

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

วิธีวิเคราะห์กรดไขมันระเหยได้ (VFA's) ด้วยวิธี Gas Chromatography

อุปกรณ์

ขวดพลาสติกมีฝาปิดขนาด 240 มิลลิลิตร
 หลอดปั่นเหวี่ยงใส (40 ml centrifuge tube)
 เยื่อกรองขนาด 0.45 ไมครอน (0.45 μ filter)
 เข็มฉีดยาขนาด 40 มิลลิลิตร (syringe)
 หลอดขนาดเล็ก (GC vial)
 ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร และ 0.1 มิลลิลิตร
 ตู้แช่แข็ง (freezer) และตู้เย็น (cooler)

สารเคมี

10 M H_3PO_4
 Internal standard (2-ethylbutyric acid)
 Deionized H_2O

วิธีการ

- เขียนหมายเลขตัวอย่างลงบนขวดพลาสติกมีฝาปิดขนาด 240 มิลลิลิตร เติมสารละลาย 10 M H_3PO_4 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ลงในขวด ชั่งน้ำหนักขวดพร้อมฝาปิด บันทึก (A)
- เติมน้ำที่เก็บจากกระเพาะรูเมน (sample) ประมาณ 50-75 มิลลิลิตร ลงในขวดเขย่าให้เข้ากัน ชั่งน้ำหนักขวดพร้อมสารละลายทั้งหมด บันทึก (B) คำนวณน้ำหนักของน้ำจากกระเพาะรูเมน (sample) $[X = B - A]$ เติมน้ำ (deionized H_2O) ปริมาตร $X - 10$ มล.
- นำขวดบรรจุสารละลายตัวอย่างไปแช่เย็นประมาณ 2 วัน เขย่าขวดวันละ 2 ครั้ง
- นำตัวอย่างออกจากตู้เย็น (cooler) เขย่าให้เข้ากันดีแล้วเทสารละลายปริมาตร 40 มล. ลงในหลอดเพื่อปั่นเหวี่ยงใส (centrifuge) ที่ 12,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที เทเอาส่วนใส (supernatant) ใส่ลงกระบอกฉีดประมาณสองในสามของหลอดแล้วฉีดผ่านเยื่อกรองขนาด 0.45 ไมครอน เก็บสารละลายที่กรองได้ในตู้แช่แข็ง (freezer)
- ก่อนจะเก็บตัวอย่างเข้าตู้แช่แข็ง ใช้ปิเปตดูดตัวอย่าง 1.0 มิลลิลิตร ใส่หลอดขนาดเล็ก เติม Internal standard (2-ethylbutyric acid) 0.1 มล. เขย่าให้เข้ากัน เก็บตัวอย่างไว้รอวิเคราะห์
- นำตัวอย่างออกจากตู้แช่แข็ง เพื่อเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph ต่อไป

วิธีวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน (NH₃-N) โดยวิธีการ Conway method

อุปกรณ์

1. ขวดรูปชมพู่ขนาด 100 มิลลิลิตรที่สั่งทำพิเศษมีฝาปิด และมีถ้วยขนาดเล็กยื่นลงไปในขวด
2. Burette
3. Pipette และ Pipette tip
4. Centrifuge
5. Test tube

สารเคมี

1. Boric acid
 - H₃BO₄ 5 กรัม
 - Ethanol 200 มิลลิลิตร
 - Indicator 10 มิลลิลิตร
2. Indicator
 - Bromcresol green 0.033 กรัม
 - Methylred 0.066 กรัม
 - Ethanol 100 มิลลิลิตร
3. สารละลาย sat. K₂CO₃
4. สารละลายกรดเกลือ 0.01 M HCl
5. Vaseline

วิธีการ

1. ใส่สารละลาย Boric acid 4 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 100 มิลลิลิตร ที่สั่งทำพิเศษมีฝาปิด และมีถ้วยขนาดเล็กยื่นลงไปในขวด เติมน้ำที่เก็บจากกระเพาะรูเมน (Rumen fluid) 1 มิลลิลิตร หยดสารละลาย sat. K₂CO₃ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันเก็บไว้ในที่มืด ณ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง
2. นำตัวอย่างที่บ่ม (incubate) ใ้มาไตเตรตด้วยสารละลาย 0.01 M HCl จนสารละลายเปลี่ยนสี บันทึกปริมาตรของสารละลาย HCl
3. คำนวณปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่เกิดขึ้นในกระเพาะรูเมนด้วยสมการ

$$\text{ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน} = \text{ปริมาตร HCl} \times 14 \text{ มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์}$$

