

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วิธีการวิเคราะห์

1. การวิเคราะห์ปริมาณกรดอินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดโพรปิโอนิก และ กรดบิวทีริกโดยวิธี Liquid chromatography

1.1 การเตรียมตัวอย่าง

นำสารละลายซึ่งแบ่งมาจากการวัดค่า pH ผสมกับ Tartaric acid 0.2 % ในอัตราส่วน 1:1

1.2 ผสมสารละลายและกรดให้เข้ากัน นำไปกรองด้วย Syringe Filter PVDF 13 มิลลิเมตร 0.2 ไมโครเมตร จากนั้นนำมาฉีดในเครื่อง liquid chromatograph โดยใช้เครื่องมือและสถานะต่างๆ ดังนี้

Pump: liquid chromatograph s ,Flow rate 1.0 ml/min

Detector Spectrophotometer detector LC-95 UV/visible

Intergrator Laboratory Computing Integrator LCI-100

Column heater : BIO RAD , 40 องศาเซลเซียส

Sample size 20 ul

Mobile phase : 0.1% H_3PO_4

Internal standard : Tartaric acid

1.3 การเตรียม mobile phase

1.3.1 เตรียมสารละลาย 0.1% H_3PO_4 โดย pipet H_3PO_4 0.1 มิลลิลิตร ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำเกรด HPLC และกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42

1.3.2 กรองด้วยกระดาษกรองขนาด 0.45 ไมโครลิตร แล้วทำการไล่ฟองอากาศ โดยนำ flask ต่อเข้ากับเครื่อง ดูดอากาศ และเปิด magnetic stirrer ขณะทำการกรอง mobile phase

1.3.3 นำสารละลายไปไล่ฟองอากาศออกโดยใช้อุลตราโซนิก แล้วนำไปใช้โดยห้ามเขย่าสารละลายเพราะจะทำให้เกิดฟองก๊าซ

1.3.4 การเตรียมสารละลายมาตรฐาน

1.3.4.1 การเตรียม Tartaric acid 0.2 % โดยชั่ง Tartaric acid 0.2 กรัม เติมน้ำ deionize water ให้ครบ 100 มิลลิลิตร

1.3.4.2 การเตรียมสารละลายกรดผสม (1%V/V)

1.3.4.2.1 Lactic acid 1.14 มิลลิลิตร (88%W/W)

1.3.4.2.2 Acetic acid 1 มิลลิลิตร (99%W/W)

1.3.4.2.3 Propionic acid 1 มิลลิลิตร (99 % W/W)

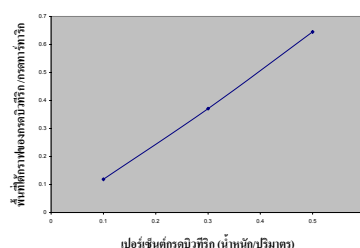
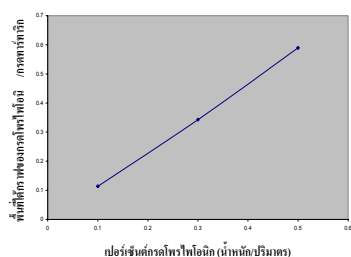
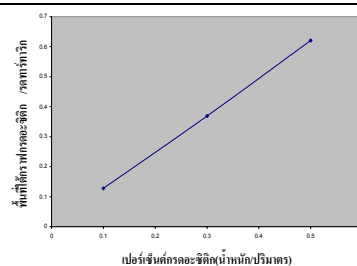
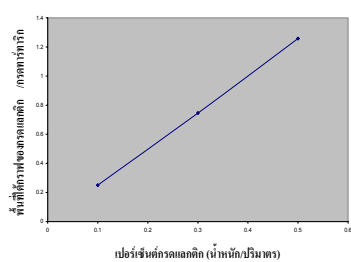
1.3.4.2.4 Butyric acid 1 มิลลิลิตร (99 %W/W)

เติมน้ำ deionize water ให้ครบ 100 ml ทำใน volumetric flask 100 ml (A solution)

