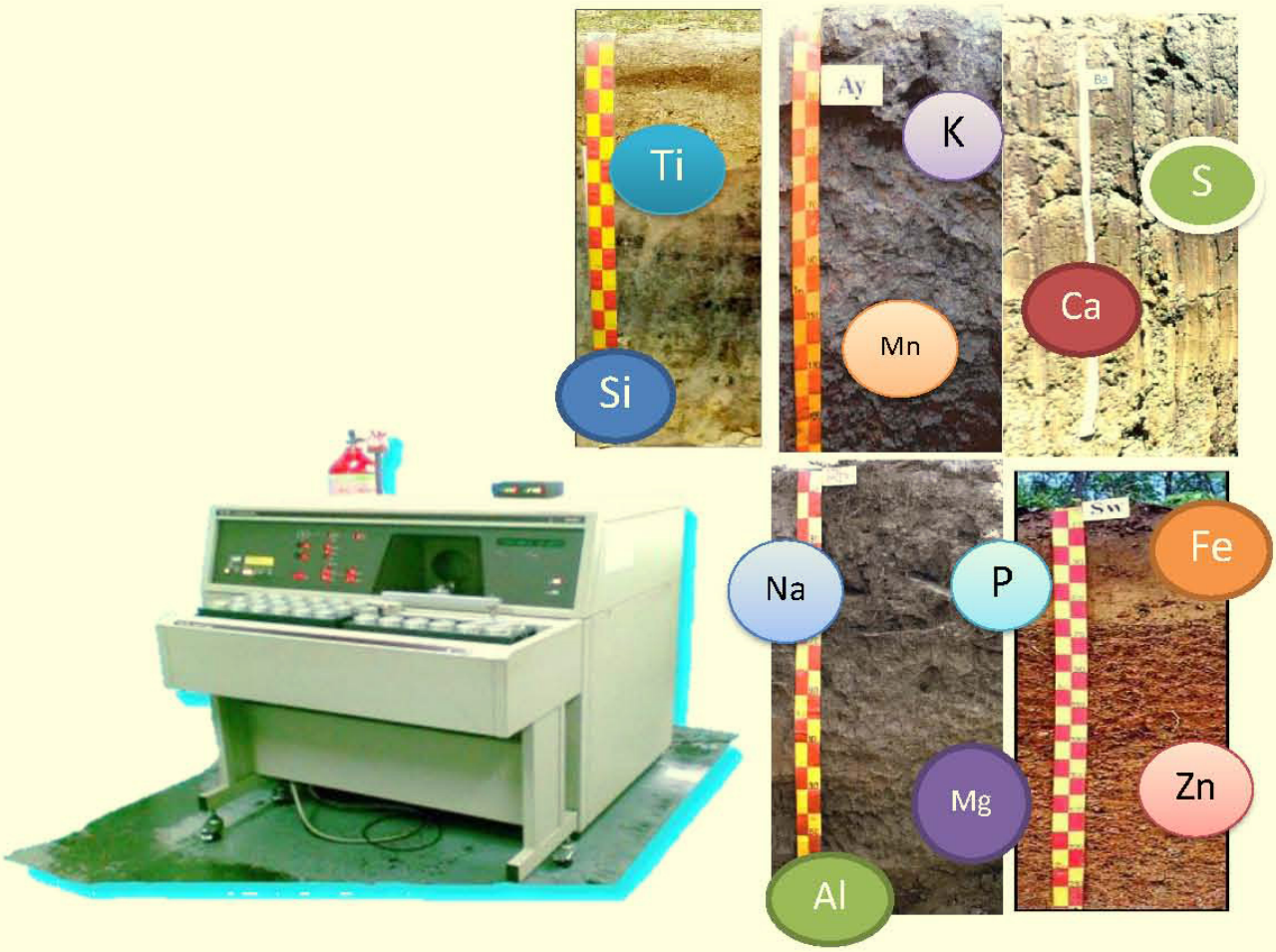
ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินของประเทศไทย

Total Elemental Composition in Soil of Thailand



จัดทำโดย

นายรัตนชาติ ช่วยบุดดา

นางสาวณัฐพร ประคองเก็บ

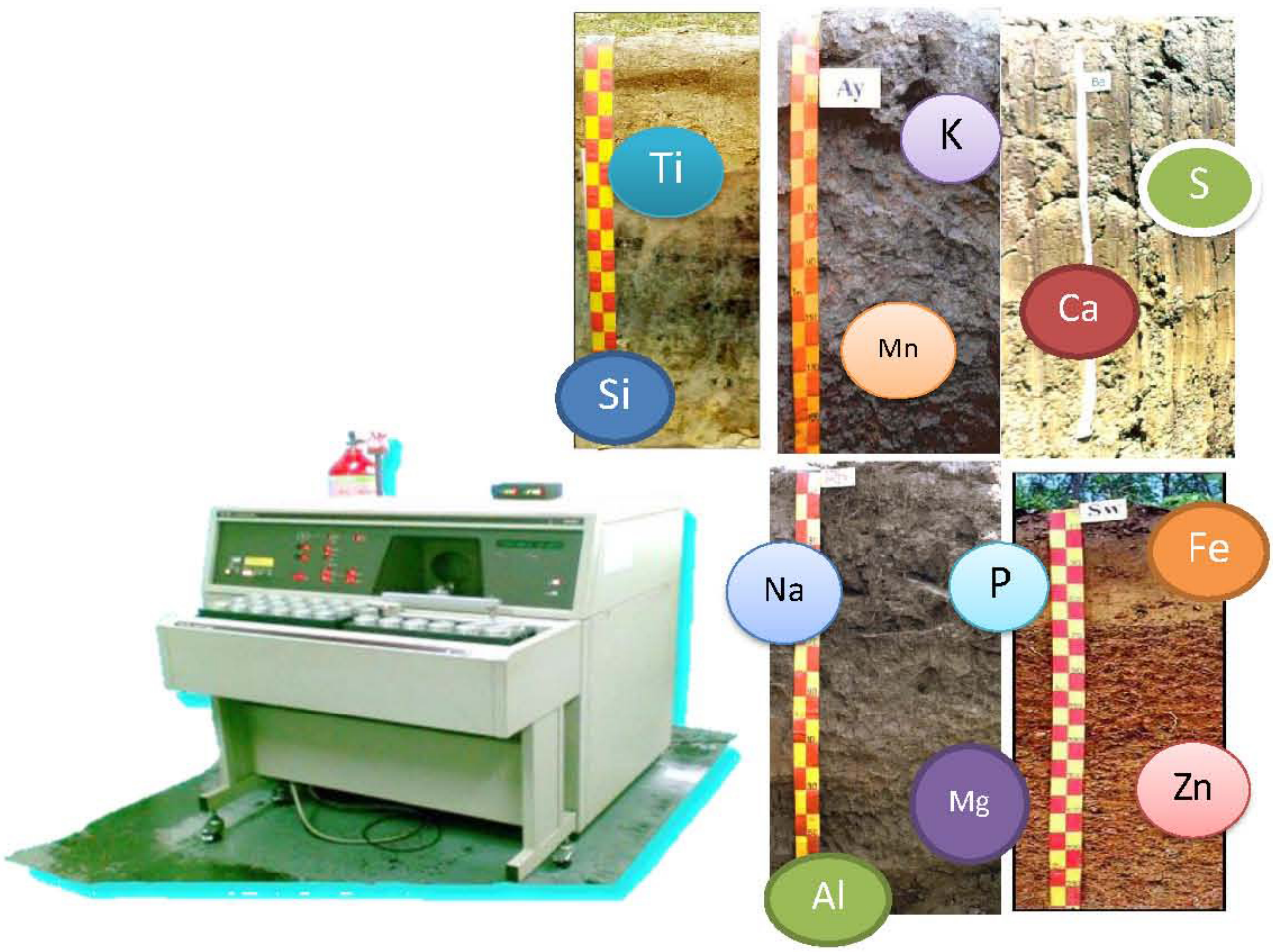
เอกสารวิชาการ

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
วันที่ 17 ต.ค. 2562
เลขหมู่ 631.81 ธ372ป
เลขทะเบียน ท10135

ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินของประเทศไทย

Total Elemental Composition in Soil of Thailand



จัดทำโดย

นายรัตนชาติ ช่วยบุดดา

นางสาวณัฐพร ประคองเก็บ

เอกสารวิชาการ

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

สารบัญ i

สารบัญตาราง iv

สารบัญภาพ vii

บทนำ 1

การตรวจเอกสาร 4

1. ทรัพยากรดินของประเทศไทย 4

1.1 ภาคเหนือ 4

1.2 ภาคกลาง 4

1.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

1.4 ภาคตะวันออก 5

1.5 ภาคใต้ 5

2. ระบอบความชื้นดิน 5

3. วัตถุต้นกำเนิดดิน 7

4. กลุ่มชุดดินในประเทศไทย 11

5. องค์ประกอบทางเคมีของดิน 19

6. กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี 32

อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีดำเนินการ 37

อุปกรณ์และเครื่องมือ 37

สารเคมี 37

การเตรียมตัวอย่างดิน 37

สภาพที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ 37

วิธีดำเนินการ 40

ผลการศึกษา 47

1. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง 50
1.1 กลุ่มดินเหนียว 50
1.2 กลุ่มดินที่มีการยกร่อง 66
1.3 กลุ่มดินเปรี้ยวจัด 67
1.4 กลุ่มดินเลนชายทะเล 77
1.5 กลุ่มดินทรายแป้ง 83
1.6 กลุ่มดินร่วนละเอียด 88
1.7 กลุ่มดินร่วนหยาบ 94
1.8 กลุ่มดินเค็ม 100
1.9 กลุ่มดินทราย 104
1.10 กลุ่มดินตื้น 105
1.11 กลุ่มดินอินทรีย์ 109
2. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง 113
2.1 กลุ่มดินเหนียว 113
2.2 กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด 122
2.3 กลุ่มดินร่วนละเอียด 127
2.4 กลุ่มดินร่วนหยาบ 134
2.5 กลุ่มดินทราย 138
2.6 กลุ่มดินตื้น 143
2.7 กลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล 152
2.8 กลุ่มดินลึกปานกลาง 157
3. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น 164
3.1 กลุ่มดินเหนียว 164
3.2 กลุ่มดินร่วนละเอียด 171
3.3 กลุ่มดินร่วนหยาบ 176

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

3.4 กลุ่มดินทราย 180

3.5 กลุ่มดินตื้น 184

3.6 กลุ่มดินลึกปานกลาง 190

สรุปผลการทดลอง 195

ข้อเสนอแนะ 200

เอกสารอ้างอิง 201

ภาคผนวก 207

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินแอควิก 8

ตารางที่ 2 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินยูดิก 9

ตารางที่ 3 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินอัสติก 10

ตารางที่ 4 แสดงพื้นที่พวกกลุ่มดินในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557 18

ตารางที่ 5 ชนิดและปริมาณธาตุที่พบมากในเปลือกโลก 20

ตารางที่ 6 ชนิดและปริมาณของออกไซด์ที่พบมากในเปลือกโลก 21

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของแร่ต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในหิน 24

ตารางที่ 8 ชนิดของแร่ที่พบมากในหินตะกอนและหินแปร 25

ตารางที่ 9 องค์ประกอบทางเคมีของปริมาณธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหินในเปลือกโลก 26

ตารางที่ 10 ธาตุองค์ประกอบของหินไนส์ที่แปรสภาพมาจากหินแกรนิต (Granite gneiss rocks) และดินชั้น B ภายใต้สภาพพื้นที่ป่าในเขตภูมิอากาศอบอุ่นและชื้น 33

ตารางที่ 11 สภาพการวิเคราะห์ที่เหมาะสม (Optimum condition) สำหรับการวิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ 39

ตารางที่ 12 กลุ่มชุดดินในเขตพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง 42

ตารางที่ 13 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง 44

ตารางที่ 14 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น 45

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 1 52

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 3 54

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 4 56

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 5 58

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 6 60

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 7 62

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 8 66

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 2 69

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 9 70

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 10 72

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 11 74

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 12 78

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 13 80

ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 15 84

ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 16 85

ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 17 89

ตารางที่ 31 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 18 91

ตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 19 95

ตารางที่ 33 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 21 96

ตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 22 97

ตารางที่ 35 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 20 101

ตารางที่ 36 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 24 105

ตารางที่ 37 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 25 106

ตารางที่ 38 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 58 110

ตารางที่ 39 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 28 114

ตารางที่ 40 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 29 116

ตารางที่ 41 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 30 118

ตารางที่ 42 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 31 119

ตารางที่ 43 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 33 123

ตารางที่ 44 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 38 125

ตารางที่ 45 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 35 129

ตารางที่ 46 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 36 131

ตารางที่ 47 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 40 135
ตารางที่ 48 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 41 139
ตารางที่ 49 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 44 140
ตารางที่ 50 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 46 144
ตารางที่ 51 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 47 146
ตารางที่ 52 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 48 147
ตารางที่ 53 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 49 149
ตารางที่ 54 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 52 153
ตารางที่ 55 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 54 154
ตารางที่ 56 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 37 158
ตารางที่ 57 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 55 159
ตารางที่ 58 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 56 161
ตารางที่ 59 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 26 166
ตารางที่ 60 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 27 168
ตารางที่ 61 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 34 173
ตารางที่ 62 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 39 177
ตารางที่ 63 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 43 181
ตารางที่ 64 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 45 185
ตารางที่ 65 ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 51 187
ตารางที่ 66 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 50 191
ตารางที่ 67 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 53 192

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินทั้ง 62 กลุ่มของประเทศไทย 13

ภาพที่ 2 แสดงส่วนประกอบของดินโดยปริมาตร 19

ภาพที่ 3 เครื่อง X-ray fluorescence spectrophotometer 38

ภาพที่ 4 เครื่องบดดิน Spectrompll 38

ภาพที่ 5 เครื่องอัดดิน Spex hydraulic press 38

ภาพที่ 6 ดินที่ถูกอัดให้แน่นเป็นแผ่น (Pellet) 38

ภาพที่ 7 ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) วัตถุต้นกำเนิดดิน และกลุ่มชุดดิน (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 1,004 ตัวอย่าง 48

ภาพที่ 8 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเหนียว จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 156 ตัวอย่าง 63

ภาพที่ 9 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเปรี้ยวจัด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 120 ตัวอย่าง 75

ภาพที่ **10** (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเลนชายทะเล จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 32 ตัวอย่าง 81

ภาพที่ 11 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินทรายแป้ง จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง 86

ภาพที่ 12 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินร่วนละเอียด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 72 ตัวอย่าง 92

ภาพที่ 13 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง 98

ภาพที่ 14 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเค็ม จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 64 ตัวอย่าง 102

ภาพที่ 15 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินตื้น จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 10 ตัวอย่าง 107

ภาพที่ 16 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินอินทรีย์ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 14 ตัวอย่าง 111

ภาพที่ 17 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง ของกลุ่มดินเหนียว จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 92 ตัวอย่าง 120

ภาพที่ 18 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง 126

ภาพที่ 19 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง ของกลุ่มดินร่วนละเอียด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 60 ตัวอย่าง 132

ภาพที่ 20 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง 136

ภาพที่ 21 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินทราย จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง 141

ภาพที่ 22 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินตื้น จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 54 ตัวอย่าง 150

ภาพที่ 23 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง 155

ภาพที่ 24 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินลึกปานกลาง จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง 162

ภาพที่ 25 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินเหนียว จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 100 ตัวอย่าง 169

ภาพที่ 26 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินร่วนละเอียด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 32 ตัวอย่าง 174

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 27 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง 178

ภาพที่ 28 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินทราย จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ตัวอย่าง 182

ภาพที่ 29 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินตื้น จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 36 ตัวอย่าง 188

ภาพที่ 30 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินลึกปานกลาง จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 10 ตัวอย่าง 193

บทนำ

เครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์ (X-ray fluorescence spectrometer) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุองค์ประกอบในตัวอย่าง ผลที่ได้คือ ปริมาณรวม (Total content) บางครั้งเรียกว่า ปริมาณทั้งหมดของธาตุในตัวอย่าง เป็นการใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray fluorescence) โดยการวิเคราะห์นี้นำเอาลักษณะประจำตัวของเส้นเอกซเรย์ (Characteristic x-ray spectral line) ของธาตุต่างๆ มาใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งในเชิงคุณภาพ (Qualitative) และปริมาณ (Quantitative) โดยการวัดความเข้ม (Intensity) ของปริมาณรังสีเอกซ์ฟลูออเรสเซนต์ที่ปลดปล่อยออกมาจากธาตุองค์ประกอบแต่ละชนิดในตัวอย่าง

สำหรับงานวิเคราะห์ด้านวิทยาศาสตร์ทางดิน การวิเคราะห์โดยวิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวก และรวดเร็ว ผลวิเคราะห์มีความถูกต้อง และความแม่นยำสูง ธาตุที่ทำการวิเคราะห์ประกอบด้วย 12 ธาตุ คือ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) เนื่องจากธาตุต่าง ๆ นี้มีอยู่ในธรรมชาติ เป็นองค์ประกอบของหิน และแร่ เมื่อเกิดการสลายตัวผุพังจะหลงเหลืออยู่ในดิน และมีบางส่วนที่ชะละลายสูญหายไปจากดินมากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันไปในแต่ละธาตุ ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่วิเคราะห์ได้ จึงเปรียบเสมือนปริมาณธาตุอาหารสำรองหรือต้นทุนทางธรรมชาติที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในดิน การศึกษาถึงองค์ประกอบ และการแจกกระจายของธาตุเหล่านี้ในชุดดินหรือกลุ่มชุดดินในประเทศไทยเป็นประโยชน์ต่อนักปฐพีวิทยา นักธรณีวิทยา และนักสำรวจดิน เพื่อใช้ในการวินิจฉัย จำแนกชนิด ประเภทของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร นอกจากนี้ ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน) และจุลธาตุอาหาร (เหล็ก แมงกานีส และสังกะสี) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งการคาดคะเนปัญหาของดิน เนื่องจากธาตุบางธาตุถ้ามีอยู่มากโอกาสที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ก็มีมากด้วย แต่ธาตุบางธาตุถ้ามีอยู่มากเกินไปจะส่งผลกระทบในทางลบต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น อะลูมินัม เหล็ก แมงกานีส และโซเดียม