วิธีเตรียมสารเคมี

1. การเตรียมสารละลาย Boric acid

- ชั่ง H_3BO_3 5 กรัม ใส่ลงในขวด volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร เติม Ethanol 200 มิลลิลิตร แล้วเติม Indicator 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
- เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรประมาณ 900 มิลลิลิตร แล้วจึงค่อยๆ หยดสารละลาย sat. K_2CO_3 จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนๆ
- ทดสอบโดยการใส่สารละลาย 0.01 M HCl 1 หยด ลงในสารละลายที่เตรียมไว้ ประมาณ 4 มิลลิลิตร หากสารละลายดังกล่าวเปลี่ยนเป็นสีชมพูถือว่าใช้ได้ถ้าไม่เกิดผลให้หยดสารละลาย K_2CO_3 ลงไปอีก ทดสอบอีกครั้งจนได้สารละลายสีชมพู
- เติมน้ำจนได้ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร

2. การเตรียม Indicator

- ละลาย Bromcresol green 0.033 กรัม และ Methylred 0.066 กรัม ลงใน Ethanol 100 มิลลิลิตร ในขวด Erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เก็บไว้ในขวดสีชาเพื่อป้องกันการเปลี่ยนสี

วิธีวิเคราะห์หาปริมาณไททาเนียมออกไซด์ (TiO₂)

อุปกรณ์

1. เครื่องย่อยโปรตีน
2. Volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร
3. ขวดแก้วใส
4. Test tube
5. เครื่อง Spectrophotometer

สารเคมี

1. กรดซัลฟูริกเข้มข้น (conc. H₂SO₄)
2. สารเร่งปฏิกิริยา (catalyst) ประกอบด้วย K₂SO₄ 95% และ CuSO₄ 5%
3. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (medical extra grade 35% H₂O₂)

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 2.00 กรัม และสารเร่งปฏิกิริยา (catalyst) ประมาณ 10 กรัม ใส่ลงในหลอด เต็มกรดซัลฟูริกเข้มข้น (conc. H₂SO₄) ประมาณ 25 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมงให้ตัวอย่างสัมผัสกับกรดได้อย่างทั่วถึง หลังจากนั้นจึงนำไปย่อยด้วยไฟอ่อนๆ ประมาณ 1 ชั่วโมงแล้วจึงค่อยปรับขึ้นเพื่อป้องกันการเดือดพลุ่งของตัวอย่าง
2. หลังจากย่อยจนสารละลายในหลอดเป็นสีใส ปิดไฟทิ้งไว้ให้เย็น ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างบริเวณข้างหลอดเพื่อชะเอาตัวอย่างที่อาจติดอยู่ให้ลงไปรวมกัน แล้วจึงนำไปย่อยต่ออีกประมาณ 1 ชั่วโมง
3. นำตัวอย่างที่ย่อยจนใสแล้วมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เจือจางด้วยน้ำกลั่น เติลงใน Volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 500 มิลลิลิตร
4. เขย่าตัวอย่างให้เข้ากัน แบ่งสารละลาย 100 มิลลิลิตรไว้เพื่อวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนหยาบ สารละลายตัวอย่างที่เหลือนำไปบรรจุขวดแก้วใสตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนประมาณ 2-3 วัน
5. ดูดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำใสๆประมาณ 5 มิลลิลิตรใส่ test tube แล้วเติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (medical extra grade 35% H₂O₂) 0.1 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง
6. นำตัวอย่างที่ได้ไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ค่าดูดกลืนแสง 405 นาโนเมตร

ตารางภาคผนวก 1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณวัตถุแห้งในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	4.06860950			
Model	4	4.06658450	1.35552817	2677.59	0.0001
Error	3	0.00202500	0.000500625		
$R^2 = 0.999502$		C.V. = 0.025481			

ตารางภาคผนวก 2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอินทรีย์วัตถุในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	8.239000			
Model	3	2.90740000	0.96913333	0.73	0.5869
Error	4	5.33160000	1.33290000		
$R^2 = 0.352883$		C.V. = 1.285578			