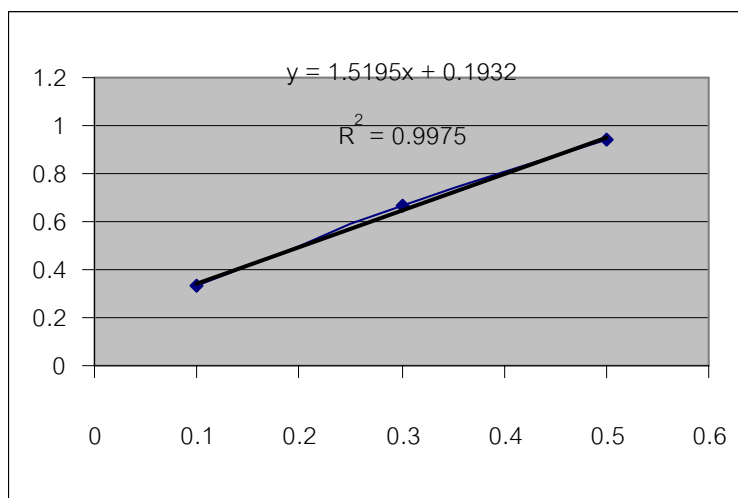
1.4 การเตรียมสารละลายกรดผสมที่ความเข้มข้น 0.1 %-0.5% (V/V)

ตารางภาคผนวกที่ 1

Standard solution (%V/V)	Volume (ml)	
	A solution	Deionized water
0.1	10	90
0.2	20	80
0.3	30	70
0.4	40	60
0.5	50	50



ภาพผนวกที่ 1 กราฟมาตรฐานการหาความเข้มข้นของกรดแลกติก กรดอะซิติก กรดโพรพิโอนิก และกรดบิวทีริก โดยวิธี liquid chromatograph



ภาพผนวกที่ 2 กราฟการคำนวณเปอร์เซ็นต์กรด

สูตรคำนวณ % กรด VFA

$$\% \text{ กรด Lactic (L)} = \frac{\text{พท. ได้กราฟ Latic} / \text{พท. ได้กราฟ กรด Tartaric} \times 30 \times \text{density กรด Lactic}}{\text{น้ำหนักแห้งของตัวอย่าง} \times \text{slope ของกรด Lactic}}$$

ที่มาสูตร

$$Y = \text{พท. ได้กราฟ Lactic} / \text{พท. ได้กราฟ Tartaric}$$

$$X = \text{ความเข้มข้นของกรด \% (V/V)}$$

$$\text{จากกราฟ} \quad Y = ax + b$$

เนื่องจากสารละลายผสมกรดเตรียมจาก กรด 0.1 ,0.2,0.3,0.4 และ 0.5 หน่วยเป็น % (V/V)

$$\text{ความเข้มข้นของกรด} = y \times 1/\text{slope} \quad \% (v/v)$$

$$= y \times 1/\text{slope} \times \text{density ของกรด} \quad \% w/v$$

$$100 \text{ ml มีเนื้อกรด} \quad y \times 1/\text{slope} \times \text{density} \quad \% w/v$$

$$30 \text{ ml มีเนื้อกรด} \quad 30/100 \times Y \times 1/\text{slope} \times \text{density} \quad \% w/v$$

$$\text{นน.สด} \quad 100 \text{ กรัม มีนน.แห้ง} \quad \text{DM} \quad \text{กรัม}$$

$$\text{นน.สด} \quad 10 \text{ กรัม มีนน.แห้ง} \quad (10 \times \text{DM})/100 \quad \text{กรัม}$$

$$\text{นน.} \quad (10 \times \text{DM})/100 \text{ กรัม มีเนื้อกรด} \quad (30/100) \times y \times (1/\text{slope}) \times \text{density} \quad \% w/w$$

$$\text{นน.} \quad 100 \text{ กรัม มีเนื้อกรด} = \frac{30 \times y \times 1/\text{slope} \times \text{density ของกรด}}{(10 \times \text{DM})/100}$$

1.5 การวิเคราะห์ระดับความเป็นกรด ต่าง

วิธีของ Bolsen และคณะปี 1990

ใช้ตัวอย่าง 25 กรัม เติมน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง นำส่วนใสที่ได้จากการกรองไปวัดความเป็นกรดต่าง

2. การวิเคราะห์วัตถุแห้ง(dry matter, DM)

