

## ภาคผนวก ก

คุณสมบัติของดินชุดบางกอก (ชุดดินระโนด)

ดินชุดบางกอกแพร่กระจายในทุกภาคของประเทศไทยและผลจากการสำรวจดินพบว่า ส่วนใหญ่พบในบริเวณที่ราบลุ่มและที่ราบชายฝั่งทะเลของภาคกลาง ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ยังพบในที่ราบลุ่มของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือด้วย ดินชุดนี้เกิดจากการทับถมของตะกอนจากน้ำทะเลและน้ำกร่อยบนที่ลุ่มราบน้ำเค็มท่วมถึง สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะราบเรียบ มีความลาดชันร้อยละ 0-1

ลักษณะทางกายภาพ เนื่องจากดินชุดนี้เป็นดินเหนียวดังนั้นจึงมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง เป็นดินลึกมีการระบายน้ำเร็ว ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ช้า มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า ตามปกติแล้วระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่า 120 เซนติเมตรแต่จะมีน้ำขังอยู่ประมาณ 5 เดือน ในช่วงฤดูฝน ดินบนลึกประมาณ 30 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง สีพื้นเป็นสีเทาเข้มถึงสีเข้มของน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่หรือแดงปนเหลืองส่วนดินล่างลึกตั้งแต่ 30 เซนติเมตรเป็นต้นไปมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง ดินกลุ่มนี้ถ้าพบแถบชายทะเลมักจะมีเปลือกหอยปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง ที่ระดับความลึกระหว่าง 100-150 เซนติเมตร ดินจะอ่อนเหลวมีสีเทาปนเขียวเข้ม

ลักษณะทางเคมี จากการวิเคราะห์ทางเคมีของตัวแทนดินชุดนี้ ปรากฏว่าดินบนหนาประมาณ 30 เซนติเมตร มี pH อยู่ในช่วง 4.5-8.0 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ มีการอุ้มน้ำด้วยเบสสูง มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงมาก มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูง และมีปริมาณธาตุโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงมาก ส่วนดินชั้นล่างตั้งแต่ 30 เซนติเมตรลงไปมี pH อยู่ในช่วง 6.5-8.5 มีการอุ้มน้ำด้วยเบสสูงมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงมาก มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชปานกลาง และมีธาตุโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงมาก กล่าวโดยสรุปแล้วดินชุดนี้มีความอุดมสมบูรณ์สูงถึงค่อนข้างสูง

การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน โดยทั่วไปใช้ในการทำนา ส่วนใหญ่แล้วใช้ทำนาดำ บางพื้นที่ใช้ในการปลูกผักหรือทำสวนผลไม้โดยการยกร่องและทำคันคูกันน้ำท่วม ทำการขุดบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดสงขลาและนครศรีธรรมราชที่มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

## ภาคผนวก ข

### สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพดินและน้ำทางเคมี

#### 1. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ Total Kjeldah Nitrogen

1.1 Potassium sulfate-catalyst Mixture : เตรียมโดยใช้เกลือ 3 ชนิดคือ Potassium sulfate ( $K_2SO_4$ ) จำนวน 200 กรัม Copper sulfate ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) 20 กรัม และ Selenium (Se) 2 กรัม โดยบดเกลือแต่ละตัวให้ละเอียดเสียก่อนแล้วค่อยผสมเกลือทั้ง 3 ให้เข้ากันดี

1.2 กรดกำมะถันเข้มข้น (Concentrated  $H_2SO_4$ )

1.3 สารละลาย NaOH 40% : ละลาย NaOH 400 กรัม ลงในน้ำกลั่นที่ต้มได้ คาร์บอนไดออกไซด์แล้วปริมาณ 500 มล. คนจน NaOH ละลายหมดทิ้งไว้ให้เย็นแล้วปรับปริมาตร เป็น 1000 มล.

1.4 Boric acid indicator solution : ชั่ง Boric acid ( $H_3BO_3$ ) 20 กรัมในปิកเกอร์ขนาด 1 ลิตร เติมน้ำกลั่นลงไป 900 มล. ให้ความร้อนเล็กน้อยเพื่อให้ Boric acid ละลายเร็วขึ้นทิ้งไว้ให้เย็นแล้ว เติมน้ำกลั่นลงไป 20 มล. ปรับปริมาตรให้ได้ 1000 มล.

