ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินเนื้อดินเชิงปริมาณโดยวิธี Hydrometer method

ทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว จากนั้นเทียบหาประเภทของดินจากสามเหลี่ยมดิน

การคำนวณ

1.1 ถ้าอุณหภูมิของสารแขวนลอย และแคลกอน ต่างไปจาก 68 °F ให้ปรับค่า hydrometer reading (R) ดังนี้

temperature correcte reading (R_t or R_o) = R + 0.2 (T - 68 °F)

เมื่อ R_t= temperature corrected reading ของสารแขวนลอย

R_o= temperature corrected reading ของแคลกอน

1.2 หักความหนาแน่นของแคลกอน ออกจากสารแขวนลอย โดยคำนวณจากสมการ

corrected hydrometer reading = $R_t - R_o$

1.3 คำนวณ % sand, silt และ clay ดังนี้

ที่ 40 วินาที

$$\%(\text{silt+ clay}) = \frac{\text{corrected hydrometer reading}}{\text{dry wt. soil}} \times 100$$

ที่ 2 ชั่วโมง

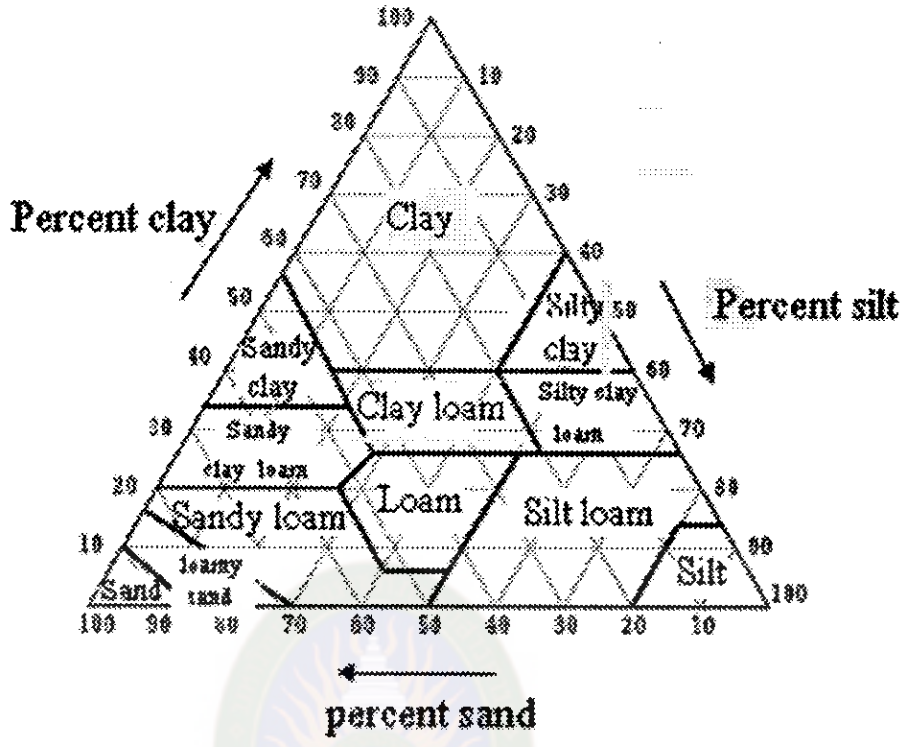
$$\%\text{clay} = \frac{\text{corrected hydrometer reading}}{\text{dry wt. soil}} \times 100$$

ดังนั้น % silt = % (silt + clay) - % clay

% sand = 100 - % (silt + clay)

จากนั้นทำการวิเคราะห์ชนิดของเนื้อดินจาก % sand, silt และ clay โดยใช้สามเหลี่ยมดิน ดังรูปที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



รูปที่ 3 สามเหลี่ยมเนื้อดิน

2. การหาอินทรียวัตถุในดิน โดยวิธีของ Walkley - Black

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การเตรียมสารเคมีในการวิเคราะห์

2.1 Potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$) 1.0 N

ละลาย ($K_2Cr_2O_7$) ซึ่งอบไล่ความชื้นที่ 105-110°C เป็นเวลา 2 ชม. จำนวน 49.04 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา

2.2 Ferrous sulfate ($FeSO_4$) 0.5 N

ละลาย $FeSO_4$ 7 H_2O จำนวน 140 กรัม หรือ Fe $(NH_4)_2(SO_4)_2$.6(H_2O) จำนวน 196.1 กรัม ในน้ำกลั่นประมาณ 500 มิลลิลิตรเติม conc. H_2SO_4 15 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร ก่อนใช้ 0.5 N $FeSO_4$ ทุกครั้งให้ไตเตรตหาความเข้มข้นที่แน่นอนกับ 1.0 N $K_2Cr_2O_7$ ก่อนแล้วหาความเข้มข้นที่แน่นอนจากสมการ