ตามวิธีของOyama และคณะ 1975

ใช้ถ้วยวัดความชื้นที่ได้ทำการอบแห้งและชั่งน้ำหนักจนทราบน้ำหนักถ้วยที่แน่นอนแล้ว (W1) บรรจุตัวอย่างหุ้มน้ำหนัก 10 กรัม ลงในถ้วย จากนั้นนำถ้วยวัดความชื้นไปอบแห้งในตู้อบอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งน้ำหนักแห้งมีค่าคงที่ ชั่งน้ำหนักแห้งที่อบได้ (W2) นำไปคำนวณหา % วัตถุแห้ง

$$\% \text{วัตถุแห้ง} = \frac{(W2-W1)}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

3. การวิเคราะห์หาปริมาณ buffering capacity (BC)

ตามวิธีการของ Lin และคณะ 1992

ใช้หุ้ยาปริมาณ 15 กรัม ผสมกับน้ำกลั่น 250 มิลลิลิตร กรองเอาเฉพาะส่วนใส เติม 0.1 N HCl จนได้ระดับความเป็นกรดต่าง 3 และไตเตรทด้วย 0.1 N NaOH จนได้ระดับความเป็นกรดต่าง 4 วัดปริมาตรของ NaOH ที่ทำให้สารส่วนใส เพิ่มระดับความเป็นกรดต่างจาก 4 เป็น 6 คำนวณค่า buffering capacity ที่ได้นี้

$$BC = \text{milliequivalents ของ NaOH ต่อ 100 กรัมของน้ำหนักหุ้ยาในรูปวัตถุแห้ง}$$

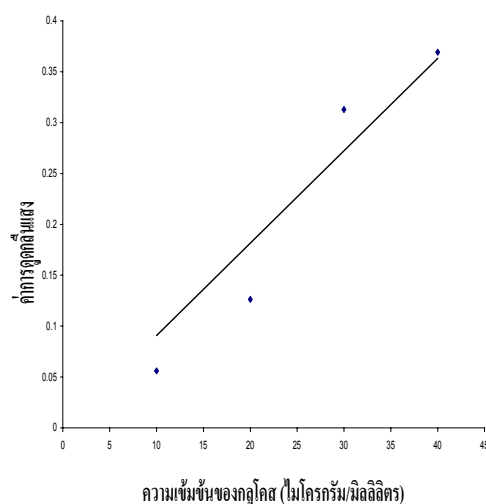
น้ำหนักสด 100 กรัม	มีน้ำหนักแห้ง	DM	กรัม
น้ำหนักสด G กรัม	มีน้ำหนักแห้ง (GxDM)/100		กรัม
น้ำหนักแห้ง (GxDM)/100	มี BC=(0.1xปริมาณ NaOH ที่ใช้		meq
น้ำหนักแห้ง 100	กรัมมี BC=(100x0.1xปริมาณ NaOH ที่ใช้)x100/(GxDM)		

4. การวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำ (Water Soluble Carbohydrate=WSC)

โดยวิธี phenol-sulfuric acid

ทำการเจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น นำสารละลาย 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง เติมสารละลายฟีนอล 5 เปอร์เซ็นต์(น้ำหนักต่อปริมาตร) จำนวน 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน เติมกรดซัลฟริกเข้มข้น 5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 480 นาโนเมตร โดยใช้ น้ำกลั่นปริมาตร 1 มิลลิลิตร เป็น blank นำค่าการดูดกลืนที่วัด

ได้เทียบกับกราฟมาตรฐานที่ได้จากการใช้สารละลายน้ำตาลกลูโคสความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ มาเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 10,20,30 และ 60 ไมโครกรัมต่อลิตร นำสารละลายน้ำตาลที่เจือจางได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลรวมโดยวิธีการที่กล่าวมาข้างต้น นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปเขียนกราฟมาตรฐาน



ภาพผนวกที่ 3 กราฟมาตรฐานการหาความเข้มข้นของกลูโคสด้วยวิธี phenol –sulfuric acid

5 การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน(Crude protein)

5.1 อุปกรณ์

5.1.1 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน 1026 Kjeltac System ของ Tecator,Sweden

5.1.2 hot plate

5.1.3 บีกเกอร์

5.1.4 ขวดชมพู

5.1.5 สารเคมี

Sodium hydroxide ,NaOH

Boric acid ,H₃BO₃

Anhydrous sodium carbonate, Na₂CO₃

Bromocresol green

Methyred

95 % Ethanol,C₂H₅OH

Concentrated hydrochloric acid, HCl (เข้มข้น 37 เปอร์เซ็นต์)