ด้านปฐพีกลศาสตร์หรือด้านวิศวกรรมใช้ดูการยึดและหดตัวของดินในการสร้างถนนหรือการสร้างเขื่อน โดยเฉพาะในดินเหนียวกระจายตัว (Dispersive soils หรือ Dispersive clay) ซึ่งส่วนใหญ่จะมีธาตุโซเดียมสูง เป็นต้น ส่วนธาตุอื่นๆ เช่น ซิลิคอน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกลุ่มดินทรายเกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีเนื้อหยาบ มีความคงทนต่อการสลายตัวสูง ปริมาณซิลิคอนจะเป็นปฏิภาคผกผันกับอะลูมินัม กล่าวคือ ถ้าซิลิคอนสูง อะลูมินัมจะมีค่าต่ำ และถ้าอะลูมินัมมีค่าสูง ซิลิคอนจะต่ำ ส่วนไทเทเนียมจะเป็นธาตุที่พบอยู่เสมอในทุกหน้าตัดดิน (Soil profile) เป็นธาตุที่เป็น

ดัชนีในการศึกษาความสม่ำเสมอภายในหน้าตัดดินที่ดี หรือเป็นตัวชี้บ่งความสม่ำเสมอของวัตถุต้นกำเนิดดินที่ดี เพราะเป็นธาตุที่มีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน

กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการสำรวจและจำแนกดินไว้มากกว่า 300 ชุดดิน (soil series) การที่จะจัดความเหมาะสมของดินกับการปลูกพืชเศรษฐกิจในแต่ละชุดดินนั้น จะมีเป็นจำนวนมากและเกิดความสับสนกับผู้ใช้ได้ จึงได้รวบรวมชุดดินที่มีลักษณะ สมบัติและศักยภาพในการเพาะปลูกพืช รวมทั้งการจัดการดินที่คล้ายคลึงกัน มาไว้เป็นกลุ่มดินเดียวกัน สามารถแบ่งดินออกเป็น 62 กลุ่มชุดดิน เพื่อประโยชน์ในการให้คำแนะนำ การตรวจสอบ ลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจัดการดินที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

ดินทั้ง 62 กลุ่มชุดดินยังสามารถแบ่งตามลักษณะสภาพที่พบได้อีก 4 กลุ่มดินใหญ่ๆ คือ

(1) กลุ่มชุดดินพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง พบในทุกภาค ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 1-25 และกลุ่มชุดดินที่ 57-59

(2) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง พบในภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกบางพื้นที่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 44, 46, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 56, 60 และ 61

(3) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น พบในภาคใต้ และพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 26, 27, 32, 34, 39, 42, 43, 45, 50, 51 และ 52

(4) กลุ่มชุดดินบนพื้นที่ลาดชันสูง พื้นที่ภูเขาและเทือกเขา ที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 62

ลักษณะและสมบัติของกลุ่มชุดดินที่พบตามสภาพพื้นที่ต่างๆ จะมีลักษณะเด่นประจำกลุ่มดินที่แตกต่างกันไป เช่น กลุ่มดินเหนียว กลุ่มดินร่วน กลุ่มดินทราย กลุ่มดินเปรี้ยวจัด กลุ่มดินเค็ม กลุ่มดินเลนชายทะเล และกลุ่มดินตื้น เป็นต้น ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่ส่งผลให้ดินมีลักษณะที่เฉพาะแตกต่างกันไป การทราบองค์ประกอบของธาตุต่างๆ ในแต่ละกลุ่มชุดดินประกอบกับข้อมูลการเกิดดิน ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน สมบัติทางกายภาพ เคมี และอื่นๆ ร่วมกันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของทรัพยากรดิน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรดินแต่ละชนิดหรือในแต่ละกลุ่มชุดดิน เพื่อการปรับปรุงและอนุรักษ์ทรัพยากรดินให้มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืนตลอดไป

เอกสารเรื่อง “ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินของประเทศไทย” มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีรวมและพฤติกรรมของธาตุต่างๆ ในชุดดินและกลุ่มชุดดินที่พบในสภาพพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอน

2) เพื่อเป็นฐานข้อมูลทรัพยากรดินด้านปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในชุดดินและกลุ่มชุดดินของประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดิน การเกษตรกรรม และการประเมินศักยภาพของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืนสืบไป

การตรวจเอกสาร

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 514,000 ตารางกิโลเมตร (321 ล้านไร่) มีความยาวจากทิศเหนือไปทิศใต้ประมาณ 1,620 กิโลเมตร ความกว้างจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตกประมาณ 750 กิโลเมตร ทิศเหนือมีอาณาเขตติดกับสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งเมียนมาร์ และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทิศตะวันออกติดกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และประเทศกัมพูชา ทิศตะวันตกติดกับทะเลในอ่าวไทย และสหพันธรัฐมาเลเซีย ทิศตะวันตก ติดกับสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่าและช่องแคบมะละกา ลักษณะของสภาพพื้นที่โดยทั่วไป ประกอบด้วยที่ราบลุ่มร้อยละ 25 พื้นที่ดอนร้อยละ 46 และพื้นที่สูงร้อยละ 29 มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 500 เมตร ความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 (Changprai, 1987)

1. ทรัพยากรดินของประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ใช้ทรัพยากรดินและที่ดินเป็นพื้นฐานหลักในการประกอบอาชีพตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทรัพยากรดินและที่ดินเป็นแหล่งที่มาของปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ คือ ที่อยู่อาศัย แหล่งผลิตอาหาร เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค จึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการเป็นองค์ประกอบของปัจจัยการผลิตทางการเกษตร แต่เนื่องจากทรัพยากรที่ดินของประเทศมีจำกัด มีเนื้อที่เพียง 321 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการทำนา ทำไร่ และทำสวนประมาณ 160 ล้านไร่ หรือร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ที่เหลือเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก เช่น พื้นที่ภูเขาสูงชัน พื้นที่ดินลูกรังและทรายจัด เป็นแหล่งน้ำ ที่อยู่อาศัย แหล่งประกอบการพานิชย์ และอุตสาหกรรมต่างๆ (เฉลียว, 2530 (ก)) สำหรับทรัพยากรดินในแต่ละภาคของประเทศพอสรุปได้ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

1.1 ภาคเหนือ

โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ราบหรือค่อนข้างราบ เป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง แต่มีข้อจำกัดของพื้นที่ของภาคที่เป็นเทือกเขาและมีความลาดชันสูงมากเป็นส่วนใหญ่ มีพื้นที่รวม 106.03 ล้านไร่ ดินมีปัญหาที่พบ ประกอบด้วย ดินทราย และดินตื้น ภาคเหนือมีดินที่เหมาะสมสำหรับข้าวประมาณ 16.90 ล้านไร่ และมีความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้นทั่วไป ประมาณ 18.87 ล้านไร่

1.2 ภาคกลาง

เป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรปานกลางถึงสูง ดินส่วนใหญ่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง เนื่องจากในช่วงฤดูน้ำหลากได้พาตะกอนมาทับถมทุกปี ดินมีข้อจำกัดน้อย และ

จัดการดินได้ค่อนข้างง่าย มีพื้นที่รวม 43.45 ล้านไร่ ดินปัญหาที่พบประกอบด้วย ดินเปรี้ยวจัด ดินเค็มชายทะเล ดินเค็มบก ดินทราย และดินตื้น ภาคกลางมีดินที่เหมาะสำหรับข้าวประมาณ 8.83 ล้านไร่ และมีความเหมาะสมสำหรับพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น ประมาณ 10.26 ล้านไร่

1.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ส่วนใหญ่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำ เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องเนื้อดิน เช่น มีเนื้อดินเป็นทรายจัดหรือดินร่วนหยาบ ทำให้มีความจุในการอุ้มน้ำต่ำ ดินตื้นหรือดินมีก้อนกรวดลูกรังปะปนหนาแน่นในระดับตื้นถึงตื้นมาก ดินเค็มและพื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มของดิน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีพื้นที่รวม 105.53 ล้านไร่ ดินปัญหาที่พบประกอบด้วย ดินเค็มบก ดินทราย และดินตื้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีดินที่เหมาะสำหรับข้าว ประมาณ 21.57 ล้านไร่ และมีความเหมาะสมสำหรับพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้นทั่วไป ประมาณ 44.10 ล้านไร่