1.5 Mixed indicator : ชั่ง Bromocresol green จำนวน 0.099 กรัม และ methyl red 0.066 กรัม ละลายด้วย Ethanol จำนวน 100 มล. ค่อยๆ เติมน้ำกลั่นต่าง 0.1 N NaOH จนสารละลาย Indicator เป็นสีม่วงแดง (มี pH ประมาณ 5)

1.6 สารละลายมาตรฐาน 0.05 N ของ  $H_2SO_4$

1.7 สารละลายมาตรฐานแอมโมเนีย : ชั่งแอมโมเนียมคลอไรด์ ( $NH_4Cl$ ) ที่อบแห้งแล้ว 3.818 กรัม ละลายในน้ำกลั่นกำจัดคลอรีน ปรับปริมาตรให้ครบ 1000 มล. โดยสารละลาย 0.1 มล. มีความเข้มข้นของแอมโมเนีย 1000 ไมโครกรัมต่อลิตร (1 ppm)

#### 2. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ Organic matter

2.1  $K_2Cr_2O_7$  1.0 N เตรียมโดยละลาย  $K_2Cr_2O_7$  49.07 กรัม (ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ  $105^\circ C$  อย่างน้อย 3 ชั่วโมง) ในน้ำ Deionized แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

2.2 Conc.  $H_2SO_4$

2.3  $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  0.5 N เตรียมโดยละลาย  $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  196.07 กรัม ในน้ำ Deionized แล้วเติม Conc.  $H_2SO_4$  15 มล. ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

2.1 1,10-Phenanthroline ferrous sulfate indicator (ferroin) เตรียมโดยละลาย 1,10-Phenanthroline 1.485 กรัม และ  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  0.695 กรัมในน้ำ Deionized 100 มล.

### 3. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

3.1 สารละลายสกัด Bray NO.II ประกอบด้วย 0.1 โมลาร์ กรดไฮโดรคลอริก (HCl) และ 0.3 โมลาร์ แอมโมเนียมฟลูออไรด์

3.2 สารให้สี หรือ Colour Reagent ประกอบด้วย Ammonium Molybdate 30 มล., 0.8 โมลาร์ กรดบอริก ( $H_3BO_3$ ) 90 มล., น้ำกลั่น 330 มล., 0.1% Antimony Potassium Tartrate 30 มล.

3.3 นำยาสกัด DTPA (Diethylenetriamine Pentacetic Acid) ประกอบด้วย 0.01 โมลาร์ DTPA แคลเซียมคลอไรด์, 0.1 โมลาร์ Triethanolamine แล้วปรับ pH เป็น 7.3 ด้วยกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้นประมาณ 1 โมลาร์

### 4. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ Alkalinity

4.1 Phenolphthalein indicator เตรียมโดยการละลาย Phenolphthalein 0.5 กรัมในเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ( $C_2H_5OH$ ) จนได้ปริมาตรครบ 100 มล.

4.2 Methyl orange indicator เตรียมโดยละลาย Methyl orange 0.5 กรัมในน้ำ Deionized จนได้ปริมาตร 1000 มล.

4.3 Methyl red เตรียมโดยละลาย Methyl red 0.5 กรัม ในน้ำ Deionized จนได้ปริมาตร 1 ลิตร

4.4 Standard sulfuric acid solution ( $H_2SO_4$ ) 0.2 N เตรียมโดย Conc  $H_2SO_4$  6 มล.ลงในน้ำกลั่น (ที่ต้มเดือดใหม่ๆ แล้วปิดฝาทำให้เย็น) ปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร

4.5 Standard Sodium carbonate solution 0.2 N เตรียมโดยซึ่ง Sodium carbonate  $Na_2CO_3$  ซึ่งผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ  $130^\circ C$  เป็นเวลา 90 นาที แล้วทำให้เย็นในโถดูดความชื้นจำนวน 10.60 กรัมละลายในน้ำกลั่นที่ต้มเดือดใหม่ๆ ปิดฝาแล้วทำให้เย็นปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร

#### การหาความเข้มข้นของสารละลาย

1. ดูดสารละลาย  $Na_2CO_3$  0.2 N มา 25 มล.ใส่ลงใน Flask ขนาด 125 มล.
2. หยด Methyl red indicator 5 หยด เขย่าให้เข้ากันจะได้สารละลายสีเหลือง
3. ไตเตรตด้วย Standard sulfuric acid solution จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู
4. นำสารละลายไปต้มจนเดือดประมาณ 3-5 นาที เพื่อไล่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้หมด สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอีกครั้งหนึ่ง

5. ไตเตรตต่อไปอีกด้วย Standard Sulfuric acid solution จนสารละลายเป็นสีชมพูอีกครั้ง

6. บันทึกปริมาตร Standard Sulfuric acid solution ที่ใช้ไปทั้งหมด

ความเข้มข้นของ Standard Sulfuric acid solution (N) =  $(0.2 \times 25) / \text{Standard Sulfuric acid solution (มล.)}$  ทำการปรับค่าให้ได้ 0.2 N โดยใช้สูตร  $N_1V_1 = N_2V_2$

#### 5. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ Total Ammonia

5.1 สารละลาย phenol – alcohol ละลาย 5 กรัมของ phenol  $C_6H_5OH$  (A.R.) ใน 50 มล. ของ 95% V/V ethyl alcohol  $C_2H_5OH$

5.2 สารละลาย Sodium nitroprusside  $Na_2Fe(CN)_5NO \cdot 2H_2O$  (A.R.) ในน้ำกลั่น Deionized 200 มล. เก็บรักษาในขวดสีชาและสารละลายนี้มีอายุการใช้งาน 1 เดือน