Potassium sulphate ,K₂SO₄

Copper sulphate, CuSO_4

Distilled water

5.2 วิธีการ

5.2.1 การเตรียมสารเคมี

สารละลาย NaOH เข้มข้น 40 เปอร์เซนต์ เตรียมโดยสารละลาย NaOH 400 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร

สารละลาย Methyl red เตรียมโดยสารละลาย Methyl red 0.1 กรัมใน Ethanol 100 มิลลิลิตร

สารละลาย Bromocresol green เตรียมโดยสารละลาย Bromocresol green 0.1 กรัมใน Ethanol 100 มิลลิลิตร

สารละลาย Boric acid เข้มข้น 4 เปอร์เซนต์ เตรียมโดยละลาย Boric acid 400 กรัม ในน้ำกลั่นประมาณ 6 ลิตร แล้วนำไปตั้งบน hot plate ต้มและคน จนละลายหมด จากนั้นให้ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นที่ร้อนจนได้ปริมาตร 9 ลิตร ตั้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติม สารละลาย Bromocresol green และสารละลาย Methyl red ลงไป 100 และ 70 มิลลิลิตร ตามลำดับ ปรับปริมาตรให้เป็น 10 ลิตรด้วยน้ำกลั่นและเขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกัน

สารละลายมาตรฐาน 0.1 N ไฮโดรคลอริก (HCl) เตรียมโดยตวงสารละลาย ไฮโดรคลอริกเข้มข้นมา 8.2 มิลลิลิตรแล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1 ลิตร

5.3 วิธีการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างบดละเอียด 0.5 กรัม (จดน้ำหนักที่แน่นอน) ใส่ลงใน digestion tube เติม K_2SO_4 และ CuSO_4 ในอัตรา 1:10 จำนวน 2 กรัมแล้วเติม Concentrate H_2SO_4 15 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ นำ digestion tube ไปย่อยใน 2006 Digestor ที่อุณหภูมิ 420 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จนได้สารละลายที่ใส ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น นำไปกลั่นด้วย 1026 Distillation unit โดยให้สารละลายกรดบอริกเข้มข้น 4 เปอร์เซนต์ปริมาตร 25 มิลลิลิตร เป็นตัวจับในโตรเจนที่ปลายเครื่องกลั่น นำส่วนที่กลั่นได้ไปไตเตรทกับสารละลายกรดมาตรฐาน 0.1 N ซึ่งบรรจุอยู่ใน titration unit จนได้สารละลายเป็นสีม่วงอมเทา ทำการวิเคราะห์ควบคู่กันกับการใช้น้ำกลั่นปริมาตร 1 มิลลิลิตร แทนตัวอย่าง (blank) คำนวณผลการวิเคราะห์ดังนี้

$$\text{เปอร์เซนต์ไนโตรเจน} = \frac{(A-B) \times 0.014 \times 100}{W}$$

W

A = ปริมาตรของสารละลายกรดมาตรฐาน HCl 0.1 N ที่ไตเตรทกับ ตัวอย่าง

B = ปริมาตรของสารละลายกรดมาตรฐาน HCl $0.1\ N$ ที่ไตเตรทกับ blank

N = Normality ของสารละลายกรดมาตรฐาน HCl

W = น้ำหนักของตัวอย่าง

เปอร์เซ็นต์โปรตีน = เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน $\times 6.25$

6 การวิเคราะห์หาแอมโมเนียในโตรเจน

ตามวิธีการของเยาวมาลัย, 2523

ชั่งตัวอย่างสดที่บดละเอียดจำนวน 5 กรัม ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นปริมาตร 50 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันประมาณ 10 นาที แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ล้างตะกอนด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้งครั้งละ 30 มิลลิลิตร รวบรวมน้ำที่กรองได้ทั้งหมด ถ่ายลงใน digestion tube เติมแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) จำนวน 5 กรัม นำไปกลั่นด้วย 1026 Distillation unit โดยใช้สารละลายบอริกเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ปริมาตร 25 มิลลิลิตรเป็นตัวจับแอมโมเนียที่ปลายเครื่องกลั่น นำสารละลายที่ได้ไปไตเตรทกับสารละลายกรดมาตรฐาน HCl $0.1\ N$ โดยทำการวิเคราะห์ควบคู่กันกับการใช้น้ำกลั่นปริมาตร 1 มิลลิลิตรเป็น blank คำนวณผลการวิเคราะห์ตามวิธีการคำนวณปริมาณไนโตรเจนในหัวข้อการวิเคราะห์หาโปรตีน