ตารางภาคผนวก 3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณโปรตีนหยาบในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	6.32275000			
Model	3	6.06095000	2.02031667	30.87	0.0032
Error	4	0.26180000	0.06545000		
$R^2 = 0.958594$		C.V. = 1.657211			

ตารางภาคผนวก 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไขมันรวมในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	9.74035000			
Model	3	9.36375000	3.121250000	33.15	0.0028
Error	4	0.37660000	0.09415000		
$R^2 = 0.961336$		C.V. = 5.103347			

ตารางภาคผนวก 5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณเยื่อใยหยาบในอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	8.445750000			
Model	3	8.333750000	2.777916667	99.21	0.0003
Error	8	0.112000000	0.048000000		
$R^2 = 0.986739$		C.V. = 2.856714			

ตารางภาคผนวก 6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรกในอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	47.159750000			
Model	3	47.024150000	15.674716667	426.38	0.0001
Error	8	97.522800000	12.190350000		
$R^2 = 0.997125$		C.V = 0.351961			

ตารางภาคผนวก 7 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณเยื่อใยที่ละลายในต่างในอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	47.492000000			
Model	3	47.492000000	61.305666667	218.01	0.0001
Error	8	2.249600000	0.281200000		
$R^2 = 0.987916$		C.V. = 1.529957			

ตารางภาคผนวก 8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณเยื่อใยที่ละลายในกรดในอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	47.492000000			
Model	3	45.726800000	15.242266667	34.54	0.0026
Error	4	1.765200000	0.441300000		
$R^2 = 0.897277$		C.V. = 9.181273			

ตารางภาคผนวก 9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณเฮมิเซลลูโลสในอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	7.487000000			
Model	3	6.402000000	2.134000000	7.87	0.0374
Error	4	1.085000000	0.271250000		
$R^2 = 0.855082$		C.V. = 2.773252			

ตารางภาคผนวก 10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณเซลลูโลสในอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	81.68669167			
Model	3	69.13029167	23.04343056	14.68	0.0013
Error	8	12.55640000	1.56955000		
$R^2 = 0.846286$		C.V. = 11.46831			

ตารางภาคผนวก 11 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณส่วนประกอบภายในเซลลในอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	7	45.807200000			
Model	3	45.726800000	15.24226667	758.32	0.0001
Error	4	0.08040000	0.02010000		
$R^2 = 0.998245$		C.V. = 0.203699			

ตารางภาคผนวก 12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า A ของวัตถุแห้งในอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	69.800000000			
Model	3	69.800000000	23.26666667	Infty	<.0001
Error	12	0.00000000	0.00000000		
$R^2 = 1.000000$		C.V. = 0			

ตารางภาคผนวก 13 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า B ของวัตถุแห้งในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	106.24000000			
Model	3	73.02000000	24.34000000	8.79	0.0023
Error	12	33.22000000	2.76833333		
$R^2 = 0.687312$		C.V. = 2.003409			

ตารางภาคผนวก 14 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า A+B ของวัตถุแห้งในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	55.369375000			
Model	3	21.771875000	7.25729167	2.59	0.1011
Error	12	33.59450000	2.79979167		
$R^2 = 0.393212$		C.V. = 1.806852			

ตารางภาคผนวก 15 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า c ของวัตถุแห้งในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	0.00712375			
Model	3	0.00369225	0.00123075	4.30	0.0280
Error	12	0.00343150	0.00028596		
$R^2 = 0.518301$		C.V. = 18.92062			

ตารางภาคผนวก 16 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า a ของวัตถุแห้งในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	241.45750000			
Model	3	153.19250000	51.0641667	9.94	0.0058
Error	12	88.26265000	7.3554167		
$R^2 = 0.634449$		C.V. = 6.218600			

ตารางภาคผนวก 17 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า b ของวัตถุแห้งในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	200.92937500			
Model	3	154.77187500	51.5906250	13.41	0.0004
Error	12	46.15750000	3.8464583		
$R^2 = 0.770280$		C.V. = 4.003039			

ตารางภาคผนวก 18 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า $ED_{0.05}$ ของวัตถุแห้งในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	31.254375000			
Model	3	22.916875000	7.6389583333	10.99	0.0009
Error	12	8.337500000	0.69479167		
$R^2 = 0.733237$		C.V. = 1.111852			

ตารางภาคผนวก 19 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า A ของโปรตีนหยาบในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	95.000000000			
Model	3	95.100000000	31.70000000	Infity	<.0001
Error	12	0.00000000	0.00000000		
$R^2 = 1.000000$		C.V. = 0.			

