



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD)

ค่า COD คือ ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการ oxidize สารอินทรีย์โดยปฏิกิริยาทางเคมี และเป็นค่าที่ใช้วัดความปนเปื้อนของน้ำโดยใช้ปฏิกิริยา oxidation ที่มี oxidizing agent อย่างแรงภายใต้สภาวะที่เป็นกรดเข้มข้น และมีอุณหภูมิสูง จนได้ผลสุดท้ายเป็น คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เช่นเดียวกับค่า BOD เพียงแต่ BOD ต้องอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลาย ส่วน COD จะต้องมี oxidizing agent แทน ซึ่งโดยทั่วไป โปตัสเซียมไดโครเมท ($K_2Cr_2O_7$) จัดเป็น oxidizing agent ที่เหมาะสมที่สุดเมื่อใช้ Ag_2SO_4 เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst)

1. หลักการ

ส่วนมากสารอินทรีย์จะถูก oxidize ภายใต้สภาวะการรีฟลักซ์ในสารละลายกรดซัลฟิวริกเข้มข้น และกรดโครมิก ที่มีอุณหภูมิสูง

สารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำ จะถูก oxidize โดยสารละลายโปตัสเซียมไดโครเมท ($K_2Cr_2O_7$) ที่ทราบความเข้มข้น และมีปริมาณมากเกินไป หลังจากกรีฟลักซ์ วัดหาปริมาณโปตัสเซียมไดโครเมท ($K_2Cr_2O_7$) ที่เหลือโดยนำไปไตเตรทกับ ferrus ammonium sulfate (FAS) โดยใช้เฟอโรอินเป็นอินดิเคเตอร์ ทำให้ทราบปริมาณของโปตัสเซียมไดโครเมทที่ใช้ในการ oxidize จากสารอินทรีย์

2. อุปกรณ์

- 2.1 Digestion vessel ขนาด 20 x 150 mm. พร้อมฝาปิดแบบเกลียว
- 2.2 ตะแกรงอลูมิเนียม
- 2.3 ตู้อบแห้ง (hot air oven) $150 \pm 2^\circ C$
- 2.4 ปิเปต (pipette)
- 2.5 ปิเปตฟิลเลอร์ (pipette filler)

3. สารเคมี

- 3.1 สารละลายมาตรฐาน Potassium dicromate ($K_2Cr_2O_7$) 0.1 N

ละลาย $K_2Cr_2O_7$ 4.903 g. ที่อบแห้งที่อุณหภูมิ $150^\circ C$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เติมน้ำกลั่นปริมาตร 500 mL. เติมน้ำ H_2SO_4 conc. 167 mL. และเติมเมอร์คิวริกซัลเฟต ($HgSO_4$) 33.3 g คนให้ละลาย ทิ้งให้เย็น และปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 mL.

$$\text{ความเข้มข้นของ } K_2Cr_2O_7 (N) = \frac{K_2Cr_2O_7 \text{ ที่ชั่งได้ (g)} \times 99.0}{49.03 \times 100}$$

3.2 sulfuric acid reagent

เติม Ag_2SO_4 24 g. ใน H_2SO_4 conc. 2.5 L. (หรือปริมาณ Ag_2SO_4 5.5 g/ H_2SO_4 1 kg) ตั้งทิ้งไว้ 1-2 วัน เพื่อให้ Ag_2SO_4 ละลาย

3.3 Ferroin indicator solution

ละลาย 1,10-phenanthroline monohydrate ($C_{12}H_8N_2 \cdot H_2O$) 1.485 g. และ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 695 mg. ในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรให้เป็น 100 mL.

3.4 เมอร์คิวริกซัลเฟต ($HgSO_4$)

3.5 Standard ferrous ammonium sulfate (FAS) titrant เข้มข้น 0.10 N

ละลาย $Fe(NH_4)_2(SO_4) \cdot 6H_2O$ 39.2 g. ในน้ำกลั่น เติม H_2SO_4 conc. 20 mL. ปั่นให้เย็น และปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 mL.

ต้อง standardize สารละลายนี้กับ สารละลายมาตรฐาน Potassium dicromate ทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์ COD โดยเติมสารละลายลงในหลอดโดยใช้ปริมาตรตามตารางที่ 2 ปั่นให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง และเติม Ferroin indicator solution 0.05 – 0.1 mL. (2 – 3 หยด) และนำไปไตเตรทกับ FAS titrant

$$\text{ความเข้มข้นของ FAS (N)} = \frac{\text{ปริมาตรของ } 0.1 \text{ N } K_2Cr_2O_7 \text{ ที่ใช้ไตเตรท (mL)} \times 0.01}{\text{ปริมาตรของ FAS ที่ใช้ไตเตรท (mL)}}$$

4. วิธีวิเคราะห์ แบบ Closed Reflux Titrimetic

- ล้าง Culture tubes และฝาด้วย 20 % H_2SO_4 ก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง
- เลือกใช้ปริมาตรของตัวอย่างน้ำ และสารเคมีที่เหมาะสม ตามตารางที่ 2
- เปิดน้ำตัวอย่าง 5 NL. ใส่หลอดทดลอง และเตรียม blank โดยใช้ น้ำกลั่น
- เติมสารละลายมาตรฐาน Potassium dicromate 3 mL.
- ค่อย ๆ เติม sulfuric acid reagent 7 mL. จะเกิดเป็นชั้นของกรวยอยู่ใต้หลอดทดลอง
- ปิดฝาให้สนิท เขย่าหลอดให้สารละลายผสมกันดี (อันตรายมาก ต้องระวังสารรั่ว และความร้อนจากหลอด จึงควรใส่ถุงมือ)
- นำหลอดใส่ในตะแกรงโลหะ นำเข้าไว้ใน hot air oven 150 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

8. เติม Ferroun indicator solution 0.05 – 0.10 mL. (1 – 2 หยด) เขย่าแรง ๆ ให้เข้ากัน (อาจใช้ magnetic stirrer ช่วย) และไตเตรทกับ 0.1N FAS เมื่อถึง end point สารละลายจะเปลี่ยนสีจากเขียวอมน้ำเงิน ไปเป็นสีน้ำตาลแดง
9. ทำซ้ำข้อ (4) ถึง (8) กับ blank
10. การคำนวณ

$$\text{COD (mg/L)} = \frac{(A - B) \times N \times 8,000}{\text{mL sample}}$$

- เมื่อ A = ปริมาตร FAS ที่ใช้กับในการไตเตรทกับน้ำกลั่น, mL.
 B = ปริมาตร FAS ที่ใช้กับในการไตเตรทกับน้ำตัวอย่าง, mL.
 N = ความเข้มข้นของ FAS, Normality