7 การวิเคราะห์หาปริมาณผนังเซลล์ (NDF analysis)

ตามวิธีการของ Van Soest, 1969

7.1 อุปกรณ์

- 7.1.1 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเชื้อใย รุ่น FIWE 6 Velp, Italy
- 7.1.2 Sintered glass crucible
- 7.1.3 ตู้อบ
- 7.1.4 Sintered glass crucible
- 7.1.5 บีกเกอร์
- 7.1.6 กระบอกตวง
- 7.1.7 โถดูดความชื้น

7.2 สารเคมี

- 7.2.1 สารละลาย Neutral-detergent ประกอบด้วย
- 7.2.2 น้ำกลั่น 1 ลิตร
- 7.2.3 Sodium lauryl sulphate 30 กรัม
- 7.2.4 EDTA 18.61 กรัม

7.2.5 Sodium borate decahydrate, $(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O})$ 6.81 กรัม

7.2.6 Disodium hydrogen phosphate anhydrous, $(\text{Na}_2\text{HPO}_4)$ 4.56 กรัม

7.2.7 2-ethoxyethanol (ethylene glycol monoethyl ether) 10 มิลลิลิตร

Decahydronaphthalene หรือ Octyl alcohol

7.2.9 Acetone หรือ Alcohol 95 เปอร์เซ็นต์

7.2.10 Sodium Sulf

7.3 วิธีการ

7.3.1 การเตรียมสารเคมี

เตรียมสารละลาย A โดยนำ EDTA และ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ใส่ลงในบีกเกอร์เติมน้ำกลั่นลงไปประมาณ 1 ส่วนจาก 3 ส่วนนำไปต้มจนกระทั่งละลายหมด จากนั้นเตรียมสารละลาย B โดยละลาย Sodium lauryl sulfate ด้วยน้ำกลั่นส่วนที่ 2 แล้วเติม 2-ethoxy ethanol ลงไปผสมสารละลาย A ลงในสารละลาย B ต้ม Na_2HPO_4 ในน้ำกลั่นส่วนที่ 3 จนละลายหมด เทผสมลงในสารละลาย A และ B ปรับปริมาตรของสารละลายที่ผสมให้ได้ 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น สารละลายที่เตรียมได้ควรมีค่าความเป็นกรดต่าง 6.9-7.1 ถ้าค่าสูงหรือต่ำกว่านี้ให้ปรับความเป็นกรดต่างด้วย HCl หรือ NaOH

7.3.2 วิธีการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดโดยบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร จำนวน 1 กรัม Sodium sulfite 0.5 กรัม ใส่ลงใน Sintered glass crucible ที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนแล้วนำไปวางบนแท่นวางของเครื่องวิเคราะห์เชื้อใย เติมสารละลาย Neutral detergent ที่ผ่านการต้มที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส และ decahydronaphthalene จำนวน 100 และ 2 มิลลิลิตร ตามลำดับ ต้มให้เดือดและลดความร้อนให้สม่ำเสมอเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดฟองขึ้น ต้มเป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยเริ่มจับเวลาตั้งแต่สารเริ่มเดือด จากนั้นเปิด Vacuum เพื่อให้ดูดสารละลายออกไป แล้วใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส ล้างเชื้อใย 3-4 ครั้ง เปิด Vacuum ดูดน้ำออกจนหมด ล้างเชื้อใยด้วย acetone หรือ alcohol 2-3 ครั้ง ดูดให้แห้งแล้วนำ Sintered glass crucible พร้อมตัวอย่างเชื้อใยไปอบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หรือที่ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 ชั่วโมง หรือ overnight ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนัก

$$\text{เปอร์เซ็นต์ NDF (ผนังเซลล์)} = \frac{A-B}{S} \times 100$$

A=น้ำหนัก Sintered glass crucible พร้อมตัวอย่างเชื้อเพลิงหลังอบแห้ง

B=น้ำหนัก Sintered glass crucible

S=น้ำหนักตัวอย่างแห้ง

8. การวิเคราะห์ปริมาณลิกโนเซลลูโลส (ADF analysis)

