

## บทที่ 4

## การศึกษาพื้นที่พื้นที่นาทุ่งร้างสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจในแปลงทดลอง

## วัสดุและอุปกรณ์

การศึกษานี้มีวัสดุที่สำคัญต่าง ๆ คือ

1. พื้นที่นาทุ่งร้าง ที่ศึกษาเป็นพื้นที่นาทุ่งร้าง อำเภอปากพนัง ตั้งอยู่ใกล้กับถนนสายปากพนัง – เขียวใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นดินนาทุ่งร้างที่มีชุดดินระโนด (Typic Tropaqualfs ;Very fine, mixed) หรือชุดดินบางกอก (Typic Tropaquepts ;Very-fine, montmorillonitic, non-acid) ซึ่งเป็นดินนาทุ่งร้างที่เป็นตัวแทนส่วนใหญ่ของดินนาทุ่งร้างของภาคใต้ตอนล่างด้านอ่าวไทย

## 2. วัสดุปรับปรุงดิน

2.1 ยิปซัม ผลิตจากแหล่ง อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยพัฒนาที่ดินที่ 4 สถานีพัฒนาที่ดินนครศรีธรรมราช สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11

2.2 แกลบเก่า ซึ่งลักษณะของแกลบเก่านั้นจะเป็นแกลบที่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานานมีสีคล้ำจากโรงสี ตำบลหุร่ง อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

## 3. ปุ๋ย ปุ๋ยที่ใช้ในการศึกษานี้มีหลายชนิดคือ

3.1 ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยเคมีมี 2 สูตร คือ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ของตราหัววัวคันไถ กับตราเคมีรำ (KEMERA) ที่ ระบุจุลธาตุ

3.2 ปุ๋ยหมัก (N 0.93 %, P 0.16 %, K 1.66 %) ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยพัฒนาที่ดินที่ 4 สถานีพัฒนาที่ดินนครศรีธรรมราช สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11

3.3 ปุ๋ยคอก (N 1.07 %, P 0.53 %, K 1.58 %) เป็นมูลวัวจากชาวบ้าน ตำบลหุร่ง อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

#### 4. พันธุ์พืช

4.1 เมล็ดพันธุ์ผัก ใช้เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมตราดอกดาวเรือง เมล็ดพันธุ์ผักบุงเงินตราดอกดาวเรือง และเมล็ดพันธุ์ผักคะน้าตราดอกดาวเรือง ของห้างหุ้นส่วนจำกัดฟูกเทียนเกษตรภัณฑ์ตราหมางา

4.2 ท่อนพันธุ์หญ้าขน ได้รับความอนุเคราะห์จากเกษตรกรผู้เลี้ยงวัว ตำบลบางศาลา อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

5. อุปกรณ์ ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ดินและพืช ได้แก่ Electrical conductivity meter, pH meter, Visible spectrophotometer, Atomic absorption spectrophotometer, Flame photometer, Digestion apparatus, Kjeldahl distillation apparatus. เครื่องแก้ว เครื่องบดตัวอย่างพืช เครื่องชั่งตวงตัวอย่างพืช

#### วิธีการทดลอง

การศึกษาทดลองครั้งนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

##### 1. การเลือกพื้นที่นาทุ่งร้างสำหรับปลูกพืชในสนาม

1.1 การสร้างแปลงทดลองสำหรับปลูกผักบุงเงิน หญ้าขน ผักกาดหอม ผักคะน้า(ภาพประกอบ Q1)

1.1.1 เลือกพื้นที่นาทุ่งร้าง โดยใช้เครื่องจักรทำลายคันดินรอบบ่อเพื่อนำมาถมบริเวณกันบ่อทุ่งร้างเพื่อยกระดับให้พื้นบ่อสูงขึ้น (ภาพประกอบ Q1A)

1.1.2 ทำการยกร่องเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพื่อแก้ปัญหาน้ำท่วมเนื่องจากพื้นที่นาทุ่งส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ลุ่มต่ำ หลังจากนั้นเก็บตัวอย่างดิน ให้ครอบคลุมและทั่วถึงในบริเวณแปลงทดลองเพื่อนำไปหาค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณ โขเดียม เพื่อใช้ในการหาปริมาณยิปซัมเพื่อหว่านในแปลงทดลอง(ภาพประกอบ Q1B)