ตาราง 1 ปริมาณน้ำและสารละลายเมื่อใช้หลอดขนาดต่าง ๆ กัน

ขนาดหลอด (mm x mm)	ปริมาตรน้ำ (mL)	K ₂ Cr ₂ O ₇ (mL)	sulfuric acid reagent (mL)	Total final Volume (mL)
16x100	2.5	1.5	3.5	7.5
20x150	5.0	3.0	7.0	15.0
25x150	10.0	6.0	14.0	30.0
Standard 10 mL/ampules	2.5	1.5	3.5	7.5

หมายเหตุ : ขนาดหลอดที่ใช้ในการวิเคราะห์

ภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ของแข็ง

1. หลักการ

ของแข็ง หมายถึง สารหรือสิ่งเจือปนที่เหลืออยู่ภายหลังจากผ่านการนำน้ำออกแล้ว ไม่รวมถึงสารที่ระเหยไปกับน้ำ สิ่งที่เหลืออยู่หรือตะกอนมีทั้งสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ ซึ่งอาจจะละลายน้ำ หรือไม่ละลายก็ได้สามารถแบ่งของแข็งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ของแข็งทั้งหมด (Total Solids) คือ ของแข็งทั้งหมดที่เหลืออยู่หลังจากระเหยน้ำออกหมดแล้ว
- 1.2 ของแข็งละลายน้ำ (Dissolved Solids) คือ ของแข็งส่วนที่ละลายในน้ำได้ ได้แก่ อินทรีย์สาร หรือ เกลืออนินทรีย์ต่าง ๆ
- 1.3 ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ (Undissolved Solids หรือ Total Suspended Solids) แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่
 - Suspended Solids คือ ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ และสามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำได้ ตะกอนมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา
 - Settleable Solids คือ ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำตะกอนมีขนาดใหญ่ และมีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าน้ำ เมื่อตั้งทิ้งไว้สามารถจะตกตะกอนลงมานอนที่ก้นภาชนะได้
- 1.4 ของแข็งระเหย (Volatile Solids) คือ ของแข็งซึ่งระเหยได้เมื่อนำไปเผาที่อุณหภูมิสูง 550-600 องศาเซลเซียส ของแข็งนี้ ได้แก่ สารอินทรีย์ซึ่งเมื่อถูกเผาจะเปลี่ยนไปเป็น CO_2 และ H_2O ของแข็งระเหยมี 2 รูปแบบ คือ
 - Total Volatile Solids คือ ของแข็งระเหยทั้งหมดซึ่งเมื่อถูกเผาที่อุณหภูมิสูงจะเปลี่ยนไปเป็น CO_2 และ H_2O ได้ทั้งหมด
 - Volatile Suspended Solids คือ ของแข็งระเหยที่แขวนลอยอยู่ ซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็น CO_2 และ H_2O ได้เมื่อถูกนำไปเผาที่อุณหภูมิสูง
- 1.5 ของแข็งคงตัว (Fixed Solids) คือ ของแข็งหรือขี้เถ้าซึ่งเหลือจากการเผาของแข็งที่อุณหภูมิ 550-600 องศาเซลเซียส ของแข็งนี้ ได้แก่ สารอนินทรีย์ เมื่อถูกเผาที่อุณหภูมินี้จะไม่เปลี่ยนแปลง

2. อุปกรณ์

- 2.1 กระจกตวง
- 2.2 ปิเปตปากกว้าง
- 2.3 กระดาษกรอง GF/C (glass fiber filter) เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.7 mm.
- 2.4 ชุดกรองชนิดสูญญากาศ
- 2.5 บีมสูญญากาศ
- 2.6 ปากกิบ
- 2.7 ตู้อบ
- 2.8 เตาเผาอุณหภูมิสูง (550-600 °C)
- 2.9 Water bath
- 2.10 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 2.11 ตู้ดูดความชื้น

3. วิธีวิเคราะห์ Total Suspended Solids

- 3.1 นำกระดาษกรอง GF/C ไปเผาที่อุณหภูมิ 500 °C เป็นเวลา 15 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดความชื้น
- 3.2 นำกระดาษกรองที่เผาแล้วในข้อ 3.1 มาชั่ง ทำการบันทึกน้ำหนักไว้
- 3.3 นำกระดาษกรองมากรองน้ำตัวอย่างที่ทราบปริมาตรแน่นอน
- 3.4 นำกระดาษกรองวางบนกระดาษฟอสส์ แล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103-105 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือจนแห้งสนิท ทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดความชื้น แล้วนำมาชั่ง บันทึกน้ำหนักไว้
- 3.5 ค่าที่ได้ให้นำมาคำนวณ

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{[\text{น้ำหนักกระดาษกรองที่มีตัวอย่างแห้ง (g)} - \text{น้ำหนักกระดาษกรอง (g)}] \times 10^6}{\text{ปริมาตรน้ำตัวอย่างที่ใช้ (mL)}}$$

ภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์แอมโมเนียไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) โดยวิธีกลั่นด้วยไอน้ำ

1. หลักการ

แอมโมเนียไนโตรเจนที่ถูกกลั่นออกมาจะรวมตัวกับกรดบอริกเกิดเป็นแอมโมเนียมบอริก (NH_4^+) และบอริกบอริก (H_2BO_3^-) แล้วนำมาไตเตรทด้วยกรดแก่ ซึ่ง H^+ จะรวมตัวกับ H_2BO_3^- เกิดเป็น H_3BO_3 และ pH ของสารจะลดลงจนเท่าค่าเริ่มต้น ดังนั้นปริมาณกรดแก่ที่เติมลงไปให้สมดุลกับปริมาณแอมโมเนียจะมีจุดยุติ (end point) สังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์จากสีเขียวเป็นสีชมพู

2. อุปกรณ์

- 2.1 ชุดกลั่นไนโตรเจน (Distillation unit)
- 2.2 ชุดไทเทรต (burette, clamp holder, stand)
- 2.3 ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 mL.
- 2.4 บิวเรต ขนาด 50 mL.
- 2.5 ปิเปต

3. สารเคมี

- 3.1 กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (H_2SO_4 conc.)
- 3.2 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 40 %
- 3.3 สารละลายกรดบอริก (H_3BO_3) เข้มข้น 4 %
- 3.4 สารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4 conc) หรือสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 0.1 N
- 3.5 สารละลายอินดิเคเตอร์ผสม (mixed indicator) :
 methyl red 0.625 g, methylene blue ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95 % (หรือ methyl red เข้มข้น 0.1 % ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95 % จำนวน 1 ส่วน) ผสม bromocresol green เข้มข้น 0.1% ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95 % จำนวน 5 ส่วน