5.3 สารละลาย Alkaline citrate ละลาย 40 กรัมของ Tri-sodium citrate  $C_3H_4OH(COONa)_3 \cdot 2H_2O$  (A.R.) และ 2 กรัมของ NaOH (A.R.) ใน 200 มล. ในน้ำกลั่น Deionized

5.4 สารละลาย Sodium hypochlorite, NaOCl ใช้สารละลาย Hypochlorite ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด (ควรมีความเข้มข้นของ Chlorox มากกว่า 1.5 N) สารละลายนี้จะสลายตัวได้อย่างช้าๆ ควรตรวจสอบความแรงเป็นระยะดังนี้

สารละลาย 12.5 กรัมของ Sodium thiosulphate,  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  (A.R.) ในน้ำกลั่น Deionized 500 มล. สารละลายจะมีความเข้มข้น 0.1 N ของ Thiosulfate

ละลาย 2 กรัมของ KI ใน 50 มล. ของน้ำกลั่น Deionized ใน Flask แล้วดูดสารละลาย NaOCl 1 มล. ใส่ลงไป ใน Flask ดังกล่าว

เติม 5-10 หยดของ HCl เข้มข้นแล้วไตเตรตด้วย 0.1 N Thiosulfate จนสารละลายเปลี่ยนจากสีเหลืองไปเป็นไม่มีสี

สารละลาย Hypochlorite จะใช้ไม่ได้ถ้าปริมาตรของ Thiosulfate ที่ใช้ในการไตเตรตน้อยกว่า 12 มล.

5.5 สารละลาย Oxidizing ผสม 100 มล. ของสารละลาย Alkaline citrate กับ 25 มล. ของสารละลาย Hypochlorite (ควรเตรียมเมื่อใช้งานเท่านั้น)

5.6 สารละลาย Standard Ammonia ละลาย 0.165 กรัมของ  $(NH_4)_2SO_4$  (A.R.) ซึ่งอบแห้งที่  $110-115^\circ C$  เป็นเวลา 30 นาทีกับ 1 ลิตร ของน้ำกลั่น Deionized เติม 1 มล. ของ Chloroform สารละลายนี้จะมีความเข้มข้น 250 ไมโครกรัมต่อลิตร ทำการเก็บรักษาไว้ในขวดสีชา

## 6. การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ไฮโดรเจนซัลไฟด์

6.1 สารละลายซิงค์อะซิเตท (Zinc acetate solution) ซึ่งซิงค์อะซิเตท ( $\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 10.44 กรัม ละลายในน้ำกลั่น Deionized จนได้ปริมาตรครบ 1 ลิตร แล้วเติมเจลาติน (Gelatin) ลงไป 2 กรัม

6.2 สารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (Ferric chloride solution) ซึ่งเฟอร์ริกคลอไรด์ ( $\text{FeCl}_3$ ) 8.0 กรัม ละลายใน HCl 6 M (เตรียมจาก HCl 50% กับน้ำกลั่น 50%) จนได้ปริมาตรครบ 500 มล.

6.3 สารละลายเอ็น ,เอ็น -ไดเมทิล-พีเพนนิลีนไดอะมีน ไดไฮโดรคลอไรด์ (NPD) ซึ่งเอ็น ,เอ็น -ไดเมทิล-พีเพนนิลีนไดอะมีน ไดไฮโดรคลอไรด์ ( $(\text{CH}_3)_2\text{N} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NH}_2 \cdot 2\text{HCl}$ ) 1.0 กรัมละลายในกรดไฮโดรคลอริก 6 M จนได้ปริมาตรครบ 500 มล.

6.4 สารละลายโซเดียมซัลไฟด์ (Sodium sulphide solution) นำ  $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  ที่อบแห้งในอุณหภูมิ  $90^\circ\text{C}$  เป็นเวลา 3 ชม. นำไปชั่งน้ำหนัก 0.750 กรัมละลายในน้ำกลั่น Deionized จนได้ปริมาตรครบ 1 ลิตร นำสารละลายที่เตรียมได้มา 25 มล. เติมน้ำกลั่น Deionized จนได้ปริมาตรครบ 500 มล. แล้วจึงเติมสารละลายซิงค์อะซิเตท

## ภาคผนวก ค

## มาตรฐานคุณภาพดินและน้ำ

## 1. ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (1:1)

ระดับ (rating)	ช่วง (range)
เป็นกรดจัดมาก (Extremely acid)	น้อยกว่า 4.0
เป็นกรดรุนแรงมาก (Very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดรุนแรง (Strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (Moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (Slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (Near neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างปานกลาง (Moderately Alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างรุนแรง (Strongly Alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด (Extremely Alkaline)	มากกว่า 9.0