ตารางภาคผนวก 20 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า B ของโปรตีนหยาบในอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	251.6343750			
Model	3	203.24687500	67.74895830	16.80	0.0001
Error	12	48.3875000	4.032291700		
$R^2 = 0.807707$		C.V. = 2.412623			

ตารางภาคผนวก 21 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า A+B ของโปรตีนหยาบในอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงในลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	74.440000000			
Model	3	25.680000000	8.5600000000	2.11	0.1528
Error	12	48.760000000	4.0633333333		
$R^2 = 0.344976$		C.V. = 2.164006			

ตารางภาคผนวก 22 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า c ของโปรตีนหยาบในอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงในลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	0.02182775			
Model	3	0.01705725	0.000568575	14.30	0.0003
Error	12	0.00477050	0.00039754		
$R^2 = 0.781448$		C.V. = 19.05706			

ตารางภาคผนวก 23 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า a ของโปรตีนหยาบในอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงในลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	625.05000000			
Model	3	481.23000000	160.41000000	13.38	0.0004
Error	12	143.82000000	11.9850000		
$R^2 = 0.769906$		C.V. = 7.740494			

ตารางภาคผนวก 24 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า b ของโปรตีนหยาบในอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงในลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	583.15000000			
Model	3	97.09000000	162.0200000	20.03	0.0001
Error	12	486.06000000	8.090833		
$R^2 = 0.833508$		C.V. = 5.873906			

ตารางภาคผนวก 25 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า $ED_{0.05}$ ของโปรตีนหยาบในอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุ๋นในล่อน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	26.394375000			
Model	3	18.781875000	6.2606250000	9.87	0.0015
Error	12	7.612500000	0.63437500		
$R^2 = 0.711586$		C.V. = 1.035310			

ตารางภาคผนวก 26 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทำนายวัตถุแห้งที่สัตว์กินได้ของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุ๋นในล่อน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	2.214775000			
Model	3	1.940025000	0.64667500	28.24	0.0001
Error	12	0.27475000	0.02289583		
$R^2 = 0.875947$		C.V. = 3.465530			

ตารางภาคผนวก 27 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทำนายวัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์ได้รับของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุ๋นในล่อน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	2.818543755			
Model	3	1.619318755	0.53977292	5.40	0.0139
Error	12	1.199225000	0.09993542		
$R^2 = 0.574523$		C.V. = 8.183158			

ตารางภาคผนวก 28 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทำนายอัตราการผลิตของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุ๋นในล่อน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	0.06224375			
Model	3	0.02696875	0.00898958	3.06	0.0695
Error	12	0.03527500	0.00293958		
$R^2 = 0.432764$		C.V. = 14.72813			

ตารางภาคผนวก 29 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทำนายดัชนีบ่งชี้ของอาหาร
ทดลอง 4 ระดับจากวิธีการใช้ถุงไนลอน

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	31.948943755			
Model	3	28.126968755	9.37565625	29.44	0.0001
Error	12	3.82197500	0.31849792		
$R^2 = 0.880372$		C.V. = 1.195084			

ตารางภาคผนวก 30 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า a ของอาหารทดลอง 4 ระดับ
จากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	213.8056917			
Model	3	132.3387583	44.1129194	4.33	0.0432
Error	8	81.4669333	10.1833667		
$R^2 = 0.618967$		C.V. = 20.70711			

ตารางภาคผนวก 31 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า b ของอาหารทดลอง 4 ระดับ
จากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	798.8674667			
Model	3	712.9771333	237.6590444	22.14	0.0003
Error	8	85.8903333	10.7362917		
$R^2 = 0.892485$		C.V. = 4.009252			

ตารางภาคผนวก 32 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า a+b ของอาหารทดลอง 4
ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	793.5786250			
Model	3	656.96209173	218.98736394	12.82	0.0020
Error	8	136.6165333	17.0770667		
$R^2 = 0.827848$		C.V. = 4.253999			