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

2.3 O – phenanthroline indicator (ferroin)

ละลาย O – phenanthroline 1.48 กรัม และ $FeSO_4$ 7 H_2O 0.7 กรัม ในน้ำกลั่นจำนวน 100 มิลลิลิตร

การคำนวณหาอินทรียวัตถุในดิน

$$\%\text{organic carbon} = \frac{(B-T)N}{B} \times \frac{100}{77} \times \frac{3}{10^3} \times \frac{100}{X} \times 10$$

เมื่อ N คือ ความเข้มข้นของ โพแทชเซียมไดโครเมท

B คือ จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายเฟอรัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ไทเทรตกับแบงค์

T คือ จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายเฟอรัสแอมโมเนียมซัลเฟตที่ไทเทรตกับตัวอย่างดิน

X คือ น้ำหนักดิน(กรัม)

$$\%\text{ Organic matter} = \%\text{ Organic carbon} \times 1.724$$

$$\%\text{organic matter} = \frac{(B-T)N}{B} \times \frac{100}{77} \times \frac{100}{58} \frac{3}{10^3} \times \frac{100}{X} \times 10$$

3. การหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

สารเคมี

3.1 สารเร่งปฏิกิริยา (Catalyst K_2SO_4 : $CuSO_4 . 5 H_2O = 10 : 1$)

ชั่ง K_2SO_4 100 กรัม และ $CuSO_4 : 5 H_2O$ 10 กรัม บดให้ละเอียดแล้วนำมาผสมกัน

3.2 อินดิเคเตอร์ผสม(mixed indicator)

ละลาย H_3BO_3 20 กรัม ในน้ำกลั่นประมาณ 700 มล. โดยใช้ความร้อนช่วย ทำให้เย็นแล้วเติม mixed indicator (ละลาย bromocresol green 0.099 กรัม และ methyl red 0.066 กรัม ใน ethanol 100 ml) ลงไป 20 มล. แล้วเติม 0.1 N NaOH ลงไปทีละน้อยจนสารละลายเป็นสีม่วงแดง เติมน้ำให้มีปริมาตรครบ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากัน

3.3 Sodium hydroxide (NaOH) 40%

ละลาย NaOH 40 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มล. เก็บไว้ในขวดพลาสติก

3.4 HCl 0.02 N

ละลาย HCl เข้มข้น (AR grade , 37% W/W , sp. 1.19 gm/cm^3) 8.74 มิลลิลิตรในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร(สารละลายนี้จะมีความเข้มข้นประมาณ 0.1 N HCl) ดูดสารละลายดังกล่าว 20 มิลลิลิตรใส่ใน ขวดปริมาตร ขนาด 100 มิลลิลิตรแล้วเติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 100 มิลลิลิตรหาความเข้มข้นที่แน่นอนโดยใช้ Na_2CO_3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การคำนวณ

การคำนวณ % recovery

ใช้ 10 ppm NH_4-N 10 ml กลั่นแทนตัวอย่าง และใช้ 0.02 N H_2SO_4 ในการไทเทรต y ml

NH_4 10 ml จะมี $NH_4-N = \frac{10\times10}{1000}$ mg $\times 1000$ µg - N

ดังนั้นปริมาณ mg - N จากทฤษฎี = 100 µg = 0.1 mg – N

หาปริมาณ mg - N หลังกลั่น (การทดลอง)

meq ของกรดที่ใช้ทำปฏิกิริยา = meq –N

= 0.02 N × y ml

= 0.02 N × y ml x 14 mg-N

ดังนั้น $\%\ \text{recovery} = \frac{\text{N จากการทดลอง}}{\text{N จากทฤษฎี}} \times 100$

การคำนวณ หา Total – N ในดิน

ตัวอย่างดินหนัก	2.00	กรัม
ย่อยเสร็จแล้วปรับปริมาตรเป็น	100	ml
ปิเปตสิ่งที่ย่อยไปกลั่น	10	ml
ปริมาตรของกรดที่ไทเทรตกับ แบลงค์	X	ml
ปริมาตรของกรดที่ไทเทรตกับตัวอย่าง	Y	ml
H_2SO_4 เข้มข้น	0.02	N