1.4 ภาคตะวันออก

เป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำถึงปานกลาง คล้ายคลึงกับทรัพยากรดินภาคใต้ มีพื้นที่รวม 21.49 ล้านไร่ ดินปัญหาที่พบประกอบด้วย ดินเปรี้ยวจัด ดินเค็มชายทะเล ดินทราย และดินตื้น ภาคตะวันออกมีดินที่เหมาะสมสำหรับข้าว ประมาณ 2.75 ล้านไร่ และมีความเหมาะสมสำหรับพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้นทั่วไป ประมาณ 6.60 ล้านไร่

1.5 ภาคใต้

ปริมาณฝนตกชุกและต่อเนื่องนานในรอบปี มีการชะล้าง นำพาหรือชะละลายธาตุอาหารออกไปจากดินสูงและดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่เนื่องจากดินมีความชื้นค่อนข้างสม่ำเสมอทำให้เหมาะสมในการเพาะปลูกพืชประเภทไม้ผลและไม้ยืนต้น จึงทำให้มีปัญหาทางการเกษตรน้อยกว่าภูมิภาคอื่นๆ มีพื้นที่รวม 44.20 ล้านไร่ ดินปัญหาที่พบ ประกอบด้วย ดินเปรี้ยวจัด ดินเค็มชายทะเล ดินทราย และดินตื้น ภาคใต้มีดินที่เหมาะสมสำหรับข้าว ประมาณ 4.59 ล้านไร่ และมีความเหมาะสมสำหรับพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้นทั่วไป ประมาณ 16.17 ล้านไร่

2. ระบอบความชื้นดิน

ระบอบความชื้นดิน (Soil moisture regime) หมายถึง สภาพความชื้นดินโดยพิจารณาจากการมีหรือไม่มีน้ำใต้ดิน หรือน้ำในชั้นใดชั้นหนึ่งในดินที่ถูกยึดไว้ด้วยแรงน้อยกว่า 1,500 กิโลพาสคัล ในช่วงควบคุมความชื้น ซึ่งสามารถให้พืชเจริญเติบโตได้ตามธรรมชาติ ในระบบอนุกรมวิธานดินได้แบ่งระบอบความชื้นดินไว้ดังนี้ แอควิก (Aquic) แอริดิก (Aridic) หรือ ทอร์ริก (Torric) ยูดิก (Udic) อัสติก (Ustic) และเซอริก (Xeric) (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

ในประเทศไทยได้มีผู้ศึกษาวิจัยระบอบความชื้นดินและการคาดคะเนโดยอาศัยปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพพื้นที่ ระดับน้ำใต้ดิน การระบายน้ำของดิน ปริมาณและการกระจายของฝน รวมทั้งพืชพรรณที่ขึ้นปกคลุม Moncharoen และคณะ (1983) ได้สรุปว่าระบอบความชื้นดินที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น เพอเรควิก (Peraquic) แอควิก (Aquic) ยูดิก (Udic) อัสติก (Ustic) และเพอรูดิก (Perudic) และมีบางบริเวณที่เป็นหน่วยสัมพันธ์ของดินในระบอบความชื้นแบบแอควิกกับอัสติก แต่ระบอบความชื้นดินที่ใช้ในการจำแนกดินมาจนถึงปัจจุบัน ยังแบ่งออกเป็นเพียง 3 แบบ คือ แอควิก อัสติก และยูดิก (เฉลียว, 2530 (ข); Pisoot and Eswaran, 2002)

2.1 ระบอบความชื้นดินแอควิก

พบในบริเวณที่ราบต่ำและที่ราบลุ่มของภาคต่างๆ ในช่วงฤดูฝนมีน้ำขังหรือมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดิน สภาพความชื้นที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำเป็นระยะเวลานานจนเกือบไม่มีออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่เลย เกิดสภาพรีดักชันขึ้นในดินทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุบางชนิด เช่น เหล็ก และ แมงกานีส ทำให้หน้าตัดดินเกิดเป็นจุดสีประ ดินจะมีสีเทาหรือเทาอ่อน มีค่ารงค์ (Chroma) 2 หรือน้อยกว่า และค่าสี (Value) 4 หรือสูงกว่า ภายในความลึก 75 เซนติเมตร จากผิวดินบน ซึ่งแสดงว่ามีน้ำขังแฉะในหน้าตัดดินเป็นระยะเวลานานในรอบปี ดินที่อยู่ในสภาพนี้จะเป็นดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวและระบายน้ำเลว ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ และยังมีดินบางส่วนที่พบในที่แอ่งต่ำ และบริเวณป่าชายเลน ซึ่งระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน หรือใกล้ผิวดินเกือบตลอดทั้งปี สีของดินจะเป็นสีเทา เทาอ่อน หรือสีเทาปนน้ำเงิน สีเทาปนเขียว เกิดขึ้นภายใน 50 เซนติเมตร จากผิวดิน เป็นดินที่มีการระบายน้ำเลวมาก ระบอบความชื้นดินเหล่านี้เรียกว่าเพอเรควิก

2.2 ระบอบความชื้นดินยูดิก

พบในบริเวณดินดอน (Upland soils) ตั้งแต่อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงไปยังภาคใต้ทั้งหมด และพบในภาคตะวันออกตั้งแต่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ไปจนถึงจังหวัดตราด ดินที่มีความชื้นในระบอบนี้จะพบในบริเวณที่ฝนตกชุก การกระจายของฝนค่อนข้างดีและสม่ำเสมอ ดินจะไม่แห้งความชื้นดินในส่วนใดส่วนหนึ่งของช่วงควบคุมจะไม่แห้งนานถึง 90 วัน ในรอบปี ดินที่อยู่ในระบออบความชื้นนี้จะเป็นดินที่มีการระบายค่อนข้างดีถึงดีเป็นส่วนใหญ่ การใช้ประโยชน์ที่ดินจะปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน และทำสวนผลไม้ นอกจากบริเวณที่กล่าวแล้วยังพบในภาคเหนือที่มีภูเขาสูงและมีพืชพรรณขึ้นปกคลุมหนาทึบ และมีความสูงจากระดับน้ำทะเลเกินกว่า 1000 เมตร บางแห่งดินจะมีความชื้นตลอดปีโดยเฉพาะดอยอินทนนท์ ดินจะมีระบอบความชื้นแบบเพอรูดิก

2.3 ระบอบความชื้นดินอัสติก

พบบริเวณที่ดินดอน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ที่ราบสูงตอนกลาง และภาคตะวันตก ดินที่มีระบอบความชื้นนี้ดินจะแห้งนับรวมกันแล้วเกิน 90 วัน ในรอบปี ระดับน้ำใต้

ดินอยู่ลึกกว่า 75 เซนติเมตร จากผิวดินบนเกือบตลอดทั้งปี ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างดีถึงดีจนเกินไป ดังนั้นจะไม่ค่อยพบจุดสีประที่มีค่ารงค์ (Chroma) ต่ำในระดับความลึก 75 เซนติเมตรขึ้นมา ถ้าพบก็มีเพียงเล็กน้อย การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผัก ถ้าไม่มีระบบชลประทานช่วยดินที่มีระบอบความชื้นแบบนี้จะใช้ในการเพาะปลูกในช่วงฤดูฝน ส่วนฤดูแล้งดินมีความชื้นไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชจะเหี่ยวเฉาตายหรือให้ผลผลิตไม่ดี ยกเว้นพืชทนแล้ง

3. วัตถุต้นกำเนิดดิน

วัตถุต้นกำเนิดดิน (Soil parent material) หมายถึง หินที่สลายตัวผุพังหรืออินทรียวัตถุซึ่งเป็นต้นกำเนิดของดิน โดยปกติจะอยู่ชั้นล่างสุดของดินที่เรียกชั้น C แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ วัตถุที่เคลื่อนย้ายมาทับถมจากที่อื่น และวัตถุที่เป็นหินสลายตัวผุพัง (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่ยอมรับกันมานานแล้วว่าเป็นปัจจัยที่ควบคุมลักษณะที่สำคัญของดิน สำหรับวัตถุต้นกำเนิดดินในประเทศไทย สามารถแบ่งกลุ่มได้ตามสภาพของดิน ที่เกิดในระบอบความชื้นต่าง ๆ กัน (เอิบ, 2533)