4. วิธีวิเคราะห์

- 4.1 ตวงน้ำตัวอย่างมา 20 mL ลงในหลอดใส่น้ำตัวอย่าง และเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 25 mL ลงไปเพื่อให้ pH ต่ำกว่า 2
- 4.2 ตวงกรดบอริก 50 mL ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 mL และเติมสารละลายอินดิเคเตอร์ ผสมลงไป 0.5 – 1 mL
- 4.3 นำหลอดที่บรรจุสารตัวอย่าง และขวดรูปชมพู่ที่บรรจุกรดบอริกเข้าเครื่องกลั่น ที่กำหนดการเติมสารละลาย NaOH 40 % จำนวน 50 – 80 mL และทำการกลั่นให้ได้ ปริมาตรไม่น้อยกว่า 200 mL
- 4.4 เมื่อทำการกลั่นตัวอย่างเสร็จแล้ว ให้นำตัวอย่างที่กลั่นได้ (มีสีเขียวอมฟ้า) ไปไทเทรต ด้วยสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4 conc) หรือสารละลายมาตรฐานกรด ไฮโดรคลอริก (HCL) เข้มข้น 0.1 N
- 4.5 นำตัวอย่างและ blank ที่กลั่นได้มาไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานกรด จนได้จุดยุติ คือมี สีชมพูปรากฏขึ้น และสารละลายมีสีเทาอมม่วง บันทึกปริมาตรกรดที่ใช้

5. การคำนวณ

$$\text{แอมโมเนียไนโตรเจน (NH}_3\text{-N) (mg/L)} = \frac{(A - B) \times N \times 14,000}{\text{ปริมาตรตัวอย่าง (mL)}}$$

เมื่อ A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดที่ใช้ไทเทรตน้ำตัวอย่าง (mL)

B = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดที่ใช้ไทเทรตน้ำกลั่น (mL)

N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรด (N)

ภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์เจลดาคาร์บอนไนโตรเจน (Total Kjeldahl Nitrogen; TKN)

1. หลักการ

การวิเคราะห์หาปริมาณเจลดาคาร์บอนไนโตรเจน เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำตัวอย่าง ซึ่งเป็นผลรวมของปริมาณไนโตรเจนกับปริมาณของไนโตรเจนที่เป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์

สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนจะถูกย่อยด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้นที่อุณหภูมิสูง หลังจากย่อยเสร็จแล้ว ไนโตรเจนจะถูกจับอยู่ในรูปของเกลือแอมโมเนียมซัลเฟต ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดจะระเหยออกไป จากนั้นเติมด่างลงไป ในแอมโมเนียมซัลเฟต และนำไปกลั่น ก๊าซแอมโมเนียที่ระเหยออกมาจะถูกจับด้วยกรดบอริก หลังจากนั้นนำไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานกรด

2. อุปกรณ์

- 2.1 ชุดย่อยไนโตรเจน (Digestion unit)
- 2.2 ชุดกลั่นไนโตรเจน (Distillation unit)
- 2.3 ชุดไทเทรต (burette, clamp holder, stand)
- 2.4 ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 mL.
- 2.5 บิวเรต ขนาด 50 mL.
- 2.6 ปิเปต

3. สารเคมี

- 3.1 กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (H_2SO_4 conc.)
- 3.2 ตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst) โพแทสเซียม และคอปเปอร์ซัลเฟต
- 3.3 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ($NaOH$) เข้มข้น 40 %
- 3.4 สารละลายกรดบอริก (H_3BO_3) เข้มข้น 4 %
- 3.5 สารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4 conc) หรือสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 0.1 N
- 3.6 สารละลายอินดิเคเตอร์ผสม (mixed indicator) :

methyl red 0.625 g, methylene blue ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95 % (หรือ methyl red เข้มข้น 0.1 % ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95 % จำนวน 1 ส่วน) ผสม bromocresol green เข้มข้น 0.1% ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95 % จำนวน 5 ส่วน

4. วิธีวิเคราะห์

เลือกใช้ปริมาณน้ำตัวอย่างให้เหมาะสม ดังนี้

ปริมาณใน โครเจนที่เป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์ (mg/L)	ปริมาตรของน้ำตัวอย่างที่เหมาะสม (mL)
0 – 1	500
1 – 10	250
10 – 20	100
20 – 50	50
50 - 100	25

การย่อยสลาย (Digestion)

1. ตวงน้ำตัวอย่างที่เหมาะสมลงในหลอดใส่สารตัวอย่าง เติมตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst) 1 g และกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 25 mL ลงไปในหลอดตามลำดับ สำหรับการเติมกรดให้เพียงพอ หลอด และค่อย ๆ รินกรดลงด้านข้าง โดยรอบเพื่อให้กรดชะล้างตัวอย่างที่อาจติดอยู่ ด้านข้างออกให้หมด เขย่าหลอดเบา ๆ
2. นำหลอดใส่สารตัวอย่างเข้าเครื่องย่อยที่อุณหภูมิ 350 – 400 องศาเซลเซียส จนกระทั่ง สารละลายที่ได้ใส
3. จากนั้นปิดเครื่องย่อย และทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วจึงนำไปกลั่น

การกลั่น (Distillation)

1. ตวงกรดบอริก 50 mL ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 mL และเติมสารละลายอินดิเคเตอร์ ผสมลงไป 0.5 – 1 mL
2. นำหลอดที่บรรจุสารตัวอย่าง และขวดรูปชมพู่ที่บรรจุกรดบอริกเข้าเครื่องกลั่น ที่กำหนด การเติมสารละลาย NaOH 40 % จำนวน 50 – 80 mL. และทำการกลั่นให้ได้ปริมาตรไม่น้อยกว่า 200 mL

4. เมื่อทำการกลั่นตัวอย่างเสร็จแล้ว ให้นำตัวอย่างที่กลั่นได้ (มีสีเขียวอมฟ้า) ไปไทเทรตต่อไป

การไทเทรต (Titration)

1. ด้วยสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4 conc) หรือสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก (HCL) เข้มข้น 0.1 N
2. นำตัวอย่างและ blank ที่กลั่นได้มาไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานกรด จนได้จุดยุติ คือมีสีชมพูปรากฏขึ้น และสารละลายมีสีเทาอมม่วง บันทึกปริมาตรกรดที่ใช้

หมายเหตุ: ทำ blank เปรียบเทียบด้วยทุกครั้งที่ทำกร่วิเคราะห์ โดยทำเหมือนกับการวิเคราะห์หาเจลดาคัลไนโตรเจนในน้ำทุกอย่าง แต่เปลี่ยนจากน้ำตัวอย่างเป็นน้ำกลั่นปริมาตร 100 mL.