8.1 อุปกรณ์

เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ NDF

8.2 สารเคมี

8.2.1. สารละลาย Acid detergent ประกอบด้วย

Concentrated sulfuric acid (H_2SO_4) 26.65 มิลลิลิตร หรือ 49.04 กรัม

Cetyl trimethyl ammonium bromide (CTAB) 20.00 กรัม

น้ำกลั่น

8.2.2. Decahydronaphthalene หรือ Octyl alcohol

8.2.3. Acetone หรือ alcohol 95 เปอร์เซ็นต์

8.3 วิธีการ

8.3.1 การเตรียมสารเคมี

เติม H_2SO_4 ลงในขวดแก้ววัดปริมาตรซึ่งมีน้ำกลั่นอยู่ครึ่งขวด เขย่าเบาๆ ให้สารละลายเข้ากัน เติม hexadecyl trimethyl ammonium bromide ลงไปแล้วเขย่าจนสารละลาย หลังจากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 ลิตร

8.3.2 วิธีการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดจำนวน 1 กรัม Sodium sulfite 0.5 กรัม ใส่ลงใน Sintered glass crucible ที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนแล้วนำไปวางบนแท่นวางของเครื่องวิเคราะห์เชื้อเพลิง เติมสารละลาย Acid detergent ที่ผ่านการต้มที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียสและ decahydronaphthalene จำนวน 100 และ 2 มิลลิลิตร ตามลำดับ ต้มให้เดือดแล้วลดความร้อนให้สม่ำเสมอเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดฟองล้น ต้มเป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยเริ่มจับเวลาเมื่อสารละลายเดือด จากนั้นเปิด Vacuum เพื่อให้ดูดสารละลายออกไป แล้วใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส ล้างเชื้อเพลิง 3-4 ครั้ง เปิด Vacuum ดูดน้ำออกจนหมด ล้างเชื้อเพลิงด้วย acetone หรือ alcohol 2-3 ครั้ง ดูดให้แห้งแล้วนำ Sintered glass crucible พร้อมตัวอย่างเชื้อเพลิงไปอบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมง หรือที่ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 ชั่วโมง หรือ overnight ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนัก

8.3.3 การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ ADF} = \frac{A-B}{S} \times 100$$

A=น้ำหนัก Sintered glass crucible พร้อมตัวอย่างเชื้อเพลิงแห้ง

B=น้ำหนัก Sintered glass crucible

S=น้ำหนักตัวอย่างแห้ง

เปอร์เซ็นต์ Hemicellulose = เปอร์เซ็นต์ NDF-เปอร์เซ็นต์ ADF

ภาคผนวก ข

ภาพผนวกที่ 4 หญ้าเนเปียร์ 13 พันธุ์ที่อายุการตัด 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

1A 1B และ 1C คือ หญ้าเนเปียร์ต้นเตี้ยปานกลางอายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

2A 2B และ 2C คือ หญ้าเนเปียร์ลูกผสม 1 อายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

3A 3B และ 3C คือ หญ้าเนเปียร์เมอร์คิวรีออนอายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

4A 4B และ 4C คือ หญ้าเนเปียร์ทีฟตัน อายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

5A 5B และ 5C คือ หญ้าเนเปียร์พันธุ์ม็อท อายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

6A 6B และ 6C คือ หญ้าเนเปียร์รุควอน่า อายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

7A 7B และ 7C คือ หญ้าเนเปียร์ไต้หวันเอ 148 อายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

8A 8B และ 8C คือ หญ้าเนเปียร์ลูกผสม 2 อายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

9A 9B และ 9C คือ หญ้าเนเปียร์ต้นเตี้ยเล็กอายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

10A 10B และ 10C คือ หญ้าเนเปียร์ม่วงเหล็กอายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

11A 11B และ 11C คือ หญ้าเนเปียร์ไต้หวันเอ 25 อายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

12A 12B และ 12C คือ หญ้าเนเปียร์ธรรมดาอายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

13A 13B และ 13C คือ หญ้าเนเปียร์ยักษ์ อายุ 30 45 และ 90 วันและหญ้าหมัก