## 2. อินทรีย์วัตถุในดิน

ระดับ (rating)	ช่วง (range) (ร้อยละ)
ต่ำมาก (VL)	น้อยกว่า 0.5
ต่ำ (L)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (ML)	1.0-1.5
ปานกลาง (M)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (MH)	2.5-3.5
สูง (H)	3.5-4.5
สูงมาก (VH)	มากกว่า 4.5

## 3. TKN ของดิน

ระดับ (rating)	ช่วง (range) (mg/kg)
ต่ำมาก (VL)	น้อยกว่า 250
ต่ำ (L)	250-500
ค่อนข้างต่ำ (ML)	500-750
ปานกลาง (M)	750-1250
ค่อนข้างสูง (MH)	1250-1750

สูง (H) 3.5-4.51750-2250

สูงมาก (VH) มากกว่า 2250

#### 4. ระดับความเค็มของดิน

ระดับ (rating)	ความเค็ม (Soil salinity)	ช่วง (range) (mS/cm)
ต่ำมาก	ไม่เค็ม	0-2
ต่ำ	เค็ม	2-4
ปานกลาง	เค็มปานกลาง	4-8
สูง	เค็มมาก	8-16
สูงมาก	เค็มมากที่สุด	มากกว่า 16

#### ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

คุณภาพน้ำ	หน่วย	คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
วัตถุลอยน้ำ (FloatableSolid)	-	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	-	มองไม่เห็น
สีและกลิ่น (Colour&Odour)	-	-
อุณหภูมิ (Water temp)	°C	ไม่เกิน 33
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	-	7.5-8.9
ความเค็ม (Salinity)	ส่วนในพันส่วน(ppt)	29-35
ความโปร่งแสง (Transperency)	เซนติเมตร	30-60
ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)	มก./ล.	ไม่น้อยกว่า 4
ไนเตรท-ไนโตรเจน	มก./ล.	-
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	มก./ล.	-
แอมโมเนียไนโตรเจน	มก./ล.	ไม่เกิน 0.4
ซิลไฟด์	มก./ล.	ไม่เกิน 0.01
ค่าความเป็นด่าง	มก./ล.	100-200

ที่มา ดัดแปลงมาจากคณิต ไชยาคำและคณะ, 2537 :31-33

## ภาคผนวก ง

## ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการวิเคราะห์

## คุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำ ในกลุ่มที่ไม่ปล่อยก๊าซภูเขาไฟ

	Week	Ec	TKN	OM	P	pH soil	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	ALK	pH	DO	SE	SAL
		mS/cm	mg/kg	%	mg/kg		mg/l	mg/l	mg/l	water	mg/l	cm	ppt
T1R1	0	1.22	1064	0.69	53.00	7.05	0.102	0.00035	138	8.11	6.10	65	10.30
	1	1.27	1120	0.77	52.16	7.04	0.090	0.00033	140	7.20	6.40	68	10.80
	2	1.31	1092	0.72	47.63	7.76	0.101	0.00040	137	7.70	6.50	71	11.20
	3	1.42	1148	0.74	47.09	7.65	0.095	0.00030	141	7.48	6.30	79	11.40
	4	1.53	1120	0.76	45.80	7.60	0.096	0.00035	139	7.38	6.50	80	10.80
T1R2	0	1.25	1148	0.81	56.50	7.55	0.104	0.00041	140	8.21	6.20	58	10.20
	1	1.22	1176	0.79	59.48	8.10	0.103	0.00033	145	7.64	6.40	62	10.60
	2	1.25	1120	0.65	47.09	7.98	0.103	0.00046	140	7.72	6.60	73	11.20
	3	1.28	1092	0.79	45.69	8.81	0.088	0.00027	142	7.55	6.10	75	11.30
	4	1.38	1148	0.74	54.09	7.88	0.098	0.00038	143	7.63	6.20	84	10.00
T1R3	0	1.28	1092	0.74	55.00	7.65	0.103	0.00036	136	8.06	5.80	48	10.10
	1	1.36	1148	0.86	53.13	7.75	0.100	0.00036	142	7.65	6.30	50	10.60
	2	1.42	1064	0.71	46.01	7.43	0.082	0.00043	139	7.00	6.50	58	11.00
	3	1.54	1120	0.79	45.69	8.00	0.086	0.00024	147	7.96	6.80	60	11.30
	4	1.58	1092	0.72	52.48	8.12	0.096	0.00035	147	7.59	6.30	71	10.30
T2R1	0	3.52	560	2.46	51.50	8.05	0.073	0.00158	130	8.04	6.20	54	10.20
	1	3.78	616	2.25	50.43	8.22	0.072	0.00133	147	8.55	5.80	45	10.70
	2	3.82	588	2.46	47.09	8.25	0.078	0.00106	145	8.22	6.30	54	10.60
	3	3.72	532	2.41	48.28	8.50	0.064	0.00070	142	7.94	6.10	63	10.40
	4	3.70	586	2.36	50.54	8.20	0.076	0.00168	143	7.97	6.40	78	10.10
T2R2	0	3.61	588	2.42	52.00	8.11	0.071	0.00161	128	8.09	6.00	58	10.50
	1	3.81	616	2.29	51.51	8.27	0.065	0.00138	153	8.02	6.20	55	10.80
	2	3.76	588	2.49	49.03	8.32	0.078	0.00111	150	8.14	6.30	67	10.40
	3	3.53	644	2.42	49.46	8.87	0.067	0.00076	147	8.09	6.60	74	10.30
	4	3.68	588	2.39	50.11	8.02	0.082	0.00177	150	8.11	6.50	86	9.80
T2R3	0	3.55	560	2.42	54.80	8.18	0.072	0.00150	142	8.08	6.10	62	10.20
	1	3.60	590	2.17	53.34	8.28	0.067	0.00147	154	8.10	6.30	58	10.40
	2	3.68	642	2.39	50.97	8.20	0.070	0.00119	149	7.94	6.20	65	10.60
	3	3.64	560	2.48	44.40	8.25	0.060	0.00091	164	8.14	5.90	78	10.20
	4	3.45	616	2.34	42.46	8.02	0.075	0.00182	161	7.99	5.80	92	10.20
T3R1	0	3.58	532	2.46	52.00	8.26	0.062	0.00164	144	8.22	5.90	54	10.10
	1	3.90	560	2.24	50.11	8.44	0.052	0.00127	156	8.02	6.40	59	10.40
	2	3.51	588	2.42	43.86	8.27	0.070	0.00117	153	8.18	6.50	68	10.90
	3	3.96	560	2.51	50.22	8.14	0.060	0.00094	157	7.91	6.20	72	10.60
	4	3.82	616	2.41	46.34	8.10	0.081	0.00166	152	8.04	6.10	85	9.20
T3R2	0	3.26	588	2.41	51.00	8.09	0.059	0.00156	137	8.11	6.30	57	10.30
	1	3.12	616	2.20	48.17	8.54	0.047	0.00147	159	8.01	6.20	62	10.80
	2	3.68	644	2.49	44.07	8.48	0.073	0.00117	158	8.20	6.10	72	11.10
	3	3.08	588	2.48	53.88	8.25	0.061	0.00100	152	8.12	6.10	86	10.80
	4	3.94	616	2.44	47.31	8.09	0.077	0.00160	147	8.07	6.30	94	9.50
T3R3	0	3.43	560	2.42	53.50	8.11	0.064	0.00161	145	8.13	6.40	55	10.60
	1	3.92	644	2.49	52.16	8.34	0.046	0.00144	156	8.06	6.10	65	10.90