5. การคำนวณ

$$\text{เจลดาคัลไนโตรเจน (TKN) (mg/L)} = \frac{(A - B) \times N \times 14,000}{\text{ปริมาตรตัวอย่าง (mL)}}$$

- เมื่อ
- A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดที่ใช้ไทเทรตน้ำตัวอย่าง (mL)
 - B = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดที่ใช้ไทเทรตน้ำกลั่น (mL)
 - N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรด (N)

ภาพผนวกที่ 5 การประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงจากซากสุกร

1. นำหน้ากซากสด คือ นำหน้ากตัวสุกรที่ฆ่าและชูดขน ตัดหัว รวมทั้งเอาอวัยวะภายในออกหมดแล้ว จึงชั่งน้ำหนักบันทึกก่อนเก็บไว้
2. ความหนาไขมัน ใช้มีดตัดขวางกล้ามเนื้อสันนอก ณ ซีโรรงที่ 10 แล้วจึงใช้เลื่อย เลื่อยกระดูกสันหลังให้ขาดออกจากกัน ซึ่งก็จะมองเห็นหน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกได้เลย วัดความหนาของไขมันโดยวัดรวมหนังด้วย ณ จุดที่ 3 ใน 4 ของความกว้างของกล้ามเนื้อสันนอก และวัดให้ตั้งฉากกับกล้ามเนื้อด้วย บันทึกข้อมูลไว้
3. พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก ใช้กระดาษลอกลายทาบบนหน้าตัดเนื้อสันนอกแล้วลากเส้นตามรอยของกล้ามเนื้อสันนอกด้วยดินสอ ก่อนนำไปวัดเป็นพื้นที่ตารางนิ้ว หรือเซนติเมตรด้วยแผ่นมาตราวัดพื้นที่เนื้อสัน

นำข้อมูลทั้ง 3 ข้างต้นไปเปรียบเทียบกับ ตารางการประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของซากสุกร แล้วจะได้ค่าเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของแต่ละข้อมูล ซึ่งเมื่อนำมาบวกกันทั้งหมดแล้วจะได้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของซาก

ตาราง 1 การประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของซากสุกร (สัจชัย, 2534)

น้ำหนักซากสด				ความหนาไขมัน		พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน	
ก.ก.	เปอร์เซ็นต์	ก.ก.	เปอร์เซ็นต์	เซนติเมตร	เปอร์เซ็นต์	ตร.ซ.ม.	เปอร์เซ็นต์
59.1	12.6870	75.0	13.9995	0.76	36.510	22.6	8.125
59.5	12.7245	75.4	14.0370	0.89	36.045	23.2	8.250
60.0	12.7620	75.9	14.0745	1.02	35.580	23.9	8.375
60.4	12.7995	76.4	14.1495	1.14	35.115	24.5	8.500
60.9	12.8370	76.8	14.1495	1.27	34.650	25.2	8.625
61.4	12.8745	77.3	14.1870	1.40	34.185	25.8	8.750
61.8	12.9120	77.7	14.2245	1.52	33.720	26.5	8.875
62.3	12.9495	78.2	14.2620	1.65	33.255	27.1	9.000
62.7	12.9870	78.6	14.2995	1.78	32.790	27.7	9.125
63.2	13.0245	79.1	14.3370	1.90	32.325	28.4	9.250
63.6	13.0620	79.5	14.3745	2.03	31.860	29.0	9.375
64.1	13.0995	80.0	14.4120	2.16	31.395	29.7	9.500

ตาราง 1 การประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของซากสุกร (ต่อ)

น้ำหนักซากสด				ความหนาไขมัน		พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน	
ก.ก.	เปอร์เซ็นต์	ก.ก.	เปอร์เซ็นต์	เซนติเมตร	เปอร์เซ็นต์	ตร.ซ.ม.	เปอร์เซ็นต์
64.5	13.1370	80.4	14.4495	2.29	30.930	30.3	9.625
65.0	13.1745	80.9	14.4870	2.41	30.465	31.0	9.750
65.4	13.2120	81.4	14.5245	2.54	30.000	31.6	9.875
65.9	13.2495	81.8	14.5620	2.67	29.535	32.3	10.00
66.4	13.2870	82.3	14.5995	2.79	29.070	32.9	10.125
66.8	13.3245	82.7	14.6370	2.92	28.605	33.5	10.250
67.3	13.3620	83.2	14.6745	3.05	28.140	34.2	10.375
37.7	13.3995	83.6	14.7120	3.18	27.675	34.8	10.500
68.2	13.4370	84.1	14.7495	3.30	27.210	35.5	10.625
68.6	13.4745	84.5	14.7870	3.43	26.745	36.1	10.750
69.1	13.5120	85.0	14.8245	3.56	26.280	36.8	10.875
69.5	13.5495	85.4	14.8620	3.68	25.815	37.4	11.000
70.0	13.5870	85.9	14.8995	3.81	25.350	38.1	11.125
70.4	13.6245	86.4	14.9370	3.93	24.885	38.7	11.250
70.9	13.6620	86.8	14.9745	4.06	24.420	39.4	11.375
71.4	13.6995	87.3	15.0120	4.19	23.955	40.0	11.500
71.8	13.7370	87.7	15.0495	4.32	23.490	40.6	11.625
72.3	13.7745	88.2	15.0870	4.44	23.025	41.3	11.750
72.7	13.8120	88.6	15.1245	4.57	22.560	41.9	11.875
73.2	13.8495	89.1	15.1620	4.70	22.095	42.6	12.000
73.6	13.8870	89.5	15.1995	4.83	21.630	43.2	12.125
74.1	13.9245	90.0	15.2370	4.95	21.165	43.9	12.250
74.5	13.9620	90.4	15.2745	5.08	20.700	44.5	12.375
		90.9	15.3120			45.2	12.500

ตาราง 1 การประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของซากสุกร (ต่อ)

น้ำหนักซากสด				ความหนาไขมัน		พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน	
ก.ก.	เปอร์เซ็นต์	ก.ก.	เปอร์เซ็นต์	เซนติเมตร	เปอร์เซ็นต์	ตร.ซ.ม.	เปอร์เซ็นต์
บวกหรือลบ 0.0825 % สำหรับน้ำหนักที่เปลี่ยนไป 1 กิโลกรัม				บวกหรือลบ 0.465 % สำหรับความหนาไขมันที่เปลี่ยนไป 0.127 เซนติเมตร		บวกหรือลบ 0.125 % สำหรับพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันที่เปลี่ยนไป 0.645 ตร.ซ.ม.	