ตารางภาคผนวก 33 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่า c ของอาหารทดลอง 4 ระดับ จากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	0.00459997			
Model	3	0.00031000	0.00103333	5.64	0.0226
Error	8	0.00146667	0.00018333		
$R^2 = 0.678832$		C.V. = 9.787998			

ตารางภาคผนวก 34 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณแก๊สสุทธิที่เกิดขึ้นใน 24 ชั่วโมงของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	795.2043667			
Model	3	657.1227667	219.0409222	12.69	0.0021
Error	8	138.0816000	17.2602000		
$R^2 = 0.826357$		C.V. = 6.280642			

ตารางภาคผนวก 35 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอินทรีย์วัตถุย่อยได้ของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	813.0032917			
Model	3	675.1272917	225.0424306	13.06	0.0019
Error	8	137.0032917	17.2345000		
$R^2 = 0.830412$		C.V. = 5.353883			

ตารางภาคผนวก 36 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	21.96340000			
Model	3	18.54793333	6.18264444	14.18	0.0013
Error	8	3.41546667	0.42693333		
$R^2 = 0.844493$		C.V. = 5.312206			

ตารางภาคผนวก 37 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	11.52196667			
Model	3	9.69816667	3.23272222	14.18	0.0014
Error	8	1.82380000	0.22797500		
$R^2 = 0.841711$		C.V. = 6.146328			

ตารางภาคผนวก 38 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทำนายวัตถุแห้งที่สัตว์กินได้ของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	9.03249167			
Model	3	5.69422500	1.89807500	4.55	0.0385
Error	8	3.33826667	0.41728333		
$R^2 = 0.630416$		C.V. = 9.796154			

ตารางภาคผนวก 39 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทำนายวัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์ได้รับของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	3.42529167			
Model	3	1.93982500	0.64660833	3.48	0.0702
Error	8	1.48546667	0.18568333		
$R^2 = 0.566324$		C.V. = 7.639118			

ตารางภาคผนวก 40 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทำนายอัตราการผลิตของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	0.01309167			
Model	3	0.00249167	0.00083056	0.63	0.6177
Error	8	0.01060000	0.00132500		
$R^2 = 0.190325$		C.V. = 5.386025			

ตารางภาคผนวก 41 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทำนายดัชนีบ่งชี้ของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการวัดปริมาณแก๊ส

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	11	126.4684917			
Model	3	79.5761583	26.5253861	4.53	0.0390
Error	8	46.8923333	5.8615417		
$R^2 = 0.629217$		C.V. = 4.351363			

ตารางภาคผนวก 42 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	234.6311000			
Model	9	207.4103500	23.0455944	5.08	0.0305
Error	6	27.2207500	4.5367917		
$R^2 = 0.883985$		C.V. = 3.142598			

ตารางภาคผนวก 43 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	207.3669750			
Model t	9	189.99027505	21.1100306	7.29	0.0126
Error	6	17.3767000	2.8961167		
$R^2 = 0.916203$		C.V. = 2.366361			

ตารางภาคผนวก 44 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนหยาบของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	503.6584937			
Model	9	363.7645062	40.4182785	1.73	0.2589
Error	6	139.8939875	23.3156646		
$R^2 = 0.722244$		C.V. = 7.340504			

ตารางภาคผนวก 45 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมันรวมของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	306.8453438			
Model	9	218.5380563	24.2820063	1.65	0.2791
Error	6	88.3072875	14.7178812		
$R^2 = 0.712209$	C.V. = 4.746648				

ตารางภาคผนวก 46 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในน้ำของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	249.6883937			
Model	9	211.6467562	23.5163062	3.71	0.0623
Error	6	38.0416375	6.3402729		
$R^2 = 0.847644$	C.V. = 3.737796				

ตารางภาคผนวก 47 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในกรดของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	255.5901750			
Model	12	218.6510750	24.2945639	3.95	0.0544
Error	6	36.9391000	6.1565167		
$R^2 = 0.855475$	C.V. = 3.792557				

ตารางภาคผนวก 48 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตไม่ใช่เยื่อใยของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	406.4986437			
Model	9	351.1500562	39.0166729	4.23	0.0466
Error	6	55.3485875	9.2247646		
$R^2 = 0.0863841$	C.V. = 3.984722				

