข้าเครื่อง Gas Chromatography

#### หมายเหตุ

Column :	10% SP 1200/1% $\text{H}_3\text{PO}_4$ 8/100 Chromosorb WAW 6 X 2 mm ID	
Temperature :	initial temperature	110 $^{\circ}\text{C}$
	Column oven temperature	120 $^{\circ}\text{C}$
	Flow	60 ml/min.
	range	$10^2$
	injector temperature	150 $^{\circ}\text{C}$
	detector temperature	180 $^{\circ}\text{C}$
	oven max	200 $^{\circ}\text{C}$
	stop time	15 min.
Sample :	rumen fluid	
Gases :	$\text{H}_2$	50ml/min.
	Air	50ml/min.

## การวิเคราะห์แอมโมเนียไนโตรเจน ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) โดยวิธี Conway Method (Voigt and Steger, 1976)

### อุปกรณ์

1. ขวดรูปชมพูนขนาด 100 มิลลิลิตร ที่สั่งทำเป็นพิเศษมีฝาปิดพร้อมแกนที่มีกระเปาะแก้วที่ปลายแกน
2. burette
3. pipette

### สารเคมี

1. Boric acid
 

- $\text{H}_3\text{BO}_4$	5	กรัม
- Ethanol	200	มิลลิลิตร
- Indicator	10	มิลลิลิตร
2. Indicator
 

-Bromcresol green	0.033	กรัม
-Methylred	0.066	กรัม
-Ethanol	100	กรัม
3. sat.  $\text{K}_2\text{CO}_3$
4. 0.01 N HCl

### วิธีการ

1. ใส่สารละลาย boric acid 4 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพูนขนาด 100 มิลลิลิตร ที่สั่งทำเป็นพิเศษ มีฝาปิดพร้อมแกนที่มีกระเปาะแก้วที่ปลายแกน เติมน้ำที่เก็บมาจากกระเพาะหมัก (rumen fluid) 1 มิลลิลิตร หยดสารละลาย sat.  $\text{K}_2\text{CO}_3$  เขย่าให้เข้ากันเก็บไว้ในที่มืด ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง
2. นำตัวอย่างที่บ่มไว้มาไตเตรตกับสารละลาย 0.01 N HCl จนสารละลายเปลี่ยนสี บันทึกปริมาตรของสารละลาย HCl
3. คำนวณปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่เกิดขึ้นในกระเพาะหมักด้วยสมการ  
 ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน = ปริมาตร HCl x 14 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

### วิธีการเตรียมสารเคมี

#### 1. การเตรียมสารละลาย boric acid

- ชั่ง  $\text{H}_3\text{BO}_3$  5 กรัม ลงในขวด volumetric flask ขนาด 1000 มิลลิลิตร เติม ethanol 200 มิลลิลิตร แล้วเติม indicator 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
- เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรประมาณ 900 มิลลิลิตร แล้วค่อยๆ หยดสารละลาย  $\text{K}_2\text{CO}_3$  จนสารละลายเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวอ่อนๆ
- ทดสอบโดยใช้สารละลาย 0.01 N HCl 1 หยดลงในสารละลายที่เตรียมไว้
- เติมน้ำจนได้ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร

#### 2. การเตรียม indicator

- ละลาย bromocresol green 0.033 กรัม และ methyl red 0.066 กรัม ลงใน ethanol 100 มิลลิลิตร ในขวด volumetric flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันและเก็บไว้ในขวดสีชาเพื่อป้องกันการเปลี่ยนสี



## ภาคผนวก ค

## ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะ  
 รูเมน หลังจากที่ได้โคได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม ที่ชั่วโมงต่างๆ

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
-1 h	Between Groups	.258	3	.086	8.887	.002
	Within Groups	.116	12	.010		
	Total	.374	15			
1 h	Between Groups	.323	3	.108	20.578	.000
	Within Groups	.063	12	.005		
	Total	.386	15			
2 h	Between Groups	.274	3	.091	12.354	.001
	Within Groups	.089	12	.007		
	Total	.363	15			
3 h	Between Groups	.231	3	.077	13.285	.000
	Within Groups	.070	12	.006		
	Total	.301	15			
4 h	Between Groups	.219	3	.073	15.191	.000
	Within Groups	.058	12	.005		
	Total	.277	15			
5 h	Between Groups	.253	3	.084	24.560	.000
	Within Groups	.041	12	.003		
	Total	.294	15			
6 h	Between Groups	.251	3	.084	31.800	.000
	Within Groups	.032	12	.003		
	Total	.282	15			

ตารางภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของแอมโมเนียในโตรเจนใน  
กระเพาะรูเมน หลังจากที่ได้ให้อาหารทั้ง 4 กลุ่ม ที่ชั่วโมงต่างๆ

	Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
-1 h	Between Groups	31.697	3	10.566	1.728	.214
	Within Groups	73.378	12	6.115		
	Total	105.074	15			
1 h	Between Groups	79.135	3	26.378	3.639	.045
	Within Groups	86.975	12	7.248		
	Total	166.110	15			
2 h	Between Groups	46.182	3	15.394	2.334	.126
	Within Groups	79.135	12	6.595		
	Total	125.318	15			
3 h	Between Groups	54.290	3	18.097	2.288	.131
	Within Groups	94.907	12	7.909		
	Total	149.197	15			
4 h	Between Groups	37.332	3	12.444	2.882	.080
	Within Groups	51.817	12	4.318		
	Total	89.149	15			

ตารางภาคผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของกรดไขมันที่ระเหยได้ (volatile fatty acid, VFA) ในกระเพาะรูเมน เมื่อได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม ที่ชั่วโมงต่างๆ

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Acetic acid (C <sub>2</sub> )	Between Groups	272.678	3	90.893	1.181	.376
	Within Groups	615.576	8	76.947		
	Total	888.253	11			
Propionic acid (C <sub>3</sub> )	Between Groups	107.123	3	35.708	3.822	.057
	Within Groups	74.743	8	9.343		
	Total	181.866	11			
Butyric acid (C <sub>4</sub> )	Between Groups	19.092	3	6.364	2.160	.171
	Within Groups	23.566	8	2.946		
	Total	42.657	11			
Acetic: propionic (C <sub>2</sub> : C <sub>3</sub> )	Between Groups	926.955	3	308.985	2.098	.179
	Within Groups	1177.959	8	147.245		
	Total	2104.914	11			
Total VFA	Between Groups	.919	3	.306	3.222	.083
	Within Groups	.761	8	.095		
	Total	1.680	11			

ตารางภาคผนวก 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยสลายตัววัตถุแห้ง (DM) ของฟางข้าวในกระเพาะรูเมนของโคทดลองในช่วงเวลาที่ต่างกัน เมื่อได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
2 h	Between Groups	2.822	3	.941	.108	.954
	Within Groups	104.128	12	8.677		
	Total	106.950	15			
4 h	Between Groups	4.108	3	1.369	.136	.937
	Within Groups	121.069	12	10.089		
	Total	125.177	15			
8 h	Between Groups	1.529	3	.510	.050	.984
	Within Groups	121.162	12	10.097		
	Total	122.691	15			
16 h	Between Groups	3.687	3	1.229	.238	.868
	Within Groups	62.032	12	5.169		
	Total	65.719	15			
24 h	Between Groups	23.419	3	7.806	.552	.656
	Within Groups	169.657	12	14.138		
	Total	193.076	15			
48 h	Between Groups	13.006	3	4.335	.222	.879
	Within Groups	234.256	12	19.521		
	Total	247.262	15			
72 h	Between Groups	4.802	3	1.601	.123	.944
	Within Groups	155.560	12	12.963		
	Total	160.363	15			
96 h	Between Groups	3.367	3	1.122	.052	.983
	Within Groups	256.638	12	21.386		
	Total	260.005	15			

ตารางภาคผนวก 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณเปอร์เซ็นต์ของโปรตีน ที่สูญหายไปในกระเพาะรูเมนของโคทกลองในช่วงโม่งต่างๆ เมื่อได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม

	Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
2 h	Between Groups	.946	3	.315	.087	.966
	Within Groups	43.767	12	3.647		
	Total	44.714	15			
4 h	Between Groups	6.324	3	2.108	.706	.567
	Within Groups	35.832	12	2.986		
	Total	42.156	15			
8 h	Between Groups	14.665	3	4.888	1.515	.261
	Within Groups	38.730	12	3.227		
	Total	53.395	15			
16 h	Between Groups	34.528	3	11.509	1.965	.173
	Within Groups	70.270	12	5.856		
	Total	104.799	15			
24 h	Between Groups	46.671	3	15.557	2.170	.145
	Within Groups	86.030	12	7.169		
	Total	132.700	15			
48 h	Between Groups	32.814	3	10.938	.513	.681
	Within Groups	255.989	12	21.332		
	Total	288.803	15			
72 h	Between Groups	36.713	3	12.238	.911	.465
	Within Groups	161.252	12	13.438		
	Total	197.966	15			
96 h	Between Groups	33.040	3	11.013	1.228	.342
	Within Groups	107.616	12	8.968		
	Total	140.656	15			

ตารางภาคผนวก 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของเปอร์เซ็นต์ของเชื้อยีสที่ละลายได้ในด่างที่สูญหายไปในกระเพาะรูเมนของโคทดลองในชั่วโมงต่างๆ เมื่อได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
2 h	Between Groups	36.879	3	12.293	1.404	.289
	Within Groups	105.032	12	8.753		
	Total	141.910	15			
4 h	Between Groups	188.802	3	62.934	3.779	.040
	Within Groups	199.821	12	16.652		
	Total	388.624	15			
8 h	Between Groups	268.141	3	89.380	3.912	.037
	Within Groups	274.201	12	22.850		
	Total	542.342	15			
16 h	Between Groups	24.280	3	8.093	.634	.607
	Within Groups	153.219	12	12.768		
	Total	177.499	15			
24 h	Between Groups	92.596	3	30.865	3.002	.073
	Within Groups	123.392	12	10.283		
	Total	215.988	15			
48 h	Between Groups	85.370	3	28.457	2.715	.091
	Within Groups	125.784	12	10.482		
	Total	211.154	15			
72 h	Between Groups	59.761	3	19.920	8.156	.003
	Within Groups	29.309	12	2.442		
	Total	89.070	15			
96 h	Between Groups	47.912	3	15.971	6.626	.007
	Within Groups	28.922	12	2.410		
	Total	76.834	15			

ตารางภาคผนวก 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของเปอร์เซ็นต์ของเชื้อยีสที่ละลายได้ในกรดที่สูญหายไปในกระเพาะรูเมนของโคทดลองในช่วงโมเมนต์ต่างๆ เมื่อได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
2 h	Between Groups	172.379	3	57.460	14.095	.000
	Within Groups	48.918	12	4.076		
	Total	221.296	15			
4 h	Between Groups	403.684	3	134.561	7.495	.004
	Within Groups	215.435	12	17.953		
	Total	619.119	15			
8 h	Between Groups	552.942	3	184.314	6.458	.008
	Within Groups	342.463	12	28.539		
	Total	895.405	15			
16 h	Between Groups	182.278	3	60.759	2.586	.102
	Within Groups	281.929	12	23.494		
	Total	464.207	15			
24 h	Between Groups	258.762	3	86.254	4.566	.024
	Within Groups	226.686	12	18.890		
	Total	485.448	15			
48 h	Between Groups	228.524	3	76.175	5.181	.016
	Within Groups	176.426	12	14.702		
	Total	404.950	15			
72 h	Between Groups	197.097	3	65.699	7.683	.004
	Within Groups	102.614	12	8.551		
	Total	299.711	15			
96 h	Between Groups	123.431	3	41.144	14.596	.000
	Within Groups	33.827	12	2.819		
	Total	157.258	15			

ตารางภาคผนวก 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณแก๊สในย่อยสลายของ ฟางข้าวในกระเพาะรูเมนของโคทดลองในชั่วโมงต่างๆ เมื่อได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
2 h	Between Groups	7.554	3	2.518	.264	.850
	Within Groups	114.492	12	9.541		
	Total	122.046	15			
4 h	Between Groups	7.637	3	2.546	.188	.902
	Within Groups	162.260	12	13.522		
	Total	169.897	15			
8 h	Between Groups	27.783	3	9.261	.359	.784
	Within Groups	309.339	12	25.778		
	Total	337.121	15			
16 h	Between Groups	89.672	3	29.891	.929	.456
	Within Groups	385.938	12	32.161		
	Total	475.609	15			
24 h	Between Groups	371.583	3	123.861	5.673	.012
	Within Groups	262.000	12	21.833		
	Total	633.583	15			
48 h	Between Groups	535.172	3	178.391	6.226	.009
	Within Groups	343.813	12	28.651		
	Total	878.984	15			
72 h	Between Groups	553.708	3	184.569	7.571	.004
	Within Groups	292.542	12	24.378		
	Total	846.250	15			
96 h	Between Groups	1326.625	3	442.208	28.703	.000
	Within Groups	184.875	12	15.406		
	Total	1511.500	15			