เพราะว่า meq ของ H_2SO_4 ที่ใช้ = meq ของ Total-N ของดิน

meq ของ H_2SO_4 ที่ใช้ = (Y – X) × 0.02

aliquot 10 ml มี total - N = (Y-X) × 0.02 meq

ถ้า aliquot 100 ml มี Total - N = $\frac{(Y-X)\times0.02\times100}{10}$ meq

ดิน 2 กรัม มี Total - N = $(Y-X)\times0.02\times\frac{100}{10}$ meq

Total - N = $(Y-X)\times0.02\times\frac{100}{10}\times\frac{100}{2}\times\frac{14}{1000}$ g-N

= 0.14(Y-X) g-N

Total - N = 0.14(Y-X)%

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. การหาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II and Murphy Riley method)

สารเคมี

4.1 สารละลาย 0.5 N HCl

ละลาย HCl เข้มข้น (37 % W/W) 40.4 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

4.2 สารละลาย 1 N NH_4F

ละลาย NH_4F 37 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1000 มิลลิลิตร เก็บในขวด

4.3 น้ำยาสกัด Bray II

ผสม 0.5 N HCl 100 มิลลิลิตร. และ 1 N NH_4F 15 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 500 มิลลิลิตร (สารละลายนี้มีความเข้มข้น 0.03 NH_4F และ 0.1 N HCl)

4.4 น้ำยาทำให้เกิดสี (Color developing solution) คือ Merphy ' s reagent

ละลาย ammonium molybdate $((NH_4)_6Mo_7O_{24}4H_2O)$ 12 กรัม และ potassium antimony tartrare 0.275 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตรค่อยๆ เติม conc H_2SO_4 140 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา และสารละลายนี้ให้เตรียมใหม่ๆ 2 เดือน

4.5 สารละลาย 2.0 % Boric acid H_3BO_3

ละลาย H_3BO_3 2 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

4.6 สารละลาย 2.5 % Ascorbic acid

ละลาย L ascorbic acid 2.5 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร เตรียมสารละลายใหม่ทุกครั้งที่ใช้

4.7 สารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส 10 ppmP

ละลาย KH_2PO_4 (AR grade , อบที่ 105 ^{o}C) 0.4393 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร สารละลายนี้มีความเข้มข้น 100 ppmP เจือจางให้มีความเข้มข้น 10 ppmP โดยปิเปตสารละลายนี้ 10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปริมาตร 100 มิลลิลิตรแล้วปรับปริมาตร

การคำนวณ

ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน $= \frac{B \times C \times X}{A}$

เมื่อ น้ำหนักตัวอย่างดิน = A กรัม

น้ำยา Bray no.II = B ml

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ค่าที่อ่านจากกราฟมาตรฐาน = X ppm

อัตราส่วนเจือจาง = C

5. การหาปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียมและโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินโดยวิธีแอมโมเนียมอะซิเตท

สารเคมี

5.1 สารละลาย 1 N NH_4OAc (pH)

ละลาย NH_4OAc หนัก 77.08 กรัม ในน้ำกลั่นประมาณ 900 มิลลิลิตรปรับพีเอชด้วยสารละลายแอมโมเนียให้เป็น 7 แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

การคำนวณ

ปริมาณของ M ที่สกัดได้ = (meq/100 g soil)

เมื่อ M = Na หรือ K ที่สกัดได้

A = น้ำหนักของตัวอย่างดินที่ใช้ (กรัม)

B = จำนวนเท่าของการเจือจางสารละลายตัวอย่าง

C = ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายตัวอย่าง

X = ปริมาณ Na หรือ K จากกราฟมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. การหาปริมาณทองแดง เหล็ก แมงกานีสและสังกะสีที่สกัดได้ในดินโดยใช้ DTPA

สารเคมี

6.1 น้ำยาสกัด Diethylenetriaminepenta-acetic (DTPA)

ประกอบด้วย 0.005 M DTPA, 0.01 M calcium chloride ($CaCl_2$), 0.1 M trietyanolamine (TEA) มีพีเอช เท่ากับ 7.3 เตรียมโดยละลาย DTPA 1.976 กรัม TEA 14.92 กรัม และ $CaCl_2.2H_2O$ 1.47 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร โดยปรับพีเอช เป็น 7.3 ก่อน

คำนวณ

$$\text{ปริมาณธาตุ } (\mu g/g) = \frac{(\mu g/ml)\text{soil} - (\mu g/ml)\text{blank} \times \text{sovent(ml)}}{\text{soil(g)}}$$

ภาคผนวก ข

ข้อมูลจากการวิเคราะห์

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าพีเอชของดิน

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
5.806	5.840	5.596	6.033	6.003	5.960	5.896
5.802	5.826	5.585	6.054	6.008	5.940	5.894
5.798	5.833	5.578	6.058	6.012	5.897	5.876
5.802	5.833	5.586	6.048	6.008	5.932	5.888
± 0.004	± 0.007	± 0.009	± 0.013	± 0.004	± 0.032	± 0.011