1.1.3 สร้างแปลงทดลองย่อยเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จึงได้แปลงทดลองขนาด 2X2 เมตร พร้อมทั้งขุดพรวนดิน (ภาพประกอบ Q1C)

1.1.4 หว่านยิปซัมในแปลงทดลองขนาด 2X2 เมตร โดยปริมาณของยิปซัม กำหนดได้จาก การวิเคราะห์ดินแปลงปลูกผัก พบว่ามีโซเดียม 7.98 meq/100g มี CEC 12.38 meq/100g ต้องการทราบความจำเป็นในการใส่ยิปซัม จากสูตรของกรมพัฒนาที่ดิน(ภาพประกอบ Q1D)

$$\begin{aligned} \text{ESP} &= (\text{Na} / \text{CEC}) \times 100 \\ &= (7.98/12.38) \times 100 \\ &= 64.46 \text{ เปอร์เซ็นต์} \end{aligned}$$

มีค่า ESP > 15 เปอร์เซ็นต์

แสดงว่าดินเป็นดินเค็มต้องลดโซเดียมจาก 64.46 เปอร์เซ็นต์ ให้เหลือ 10 เปอร์เซ็นต์ จึงจะเป็นดินปกติพื้นอันตรายจากโซเดียม ดังนั้นจำนวนโซเดียมที่ต้องลดจึงเป็น

$$64.46 - 10 = 54.46 \text{ เปอร์เซ็นต์}$$

$$\begin{aligned} \text{Na} &= (\text{ESP} \times \text{CEC}) / 100 \\ &= (54.46 \times 12.38) / 100 = 6.74 \text{ มิลลิกรัมสมมูลย์} \end{aligned}$$

1 สมมูลย์ของยิปซัมหนัก 86 มิลลิกรัม

$$6.74 \text{ สมมูลย์ของยิปซัมหนัก } 86 \times 6.74 = 579.64 \text{ มิลลิกรัมต่อ } 100 \text{ กรัม}$$

ดิน 1 ไร่ ลึก 0.15 เมตร มีพื้นที่ 1,600 ตารางเมตร มีความหนาแน่น 1.34 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

มีน้ำหนัก 0.15 เมตร  $\times$  1,600 ตารางเมตร  $\times$  1.34  $\times 10^{-3}$  กิโลกรัม/10<sup>6</sup> ลูกบาศก์เมตร

เท่ากับ 3.216  $\times 10^5$  กิโลกรัม

แสดงว่าดิน 1 ไร่ หนัก 3.216  $\times 10^5$  กิโลกรัม จะใช้ยิปซัม 3.216  $\times 10^5$   $\times$  579.64 meq/100g

สรุปว่าดิน 1 ไร่ ใช้ยิปซัม 1864.12 กิโลกรัม

ดิน 1600 ตารางเมตร ใช้ยิปซัม 1864.12 กิโลกรัม

ดิน 4 ตารางเมตร ใช้ยิปซัม (1864.12  $\times$  4)/1600 = 4.66 กิโลกรัม

1 แปลงย่อยใช้ 4.66 กิโลกรัม

หลังจากหว่านยิปซัมแล้วรดน้ำเพิ่มความชื้นให้กับดิน เพื่อเป็นการหมักดินกับยิปซัม แต่การทดลองในครั้งนี้หลังจากหว่านยิปซัมแล้วฝนตก

1.1.5 ปล่อดินที่หมักกับยิปซัมไว้ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นจึงสูบน้ำเข้าในแปลงทดลองให้ท่วมเพื่อที่จะล้างเกลือออกจากดิน (ภาพประกอบ 1E)

1.1.6 ปล่อดินขังน้ำ ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นจึงทำการล้างดินโดยใช้จอบพรวนดินเพื่อให้ดินได้คลุกกับน้ำเป็น วิธีการล้างเกลือออกจากหน้าดิน หลังจากนั้นเก็บดินไปวิเคราะห์ว่าค่าการนำไฟฟ้าของดินลดลงที่อยู่ที่ 2.98 dS m<sup>-1</sup>. (ภาพประกอบ 1F)