3.1 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินแอควิก

วัตถุต้นกำเนิดดินส่วนใหญ่เป็นตะกอนที่เคลื่อนย้ายมาทับถม โดยอิทธิพลของน้ำทะเลและธารน้ำ พบในบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินและบริเวณที่อยู่ใกล้กับชายฝั่งทะเลที่มีอิทธิพลของน้ำขึ้นลง ในบริเวณที่พบวัตถุต้นกำเนิดดินแบบนี้ ดินมีพัฒนาการน้อย เป็นดินที่เกิดขึ้นใหม่ ซึ่งแสดงอิทธิพลของลักษณะของตะกอนต่าง ๆ ชัดเจน นอกจากนี้ยังพบบางบริเวณในระบอบความชื้นดินนี้ที่มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้าง และวัสดุที่เคลื่อนย้ายโดยแรงโน้มถ่วงของโลก หรือตะกอนดาดเชิงเขารวมอยู่ด้วย ดินที่พบบริเวณนี้เป็นดินเก่ามีพัฒนาการดี แต่พบเป็นบริเวณน้อย ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินแบบแอควิก และสัณฐานภูมิประเทศที่เกี่ยวข้อง แสดงใน **ตารางที่ 1**

3.2 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินยูดิก

วัตถุต้นกำเนิดดินประกอบไปด้วยตะกอนที่ถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมในบริเวณชายหาด และเนินทราย (Beach and sand dune deposits) เป็นตะกอนค่อนข้างหยาบของทราย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ แร่ควอร์ตซ์ เป็นต้น วัตถุต้นกำเนิดดินในกลุ่มนี้ยังรวมถึงตะกอนน้ำพา ในบริเวณที่มีธารน้ำไหลผ่าน ซึ่งอยู่ในบริเวณสันดินริมน้ำ (Levee) และตะพักลุ่มน้ำต่างๆ ซึ่งเป็นตะกอนน้ำพาผสมโดยทั่วไปที่ไม่สามารถชี้บ่งถึงแหล่งที่มาของตะกอนได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้เป็นตะกอนน้ำพา

ท้องถิ่นที่แสดงให้เห็นแหล่งที่มาของตะกอนค่อนข้างชัดเจนจากหินชนิดต่าง ๆ ลักษณะของวัตถุต้นกำเนิดในระบอบความชื้นดินยูดิก จะมีความสัมพันธ์กับสัณฐานภูมิประเทศเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 1 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินแอควิก

1. วัตถุต้นกำเนิดดินที่เคลื่อนย้ายมาทับถมโดยอิทธิพลพาหะธรณี
1.1 ตะกอนผสมของตะกอนภาคพื้นสมุทรกับตะกอนน้ำพา
1.1.1 ตะกอนบริเวณที่ราบที่น้ำทะเลยังขึ้นถึง (Active tidal flat)
1.1.2 ตะกอนบริเวณที่ราบน้ำทะเลเคยขึ้นถึง (Former tidal flat) ที่มีอิทธิพลของตะกอนภาคพื้นสมุทรในปัจจุบันและอิทธิพลของตะกอนน้ำกร่อย
1.1.3 ตะกอนบริเวณที่ราบน้ำทะเลเคยขึ้นถึง ที่มีอิทธิพลน้ำกร่อยในปัจจุบัน
1.1.4 ตะกอนผสมในบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเล (Coastal plain)
1.1.5 ตะกอนในที่ลุ่มและน้ำขัง ระหว่างเนินทรายและแนวสันทรายชายฝั่งทะเล
1.2 ตะกอนน้ำพา (Alluvium) ในบริเวณที่ราบน้ำท่วม (Floodplain) และตะพักลุ่มน้ำ
1.3 ตะกอนน้ำพาท้องถิ่น ที่แสดงให้เห็นแหล่งที่มาของตะกอน
1.3.1 ตะกอนน้ำพาท้องถิ่นจากหินดินดานและหินทรายแป้ง
1.3.2 ตะกอนน้ำพาจากหินแกรนิต
2. วัตถุต้นกำเนิดที่เป็นวัสดุตกค้างและที่เคลื่อนย้ายมาทับถมโดยอิทธิพลแรงโน้มถ่วงของโลก เป็นวัสดุที่เกิดจากหินตะกอนชนิดที่มีอนุภาคและหินแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น หินดินดาน หินฟิลไลต์

ที่มา : เอิบ (2533)

ในบริเวณที่สูง ยอดเนิน หรือไหล่เขา วัตถุต้นกำเนิดดินจะเป็นวัสดุตกค้าง และตะกอนดาดเชิงเขา ในบริเวณที่ต่ำลงมาแต่เป็นที่ดอนค่อนข้างสูง วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นแบบน้ำพาท้องถิ่น เมื่ออยู่กับธารน้ำไหล วัตถุต้นกำเนิดดินก็จะเป็นตะกอนน้ำพา ในลักษณะต่าง ๆ กัน และในบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเล วัตถุต้นกำเนิดดินจะเป็นตะกอนภาคพื้นสมุทร เช่น ตะกอนชายหาดร่วมกับวัสดุดินที่ถูกพัดพามาทับถมโดยลม เป็นต้น ดินที่มีระบอบความชื้นดินนี้ มีหลายชนิดที่เป็นดินทรายเกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นวัสดุตกค้าง และตะกอนดาดเชิงเขา ซึ่งเคลื่อนย้ายมาทับถมโดยแรงโน้มถ่วงของโลก จากหินหลายชนิดด้วยกัน ดินมีพัฒนาการสูง ส่วนใหญ่มีการสะสมดินเหนียว และวัสดุอื่น ๆ จากกระบวนการทางดินอย่างชัดเจน แต่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างต่ำ บางบริเวณพบดินที่มีพัฒนาการน้อยแต่ขอบเขตไม่กว้างขวางมากนัก ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินยูดิก แสดงใน**ตารางที่ 2**

ตารางที่ 2 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินยูดิก

1. วัตถุต้นกำเนิดดินที่เคลื่อนย้ายมาทับถมโดยอิทธิพลของพาหะธรณี
1.1 ตะกอนชายหาดและเนินทราย
1.2 ตะกอนน้ำพาในบริเวณสันดินริมน้ำและตะพักลุ่มน้ำ
1.3 ตะกอนน้ำพาท้องถิ่นที่แสดงให้เห็นแหล่งที่มาของตะกอน
1.3.1 ตะกอนจากหินดินดานและหินที่มีลักษณะคล้ายคลึง
1.3.2 ตะกอนจากหินทรายและหินที่คล้ายคลึง
1.3.3 ตะกอนกรวดและหินกรวดต่าง ๆ
1.3.4 ตะกอนจากหินแกรนิต
1.3.5 ตะกอนผสมจากหินควอร์ตไซต์และแกรนิต
1.3.6 ตะกอนน้ำพาจากหินทรายที่สัมพันธ์กับหินปูน และหินดินดาน
2. วัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นวัสดุตกค้างและที่เคลื่อนย้ายมาทับถมโดยอิทธิพลแรงโน้มถ่วงของโลก (ตะกอนดาดเชิงเขา) ซึ่งมาจาก
2.1 หินตะกอนเนื้อละเอียด ปานกลาง และเนื้อหยาบ
2.2 หินแกรนิต
2.3 ของผสมจากหินไนซ์ แกรนิต และหินทรายแป้ง
2.4 หินดินดานที่มีความสัมพันธ์กับหินปูน

ที่มา : เอิบ (2533)

3.3 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินอัสติก

พบในดินที่ดอนส่วนใหญ่ของประเทศไทย วัตถุต้นกำเนิดดินประกอบด้วยวัสดุดินที่เคลื่อนย้ายมาทับถมโดยพาหะธรณี วัสดุตกค้าง และวัสดุที่เคลื่อนย้ายมาทับถมโดยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก และมีความสัมพันธ์กับสัณฐานภูมิประเทศต่างๆ เช่นเดียวกัน คือ บริเวณที่มีธารน้ำไหล สันดินริมน้ำ และบริเวณตะพักลุ่มน้ำต่างๆ วัตถุต้นกำเนิดดินจะเป็นตะกอนน้ำพาเป็นส่วนใหญ่ ในบริเวณที่สูงขึ้นไป วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำพาท้องถิ่น ที่แสดงให้เห็นถึงที่มาของตะกอนชัดเจน และดินที่พบในบริเวณนี้จะมีความสัมพันธ์กับวัตถุต้นกำเนิดดินเหล่านี้อย่างชัดเจน ในบริเวณที่สูงที่เป็นไหล่เนิน หรือไหล่เขา วัตถุต้นกำเนิดดินส่วนใหญ่เป็นวัสดุตกค้างและตะกอนดาดเชิงเขาที่มา

จากหินชนิดต่างๆ เช่น หินตะกอน หินอัคนี เป็นต้น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินอัสติก แสดงใน**ตารางที่ 3**