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงความหนาแน่นของดิน (g/ml)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
1.390	1.340	1.350	1.700	1.580	1.590	1.570
1.290	1.270	1.280	1.580	1.500	1.620	1.490
1.350	1.320	1.250	1.650	1.620	1.650	1.550
1.343	1.310	1.293	1.640	1.570	1.620	1.536
± 0.050	± 0.036	± 0.051	± 0.060	± 0.061	± 0.030	± 0.041

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าความชื้นของดิน (%)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
9.790	9.105	9.2217	10.558	11.5053	12.820	12.959
9.730	9.111	9.2824	10.234	12.282	12.294	13.230
9.750	9.108	9.2526	10.355	11.823	12.325	13.135
9.765	9.108	9.252	10.382	11.870	12.479	13.108
± 0.030	± 0.003	± 0.164	± 0.390	± 0.039	± 0.290	± 0.0137

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงอินทรียวัตถุในดิน (%)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
0.813	0.998	0.997	0.600	0.522	2.045	0.453
0.797	0.940	1.074	0.569	0.531	2.047	0.433
0.803	1.029	0.965	0.589	0.499	2.048	0.412
0.804	0.989	1.012	0.586	0.517	0.549	0.433
± 0.008	± 0.045	± 0.056	± 0.016	± 0.016	± 0.039	± 0.020

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (%)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
2.039	2.044	2.047	2.045	2.045	2.045	0.055
2.045	2.048	2.048	2.050	2.047	2.047	0.049
2.043	2.048	2.045	2.044	2.047	2.048	0.050
2.042	2.047	2.047	2.046	2.046	2.046	0.051
± 0.003	± 0.002	± 0.002	± 0.003	± 0.001	± 0.002	± 0.003

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส

ความเข้มข้น (ppm)	ค่าการดูดกลืนคลื่นแสง
0.000	0
0.100	0.0365
0.200	0.0738
0.400	0.1467
0.800	0.2920
1.600	0.5519

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงปริมาณฟอสฟอรัส (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
1.949	1.999	1.999	1.070	0.998	1.086	1.866
1.973	1.947	2.020	1.089	0.999	1.020	1.744
1.973	1.949	2.023	1.098	0.873	1.044	1.998
1.965	1.965	2.014	1.085	0.956	1.050	1.869
± 0.004	± 0.029	± 0.013	± 0.014	± 0.070	± 0.033	± 0.012

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงปริมาณโซเดียม (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
1.012	1.210	1.053	1.247	1.214	1.547	6.510
1.075	1.093	1.245	1.086	1.435	1.963	6.852
1.071	1.231	1.861	1.097	1.761	1.753	6.456
1.052	1.178	1.386	1.143	14.76	1.756	6.108
± 0.035	± 0.074	± 0.422	± 0.089	± 0.275	± 0.208	± 0.214

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงปริมาณแคลเซียม (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
322.783	355.577	378.640	200.164	223.436	235.018	396.926
322.055	355.077	379.150	199.806	223.129	235.059	397.634
322.341	355.920	378.125	200.151	223.321	235.096	397.052
322.393	355.524	378.638	200.031	223.295	235.057	397.204
± 0.367	± 0.424	± 0.512	± 0.203	± 0.155	± 0.039	± 0.377

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงปริมาณแมกนีเซียม (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
480.135	485.464	498.322	491.865	494.984	507.941	382.793
479.815	485.282	499.039	491.253	494.556	507.920	382.215
479.954	485.123	498.567	491.526	494.826	507.932	382.134
479.968	485.289	498.642	491.548	494.788	507.931	382.380
± 0.016	± 0.170	± 0.036	± 0.306	± 0.216	± 0.010	± 0.359

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงปริมาณโพแทสเซียม(ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
230.921	231.093	230.873	256.256	266.787	256.496	164.324
230.568	230.169	230.415	256.691	266.650	257.458	164.987
231.104	230.458	230.648	256.435	266.093	256.123	164.154
230.864	230.523	230.645	256.461	266.510	256.690	164.488
± 0.222	± 0.472	± 0.299	± 0.218	± 0.397	± 0.688	± 0.440

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายมาตรฐานกำมะถัน

ความเข้มข้น (ppm)	ค่าการดูดกลืนคลื่นแสง
0.000	0
2.000	0.0152
4.000	0.0331
6.000	0.0498
8.000	0.065