1.1.7 เมื่อค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชจึงปล่อดินออก แล้วก็ทำการเตรียมแปลงโดยคลุกดินกับแกลบเก่าเพื่อปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดิน (ภาพประกอบ 1G)

1.1.8 เมื่อเตรียมแปลงเสร็จแล้วก็หว่านปุ๋ยในแต่ละชุดการทดลอง แล้วเก็บดินก่อนปลูก หลังจากนั้นจึงปลูกพืชทดลองได้แก่ ผักบุงเงินไซ้เมล็ด 10 กรัม / แปลง หญ้าขน ไซ้ 36 กอ / แปลง ผักกาดหอม และผักคะน้า ไซ้ 36 ต้น / แปลง (ภาพประกอบ 1H)

## 2. การวางแผนการทดลอง

การศึกษานี้กำหนดการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก(Randomized Complete Block) หรือ (RCB) โดยแปลงทดลอง ประกอบด้วย 7 ชุดการทดลอง ทุกชุดการทดลองทำ 4 ซ้ำ (ภาพประกอบ Q2)

## 3. การกำหนดชุดการทดลอง

จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองปลูกพืชชนิดต่างๆ ในดินนาทุ่งร้างที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยวิธีต่างๆ ในเรือนกระจก และทำการเลือกเอาชุดการทดลองที่พืชทดลอง (ผักกาดหอม ผักบุงเงิน คะน้า และหญ้าขน) สามารถเจริญเติบโตได้มากกำหนดเป็นชุดการทดลองสำหรับปลูก ผักกาดหอม ผักบุงเงิน คะน้า และหญ้าขนในแปลงทดลอง มีดังนี้

Tc Control ( ดินนาข้าวไม่ได้ผ่านการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ )

T1 ดินนาทุ่งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืด

T2 ดินนาทุ่งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 %โดยน้ำหนัก

T3 ดินนาทุ่งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 % โดยน้ำหนัก และใส่ปุ๋ยเคมี ( 15 -15 -15 ตราหัววัวคันไถไม่ระบุ จุลธาตุ)(20kg /ไร่ หรือ 50 กรัม/แปลง)

T4 ดินนาทุ่งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 %โดยน้ำหนัก และใส่ปุ๋ยเคมี ( 15 -15 -15 ตราเคมีราระบุจุลธาตุ )( 20 kg / ไร่ หรือ 50 กรัม/แปลง) ประกอบด้วย MgO 1.46 %, CaO 5.10 %, S 3.5 %, B 0.020%, Cu 0.002 %, Mn 0.014 %, Zn 0.003 %, Mo 0.002 % ,Fe 0.171 %

T5 ดินนาทุ่งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 %โดยน้ำหนัก และใส่ปุ๋ยคอก (N 1.07 %,P 0.53 %, K 1.58%) (2 ต้น / ไร่ หรือ 5 กิโลกรัม/แปลง)

T6 ดินนาทุ่งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 %โดยน้ำหนัก และใส่ปุ๋ยหมัก (N 0.93 %, P 0.16%, K 1.66%) (2 ต้น / ไร่ หรือ 5 กิโลกรัม/แปลง)

ผักกาดหอม และผักคะน้า มีการแบ่งใส่ปุ๋ยยูเรีย(46-0-0) แปลงละ 5 กรัม / แปลง / สัปดาห์ ซึ่งปริมาณทั้งหมด 20 กรัม / แปลง ในสัปดาห์ที่ 3,4,5 และ 6 เพื่อให้พืชมีการเจริญเติบโตดีขึ้น โดยที่ผสมปุ๋ยยูเรีย 5 กรัม /น้ำ 5 ลิตร แล้วรดไปผัก ในชุดการทดลองดังนี้

T2 ดินนาทุ่งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 %โดยน้ำหนัก

T3 ดินนาทุ่งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 % โดยน้ำหนัก และใส่ปุ๋ยเคมี ( 15 -15 -15 ตราหัววัวคันไถไม่ระบุ จุลธาตุ )( 20kg /ไร่ หรือ 50 กรัม/แปลง)

T4 ดินนาถุ้งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 % โดยน้ำหนัก และใส่ปุ๋ยเคมี ( 15 -15 -15 ตราเคมีร่ำระบจุลธาตุ ) ( 20 kg / ไร่ หรือ 50 กรัม/แปลง) ประกอบด้วย MgO 1.46 % , CaO 5.10 % , S 3.5 % , B 0.020% , Cu 0.002 % , Mn 0.014 % , Zn 0.003 % , Mo 0.002 % ,Fe 0.171 %

T5 ดินนาถุ้งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 %โดยน้ำหนัก และใส่ปุ๋ยคอก (N 1.07 % , P 0.53% , K 1.58%) (2 ตัน / ไร่ หรือ 5 กิโลกรัม/แปลง)

T6 ดินนาถุ้งร้างใส่ยิปซัมแล้วล้างน้ำจืดใส่แกลบ 5 %โดยน้ำหนัก และใส่ปุ๋ยหมัก ( N0.93%,P0.16% , K 1.66%) (2 ตัน / ไร่ หรือ 5 กิโลกรัม/แปลง) ( 20 kg / ไร่ หรือ 112.5 กรัม/แปลง)

#### 4. วิธีการดูแลรักษา

แปลงทดลองปลูกผัก และหญ้าขน ตลอดจนการทดลองรดน้ำ เข้าเย็น และกำจัดวัชพืช

#### 5. การเก็บข้อมูล

แปลงทดลองปลูกผัก ผักบั้งจีน ผักกาดหอม ผักคะน้า และหญ้าขน ทำการวัดความสูง จากพื้นดินถึงปลายกิ่งหลักทุก ๆ 1 สัปดาห์ จนถึงเก็บเกี่ยว หญ้าขนนอกจากวัดความสูงแล้วจะวัดการแตกหน่อทุกสัปดาห์ด้วย เมื่ออายุครบกำหนดเก็บเกี่ยวตัดส่วนเหนือดิน ชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ให้แห้ง หรือจนน้ำหนักคงที่ จากนั้นชั่งหาน้ำหนักแห้ง



A



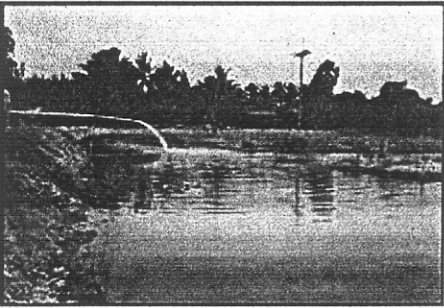
B



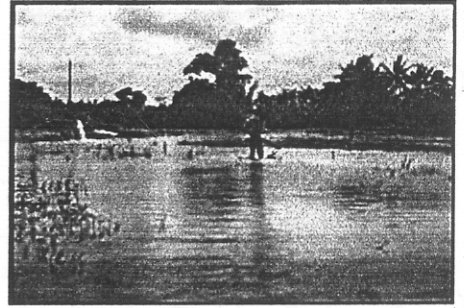
C



D



E



F

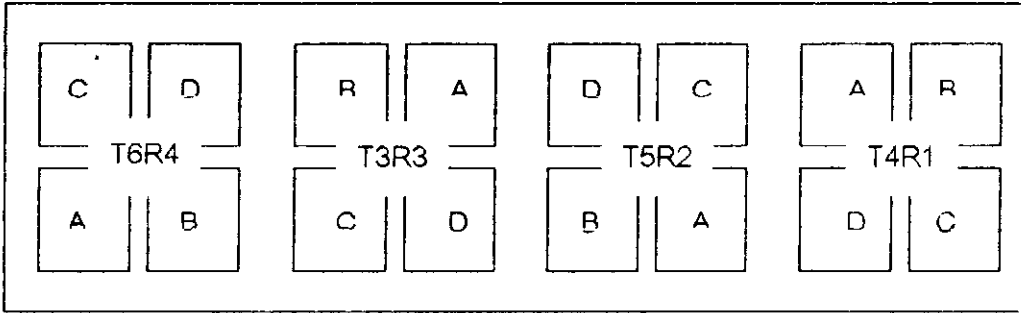


G



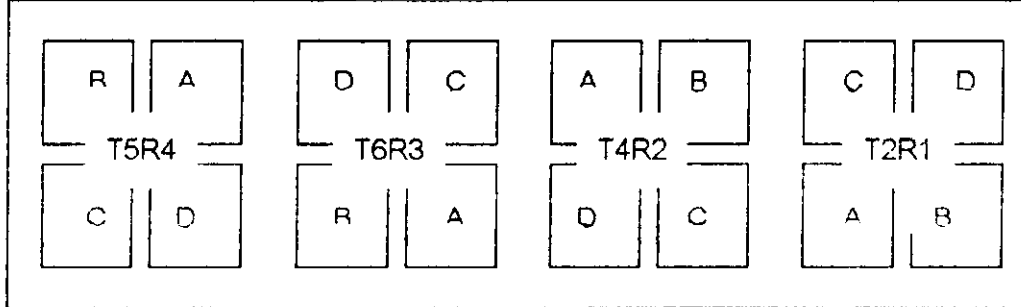
H

ภาพประกอบ Q1 การสร้างแปลงทดลองสำหรับปลูกผักนึ่งจีน หนุ่ยขุ่น ผักกาดหอม ผักคะน้า

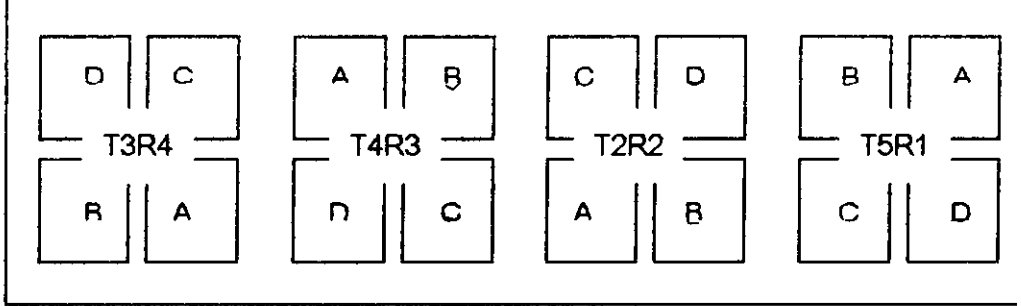


- A - ผักมั่งจีน
- B - หญ้าขน
- C - ผักคะน้า
- D - ผักกาด

รถขนน้ำ



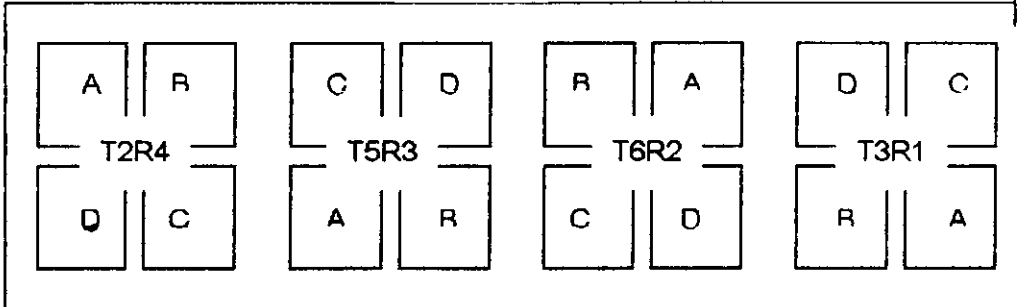
รถขนน้ำ



- A ○ ○ ○ ○
- R ○ ○ ○ ○
- C ○ ○ ○ ○
- D ○ ○ ○ ○

T1

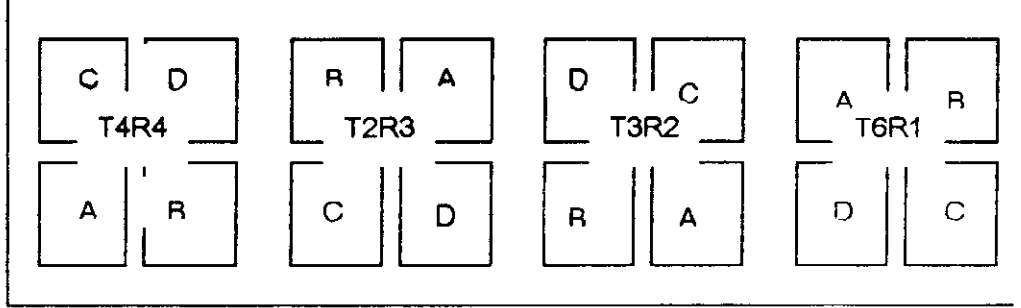
รถขนน้ำ



- A ○ ○ ○ ○
- R ○ ○ ○ ○
- C ○ ○ ○ ○
- D ○ ○ ○ ○

Tc

รถขนน้ำ



**ภาพประกอบ Q2**  
 แผนผังแปลงทดลอง  
 สำหรับปลูกพืช (ผัก  
 กาดหอม ผักมั่งจีน  
 คะน้า และหญ้าขน)

## 6. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินและตัวอย่างพืช

### 6.1 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน

หลังจากสร้างแปลงทดลอง ขนาด 2 X 2 เมตร ในแปลงที่ปลูกผักแล้วก็หว่านปุ๋ยในแต่ละชุด การทดลอง เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกแปลงละ 5 จุด (composite sample) หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเก็บตัวอย่างดินหลังปลูกแปลงละ 5 จุด (composite sample) อีกครั้ง เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดังต่อไปนี้

6.1.1 ค่าปฏิกิริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน(pH) (ดิน : น้ำ = 1 : 5) โดยใช้ pH meter (จำเป็น อ่อนทอง, 2545)

6.1.2 ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (ECe) (ดิน : น้ำ = 1 : 5) โดยใช้ Electrical Conductivity meter (จำเป็น อ่อนทอง, 2545)