ตารางภาคผนวก 49 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของโภชนะย่อยได้รวมของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	184.4381750			
Model	9	164.7843250	18.3093694	5.59	0.0243
Error	6	19.6538500	3.2756417		
$R^2 = 0.893439$		C.V. = 2.603338			

ตารางภาคผนวก 50 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานรวมของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	0.52957500			
Model	9	0.49337500	0.05481944	9.09	0.0071
Error	6	0.3620000	0.00603333		
$R^2 = 0.931643$		C.V. = 0.909139			

ตารางภาคผนวก 51 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	2.06940000			
Model	9	1.86540000	0.20726667	6.01	0.0197
Error	6	0.20400000	0.03400000		
$R^2 = 0.901421$		C.V. = 2.393133			

ตารางภาคผนวก 52 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	1.71837500			
Model	9	1.54672500	0.17185833	6.01	0.0204
Error	6	0.71837500	0.02860833		
$R^2 = 0.900109$		C.V. = 3.227092			

ตารางภาคผนวก 49 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของโภชนะย่อยได้รวมของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	184.4381750			
Model	9	164.7843250	18.3093694	5.59	0.0243
Error	6	19.6538500	3.2756417		
$R^2 = 0.893439$		C.V. = 2.603338			

ตารางภาคผนวก 50 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานรวมของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	0.52957500			
Model	9	0.49337500	0.05481944	9.09	0.0071
Error	6	0.3620000	0.00603333		
$R^2 = 0.931643$		C.V. = 0.909139			

ตารางภาคผนวก 51 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	2.06940000			
Model	9	1.86540000	0.20726667	6.01	0.0197
Error	6	0.20400000	0.03400000		
$R^2 = 0.901421$		C.V. = 2.393133			

ตารางภาคผนวก 52 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของอาหารทดลอง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิม

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	1.71837500			
Model	9	1.54672500	0.17185833	6.01	0.0204
Error	6	0.71837500	0.02860833		
$R^2 = 0.900109$		C.V. = 3.227092			

ตารางภาคผนวก 53 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้ในลำไส้เล็ก

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	475.41269375			
Model	9	416.50305625	46.27811736	4.71	0.0364
Error	6	58.90963750	9.81827292		
$R^2 = 0.876087$		C.V. = 10.36203			

ตารางภาคผนวก 54 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุของอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้ในลำไส้เล็ก

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	548.6232938			
Model	9	434.7740563	48.3082285	2.55	0.1339
Error	6	113.8492375	18.9748729		
$R^2 = 0.792482$		C.V. = 13.12424			

ตารางภาคผนวก 55 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนหยาบของอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้ในลำไส้เล็ก

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	1464.409175			
Model	9	1313.422775	145.9358643	5.80	0.0222
Error	6	150.986400	25.164400		
$R^2 = 0.896896$		C.V. = 8.519904			

ตารางภาคผนวก 56 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมันรวมของอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้ในลำไส้เล็ก

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	536.2253937			
Model	9	412.8512062	45.8723562	2.23	0.1705
Error	6	123.3741875	20.5623646		
$R^2 = 0.769921$		C.V. = 5.762992			

ตารางภาคผนวก 57 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในน้ำของอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับจากวิธีการย่อยได้ในลำไส้เล็ก

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	6.70964375			
Model	9	5.01230625	0.55692292	1.97	0.2113
Error	6	1.69733750	0.28288958		
$R^2 = 0.747030$		C.V. = 30.36025			

ตารางภาคผนวก 58 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ปริมาณโปรตีนหยาบที่สัตว์ทดลองกินได้เมื่อได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	13062.45810			
Model t	9	12721.73620	1415.74847	26.49	0.0004
Error	6	320.72190	53.45365		
$R^2 = 0.975447$		C.V. = 1.206892			

ตารางภาคผนวก 59 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ปริมาณโปรตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	5033.159194			
Model	9	444.887006	493.876334	5.04	0.0311
Error	6	588.272187	98.045365		
$R^2 = 0.883121$		C.V. = 1.515945			

ตารางภาคผนวก 60 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ปริมาณโปรตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนปลายของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	12623.27150			
Model	9	11908.39205	1323.15467	11.11	0.0042
Error	6	714.87945	119.14657		
$R^2 = 0.943361$		C.V. = 4.265214			