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงปริมาณกำมะถัน (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
11.382	9.997	10.109	6.379	6.021	5.308	32.870
10.981	10.125	10.540	6.542	5.979	5.422	32.654
11.025	10.321	10.321	6.421	5.825	5.615	32.779
11.129 ± 0.219	10.148 ± 0.163	10.323 ± 0.215	6.447 ± 0.084	5.942 ± 0.103	5.448 ± 0.155	32.768 ± 0.108

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงปริมาณทองแดง (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
0.611	0.596	0.620	0.490	0.507	0.404	0.510
0.607	0.588	0.597	0.481	0.485	0.447	0.510
0.610	0.610	0.589	0.472	0.462	0.420	0.512
0.609 ± 0.002	0.602 ± 0.016	0.598 ± 0.011	0.481 ± 0.009	0.485 ± 0.022	0.424 ± 0.021	0.511 ± 0.001

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงปริมาณเหล็ก (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
12.037	13.876	11.975	15.636	15.909	15.241	13.970
12.082	13.804	12.103	16.004	16.189	15.484	13.672
12.055	13.866	12.235	15.781	16.125	15.252	13.884
12.058	13.849	12.104	15.807	16.074	15.326	13.842
± 0.022	± 0.039	± 0.013	± 0.185	± 0.146	± 0.136	± 0.153

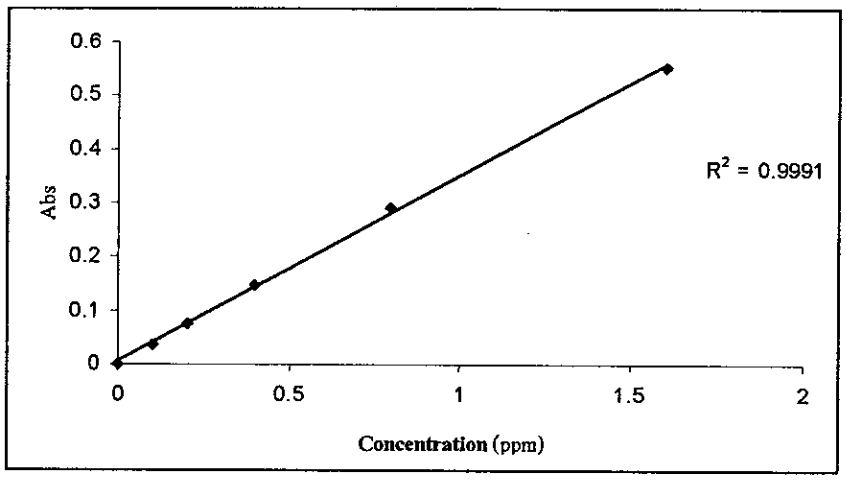
ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงปริมาณแมงกานีส (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
19.982	20.726	20.524	10.052	9.401	9.069	16.426
20.025	20.144	21.279	10.864	9.539	9.179	16.529
20.098	20.557	20.981	10.542	9.495	9.098	16.505
20.035	20.476	20.928	10.486	9.478	9.115	16.487
± 0.058	± 0.299	± 0.380	± 0.408	± 0.070	± 0.057	± 0.053

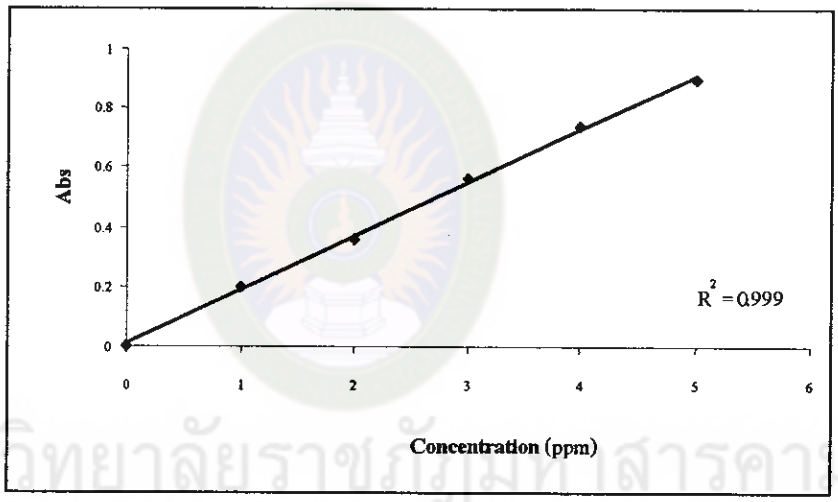
ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงปริมาณสังกะสี (ppm)

บริเวณที่พบเห็ด						บริเวณที่ไม่พบเห็ด
พื้นราบ			จอมปลวก			
โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	โซนที่ 1	โซนที่ 2	โซนที่ 3	
2.577	2.088	2.595	0.732	0.571	0.676	6.551
2.932	1.995	2.429	0.695	0.625	0.695	6.521
2.326	2.059	2.455	0.721	0.612	0.700	6.545
2.612	2.047	2.493	0.716	0.603	0.690	6.539
± 0.304	± 0.047	± 0.089	± 0.019	± 0.028	± 0.012	± 0.015

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

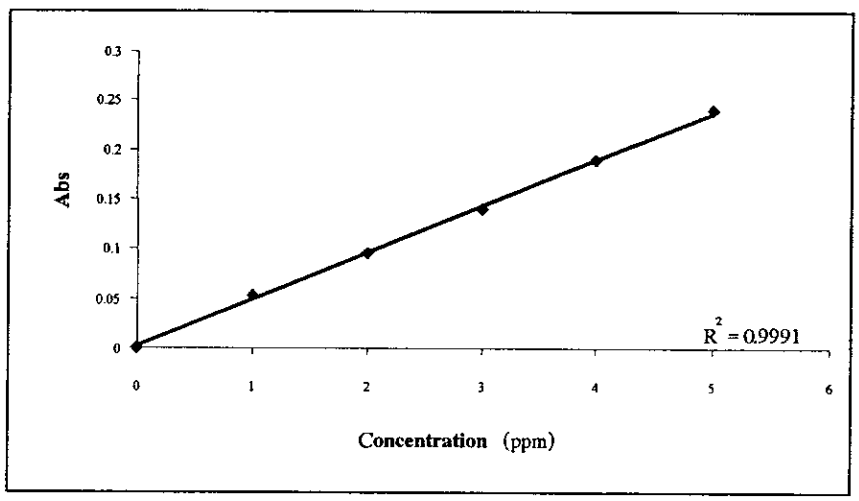


รูปภาคผนวกที่ 1 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส Concentation

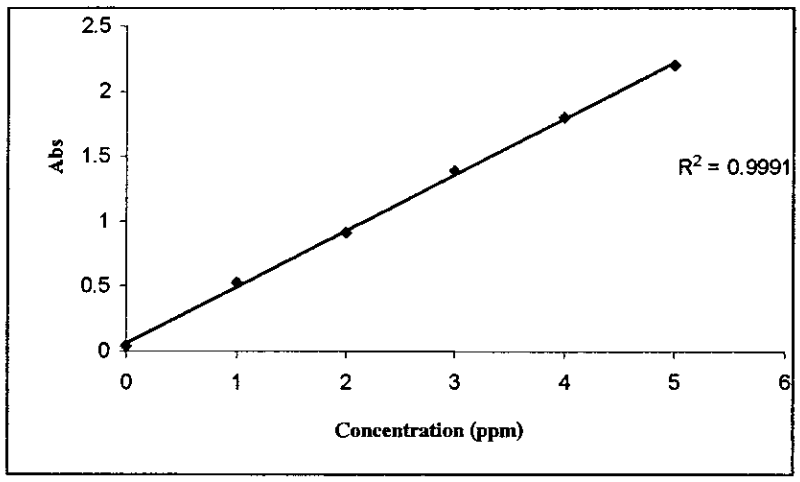


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

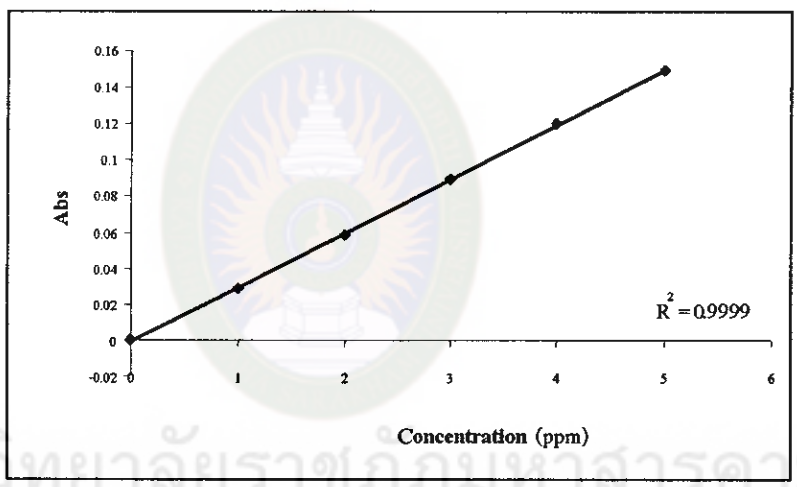
รูปภาคผนวกที่ 2 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานโซเดียม



รูปภาคผนวกที่ 3 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานแคลเซียม

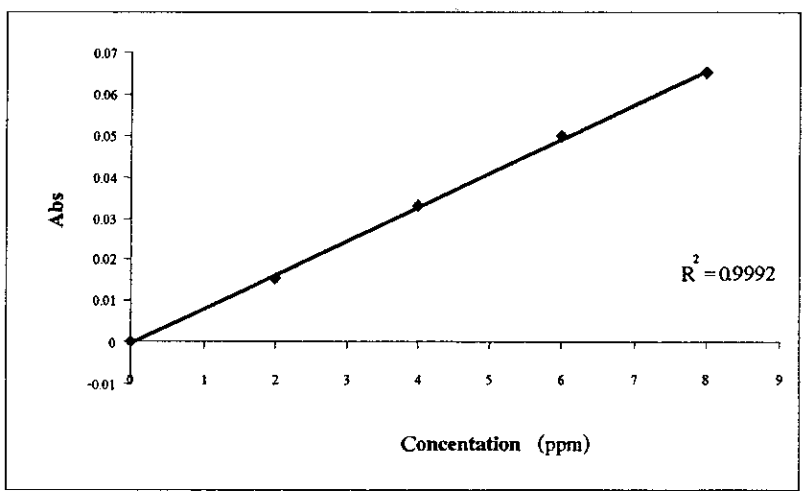


รูปภาคผนวกที่ 4 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานแมกนีเซียม

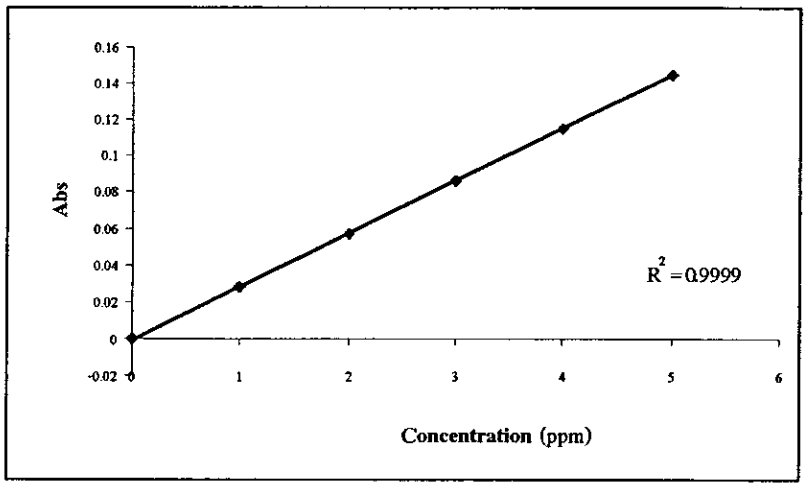


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

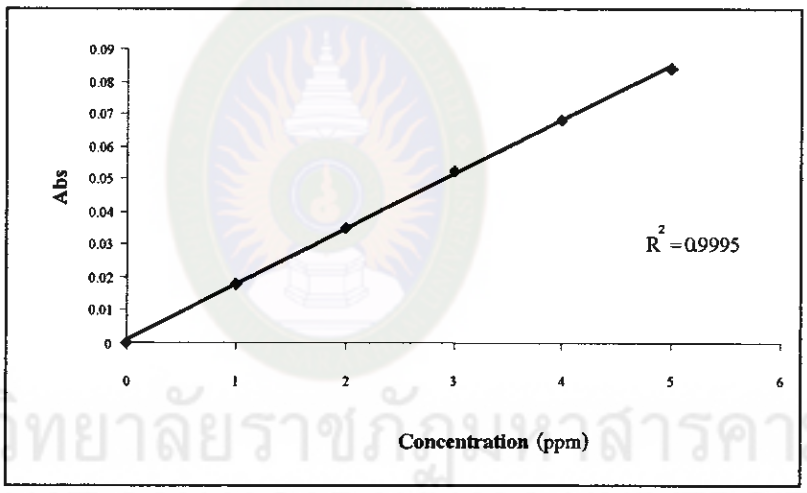
รูปภาคผนวกที่ 5 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียม



รูปภาคผนวกที่ 6 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานกำมะถัน

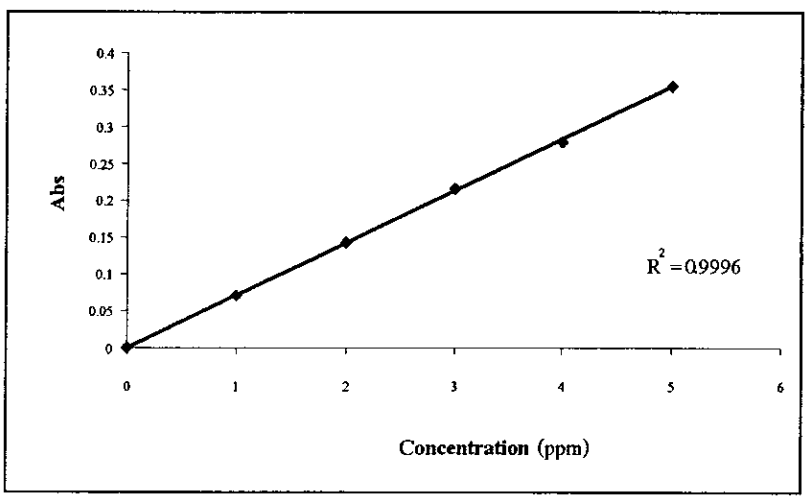


รูปภาคผนวกที่ 7 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานทองแดง

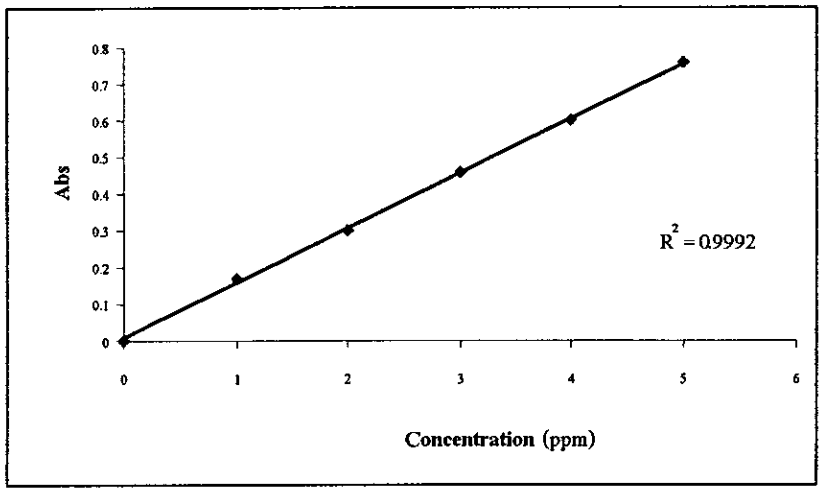


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รูปภาคผนวกที่ 8 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานเหล็ก



รูปภาคผนวกที่ 9 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานแมงกานีส



รูปภาคผนวกที่ 10 แสดงกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานสังกะสี

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงค่าที่ได้จากการวิเคราะห์พีเอชด้วยสถิติ One Way ANOVA

PH

Duncan[a]

SAM	N	Subset for alpha = .01					
		1	2	3	4	5	6
3.00	3	5.5863					
1.00	3		5.8020				
2.00	3		5.8330				
7.00	3			5.8887			
6.00	3				5.9323		
5.00	3					6.0077	
4.00	3						6.0483
Sig.		1.000	.021	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

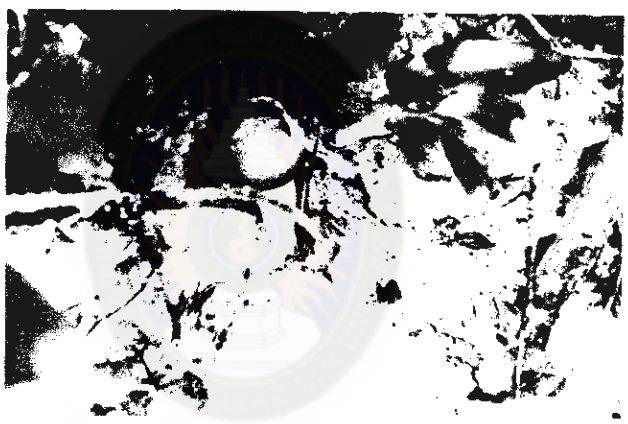
ภาคผนวก ค

รูปภาคผนวกที่ 11 สภาพทั่วไปของป่าชุมชนโคกหินลาด

รูปภาคผนวกที่ 12 สภาพดินพื้นราบป่าชุมชนโคกหินลาด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รูปภาคผนวกที่ 13 สภาพดินจอมปลวกป่าชุมชนโคกหินลาด



รูปภาคผนวกที่ 14 เห็ดระโงกที่พบในป่าชุมชนโคกหินลาด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รูปภาคผนวกที่ 15 เห็ดโคนที่พบในป่าชุมชนโคกหินลาด