ตัวอย่าง น้ำหนักซากสด 77.3 กิโลกรัม มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง	14.187
ความหนาไขมัน 2.54 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง	30.000
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน 40.0 ตร.ซ.ม. มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง	11.500
เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงรวม	<u>55.687</u> เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอาหารที่กิน (DM, g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหาร โปรตีนที่ระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Periods	2	34516.20592022	17258.10296011	2.61	0.2772
Pigs	2	72409.32732088	36204.66366044	5.47	0.1546
Treatments	2	36994.00884021	18497.00442011	2.79	0.2635
Error	2	13236.58821423	6618.29410711		
Total	8	157156.13029555			

C.V. = 4.45% SEM = 28.763

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับ (g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหาร โปรตีนที่ระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Periods	2	26.78715000	13.39357500	2.12	0.3205
Pigs	2	61.74216067	30.87108033	4.89	0.1699
Treatments	2	215.83123267	107.91561633	17.08	0.0553
Error	2	12.63569067	6.31784533		
Total	8	316.99623400			

C.V. = 4.65% SEM = 0.889

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณปัสสาวะ (g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	8127271.70317799	4063635.85158900	3.01	0.2494
Pigs	2	7401358.87837067	3700679.43918533	2.74	0.2673
Treatments	2	84123.21179266	42061.60589633	0.03	0.9698
Error	2	2700742.91679269	1350371.45839635		
Total	8	18313496.71013400			

C.V. = 46.58% SEM = 410.848

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ (g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	9.81217689	4.90608844	0.78	0.5618
Pigs	2	16.16923089	8.08461544	1.29	0.4376
Treatments	2	520.97539356	260.48769678	41.41	0.0236
Error	2	12.58231022	6.29115511		
Total	8	559.53911156			

C.V. = 25.03% SEM = 0.887

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณมูล (DM, g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	873.34190022	436.67095011	0.07	0.9360
Pigs	2	3888.47319622	1944.23659811	0.30	0.7665
Treatments	2	45089.15372289	22544.57686144	3.53	0.2206
Error	2	12764.96010689	6382.48005344		
Total	8	62615.92892622			

C.V. = 14.09% SEM = 28.246

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนในมูล (g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	8.37827289	4.18913644	1.07	0.4823
Pigs	2	6.69612089	3.34806044	0.86	0.5382
Treatments	2	77.80691822	38.90345911	9.97	0.0912
Error	2	7.80509422	3.90254711		
Total	8	100.68640622			

C.V. = 14.71% SEM = 0.698

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัดส่วนไนโตรเจนในปัสสาวะต่อไนโตรเจนในมูลของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	0.03128622	0.01564311	0.21	0.8232
Pigs	2	0.07957756	0.03978878	0.55	0.6468
Treatments	2	1.44087222	0.72043611	9.89	0.0918
Error	2	0.14570956	0.07285478		
Total	8	1.69744556			

C.V. = 40.09% SEM = 0.095

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่ขับถ่ายในน้ำมูล (g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	36.30033156	18.15016578	13.80	0.0676
Pigs	2	40.03899089	20.01949544	15.22	0.0616
Treatments	2	960.49897089	480.24948544	365.19	0.0027
Error	2	2.63012622	1.31506311		
Total	8	1039.46841956			

C.V. = 4.89% SEM = 0.405

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่ขับถ่าย
ในน้ำมูล (% ไนโตรเจนที่ได้รับ) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	117.98684022	58.99342011	43.48	0.0225
Pigs	2	281.61035822	140.80517911	103.77	0.0095
Treatments	2	1938.45981489	969.22990744	714.28	0.0014
Error	2	2.71387822	1.35693911		
Total	8	2340.77089156			

C.V. = 2.75% SEM = 0.412

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่กักเก็บ
ไว้ในร่างกาย (g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	75.44020156	37.72010078	8.24	0.1083
Pigs	2	167.98574489	83.99287244	18.34	0.0517
Treatments	2	280.04421422	140.02210711	30.57	0.0317
Error	2	9.16008889	4.58004444		
Total	8	532.63024956			

C.V. = 6.99% SEM = 0.757

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่กักเก็บ
ไว้ในร่างกาย (% ไนโตรเจนที่ได้รับ) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	117.98684022	58.99342011	43.48	0.0225
Pigs	2	281.61035822	140.80517911	103.77	0.0095
Treatments	2	1938.4581489	969.22990744	714.28	0.0014
Error	2	2.71387822	1.35693911		
Total	8	2340.77089156			

C.V. = 2.02% SEM = 0.412

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าการย่อยได้ของไนโตรเจน ในมูลของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	39.44328156	19.72164078	0.88	0.5329
Pigs	2	43.7516689	21.87578344	0.97	0.5071
Treatments	2	96.24793622	48.12396811	2.14	0.3186
Error	2	45.00709489	22.50354744		
Total	8	224.44987956			

C.V. = 6.30% SEM = 1.677

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทางชีวภาพของโปรตีนใน อาหารของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	41.90109956	20.95054978	1.81	0.3557
Pigs	2	262.43205956	131.21602978	11.34	0.0810
Treatments	2	2552.83492956	1276.41746478	110.36	0.0090
Error	2	23.13280822	11.56640411		
Total	8	2880.30089689			

C.V. = 4.49% SEM = 1.202

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอาหารที่กิน (DM, g/day) ของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	349353.72121400	174676.86060700	0.90	0.5275
Pigs	2	253357.54845800	126678.77422900	0.65	0.6062
Treatments	2	18174.94266200	9087.47133100	0.05	0.9555
Error	2	389964.50729600	194982.25364800		
Total	8	1010850.1962999			

C.V. = 19.79% SEM = 156.118

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับ (g/day) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนที่ระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	284.46335556	142.23167778	1.01	0.4971
Pigs	2	178.05262222	89.02631111	0.63	0.6123
Treatments	2	195.18178422	97.59089211	0.69	0.5903
Error	2	281.17270422	140.58635211		
Total	8	938.87046622			

C.V. = 20.30% SEM = 4.192

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณปัสสาวะ (g/day) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	1396970.89256822	698485.44628411	0.96	0.5094
Pigs	2	1375949.24296822	687974.62148411	0.95	0.5132
Treatments	2	376969.32259756	188484.66129878	0.26	0.7937
Error	2	1450411.32679022	725205.66339511		
Total	8	4600300.78492421			

C.V. = 31.68% SEM = 301.083

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ (g/day) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	184.30683889	92.15341944	3.03	0.2484
Pigs	2	75.38937622	37.69468811	1.24	0.4469
Treatments	2	273.59719489	136.79859744	4.49	0.1821
Error	2	60.92500356	30.46250178		
Total	8	594.21841356			

C.V. = 36.60% SEM = 1.951

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณมูล (DM, g/day) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	8480.91755000	4240.45877500	2.45	0.2901
Pigs	2	69151.11601867	34575.55800933	19.95	0.0477
Treatments	2	7414.20319267	3707.10159633	2.14	0.3185
Error	2	3465.64020067	1732.82010033		
Total	8	88511.87696200			
C.V. = 9.62%		SEM = 14.717			

ตารางภาคผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนในมูล (g/day) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	5.65346067	2.82673033	3.67	0.2140
Pigs	2	46.17151800	23.08575900	30.00	0.0323
Treatments	2	20.30925867	10.15462933	13.20	0.0704
Error	2	1.53885267	0.76942633		
Total	8	73.67309000			
C.V. = 7.78%		SEM = 0.310			

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของสัดส่วนไนโตรเจนในปัสสาวะต่อไนโตรเจนในมูลของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	2.37440556	1.18720278	6.60	0.1316
Pigs	2	0.69098756	0.34549378	1.92	0.3425
Treatments	2	1.09347289	0.54673644	3.04	0.2476
Error	2	0.35992156	0.17996078		
Total	8	4.51878756			
C.V. = 31.34%		SEM = 0.149			

ตารางภาคผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่ขับถ่าย
ในน้ำมูล (g/day) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	137.26328622	68.63164311	1.86	0.3493
Pigs	2	158.42564422	79.21282211	2.15	0.374
Treatments	2	442.03854956	221.01927478	6.00	0.1429
Error	2	73.68186289	36.84093144		
Total	8	811.40934289			
C.V. = 23.03%		SEM = 2.146			

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่ขับถ่าย
ในน้ำมูล (% ในโตรเจนที่ได้รับ) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	637.62130489	318.81065244	0.75	0.5699
Pigs	2	97.27130156	48.63565078	0.12	0.8968
Treatments	2	616.61144689	308.30572344	0.73	0.5781
Error	2	844.94226822	422.47113411		
Total	8	2196.44632156			
C.V. = 44.97%		SEM = 7.267			

ตารางภาคผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่กักเก็บ
ไว้ในร่างกาย (g/day) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	439.55290400	219.77645200	0.75	0.5714
Pigs	2	54.93694200	27.46847100	0.09	0.9143
Treatments	2	51.28437800	25.64218900	0.09	0.9195
Error	2	585.91512800	292.95756400		
Total	8	1131.68935200			
C.V. = 53.39%		SEM = 6.051			

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไนโตรเจนที่กักเก็บไว้ในร่างกาย (% ไนโตรเจนที่ได้รับ) ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	637.62130489	318.81065244	0.75	0.5699
Pigs	2	97.27130156	48.63565078	0.12	0.8968
Treatments	2	616.61144689	308.30572344	0.73	0.5781
Error	2	844.94226822	422.47113411		
Total	8	2196.44632156			

C.V. = 37.86% SEM = 7.267

ตารางภาคผนวกที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าการย่อยได้ของไนโตรเจนในมูลของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	70.43937800	35.21968900	1.34	0.4278
Pigs	2	116.38010400	58.19005200	2.21	0.3115
Treatments	2	9.06071400	4.53035700	0.17	0.8532
Error	2	52.66491800	26.33245900		
Total	8	248.54511400			

C.V. = 6.39% SEM = 1.814

ตารางภาคผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าทางชีวภาพของโปรตีนในอาหารของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Periods	2	812.90984689	406.45492344	0.86	0.5364
Pigs	2	84.19832022	42.09916011	0.09	0.9178
Treatments	2	760.18300556	380.09150278	0.81	0.5531
Error	2	940.72282689	470.36141344		
Total	8	2598.01399956			

C.V. = 32.26% SEM = 7.668

ตารางภาคผนวกที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	279.419	139.709	1.302	0.294
Sex	1	37.625	37.625	0.351	0.560
Error	20	2146.582	107.329		
Total	23	2463.626			

C.V. = 11.66% SEM = 2.126

ตารางภาคผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอาหารที่กินต่อวันของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	1999E-02	9.993E-03	0.335	0.719
Sex	1	6.912E-02	6.912E-02	2.317	0.144
Error	20	0.597	2.983E-02		
Total	23	0.686			

C.V. = 10.68% SEM = 0.021

ตารางภาคผนวกที่ 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของจำนวนวันที่ใช้ในการเลี้ยงสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	204.083	102.042	2.358	0.120
Sex	1	48.167	48.167	1.113	0.304
Error	20	865.583	43.279		
Total	23	1117.833			

C.V. = 12.03% SEM = 1.375

ตารางภาคผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวันของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	1248E-02	6.241E-03	2.833	0.083
Sex	1	6.305E-03	6.305E-03	2.862	0.106
Error	20	4.406E-02	2.203E-03		
Total	23	6.284E-02			

C.V. = 8.58% SEM = 0.010

ตารางภาคผนวกที่ 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอัตราการเปลี่ยนอาหารของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	0.287	0.143	1.932	0.171
Sex	1	4.240E-03	4.240E-03	0.057	0.814
Error	20	1.484	7.420E-02		
Total	23	1.775			

C.V. = 9.16% SEM = 0.018

ตารางภาคผนวกที่ 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	71.689	35.844	0.198	0.822
Sex	1	0.754	0.754	0.004	0.949
Error	20	3623.196	181.160		
Total	23	3695.639			

C.V. = 13.36% SEM = 2.739

ตารางภาคผนวกที่ 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอาหารที่กินต่อวัน
ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	1.180E-03	5.900E-04	0.018	0.982
Sex	1	2.363E-02	2.363E-02	0.729	0.403
Error	20	0.649	3.243E-02		
Total	23	0.673			

C.V. = 8.42% SEM = 0.037

ตารางภาคผนวกที่ 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของจำนวนวันที่ใช้ในการเลี้ยง
สุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	24.333	12.167	0.277	0.761
Sex	1	12.042	12.042	0.274	0.606
Error	20	878.583	43.929		
Total	23	914.958			

C.V. = 14.00% SEM = 1.358

ตารางภาคผนวกที่ 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวัน
ของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	1.160E-02	5.798E-03	0.735	0.492
Sex	1	2.460E-03	2.460E-03	0.312	0.583
Error	20	0.158	7.891E-03		
Total	23	0.172			

C.V. = 13.67% SEM = 0.018

ตารางภาคผนวกที่ 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอัตราการเปลี่ยนอาหารของ
สุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Treatment	2	0.223	0.111	0.754	0.484
Sex	1	5.558E-02	5.558E-02	0.376	0.547
Error	20	2.958	0.148		
Total	23	3.237			

C.V. = 11.67% SEM = 0.079

ตารางภาคผนวกที่ 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด
ของสุกรระยะรุ่นถึงขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Treatment	2	399.456	199.728	0.600	0.559
Sex	1	56.433	56.433	0.169	0.685
Error	20	6660.390	333.019		
Total	23	7116.279			