ตารางภาคผนวก 61 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ปริมาณโปรตีนหยาบที่หายไปที บริเวณลำไส้เล็กของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	7218.354044			
Model	9	7121.541206	791.282356	49.04	<.0001
Error	6	96.812837	16.135473		
$R^2 = 0.986588$		C.V. = 1.011156			

ตารางภาคผนวก 62 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ปริมาณโปรตีนหยาบที่ถูกขับออกมา กับมูลของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	1928.958375			
Model	9	1351.941525	150.215725	1.56	0.3024
Error	6	577.016850	96.169475		
$R^2 = 0.700866$		C.V. = 4.727185			

ตารางภาคผนวก 63 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของแอมโมเนียในโตรเจนที่ 1 ชั่วโมง ก่อนอาหารเข้าในกระเพาะรูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	129.1473438			
Model	9	102.9143063	11.4349229	2.62	0.1272
Error	6	26.2330375	4.3721729		
$R^2 = 0.796875$		C.V. = 22.71101			

ตารางภาคผนวก 64 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของแอมโมเนียในโตรเจนที่ 1 ชั่วโมง หลังอาหารเข้าในกระเพาะรูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	116.2236438			
Model	9	110.2262062	12.2473562	12.25	0.0032
Error	6	5.9974375	0.99957297		
$R^2 = 0.948397$		C.V. = 6.701824			

ตารางภาคผนวก 65 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของแอมโมเนียไนโตรเจนที่ 2 ชั่วโมง หลังอาหารเข้าในกระเพาะรูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	109.9420000			
Model	9	98.0966000	10.8996222	5.52	0.0250
Error	6	11.8454000	1.9742333		

$R^2 = 0.892258$ C.V. = 12.01431

ตารางภาคผนวก 66 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของแอมโมเนียไนโตรเจนที่ 3 ชั่วโมง หลังอาหารเข้าในกระเพาะรูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	24.68937500			
Model	9	19.31562500	2.14618056	2.40	0.1498
Error	6	5.37375000	0.89562500		

$R^2 = 0.782346$ C.V. = 13.24759

ตารางภาคผนวก 67 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของกรดไขมันระเหยได้รวมที่เกิดขึ้น ในกระเพาะรูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	3062.628255			
Model	9	1473.216422	184.152053	0.23	0.9465
Error	6	1589.411833	794.705916		

$R^2 = 0.481030$ C.V. = 39.58990

ตารางภาคผนวก 68 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของกรดอะซีติกที่เกิดขึ้นในกระเพาะรูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	950.5854182			
Model	9	470.8595379	58.8574422	0.25	0.9398
Error	6	479.7258803	239.8629402		

$R^2 = 0.495336$ C.V. = 37.23203

ตารางภาคผนวก 69 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของกรดโพธิโอินิกที่เกิดขึ้นใน
กระเพาะรูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	326.2694000			
Model	9	166.6236000	20.8279500	0.26	0.9320
Error	6	159.6458000	79.8229000		
$R^2 = 0.510693$		C.V. = 47.62455			

ตารางภาคผนวก 70 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของกรดบิวทีริกที่เกิดขึ้นในกระเพาะ
รูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	155.8714545			
Model	9	82.9034386	10.3629298	0.28	0.9200
Error	6	72.9680159	36.4840080		
$R^2 = 0.531871$		C.V. = 55.68870			

ตารางภาคผนวก 71 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัดส่วนกรดอะซีติกต่อกรดโพธิ
โอินิกที่เกิดขึ้นในกระเพาะรูเมนของสัตว์ทดลองที่ได้รับอาหารทดลอง 4 ระดับ

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Total	15	2.35636364			
Model	9	1.37825758	0.17228220	0.35	0.8830
Error	6	0.97810606	0.48905303		
$R^2 = 0.584909$		C.V. = 30.16689			

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายสุรศักดิ์ คุณปัญญา
วัน เดือน ปี เกิด	29 ตุลาคม 2516
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น-ตอนปลาย โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล ปี 2535 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์บางพระ ปี 2539
ประสบการณ์	นักวิชาการสัตวบาล บริษัท กรุงเทพฯ อาหารสัตว์ จำกัด เครื่องเจริญโภคภัณฑ์ ปี 2539 - 2540 นักวิชาการอาหารสัตว์ บริษัท โปรเทคเตอร์ นิวทริชั่น (ประเทศไทย) จำกัด ปี 2540 – 2541