ตารางที่ 3 วัตถุต้นกำเนิดดินในระบอบความชื้นดินอัสติก

1. วัตถุต้นกำเนิดดินที่เคลื่อนย้ายมาทับถมโดยอิทธิพลของพาหะธรณี
1.1 ตะกอนน้ำพาในบริเวณสันดินริมน้ำและตะพักลุ่มน้ำ
1.2 ตะกอนน้ำพาท้องถิ่น
1.2.1 จากหินที่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง เช่น บะซอลต์ หินปูน และแอนดีไซต์
1.2.2 จากหินดินดานและหินทรายแป้ง
1.2.3 จากหินไนซ์และหินทรายแป้งที่มีไมกามากและหินแกรนิต
1.2.4 จากหินตะกอนเนื้อปานกลาง (หินทรายและหินคล้ายคลึงหินทราย)
1.2.5 หินตะกอนเนื้อหยาบ
1.2.6 จากดินเหนียวเนื้อละเอียดมาก (มอนต์มอริลโลไนต์)
1.2.7 จากหินในกลุ่มแกรนิตและควอร์ตไซต์
2. วัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นวัสดุตกค้างและตะกอนดาดเชิงเขา
2.1 จากหินแกรนิต
2.2 จากหินบะซอลต์ เช่นวัสดุที่เกิดในลักษณะเป็นธารลาวา
2.3 จากหินทรายและหินคล้ายคลึง
2.4 จากหินดินดานและหินคล้ายคลึง
2.5 จากหินดินดานและหินปูน
2.6 จากหินปูนหรือมาร์ล
2.7 จากหินแกรนิต หินดินดาน และหินคล้ายคลึง
2.8 จากหินดินดานคาร์บอเนต หินทรายแป้ง และหินทรายเนื้อละเอียด
2.9 จากดินเหนียวคาร์บอเนต ซึ่งเป็นตะกอนยุคเทอร์เชียรี

ที่มา : เอิบ (2533)

4. กลุ่มชุดดินในประเทศไทย

กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการศึกษาทรัพยากรดินในระดับจังหวัดจนแล้วเสร็จ ประมาณปี 2527 แต่ก็มีความยุ่งยากมากพอสมควรในการที่จะนำไปใช้ในการแปลผลด้านการจัดการดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ ในปี 2530 ได้มีการปรับปรุงแผนที่ดินระดับจังหวัด มาตราส่วน 1:50,000 ภายใต้โครงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยได้นำหน่วยแผนที่ดินระดับกลุ่มชุดดินมาใช้ (62 กลุ่มชุดดิน) เพื่อความสะดวกในการนำข้อมูลไปใช้ในด้านการส่งเสริมหรือการวางแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับศักยภาพของที่ดิน เพราะจากการสำรวจจำแนกดินพบว่าดินในประเทศไทยมีจำนวนมากเกือบ 300 ชุดดิน (soil series) การที่จะจัดความเหมาะสมของดินกับการปลูกพืชในแต่ละชุดดินนั้น จะมีเป็นจำนวนมากและเกิดความสับสนแก่ผู้ใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รวบรวมชุดดินที่มีลักษณะคุณสมบัติและสภาพแวดล้อมอื่นๆที่ใกล้เคียงกัน สามารถใช้เป็นตัวแทนกันได้ จัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกันรวมทั้งหมด 62 กลุ่ม กลุ่มดินดังกล่าวน่าจะได้พิจารณานำมาเป็นพื้นฐานในการจัดการเกี่ยวกับดินทางการเกษตรได้ (เล็ก และสุนันท์, 2535) ต่อมาในปี 2542-2544 กรมพัฒนาที่ดินได้มีการปรับปรุงการจัดทำแผนที่มาตราส่วน 1:25,000 และแนวทางการจัดการดินตามกลุ่มชุดดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจขึ้น โดยยังคงใช้หน่วยแผนที่ดิน 62 กลุ่มชุดดิน (**ภาพที่ 1**) อย่างไรก็ตามเมื่อนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจแล้ว เกษตรกรมักประสบปัญหาเกี่ยวกับการตรวจสอบลักษณะ และสมบัติกลุ่มชุดดิน ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจถึงลักษณะ และสมบัติดินกับการจัดการดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจตามกลุ่มชุดดิน จึงได้รวมกลุ่มชุดดินเป็นพวกกลุ่มชุดดิน โดยแบ่งตามลักษณะสภาพที่พบได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ 1) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง 2) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง 3) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น และ 4) กลุ่มชุดดินที่มีความลาดชันสูง ซึ่งกลุ่มชุดดินแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดิน และสมบัติดินที่เฉพาะตามปัจจัยการเกิดดิน และการสร้างดิน เช่น สภาพภูมิอากาศ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิด สภาพพื้นที่ ระยะเวลาการพัฒนาของดิน พืชพรรณธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547; สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

4.1 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง

กลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกข้าวหรือกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำขัง เป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังผิวดินในฤดูฝนหรือมีน้ำท่วมขังนานในรอบปี และมักมีระดับน้ำใต้ดินตื้น ทำให้ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นหรือไม้ผล ในฤดูฝน มีพื้นที่ทั้งหมด 68.92 ล้านไร่ พบในทุกภาคของประเทศ สามารถแบ่งตามลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดินได้ 11 กลุ่ม คือ

(1) กลุ่มดินเหนียว เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินเหนียว พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีเทา สีน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง การระบายน้ำของดินเลวถึงค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกลาง บางชุดดินที่พบก้อนปูนปะปนในชั้น

ดินล่างปฏิกิริยาดินจะเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ในหน้าแล้งจะพบรอยแตกระแหงกว้างและลึก ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำถึงปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 1, 3, 4, 5, 6 และ 7

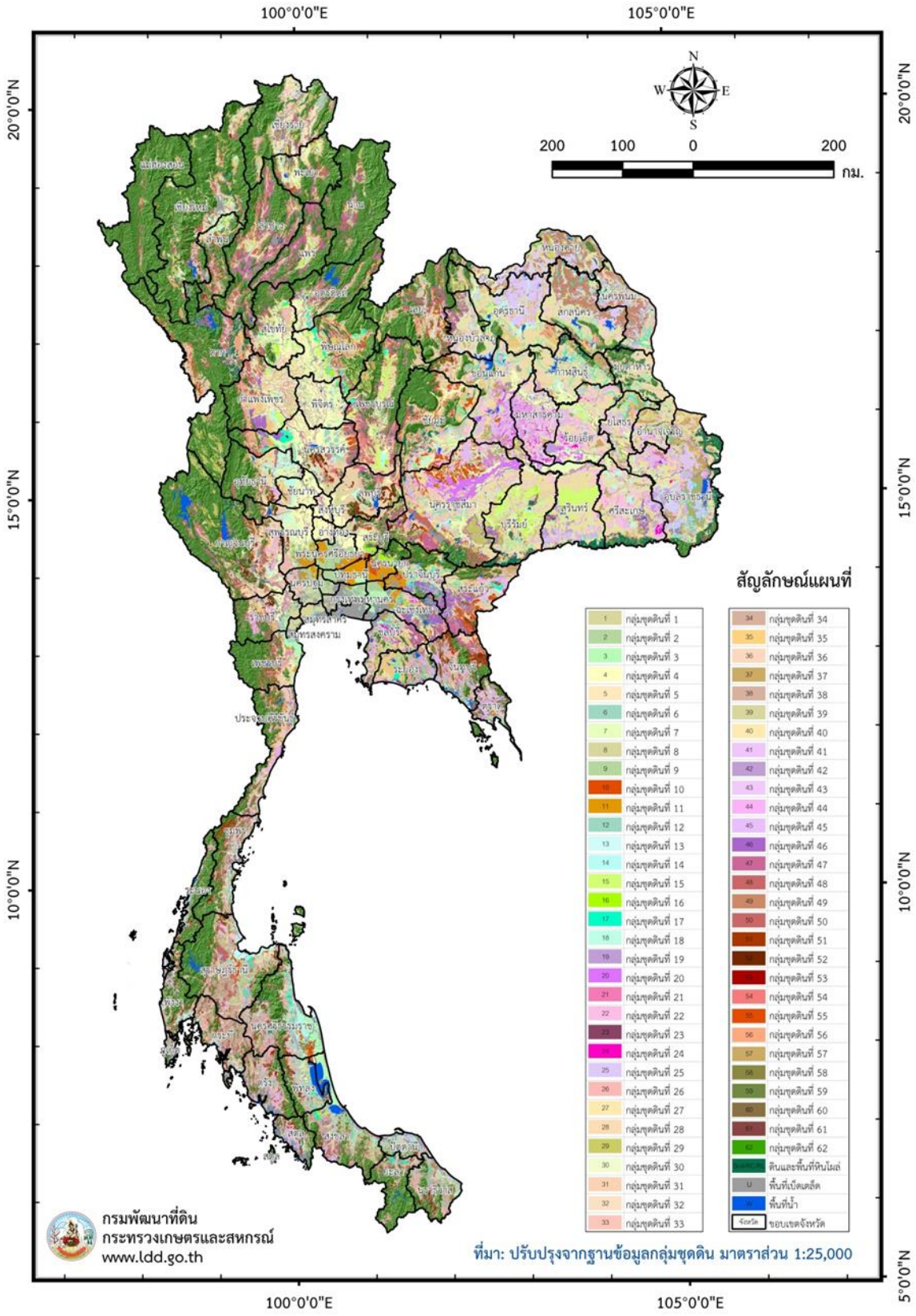
(2) กลุ่มดินที่มีการยกร่อง เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่มีการยกร่องเพื่อใช้ปลูกไม้ผล พืชไร่หรือพืชผัก ลักษณะและสมบัติดินไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ที่มีการยกร่อง ดังนั้นควรดูลักษณะ และสมบัติดินในบริเวณใกล้เคียงมาเป็นแนวทางในการจัดการดิน ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 8