C.V. = 9.63% SEM = 3.729

ตารางภาคผนวกที่ 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณอาหารที่กินต่อวัน
ของสุกรระยะรุ่นถึงขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Treatment	2	1.180E-02	5.899E-03	0.222	0.803
Sex	1	4.541E-02	4.541E-02	1.711	0.206
Error	20	0.531	2.655E-02		
Total	23	0.588			

C.V. = 53.97% SEM = 0.034

ตารางภาคผนวกที่ 39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของจำนวนวันที่ใช้ในการเลี้ยงสุกรระยะรุ่นถึงขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Treatment	2	154.083	77.042	1.210	0.319
Sex	1	48.167	48.167	0.757	0.395
Error	20	1273.083	63.654		
Total	23	1475.333			

C.V. = 7.77%

SEM = 1.654

ตารางภาคผนวกที่ 40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวันของสุกรระยะรุ่นถึงขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Treatment	2	4.331E-03	2.165E-03	1.095	0.354
Sex	1	2.017E-03	2.017E-03	1.020	0.325
Error	20	3.953E-02	1.977E-03		
Total	23	4.588E-02			

C.V. = 7.54%

SEM = 0.009

ตารางภาคผนวกที่ 41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอัตราการเปลี่ยนอาหารของสุกรระยะรุ่นถึงขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Treatment	2	0.100	5.020E-02	0.593	0.562
Sex	1	8.778E-03	8.778E-03	0.104	0.751
Error	20	1.695	8.473E-02		
Total	23	1.804			

C.V. = 9.28%

SEM = 0.059

ตารางภาคผนวกที่ 42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของน้ำหนักซากของสุกรขุนที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	7.807	3.903	0.464	0.645
Sex	1	1.920	1.920	0.228	0.646
Error	8	67.260	8.407		
Total	11	76.987			

C.V. = 4.33% SEM = 0.836

ตารางภาคผนวกที่ 43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของความยาวซากของสุกรขุนที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	7.625	3.813	0.626	0.559
Sex	1	1.688	1.688	0.277	0.613
Error	8	48.750	6.094		
Total	11	58.062			

C.V. = 3.23% SEM = 0.714

ตารางภาคผนวกที่ 44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของความหนาของไขมันสันหลังของสุกรขุนที่ได้รับอาหาร โปรตีนระดับต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	6.500E-02	3.250E-02	0.056	0.946
Sex	1	8.333E-02	8.333E-02	0.144	0.715
Error	8	4.642	0.580		
Total	11	4.790			

C.V. = 28.71% SEM = 0.218

ตารางภาคผนวกที่ 45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของสุกร
ขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	21.971	10.985	0.511	0.618
Sex	1	4.356	4.356	0.203	0.665
Error	8	171.957	21.495		
Total	11	198.284			

C.V. = 11.86% SEM = 1.347

ตารางภาคผนวกที่ 46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของสุกร
ขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	101.373	50.686	1.049	0.394
Sex	1	22.304	22.304	0.461	0.516
Error	8	386.661	48.333		
Total	11	510.338			

C.V. = 12.19% SEM = 2.032

ตารางภาคผนวกที่ 47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของเปอร์เซ็นต์ซากของสุกรขุนที่
ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	2	115.286	57.643	0.987	0.414
Sex	1	48.000	48.000	0.822	0.391
Error	8	467.265	58.408		
Total	11	630.552			

C.V. = 9.87% SEM = 2.281

ตารางภาคผนวกที่ 48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสิ่งขับถ่ายของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	35	6.14706667	0.17563048	0.32	0.9998
CP	2	0.61561667	0.30780833	0.56	0.5714
Ratio	2	0.27748889	0.13874444	0.25	0.7762
Hour	3	0.37431111	0.12477037	0.23	0.8762
CP* Ratio	4	1.93271111	0.48317778	0.89	0.4771
CP* Hour	6	0.78958333	0.13159722	0.24	0.9613
Ratio* Hour	6	1.11980000	0.18663333	0.34	0.9123
CP* Ratio* Hour	12	1.03755556	0.08646296	0.16	0.9994
Error	72	39.28800000	0.5466667		
Total	107	45.43506667			

C.V. = 9.44% SEM = 0.071

ตารางภาคผนวกที่ 49 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณสารแขวนลอยของสิ่งขับถ่ายของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	35	51495.24229167	1471.29263690	2.28	0.0015
CP	2	6057.89291667	3028.9464583	4.69	0.0121
Ratio	2	39185.50597222	19592.75298611	30.36	0.0001
Hour	3	753.55525463	251.18508488	0.39	0.7611
CP* Ratio	4	2703.31694444	675.82923611	1.05	0.3890
CP* Hour	6	1260.82967593	210.13827932	0.33	0.9215
Ratio* Hour	6	703.61773148	117.26962191	0.18	0.9810
CP* Ratio* Hour	12	830.52379630	69.21031636	0.11	0.9999
Error	72	46464.98333333	645.34699074		
Total	107	97960.22562500			

C.V. = 60.60% SEM = 2.456

ตารางภาคผนวกที่ 50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของซีไอดีของสิ่งขับถ่ายของสุกร
ระยะรุ่นที่รับประทานอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	35	662930585333.33000	189408738666.66600	0.47	0.9919
CP	2	1157792186666.66000	578896093333.33400	1.44	0.2435
Ratio	2	798840062222.22200	399420031111.11100	0.99	0.3751
Hour	3	958257983703.70300	319419327901.23400	0.80	0.5006
CP* Ratio	4	699803591111.10900	174950897777.77700	0.44	0.7826
CP* Hour	6	1273694402962.96000	212282400493.82700	0.53	0.7850
Ratio* Hour	6	232822029629.62800	38803671604.93810	0.10	0.9965
CP* Ratio* Hour	12	1508095597037.03000	125674633086.41900	0.31	0.9850
Error	72	28928022613333.30000	401778091851.85100		
Total	107	3557328466666.60000			

C.V. = 141.55%

SEM = 61277.582

ตารางภาคผนวกที่ 51 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของไนโตรเจนในรูปที่เคอนของ
สิ่งขับถ่ายของสุกรระยะรุ่นที่รับประทานอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	35	36016763.25000	1029050.37857	2.77	0.0001
CP	2	189418.38889	94709.19444	0.26	0.7754
Ratio	2	29641381.43055	14820690.715277	39.96	0.0001
Hour	3	3121742.81018	1040580.93673	2.81	0.1457
CP* Ratio	4	178650.00347	44662.50087	0.12	0.9748
CP* Hour	6	702739.13426	117123.18904	0.32	0.9268
Ratio* Hour	6	494113.70370	82352.28395	0.22	0.9685
CP* Ratio* Hour	12	1688717.77893	140726.48158	0.38	0.9668
Error	72	26705977.12499	370916.34896		
Total	107	6222740.37500			