ตารางภาคผนวก 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (organic matter digestibility, OMD) พลังงานเมตาบอลิซึม (ME, MJ/kg DM) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (net energy for lactation, NE<sub>L</sub>) โดยวิธีการวัดปริมาณแก๊สที่ 24 ชั่วโมง

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Gas production (GP)	Between Groups	62.479	3	20.826	3.184	.063
	Within Groups	78.484	12	6.540		
	Total	140.962	15			
Organic matter Digestibility (OMD)	Between Groups	49.378	3	16.459	3.184	.063
	Within Groups	62.027	12	5.169		
	Total	111.405	15			
Metabolizable energy (ME)	Between Groups	1.156	3	.385	3.184	.063
	Within Groups	1.452	12	.121		
	Total	2.607	15			
Net energy for lactation (NE <sub>L</sub> )	Between Groups	.825	3	.275	3.185	.063
	Within Groups	1.036	12	.086		
	Total	1.861	15			

ตารางภาคผนวก 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุของอาหารทดลองที่โคได้รับทั้ง 4 กลุ่ม โดยวิธี cellulase technique

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Dry matter	Between Groups	34.332	3	11.444	47.109	.001
	Within Groups	.972	4	.243		
	Total	35.303	7			
Organic matter	Between Groups	35.879	3	11.960	42.594	.002
	Within Groups	1.123	4	.281		
	Total	37.002	7			

ตารางภาคผนวก 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานเมตาบอลิซึม (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม ( $NE_L$ ) ของอาหารทดลองที่โคได้รับทั้ง 4 กลุ่ม

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ME , MJ/kgDM	Between Groups	2.096	3	.699	114.843	.000
	Within Groups	.024	4	.006		
	Total	2.121	7			
$NE_L$ , MJ/kgDM	Between Groups	1.062	3	.354	100.463	.000
	Within Groups	.014	4	.004		
	Total	1.076	7			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) สมรรถภาพการผลิตของโคนเนื้อเมื่อได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่ม

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
น้ำหนักที่เพิ่ม	Between Groups	18.937	3	6.312	.819	.508
	Within Groups	92.512	12	7.709		
	Total	111.450	15			
ปริมาณอาหารชั้นที่กินทั้งหมด	Between Groups	.178	3	.059	.831	.502
	Within Groups	.854	12	.071		
	Total	1.032	15			
ปริมาณฟางที่กินทั้งหมด	Between Groups	450.653	3	150.218	.276	.842
	Within Groups	6530.799	12	544.233		
	Total	6981.451	15			
ปริมาณอาหารชั้นที่กินเฉลี่ยต่อวัน	Between Groups	.000	3	.000	.000	1.000
	Within Groups	.000	12	.000		
	Total	.000	15			
ปริมาณฟางที่กินเฉลี่ยต่อวัน	Between Groups	.083	3	.028	.276	.841
	Within Groups	1.202	12	.100		
	Total	1.285	15			
ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด	Between Groups	443.623	3	147.874	.272	.844
	Within Groups	6526.041	12	543.837		
	Total	6969.665	15			
ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน	Between Groups	.081	3	.027	.275	.842
	Within Groups	1.179	12	.098		
	Total	1.260	15			
อัตราการเจริญเติบโต	Between Groups	.012	3	0.004	1.194	.354
	Within Groups	.040	12	0.003		
	Total	0.051	15			
อัตราการแลกเนื้อ	Between Groups	29.768	3	9.923	.636	.606
	Within Groups	187.262	12	15.605		
	Total	217.030	15			

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวรุจิรัถย์ ทุระกิจ
วัน เดือน ปีเกิด	27 กันยายน 2526
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเมธีอิมมาคุเลต คอนแวนต์ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชลราษฎรอำรุง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2543 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์บางพระ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ปีการศึกษา 2547

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved