

วิธีการวิจัย

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในภาคสนาม

1.1.1 ท่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 ม. สูง 1.50 ม.

1.1.2 ลูกกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)

1.1.3 น้ำทะเล

1.1.4 อาหารเม็ดสำหรับเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

1.1.5 ซีโอไลท์

1.1.6 แอร์บีม หัวทราย

1.1.7 ดินเลนจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

1.1.8 ดินนาข้าว

1.1.9 ฤงเก็บตัวอย่างดิน

1.1.10 จอบ เสียม

1.1.11 อุปกรณ์เก็บดิน

1.1.12 เครื่องมือวัดออกซิเจนละลายน้ำของ Y.S.I. Model 57

1.1.13 เครื่องมือวัดความเค็มของ ATACO Model S-28 cat 2421

1.1.14 Secchi disk

1.1.15 ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

1.1.16 ปากกา และสมุดจดบันทึก

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและน้ำในห้องปฏิบัติการ

1.2.1 เครื่องชั่ง (Analytical balance)

1.2.2 UV-VIS spectrophotometer

1.2.3 ชุดเครื่องย่อย และกลั่นแอมโมเนีย (Gerhardt Model KBSAPP และ Vap 1

APP)

1.2.4 Electrical conductivity meter

1.2.5 pH meter

1.2.6 Hot plate

1.2.7 Kjeldahl flask ขนาด 250 มิลลิลิตร

1.2.8 เครื่องแก้วและอุปกรณ์ประกอบเครื่องแก้ว

1.2.9 สารเคมี

1.2.10 อุปกรณ์บด และร่อนดิน

2. การศึกษาภาคสนาม

สถานที่เก็บตัวอย่างดิน สถานที่เก็บตัวอย่างดินเป็นบ่อที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งกุลาดำมาแล้วอยู่ในตำบลท่าบอน อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา (ภาพประกอบที่ 1) ซึ่งดินบริเวณดังกล่าวเป็นดินชุดบางกอก (ภาคผนวก ก)

การเก็บตัวอย่างดินที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เพื่อใช้ในการทดลองฟื้นฟูสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบกึ่งพัฒนาในสถานีวิจัย โดยทำการเก็บตัวอย่างดินเลนจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำด้วยวิธี Composite sample นำตัวอย่างดินที่ได้ใส่ถุงพลาสติก เพื่อนำกลับมาที่สถานีวิจัยสำหรับการใช้ในการทดลองฟื้นฟู ตัวอย่างดินที่เก็บทั้งหมดจะมีน้ำหนักประมาณ 2,500 กิโลกรัม แล้วทำการผสมคลุกเคล้าตัวอย่างดินทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกันสำหรับการใช้ในการทดลองในขั้นตอนต่อไป

ทดลองฟื้นฟูดินที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในถังซีเมนต์แบบทรงกลม (ถังซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 เมตร สูง 1.50 เมตร)

การทดลองนี้จะแบ่งสิ่งทดลอง (Treatment) ออกเป็น 5 สิ่งทดลองดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มชุดควบคุม (Control) คือใช้ดินนาข้าวที่ระดับความลึก 1 เมตร และไม่มีการปรับปรุงใดๆ

สิ่งทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มชุดควบคุม (Control) คือใช้ดินนาทุ่งโดยไม่มีการปรับปรุงใดๆ

สิ่งทดลองที่ 3 ฟื้นฟูดินนาทุ่งโดยใช้ Zeolite ประมาณ 40 กรัมต่อถังทดลอง หรือเทียบเท่าใส่ Zeolite ในดินประมาณ 75 กิโลกรัมต่อไร่ (ในกลุ่มที่ไม่ปล่อยกุ้งกุลาดำจะใส่ซีโอไลท์ครั้งแรกเพียงครั้งเดียว ส่วนในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำจะใส่ทุก 7 วัน ตลอดการทดลอง)

สิ่งทดลองที่ 4 ฟื้นฟูดินนาทุ่งโดยการล้างดินเลนนาทุ่งด้วยน้ำจืดจนค่าการนำไฟฟ้าของดินนาทุ่งมีค่าประมาณ 2 mS/cm

สิ่งทดลองที่ 5 ฟื้นฟูดินนาทุ่งโดยการล้างดินเลนนาทุ่งด้วยน้ำจืดจนค่าการนำไฟฟ้าของดินนาทุ่งมีค่าประมาณ 2 mS/cm พร้อมทั้งใส่ Zeolite ประมาณ 40 กรัมต่อถังทดลอง (ในกลุ่มที่ไม่

ปล่อยกึ่งกลาดำจะใส่ครั้งแรกเพียงครั้งเดียว ส่วนในกลุ่มที่ปล่อยกึ่งกลาดำจะใส่ทุก 7 วัน ตลอดการทดลอง)

แผนการทดลองจะใช้แบบ Completely Randomized Design : CRD โดยทุกสิ่งทดลองทำ 3 ซ้ำ รวมถึงทดลองทั้งสิ้น = 5 สิ่งทดลอง x 3 ซ้ำ = 15 ถังทดลอง

การทดลองจะแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุด คือ

ชุดการทดลองแรก ใส่น้ำที่ผ่านการพื้นฟูตามที่ได้กำหนดโดยสิ่งทดลอง ที่กล่าวข้างต้น ประมาณถังละ 150 กิโลกรัม ยกเว้นดินนาที่ล้างน้ำจืดจะใส่ถังละ 200 กิโลกรัมและใส่น้ำทะเลสูงประมาณถังละ 120 เซนติเมตร ในชุดการทดลองนี้จะไม่ปล่อยกึ่งกลาดำ และทำการเก็บตัวอย่างดิน และน้ำจากถังทดลองมาวิเคราะห์ทุก 7 วัน จนครบ 4 สัปดาห์

ชุดการทดลองที่สอง ใส่น้ำที่ผ่านการพื้นฟูตามที่ได้กำหนดโดยสิ่งทดลอง ที่กล่าวข้างต้น ประมาณถังละ 150 กิโลกรัมยกเว้นดินนาที่ล้างน้ำจืดจะใส่ถังละ 200 กิโลกรัม และใส่น้ำทะเลสูงประมาณถังละ 120 เซนติเมตร พร้อมกับปล่อยลูกกุ้งระยะ 1 เดือน จำนวนถังละ 40 ตัว และทำการเลี้ยงต่อไปจนครบ 4 เดือน (มีการให้อาหารวันละ 4 ครั้ง อาหารที่ให้จะใส่ไว้ในยอที่ทำขึ้นมาซึ่งมีขนาด 30 X 30 เซนติเมตร หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง ถ้ามีอาหารเหลือจะนำอาหารดังกล่าวออกจากถังทดลอง) หลังจากนั้นจะทำการจับกุ้งแต่ละถังเพื่อศึกษาหาผลผลิต อัตรารอดและน้ำหนักตัวของกุ้งเฉลี่ย ตลอดระยะเวลา 3 เดือนในระหว่างการทดลองจะไม่มีมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ มีการเติมอากาศโดยใช้หัวทราย และจะทำการเก็บตัวอย่างดินและน้ำในถังทดลองทุกถัง ทุก 14 วัน จนครบ 12 สัปดาห์

3. ขั้นตอนและวิธีการล้างดิน

ในชุดการทดลองแรก ดินนาที่เก็บมาทดลอง เมื่อนำมาวัดค่าการนำไฟฟ้าในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 3.20-3.60 mS/cm หลังจากนั้นนำดินเลนนาที่ล้างด้วยน้ำจืดในถังทดลองเป็นจำนวน 3 ครั้ง ได้ค่าการนำไฟฟ้าในดินอยู่ในช่วง 1.75-1.90 mS/cm

ในชุดการทดลองที่สอง ดินนาที่เก็บมาทดลอง เมื่อนำมาวัดค่าการนำไฟฟ้าในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 5.70-6.00 mS/cm หลังจากนั้นนำดินเลนนาที่ล้างด้วยน้ำจืดในถังทดลองเป็นจำนวน 6 ครั้ง ได้ค่าการนำไฟฟ้าในดินอยู่ในช่วง 1.75-1.90 mS/cm

วิธีการล้างดิน

1. นำดินเลนนาที่ผสมคลุกเคล้ากันและใส่ลงในถังทดลองประมาณถังละ 200 กิโลกรัม
2. เติมน้ำลงไปในถังทดลองให้น้ำสูงประมาณ 50 เซนติเมตร

3. กวนดินให้ผสมกันดีกับน้ำ และเติมน้ำให้เต็มถึงทดลอง ประมาณ 750 ลิตร ทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน เพื่อให้ดินตกตะกอน และถ่ายน้ำส่วนใสทิ้ง แล้วนำดินไปวัดค่าการนำไฟฟ้า

4. การเตรียมตัวอย่างดินและน้ำเพื่อวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

4.1 ดิน นำตัวอย่างดินมาผึ่งลมให้แห้งในที่ร่ม บดดินให้ละเอียดแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม.

4.2 น้ำ ตัวอย่างน้ำในแต่ละบ่อจะเก็บโดยใช้ขวดสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ แล้วทำการวิเคราะห์ทันทีทุกพารามิเตอร์ในห้องปฏิบัติการ

5. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของตัวอย่างดิน และตัวอย่างน้ำ

การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

5.1 ตัวอย่างดิน

5.1.1 ค่าปฏิกิริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน โดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:5 โดยชั่งดิน 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไป 50 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันแล้วทิ้งไว้ประมาณ 30 นาทีและใช้ pH meter เป็นเครื่องมือวัดความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Melean,1982 : 200-208)

5.1.2 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของดิน ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:5 โดยชั่งดิน 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไป 50 มิลลิลิตร คนเป็นระยะๆ เป็นเวลา 30 นาทีที่อุณหภูมิห้องนำไปวัดค่าการนำไฟฟ้า ด้วยเครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical Conductivity meter)

5.1.3 ค่าไนโตรเจนรวม (TKN) ใช้วิธี Kjeldahl method ชั่งดินตัวอย่างที่จะวิเคราะห์ประมาณ 1 กรัม ใส่ในหลอด Kjeldahl ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม Potassium sulfate catalyse mixture ลงไปประมาณ 1.1 กรัม เติม Sulfuric acid เข้มข้น 3-5 มิลลิลิตร นำไปย่อยโดยเริ่มที่อุณหภูมิ 120°C แล้วค่อยๆเพิ่มอุณหภูมิจนถึง 375°C โดยใช้เวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง ได้สารละลายใส และตะกอนเป็นสีขาว วางทิ้งไว้ให้เย็น เมื่อตัวอย่างเย็นแล้วทำการเติมน้ำกลั่นลงไปปริมาณ 25 มิลลิลิตรเขย่าให้ตะกอนที่ตกอยู่เข้ากันกับน้ำกลั่น นำหลอดเข้าไปสวมกับชุดกลั่นโดยมีกรด Boric acid indicator 4% 30 มิลลิลิตร รองรับแอมโมเนียที่ได้จากการกลั่นที่ได้ก้าน Condenser ก่อนทำการกลั่นเติมสารละลาย Sodium hydroxide 40% จนสารละลายมีสีน้ำตาลหรือดำของ Selenium ทำการกลั่นประมาณ 3 นาที (ให้ได้สารละลาย 150 มิลลิลิตร) นำมา

ไตเตรต กับ 0.05 N ของ Sulfuric acid จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู (ทำ Blank ด้วยวิธีเดียวกัน) (Bremner and Mulvaney, 1982 :610-613)

การคำนวณ

$$\text{TKN (mg/Kg)} = (1.4 \times B \times 1000) / W.$$

B = ปริมาตรกรดที่ใช้เป็น ml (หักด้วยปริมาตร Blank)

W = น้ำหนักของดินแห้ง (หักด้วย% น้ำ) กรัม

5.1.4 ค่าฟอสฟอรัส วิเคราะห์ด้วยสารละลายสกัด Bray NO II (Bray and Kurtz, 1945 : 39-45) โดยชั่งดิน 2.0 กรัมใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร เติมสารละลายสกัด Bray NO II 25 มิลลิลิตร เขย่า 60 วินาที กรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 5 แล้วบีบอัดสารละลายที่ได้ใส่ในขวดแก้ววัดปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร ซึ่งภายในขวดแก้ววัดปริมาตรมีสารให้สี (ภาคผนวก ข) และกรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid) 0.5% อย่างละ 5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 25 มิลลิลิตร แล้วนำไปวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 720 นาโนเมตร เทียบกับสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)

5.1.5 ค่าอินทรีย์วัตถุในดิน ตามวิธีการของ Walkey and Black modified method ทำการชั่งดิน 2 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมสารละลายของ 1 N โพแทสเซียมไดโครเมต ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) มาตรฐาน 10 มิลลิลิตร และสารผสมระหว่าง กรดซัลฟูริกเข้มข้นกับซิลเวอร์ซัลเฟต (กรดซัลฟูริกเข้มข้น 1 ลิตร เติมซิลเวอร์ซัลเฟต 15 กรัมเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการทดลองอันเกิดจากคลอไรด์) จำนวน 15 มิลลิลิตร วางทิ้งไว้ 30 นาที เติมน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร หยด Ferroin indicator 2-3 หยด แล้วนำมาไตเตรตด้วยสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต ($\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) เข้มข้น 0.5 N จนกระทั่งสีของสารแขวนลอยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง บันทึกปริมาณเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ใช้ทำ Blank เพื่อตรวจสอบความเข้มข้นของเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตทุกครั้ง (Nelson and Sommer, 1982 :574-576)

การคำนวณ

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

$$N_1 = 1.0 \times 10 / V_1$$

N_1 = ความเข้มข้นของ เฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต (N)

V_1 = ปริมาตรของเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ใช้ไตเตรตกับ Blank (ml)

N_2 = ความเข้มข้นของโพแทสเซียมไดโครเมต (1N)

V_2 = ปริมาตรของโพแทสเซียมไดโครเมต (10 ml.)

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (ร้อยละ) = $\frac{((N_2 \times V_2) - (N_1 \times V_1)) \times 0.399 \times \text{ความเข้มข้นในดิน}}{\text{น้ำหนักดินที่ใช้ (กรัม)}}$

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ) = ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (ร้อยละ) $\times 1.724$

5.2 ตัวอย่างน้ำ

5.2.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) โดยใช้เครื่องวัด pH meter ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างแท่งแก้ว Electrode ให้สะอาด ปรับ pH meter โดยใช้สารละลาย Buffer ที่ pH 4 7 และ 10 ตามลำดับ โดยปรับเครื่องวัดให้ตรงกับ Buffer ที่ใช้ ล้าง Electrode ให้สะอาดแล้วเช็ดให้แห้ง นำน้ำตัวอย่างที่จะนำมาตรวจประมาณ 5-10 มิลลิลิตร ใส่ลงใน Beaker แล้วจุ่ม Electrode ลงในน้ำตัวอย่างแก้วตัวอย่างน้ำเบาๆ จนค่าที่ได้หยุดนิ่ง

5.2.2 ค่าแอมโมเนียรวมของน้ำ โดยวิธี Phenol-hypochlorite method โดยทำการกรองน้ำตัวอย่างแล้ววัดค่าความขุ่นด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็น Reference solution และดูค่าน้ำตัวอย่างที่ผ่านการกรองแล้ว 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดแก้วแล้วเติมสารละลายดังนี้

0.5 มล. ของสารละลาย Phenol-alcohol

0.5 มล. ของสารละลาย Sodium nitroprusside

1.0 มล. ของสารละลาย Oxidizing

หุ้มปากหลอดทดลองด้วย Aluminium foil หุ้มปิดปลายหลอดแก้วทิ้งไว้ประมาณ 60 นาที เพื่อให้เกิดสารประกอบ Indophenol ที่สมบูรณ์ นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็น Reference solution ค่าที่ได้ทำการหักค่าการดูดกลืนแสงจากความขุ่นของน้ำตัวอย่าง นำไปเทียบกับกราฟมาตรฐานที่เตรียมจาก NH_4Cl (Chuan and Sugahala, 1984 : 25)

การคำนวณ

$$\text{NH}_3 - \text{N (ppm)} = (X \times 12) / 10$$

X = ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย (ppm) ที่เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

5.2.3 ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) จะใช้วิธี Potentiometric titration to pre selected pH (APHA, AWWA and WPCF, 1980 : 2-27) นำน้ำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร ใส่ลงใน Conical flask ขนาด 125 มิลลิลิตร หยด Phenolphthalein indicator 4 หยด ผสมให้เข้ากัน ถ้าสารละลายใส (pH ต่ำกว่า 8.3) ให้หยด Methyl orange 2-3 หยด จะได้สารละลายสีเหลืองแต่ถ้า หยด

Phenolphthalein indicator แล้วได้สารละลายสีชมพู จะต้องไตเตรตด้วยสารละลาย Standard sulphuric acid 0.2 N จนสีชมพูหมดไป (หมายเหตุ ถ้าเติม Indicator แล้วสารละลายมีสีชมพู แสดงว่า pH ของน้ำตัวอย่างมากกว่า 8.3 และเรียกว่า P.AIk) ก่อนที่จะหยด Methyl orange ไตเตรตด้วย Standard sulphuric acid 0.2 N จนสารละลายเป็นสีส้ม บันทึกปริมาตรกรดที่ใช้ไป ทั้ง 2 ส่วน