	Week	Ec	TKN	OM	P	pH soil	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	ALK	pH	DO	SE	SAL
		mS/cm	mg/kg	%	mg/kg		mg/l	mg/l	mg/l	water	mg/l	cm	ppt
	2	3.98	588	2.53	48.17	8.24	0.065	0.00122	154	8.08	6.20	78	11.30
	3	3.78	616	2.53	54.20	8.17	0.064	0.0091	148	8.04	6.40	88	11.00
	4	3.11	672	2.46	50.97	8.04	0.081	0.00163	143	8.22	6.00	100	10.70
T4R1	0	1.88	448	0.69	51.00	8.03	0.039	0.00079	126	8.15	5.80	19	10.40
	1	1.95	420	0.77	50.65	8.16	0.035	0.00083	146	8.15	6.10	22	10.80
	2	1.90	476	0.77	50.11	8.03	0.041	0.00084	156	8.15	6.20	48	11.30
	3	1.85	392	0.74	51.29	7.91	0.042	0.00079	153	8.07	6.40	55	10.80
	4	2.24	448	0.76	50.22	7.83	0.039	0.00087	155	8.16	6.60	76	10.50
T4R2	0	1.91	476	0.79	52.50	8.11	0.043	0.00098	138	8.21	6.20	17	10.30
	1	1.90	420	0.71	53.99	8.12	0.039	0.00094	145	8.06	5.90	19	10.90
	2	2.02	448	0.69	53.02	8.15	0.053	0.00076	152	8.10	6.20	50	10.80
	3	2.20	504	0.65	45.91	8.08	0.038	0.00085	158	8.09	6.30	63	10.40
	4	2.00	476	0.69	43.00	8.00	0.040	0.00092	151	8.01	6.40	84	10.10
T4R3	0	1.76	448	0.67	53.00	8.21	0.046	0.00095	142	8.32	5.70	15	10.20
	1	1.85	420	0.69	55.39	8.18	0.041	0.00083	144	8.11	6.10	21	10.60
	2	2.06	392	0.72	51.83	8.06	0.047	0.00073	148	8.03	6.30	53	11.10
	3	1.95	448	0.71	49.14	7.91	0.034	0.00091	154	8.08	6.60	70	10.70
	4	1.99	476	0.69	48.06	7.98	0.044	0.00098	154	8.11	6.40	88	10.50
T5R1	0	1.77	420	0.72	51.50	8.26	0.042	0.00084	140	8.09	6.50	26	10.10
	1	1.83	420	0.74	50.86	7.16	0.035	0.00077	138	8.04	6.30	38	10.70
	2	2.05	448	0.69	48.81	7.93	0.035	0.00076	146	8.07	6.40	62	11.20
	3	1.87	420	0.77	51.19	7.87	0.035	0.00085	158	8.01	6.20	76	10.70
	4	2.1	476	0.76	44.29	8.00	0.038	0.00079	151	8.00	6.40	90	10.10
T5R2	0	1.85	476	0.79	51.00	8.25	0.037	0.00095	134	8.25	6.30	28	10.30
	1	1.63	504	0.72	51.29	8.12	0.032	0.00100	144	8.06	6.30	40	10.80
	2	1.69	448	0.65	52.91	7.96	0.041	0.00084	146	8.13	6.50	72	11.30
	3	1.83	392	0.67	53.56	7.98	0.044	0.00091	152	8.25	6.60	88	11.20
	4	1.98	420	0.71	43.97	7.99	0.036	0.00095	154	8.08	6.50	110	10.50
T5R3	0	1.95	448	0.79	52.50	8.19	0.040	0.00090	138	8.14	6.10	30	10.20
	1	1.99	476	0.71	51.72	8.07	0.039	0.00088	148	7.95	6.40	36	10.80
	2	1.80	476	0.77	52.26	8.03	0.039	0.00079	148	8.02	6.40	80	11.30
	3	1.81	420	0.74	53.45	7.81	0.036	0.00094	156	7.99	6.60	112	11.60
	4	1.88	420	0.72	47.09	7.92	0.038	0.00085	153	8.14	6.20	115	10.80

## คุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำ ในกลุ่มที่ปล่อยกึ่งอุตสาหกรรม

	week	EC	TKN	OM	P	pH	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	ALK	pH	DO	SE	SAL
		mS/cm	mg/kg	%	mg/kg	soil	mg/l	mg/l	mg/l	water	mg/l	cm	ppt
T1R1	0	1.38	1120	0.67	55.80	7.75	0.073	0.00030	142	8.21	5.80	50	10.20
	2	1.47	1148	0.71	62.65	8.05	0.086	0.00052	140	7.94	6.20	48	10.70
	4	1.56	1176	0.76	79.87	8.00	0.087	0.00086	152	8.12	6.20	51	10.90
	6	1.74	1232	0.81	64.21	8.24	0.098	0.00082	164	8.08	6.40	49	10.50
	8	1.77	1316	0.89	76.74	7.53	0.124	0.00126	170	8.11	6.10	50	10.60
	10	1.68	1400	1.03	83.54	7.52	0.128	0.00127	178	8.00	6.00	52	10.80
	12	1.83	1456	1.07	84.05	7.95	0.131	0.00122	186	8.13	5.80	46	10.20
T1R2	0	1.33	1148	0.62	51.75	7.82	0.072	0.00027	140	8.28	5.70	45	10.40
	2	1.42	1176	0.65	58.47	7.93	0.088	0.00049	132	7.80	5.60	47	10.90
	4	1.66	1232	0.71	83.53	7.31	0.097	0.00106	144	8.04	6.60	53	10.70
	6	1.58	1204	0.81	68.39	7.32	0.132	0.00095	152	8.08	5.90	52	10.00
	8	1.64	1316	0.86	78.31	8.55	0.132	0.00120	160	8.00	6.20	54	10.20
	10	1.60	1428	0.93	79.35	8.40	0.131	0.00130	168	8.02	6.10	46	10.30
	12	1.66	1512	1.01	80.39	8.15	0.140	0.00131	178	7.95	6.30	58	10.40
T1R3	0	1.36	1176	0.58	66.15	7.90	0.066	0.00024	138	8.03	6.10	46	10.30
	2	1.66	1176	0.64	73.09	7.87	0.099	0.00055	126	7.89	5.10	50	10.50
	4	1.72	1260	0.71	80.57	7.96	0.110	0.00113	134	8.13	6.40	48	11.10
	6	1.74	1316	0.69	58.99	8.38	0.128	0.00102	140	8.22	6.40	50	9.80
	8	1.82	1372	0.79	88.23	8.25	0.132	0.00123	156	8.13	6.30	51	10.60
	10	1.78	1456	0.96	89.79	8.18	0.161	0.00137	170	8.12	6.50	49	10.90
	12	1.80	1484	1.03	88.75	8.20	0.155	0.00140	188	8.23	6.90	43	10.50
T2R1	0	6.36	840	2.15	103.50	8.33	0.085	0.00108	145	8.18	5.80	52	10.30
	2	6.44	868	2.20	107.19	8.40	0.112	0.00108	148	8.22	6.20	55	10.60
	4	6.65	924	2.25	113.63	8.51	0.116	0.00160	156	8.22	6.50	54	10.80
	6	6.76	1008	2.29	172.80	8.36	0.140	0.00102	154	8.17	6.10	60	9.70
	8	6.95	1120	2.36	187.94	8.65	0.144	0.00156	160	8.24	6.30	56	9.80
	10	6.93	1092	2.42	194.20	8.43	0.167	0.00152	152	8.25	5.70	53	10.20
	12	6.79	1176	2.46	195.17	8.44	0.185	0.00152	146	8.18	5.80	52	10.40
T2R2	0	6.28	784	2.13	115.20	8.22	0.080	0.00093	144	8.24	6.00	49	10.30
	2	6.32	812	2.18	118.16	8.64	0.112	0.00105	150	8.07	6.40	56	10.30
	4	6.63	868	2.24	115.20	8.60	0.127	0.00130	160	8.29	6.20	52	10.40
	6	6.70	924	2.27	162.88	8.38	0.146	0.00125	164	8.13	6.30	54	8.80
	8	6.83	952	2.34	181.67	8.43	0.233	0.00123	162	8.20	6.50	56	9.20
	10	6.76	1064	2.44	185.32	8.50	0.226	0.00140	166	8.25	6.00	52	10.00
	12	6.67	1204	2.46	190.02	8.72	0.224	0.00155	140	8.25	5.70	55	10.30
T2R3	0	6.03	812	2.10	114.75	8.36	0.082	0.00096	142	8.19	6.30	48	10.20
	2	6.11	896	2.13	125.48	8.55	0.116	0.00114	148	8.02	6.10	54	10.40
	4	6.41	924	2.27	118.68	8.49	0.14	0.0014	154	8.21	6.30	55	10.60
	6	6.67	952	2.25	162.88	8.33	0.109	0.0014	152	8.25	6.10	58	8.90
	8	7.00	952	2.36	179.58	8.33	0.241	0.00135	158	8.17	6.40	55	9.70
	10	6.73	1036	2.41	190.55	8.14	0.209	0.00149	160	8.28	6.60	51	10.30
	12	6.53	1064	2.42	204.64	8.60	0.213	0.00163	142	8.18	6.70	48	10.60
T3R1	0	5.74	784	2.15	114.30	8.29	0.080	0.00084	148	8.12	6.60	48	10.40
	2	5.86	756	2.17	100.58	8.46	0.108	0.00099	152	8.00	6.50	46	10.60

week	EC	TKN	OM	P	pH	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	ALK	pH	DO	SE	SAL	
	mS/cm	mg/kg	%	mg/kg	soil	mg/l	mg/l	mg/l	water	mg/l	cm	ppt	
	4	6.00	840	2.18	101.45	8.38	0.092	0.00126	160	8.10	6.50	50	10.90
	6	6.18	868	2.24	162.35	8.41	0.125	0.00134	166	8.13	5.80	49	9.90
	8	6.12	896	2.34	170.19	8.35	0.172	0.00126	168	7.99	5.70	60	10.20
	10	6.00	980	2.39	175.93	8.27	0.206	0.00140	162	7.95	6.00	64	10.40
	12	5.82	1064	2.42	182.19	8.32	0.210	0.00149	158	7.94	6.30	58	10.50
T3R2	0	6.02	840	2.17	94.95	8.38	0.083	0.00108	146	8.27	5.90	49	10.10
	2	5.43	896	2.18	98.32	8.49	0.113	0.00111	154	7.93	6.00	52	10.80
	4	5.32	952	2.22	104.41	8.50	0.130	0.00130	162	8.09	5.70	43	11.20
	6	5.42	1036	2.25	155.57	8.30	0.106	0.00138	160	8.05	5.70	54	9.70
	8	5.58	1092	2.30	171.23	8.32	0.154	0.00132	158	8.01	5.90	58	10.00
	10	5.86	1176	2.37	170.19	8.03	0.206	0.00150	157	8.05	6.20	56	10.20
	12	5.76	1148	2.41	178.54	8.43	0.212	0.00152	150	7.99	6.20	57	10.40
T3R3	0	6.23	868	2.10	102.60	8.41	0.091	0.00117	144	8.23	6.10	51	10.00
	2	5.34	896	2.18	131.80	8.50	0.101	0.00105	148	8.11	5.60	53	10.70
	4	5.45	980	2.22	102.15	8.41	0.092	0.00126	152	8.13	6.00	50	11.40
	6	5.59	980	2.25	156.09	8.48	0.083	0.00141	154	8.18	6.20	48	9.40
	8	5.76	1064	2.30	162.35	8.49	0.162	0.00138	160	8.20	5.80	54	10.00
	10	5.88	1064	2.41	173.84	8.48	0.209	0.00143	148	8.10	6.30	55	10.10
	12	5.63	1120	2.44	181.15	8.33	0.214	0.00149	144	8.06	6.10	55	10.30
T4R1	0	1.82	420	0.36	92.70	8.21	0.055	0.00051	152	8.19	5.30	12	10.30
	2	1.88	420	0.58	100.58	8.42	0.070	0.00064	148	8.03	5.70	13	10.10
	4	1.97	476	0.74	102.67	8.49	0.081	0.00080	140	8.00	5.80	14	10.70
	6	2.02	532	0.71	132.60	8.36	0.086	0.00138	164	8.07	6.00	14	9.60
	8	2.08	588	0.79	138.86	8.44	0.108	0.0012	158	8.09	6.20	13	9.90
	10	2.23	616	0.84	150.87	8.00	0.124	0.0012	160	8.12	5.90	13	10.30
	12	2.26	672	0.93	156.61	8.45	0.137	0.0012	178	8.15	6.30	12	10.20
T4R2	0	1.88	420	0.53	90.00	8.23	0.062	0.00063	144	8.12	5.70	10	10.50
	2	1.96	504	0.58	91.36	8.45	0.080	0.00076	156	7.82	5.60	12	10.30
	4	1.99	532	0.62	98.84	8.44	0.087	0.00096	152	8.02	6.20	13	10.70
	6	2.05	616	0.69	126.86	8.35	0.078	0.00125	174	8.00	6.30	15	9.30
	8	2.11	644	0.76	128.94	8.46	0.124	0.00120	158	7.99	6.10	14	9.80
	10	2.25	672	0.79	132.60	8.47	0.113	0.00130	172	8.15	6.00	13	10.40
	12	2.18	700	0.91	140.43	8.32	0.135	0.0013	180	8.05	6.10	14	10.10
T4R3	0	1.90	448	0.58	89.10	7.99	0.057	0.00054	150	8.15	5.80	11	10.10
	2	1.92	448	0.57	89.97	8.37	0.048	0.00070	138	7.96	5.60	13	10.50
	4	2.10	476	0.62	94.49	8.48	0.075	0.00093	136	7.91	5.80	16	10.60
	6	2.26	504	0.71	139.39	8.48	0.067	0.00134	158	7.97	6.10	15	8.90
	8	2.29	532	0.77	144.08	8.41	0.124	0.00111	152	8.00	6.30	15	9.70
	10	2.41	560	0.81	150.87	8.20	0.122	0.00140	166	8.08	6.20	13	10.60
	12	2.54	616	0.96	145.65	8.40	0.131	0.00122	182	7.90	6.10	13	10.30
T5R1	0	1.88	420	0.48	84.60	8.09	0.055	0.00069	152	8.12	5.90	11	10.20
	2	1.77	476	0.55	92.40	8.18	0.0815	0.00087	140	7.79	6.20	16	10.40
	4	1.96	532	0.57	94.49	8.22	0.078	0.00106	138	8.01	6.40	14	10.80
	6	1.92	504	0.58	113.81	8.18	0.076	0.00134	150	7.88	5.70	15	8.40
	8	2.04	532	0.69	123.20	8.21	0.094	0.00126	148	7.97	6.30	14	10.10