(3) กลุ่มดินเปรี้ยวจัด เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินเปรี้ยว พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีดำหรือน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีเหลือง น้ำตาล สีแดง และสีเหลืองฟางข้าว ของสารจาโรไซต์ภายในหน้าตัดดิน และอาจพบชั้นดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดดินเปรี้ยวจัดภายในหน้าตัดดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (pH < 4.0) การระบายน้ำของดินเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำถึงปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 2, 9, 10, 11 และ 14

(4) กลุ่มดินเลนชายทะเล เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินเค็มชายทะเลพื้นที่ป่าชายเลน พบในที่ราบชายฝั่งทะเลหรือปากแม่น้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ มีกลิ่นเหม็นเหมือนก๊าซไข่เน่าที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด บางพื้นที่พบเปลือกหอยปะปนอยู่ในชั้นดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง การระบายน้ำของดินเลวมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลางถึงสูง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 12 และ 13

(5) กลุ่มดินทรายแป้ง เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินทรายแป้ง พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ ใช้ปลูกข้าว ดินบนสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำของดินเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำถึงปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 15 และ 16

(6) กลุ่มดินร่วนละเอียด เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินร่วนละเอียด พบในพื้นที่ราบลุ่ม ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นด่าง การระบายน้ำของดินเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 17 และ 18



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินทั้ง 62 กลุ่มของประเทศไทย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

(7) กลุ่มดินร่วนหยาบ เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินร่วนหยาบ พบในพื้นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นด่างปานกลาง การระบายน้ำของดินเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 19, 21, 22 และ 59

(8) กลุ่มดินเค็ม เป็นกลุ่มชุดดินที่เป็นดินเค็มหรือมีคราบเกลือในหน้าแล้ง พบในพื้นที่ราบลุ่ม ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นชั้นดานแข็ง และมีเกลือสะสมอยู่มาก มีสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง มักพบเป็นชั้นดินทรายหนาภายในความลึก 150 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง การระบายน้ำของดินเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 20

(9) กลุ่มดินทราย เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินทราย พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทาหรือสีเทาปนน้ำตาล มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล อาจพบดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทรายลึกมากกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 23 และ 24

(10) กลุ่มดินตื้น เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินตื้น พบในที่ราบลุ่ม ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 25

(11) กลุ่มดินอินทรีย์ เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่มีวัสดุอินทรีย์หนาที่เกิดจากการสะสมเศษชิ้นส่วนของพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำขังหรือพื้นที่พรุ ดินบนมีสีดินเป็นสีดำ ดินล่างเป็นดินเลนตะกอนน้ำทะเลสีเทาปนน้ำเงินที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด พื้นที่บริเวณนี้ไม่เหมาะต่อการเพาะปลูก เนื่องจากมีน้ำท่วมขังนาน ดินยุบตัวมาก คุณภาพน้ำและดินเป็นกรดรุนแรงมาก ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 57 และ 58

4.2 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง

กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง พื้นที่บริเวณนี้อยู่ในเขตที่มีฝนตกน้อยและตกกระจายไม่สม่ำเสมอ โดยทั่วไปมีปริมาณฝนตกเฉลี่ยน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายของฝนน้อยกว่า 6 เดือนในรอบปี มีพื้นที่ทั้งหมด 115.05 ล้านไร่ พบในภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก สามารถแบ่งตามลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดินได้ 9 กลุ่มดิน คือ

(1) กลุ่มดินเหนียว เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินเหนียวลึกมากในเขตดินแห้ง พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกไม้ผล พืชไร่และไม้ยืนต้น สีดินมีทั้งสีดำ น้ำตาลปนแดงหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย บางกลุ่มชุดดินในหน้าแล้งพบรอยแตกระแหงกว้าง และลึก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่าง การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 28, 29, 30 และ 31

(2) กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นพวกดินร่วนหยาบหรือดินทรายแป้งละเอียดมาก พบในบริเวณริมแม่น้ำในเขตดินแห้ง ใช้ปลูกไม้ผล และพืชผัก สีดินมีสีเหลืองหรือสีน้ำตาล อาจพบจุดประสีเล็กน้อย บางพื้นที่พบชั้นดินสลับที่เกิดจากการทับถมของตะกอนแม่น้ำ อาจมีน้ำไหลบ่าท่วมขังในฤดูฝน การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 33 และ 38

(3) กลุ่มดินร่วนละเอียด เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมากในเขตดินแห้ง พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกไม้ผล พืชไร่ และพืชผัก สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 35 และ 36

(4) กลุ่มดินร่วนหยาบ เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกมากในเขตดินแห้ง พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกไม้ผล พืชไร่และพืชผัก สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกลาง การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 40 และ 60

(5) กลุ่มดินทราย เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินทรายในเขตดินแห้ง พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ยืนต้นและไม้ผล สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีเหลือง อาจพบชั้นดินร่วนปนทรายหรือดินเหนียวปนทราย และมีจุดประสีภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำของดินดีถึงค่อนข้างมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 41 และ 44

(6) กลุ่มดินตื้น เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินตื้นถึงชั้นหินพื้นหรือเศษหินปนลูกรังหนามากในเขตดินแห้ง พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกพืชไร่และไม้ยืนต้น บางพื้นที่เป็นป่าธรรมชาติ สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง บางพื้นที่พบชั้นดินเหนียวสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดงอยู่ใต้ชั้นลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 46, 47, 48 และ 49

(7) กลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่มีชั้นมาร์ลหรือก้อนปูนตื้นถึงลึกปานกลางในเขตดินแห้ง พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกพืชไร่ และไม้ผล สีดินมีสีดำหรือสีน้ำตาล บางพื้นที่พบ

ชั้นมาร์ลหรือก้อนปูนในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างจัด การระบายน้ำของดินดี ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลางถึงสูง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 52 และ 54

(8) กลุ่มดินลึกปานกลาง เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหิน หรือลูกรังในเขตดินแห้ง สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 37, 55 และ 56

(9) กลุ่มดินดาดเชิงเขา เป็นพวกกลุ่มดินเศษหินเชิงเขาที่เกิดจากการสลายตัวแตกผุพังของเขา พบเศษหินหรือก้อนหินร่วงลงมาทับถมบริเวณเชิงเขา กระจัดกระจายทั่วไป ลักษณะ และสมบัติดินไม่แน่นอน การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 60

4.3 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น

กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนในเขตดินชื้น พื้นที่บริเวณนี้อยู่ในเขตที่มีฝนตกชุก และการกระจายของฝนสม่ำเสมอเกือบทั้งปี โดยทั่วไปมีปริมาณฝนตกเฉลี่ยมากกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี และมีการกระจายของฝนเฉลี่ยมากกว่า 8 เดือน มีพื้นที่ทั้งหมด 23.92 ล้านไร่ พบในภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ สามารถแบ่งตามลักษณะเด่นประจำกลุ่มดินได้ 7 กลุ่มดิน คือ

(1) กลุ่มดินเหนียว เป็นพวกกลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมากในเขตดินชื้น พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกไม้ผล ปาล์มน้ำมัน ยางพารา พืชผักและไม้ยืนต้น สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำถึงปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 26 และ 27

(2) กลุ่มดินร่วนริมแม่น้ำ เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นพวกดินร่วนหรือดินทรายแป้งละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำในเขตดินชื้น ใช้ปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมันและพืชผัก สีดินมีสีเหลืองหรือสีน้ำตาล อาจพบจุดประสีเล็กน้อย บางพื้นที่พบชั้นดินสลับที่เกิดจากการทับถมของตะกอนแม่น้ำ อาจมีน้ำไหลบ่าท่วมขังในฤดูฝน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 32

(3) กลุ่มดินร่วนละเอียด เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบในเขตดินชื้น พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกไม้ผล ยางพารา และไม้ยืนต้น สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 34

(4) กลุ่มดินร่วนหยาบ เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบในเขตดินชื้น พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกไม้ผล ยางพารา

และไม้ยืนต้น สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 39

(5) กลุ่มดินทราย เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินทรายลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือสันทรายชายทะเลในเขตดินชื้น พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกมะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ยางพารา ไม้ยืนต้นและไม้ผล สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีเหลือง อาจพบชั้นดินร่วนปนทรายหรือดินเหนียวปนทราย บางพื้นที่อาจพบชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง การระบายน้ำของดินดีถึงค่อนข้างมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 41 และ 43