6.1.3 ไนโตรเจนทั้งหมด(total N) โดยวิธีเจดาล (Kjeldahl method) (จำเป็น อ่อนทอง, 2545)

6.1.4 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี Bray No. II (จำเป็น อ่อนทอง, 2545)

6.1.5 อินทรีย์วัตถุ (organic matter) โดยวิธี Walkley & Black method (จำเป็น อ่อนทอง, 2545)

6.1.6 โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) โดยใช้ Ammonium Acetate (1 N  $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) pH 7 เป็นสารสกัด โดยที่ โซเดียม และ โพแทสเซียม วัดโดยใช้ Flame Photometer แคลเซียม และแมกนีเซียมวัดโดยใช้ Atomic Absorption (จำเป็น อ่อนทอง, 2545)

6.1.7 ซัลเฟอร์ที่เป็นประโยชน์ (available S) โดยสกัดดินด้วย  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  0.01 M แล้ววิเคราะห์โดยวิธีเทอบิติเมตริก (Turbidimetric method) (จำเป็น อ่อนทอง, 2545)

6.1.8 Hydraulic Conductivity ใช้วิธี undisturbed soil sample

6.2 ผักกาดหอม ผักคะน้า ผักบุ้งจีน และหนุ่ยขาน ที่อบแห้งแล้วไปบด และวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารได้แก่ ไนโตรเจนในพืชโดยย่อยด้วยกรด  $\text{H}_2\text{SO}_4$  และวิเคราะห์โดยใช้วิธี Kjeldahl Method ฟอสฟอรัสวิเคราะห์โดยย่อยด้วยกรดผสม  $\text{HNO}_3/\text{HClO}_4$  นำไปทำให้เกิดสีโดยใช้สารละลาย Vanadomolybdate และวัดโดยใช้ Spectrophotometer โพแทสเซียม และโซเดียม วิเคราะห์โดยย่อยพืชด้วยกรดผสม  $\text{HNO}_3/\text{HClO}_4$  เช่นเดียวกับฟอสฟอรัส และวัดโดยใช้ Flame photometer (จำเป็น อ่อนทอง, 2545)