C.V. = 40.98%

SEM = 58.877

ตารางภาคผนวกที่ 52 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการเกิดแอมโมเนียของสิ่งขับถ่ายของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	35	13850653.13136	395732.94661	3.86	0.0001
CP	2	198292.43171	99146.21586	0.97	0.3854
Ratio	2	11503108.02199	5751554.01099	56.05	0.0001
Hour	3	74943.94618	249811.31539	2.43	0.0718
CP* Ratio	4	213087.82870	53271.95717	0.52	0.7219
CP* Hour	6	366792.69792	61132.11631	0.60	0.7328
Ratio* Hour	6	245270.03819	40878.3397	0.40	0.8778
CP* Ratio* Hour	12	574668.16667	47889.01389	0.47	0.9277
Error	72	7388863.50000	102623.10417		
Total	107	21239516.63136			

C.V. = 38.67% SEM = 30.969

ตารางภาคผนวกที่ 53 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสิ่งขับถ่ายของสุกรระยะรุ่นที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	35	4.37850000	0.12510000	0.91	0.6102
CP	2	0.67516250	0.33758125	2.46	0.0925
Ratio	2	0.34433750	0.17216875	1.25	0.2913
Hour	3	2.13898704	0.71299568	5.20	0.0026
CP* Ratio	4	0.03639167	0.00909792	0.07	0.9918
CP* Hour	6	0.26096713	0.04349452	0.32	0.9261
Ratio* Hour	6	0.69796991	0.11632832	0.85	0.5374
CP* Ratio* Hour	12	0.22468426	0.01872369	0.14	0.9997
Error	72	9.87836667	0.13719954		
Total	107	14.25686667			

C.V. = 4.44% SEM = 0.036

ตารางภาคผนวกที่ 54 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณสารแขวนลอยของสิ่งขับถ่ายของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	35	19964.67407407	570.41925926	2.49	0.0005
CP	2	1384.06462963	692.03231481	3.02	0.0548
Ratio	2	16068.01532407	8034.00766204	35.11	0.0001
Hour	3	657.31907407	219.10635802	0.96	0.4176
CP* Ratio	4	388.3495370	97.09373843	0.42	0.7906
CP* Hour	6	362.32870370	60.38811728	0.26	0.9519
Ratio* Hour	6	351.12800926	58.52133488	0.26	0.9554
CP* Ratio*Hour	12	753.44227963	62.78694830	0.27	0.9916
Error	72	16474.26833333	228.80928241		
Total	107	36438.94240741			

C.V. = 48.68% SEM = 1.462

ตารางภาคผนวกที่ 55 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของซีโอดีของสิ่งขับถ่ายของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

<i>Source</i>	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-value</i>	<i>Sig.</i>
Treatment	35	1236386666666.6000	353253333333.3330	0.86	0.6786
CP	2	621038888888.88600	310519444444.44300	0.76	0.4719
Ratio	2	1452316666666.66000	726158333333.33400	1.77	0.1769
Hour	3	1927088888888.89000	642362962962.96300	1.57	0.2041
CP* Ratio	4	794894444444.44100	198723611111.11000	0.49	0.7462
CP* Hour	6	1900183333333.32000	316697222222.22100	0.77	0.5929
Ratio* Hour	6	1815972222222.21000	302662037037.03500	0.74	0.6194
CP* Ratio* Hour	12	3852372222222.21000	321031018518.51800	0.78	0.6643
Error	72	2946053333333.3000	409174074074.0740		
Total	107	4182440000000.0000			

C.V. = 142.15% SEM = 61838.958

ตารางภาคผนวกที่ 56 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของไนโตรเจนในรูปที่เคอนของ
สิ่งขับถ่ายของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Treatment	35	158956193.30740	4541605.52307	2.06	0.0049
CP	2	2430302.67018	1215151.33509	0.55	0.5786
Ratio	2	112692463.30352	56346231.65176	25.57	0.0001
Hour	3	3746296.91037	1248765.63679	0.57	0.6388
CP* Ratio	4	1485271.27370	371317.81842	0.17	0.9538
CP* Hour	6	20525171.94018	3420861.99003	1.55	0.1737
Ratio* Hour	6	461.90853	769847.65669	0.35	0.9081
CP* Ratio* Hour	12	13457601.26926	1121466.77244	0.51	0.9024
Error	72	158671495.35999	2203770.76889		
Total	107	317627688.66741			

C.V. = 65.63% SEM = 143.513

ตารางภาคผนวกที่ 57 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการเกิดแอมโมเนียของสิ่งขับ
ถ่ายของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารโปรตีนระดับต่างๆ

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Sig.
Treatment	35	24989325.59896	713980.73139	3.08	0.0001
CP	2	3461999.17014	2127214.58391	10.83	0.0001
Ratio	2	17630341.77893	8815170.88947	44.89	0.0001
Hour	3	1674323.18692	558107.72897	2.84	0.0437
CP* Ratio	4	456061.76620	114015.44155	0.58	0.6776
CP* Hour	6	251.345.66551	41890.94425	0.21	0.9715
Ratio* Hour	6	428576.47106	71429.41184	0.36	0.8995
CP* Ratio* Hour	12	541200.81713	45100.06809	0.23	0.9963
Error	72	16686325.41667	231754.51967		
Total	107	41675651.01562			

C.V. = 44.91% SEM = 46.539

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวกัตติกา วุฒิจารี
วัน เดือน ปีเกิด	29 ธันวาคม 2521
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนอรุโณทัย ปีการศึกษา 2530 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนลำปางกัลยาณี ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนลำปางกัลยาณี ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2543
ผลงานวิจัย	กัตติกา วุฒิจารี วันดี ทาตระกุล ขวัญชาติ อุดมศรี และเทอดชัย เวียรศิลป์. 2546. ผลของระดับโปรตีนในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกรระยะรุ่นถึงขุน. งานสัมมนาวิชาการ “เกษตรก้าวไกล วิจัยเพื่อชุมชน” ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. Wandee tartrakoon, Kattika Wuthijaree , T. Vearasilp, and Udo ter Meulen. 2002. Use of lemon grass oil as feed additive in weanling pigs diets. “Challenges to Organic Farming and Sustainable Land Use in The Tropics and Subtropics”. Deutscher Tropentag. October 9-11. Witzenhausen. Wandee tartrakoon, Kattika Wuthijaree , Kwanchat Udomsri, T. Vearasilp, and Udo ter Meulen. 2004. Reduction of N- excretion in growing-finishing pigs using low protein diets. “Rural Poverty Reduction through Research for Development”. Deutscher Tropentag. October 5-7. Berlin.