	week	EC	TKN	OM	P	pH	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	ALK	pH	DO	SE	SAL
		mS/cm	mg/kg	%	mg/kg	soil	mg/l	mg/l	mg/l	water	mg/l	cm	ppt
	10	2.11	588	0.72	122.16	8.00	0.112	0.00133	166	8.11	6.10	14	10.70
	12	2.06	616	0.81	121.64	8.22	0.118	0.00117	170	8.00	6.00	16	10.20
T5R2	0	1.86	420	0.46	78.75	8.21	0.066	0.00066	153	8.09	5.80	11	10.30
	2	1.82	448	0.52	84.74	8.28	0.087	0.00085	134	7.92	6.10	16	10.60
	4	1.89	476	0.60	91.88	8.25	0.093	0.00093	151	8.05	5.90	14	10.90
	6	2.00	532	0.69	115.89	8.10	0.077	0.00125	158	8.08	5.90	15	8.30
	8	2.04	588	0.74	122.16	8.14	0.090	0.00120	146	8.01	6.10	14	10.20
	10	2.22	616	0.83	123.20	8.15	0.111	0.00127	160	7.95	6.30	14	10.80
	12	2.18	644	0.88	122.68	8.24	0.126	0.00120	178	8.01	6.00	16	10.30
T5R3	0	1.82	392	0.52	73.75	8.22	0.062	0.00048	148	8.06	6.00	13	10.30
	2	1.86	420	0.57	84.74	8.27	0.072	0.00090	136	7.88	5.80	12	10.30
	4	1.89	476	0.53	99.96	8.25	0.082	0.00106	144	8.05	6.20	13	11.00
	6	1.99	504	0.64	120.59	8.05	0.091	0.00141	156	8.03	5.80	14	8.80
	8	2.12	532	0.74	123.72	8.21	0.101	0.00117	148	8.01	6.00	16	10.00
	10	2.19	616	0.81	126.33	8.08	0.120	0.00130	164	7.72	5.90	13	10.50
	12	2.13	588	0.89	134.69	8.34	0.126	0.00131	182	7.77	5.70	15	10.20