การคำนวณ

P.AIk (as mg CaCO₃/L) = (A x N x 50)/มล.ของน้ำตัวอย่าง หรือ

P.AIk (as mg CaCO₃/L) = A x 10

Alk (as mg CaCO₃/L) = B x 10

A = มล.ของกรดที่ไตเตรตตัวอย่างน้ำถึง pH 8.3

B = มล.ของกรดที่ไตเตรตตัวอย่างน้ำถึง pH 4.5

N = Normality ของ Standard sulphuric acid (0.2 N)

Total Alk = P Alk + Alk

5.2.4 ค่าไฮโดรเจนซัลไฟด์ ใช้วิธีการของ Grasshoff และคณะ (1983) โดยทำการเติม สารละลายซิงค์อะซิเตท 0.5 มิลลิลิตร ลงไปในหลอดทดลองเปล่าก่อนเติมน้ำตัวอย่างลงไป 10 มิลลิลิตร แล้วค่อยเติมสารละลาย เอ็น, เอ็น - ไดเมททิล - พี เบนซิลีน ไดอะมีน ไดไฮโดรคลอไรด์ 0.5 มิลลิลิตร และเติมสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ 1.0 มิลลิลิตร แล้วปิดจุกหลอดทดลอง เขย่า ให้สารละลายผสมกันและปล่อยทิ้งไว้ 60 นาที เพื่อให้เกิดสารประกอบที่สมบูรณ์วัดค่าความขุ่น ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 670 นาโนเมตรโดยใช้น้ำกลั่นเป็น Reference solution ค่าที่ได้ทำการหักค่าการดูดกลืนแสงจากความขุ่นของน้ำตัวอย่าง นำไปเทียบกับกราฟ มาตรฐานที่เตรียมจาก Na₂S

5.3 การวิเคราะห์ภาคสนาม

5.3.1 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำใช้เครื่องวัดออกซิเจนของ Y.S.I. model 57 โดยปรับค่า ความเค็มของเครื่องวัดออกซิเจนให้ตรงกับค่าความเค็มของน้ำในบ่อ จากนั้นทำการหย่อน Electrode ลงในบ่อ แกว่งเบา ๆ จนค่าที่ได้หยุดนิ่ง ทำการวัด 2 ช่วงเวลาคือช่วง 13.00 น. และช่วง 6.00 น.

5.3.2 ค่าความโปร่งแสง โดยใช้ Secchi - disk หย่อนลงไปใบบ่อที่ทำกรวัดจนถึงระดับ ความลึกที่สุดที่สามารถเห็นแผ่นไม้ (A) และระดับตื้นที่สุดที่มองไม่เห็นแผ่นไม้ (B) ซึ่งค่าความ โปร่งแสงของน้ำเท่ากับ (A+B) / 2 มีหน่วยเป็นเซนติเมตร เวลาที่วัดอยู่ในช่วง 12.00-13.00 น.

5.3.3 ค่าความเค็ม ใช้เครื่องวัดความเค็มของน้ำ (Salinometer) วัดดัชนีการหักเหของแสง (Refractive index) โดยหยดตัวอย่างน้ำลงบนหน้าตัดของปริซึม (Prism) ของ Salinometer ซึ่งติดอยู่ตรงปลายด้านหนึ่งของเครื่องมือ ปิดแผ่นใสทับหยดน้ำแล้วอ่านสเกลผ่านเลนส์ใกล้ตา (Eyepiece) ที่อยู่อีกด้านหนึ่ง อ่านค่าที่ปรากฏตรงรอยตัดระหว่างส่วนที่มีแสงสว่างและส่วนที่มีมืดของสเกล

หมายเหตุ : การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน และน้ำ แสดงไว้ในภาคผนวก ข

6. วิธีการประมวลผลและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพดินและน้ำที่เกี่ยวข้องกับสิ่งทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่างๆ ใช้โปรแกรม Table Curve ในการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient : r) ของแต่ละตัวแปรศึกษา ที่มีความสัมพันธ์กันโดยกราฟความสัมพันธ์ที่ได้จะเป็น Best fit curve และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน และน้ำของแต่ละสิ่งทดลองโดยวิธีของ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ภาพประกอบที่ 1 แสดงตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างดิน