(6) กลุ่มดินตื้น เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินตื้นถึงชั้นหินพื้น หรือชั้นลูกรัง ก้อนหินหรือเศษหินมากในเขตดินชื้น พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผลและไม้ยืนต้น บางพื้นที่เป็นป่าธรรมชาติ สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง บางพื้นที่พบชั้นดินเหนียวสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดงอยู่ใต้ชั้นลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 45 และ 51

(7) กลุ่มดินลึกปานกลาง เป็นพวกกลุ่มชุดดินที่เป็นดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น ลูกรังหรือเศษหินในเขตดินชื้น พบในพื้นที่ดอน ใช้ปลูกไม้ผล ปาล์มน้ำมัน ยางพาราและไม้ยืนต้น สีดินมีสีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 50 และ 53

4.4 กลุ่มชุดดินที่มีความลาดชันสูง

พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือพื้นที่ภูเขา มีพื้นที่ทั้งหมด 96.97 ล้านไร่ ลักษณะและสมบัติดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน พืชพรรณธรรมชาติ ส่วนใหญ่ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร ถ้าจะนำมาใช้ทำการเกษตรจะต้องศึกษาดินและเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพ โดยทำการเกษตรแบบวนเกษตร และมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ถูกวิธี

ตารางที่ 4 แสดงพื้นที่พวกกลุ่มดินในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557

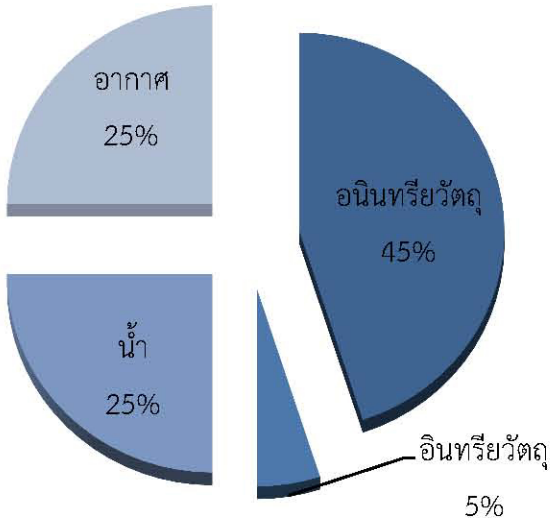
พวกกลุ่มดิน	พื้นที่ (ล้านไร่)					รวมทั้งประเทศ	ร้อยละ
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออก	ภาคใต้		
พื้นราบลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง	16.95	12.03	29.63	3.85	6.45	68.92	21.49
ดินเลนเละ	-	0.17	-	0.17	1.00	1.33	0.42
ดินเหนียว	10.58	9.58	5.92	2.12	4.18	32.39	10.10
ดินร่วน	6.32	1.21	15.64	1.14	0.78	25.09	7.82
ดินทราย	-	0.03	0.52	0.20	0.09	0.85	0.26
ดินตื้น	0.05	-	5.34	0.21	0.05	5.64	1.76
ดินยกร่อง	-	0.99	-	0.02	0.02	1.02	0.32
ดินเค็ม	-	0.05	2.20	-	-	2.26	0.70
ดินอินทรีย์	-	-	-	-	0.34	0.34	0.11
พื้นที่ดอนเขตดินแห้ง	30.83	13.39	62.32	8.52	-	115.05	35.88
ดินเหนียว	7.80	3.36	5.33	1.12	-	17.62	5.49
ดินร่วน	11.06	5.91	38.77	3.46	-	59.20	18.46
ดินทราย	0.26	0.83	8.01	0.70	-	9.80	3.06
ดินตื้น	11.03	3.08	7.15	3.22	-	24.48	7.63
พื้นที่หินโผล่	0.67	0.21	3.06	0.02	-	3.96	1.23
พื้นที่ดอนเขตดินชื้น	-	0.71	0.71	3.62	19.60	23.92	7.46
ดินเหนียว	-	0.002	-	0.83	3.83	4.67	1.46
ดินร่วน	-	0.52	-	1.05	12.61	14.18	4.42
ดินทราย	-	0.14	-	0.10	0.87	1.11	0.35
ดินตื้น	-	0.03	-	1.64	2.26	3.92	1.22
พื้นที่หินโผล่	-	0.02	-	-	0.02	0.04	0.01
พื้นที่ภูเขาสูง	54.45	13.10	10.88	3.40	15.13	96.97	30.24
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2.80	3.20	0.81	1.76	1.73	10.30	3.21
พื้นที่น้ำ	1.00	1.02	1.89	0.34	1.29	5.53	1.72
รวม	106.03	43.45	105.53	21.48	44.20	320.70	100.00

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, 2558

5. องค์ประกอบทางเคมีของดิน

ดินที่ปกคลุมพื้นผิวโลกเป็นสารที่ประกอบด้วยอนินทรียวัตถุ อินทรียวัตถุ น้ำและอากาศ สัดส่วนของอนินทรียวัตถุและอินทรียวัตถุจะแตกต่างกันในดินแต่ละชนิด ส่วนที่เป็นอินทรียวัตถุจะมีปริมาณน้อยกว่าส่วนที่เป็นอนินทรียวัตถุมาก โดยทั่วไปส่วนที่เป็นของแข็งของดินคืออนินทรียวัตถุและอินทรียวัตถุจะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 50 โดยปริมาตร และอีกร้อยละ 50 โดยปริมาตรจะเป็นน้ำและอากาศ (**ภาพที่ 2**) อากาศในดินประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจนร้อยละ 80 โดยปริมาตร และก๊าซออกซิเจนร้อยละ 20 โดยปริมาตร ในดินที่มีการถ่ายเทอากาศดีจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าร้อยละ 0.01 แต่ในดินที่มีการถ่ายเทอากาศไม่ดีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีปริมาณสูงขึ้น ซึ่งอาจสูงถึงร้อยละ 5-20

อนินทรียวัตถุในดินได้มาจากการสลายตัวผุพังของหินและแร่ ส่วนอินทรียวัตถุในดินได้มาจากเศษซากพืชและสัตว์ หรืออาจกล่าวได้ว่าหินและแร่เป็นวัตถุให้กำเนิดอนินทรียวัตถุในดิน และซากพืชและสัตว์เป็นวัตถุให้กำเนิดอินทรียวัตถุในดิน สมบัติ และองค์ประกอบทางเคมีของดินถูกควบคุมโดยหิน และแร่ที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน รวมทั้งปัจจัยที่ควบคุมการสร้างตัวของดิน คือ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิต และเวลา การรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหินและแร่ รวมทั้งธาตุต่าง ๆ ในเปลือกโลก และอินทรียวัตถุในดินจะทำให้เข้าเกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีของดิน



ภาพที่ 2 แสดงส่วนประกอบของดินโดยปริมาตร (Brady and Weil, 2008)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

5.1 ธาตุ (elements)

ชนิดและปริมาณของธาตุที่พบในเปลือกโลก (Earth crust) มีอิทธิพลต่อชนิดและปริมาณของหินและแร่ ในเปลือกโลกส่วนนอกซึ่งหนาประมาณ 10-20 กิโลเมตร ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยหินอัคนีร้อยละ 95 เพราะหินตะกอนและหินแปรนั้นมีอยู่แต่ในบริเวณผิวโลกเท่านั้นเป็นส่วนใหญ่ และผลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างหินเหล่านี้พบว่า มีธาตุซ้ำๆกันอยู่เป็นส่วนใหญ่ องค์ประกอบที่สำคัญที่มักจะวิเคราะห์ คือ SiO_2 , TiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, P_2O_5, H_2O, และ CO_2 ซึ่งมักจะเรียกว่าธาตุหลัก (major elements) ธาตุที่พบเป็นส่วนน้อยหรือธาตุรอง (trace elements) มักจะไม่ค่อยวิเคราะห์กัน นอกจากต้องการศึกษาธาตุรองธาตุใดธาตุหนึ่งโดยเฉพาะก็จะทำการศึกษาวิเคราะห์ธาตุรองนั้นกับธาตุหลักควบคู่กันไป (อัญชลี, 2534) จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบในเปลือกโลก (**ตารางที่ 5**) พบว่ามีอยู่เพียงแปดธาตุที่พบมากกว่าธาตุอื่น ๆ คือ ออกซิเจน (O) ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แคลเซียม (Ca) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) และแมกนีเซียม(Mg) ปริมาณธาตุทั้งแปดชนิดนี้รวมกันจะประมาณร้อยละ 99 โดยน้ำหนักของเปลือกโลก ออกซิเจนเป็นธาตุที่มากที่สุดประมาณครึ่งหนึ่งของเปลือกโลกโดยน้ำหนัก และมีร้อยละของอะตอม และร้อยละโดยปริมาตร มากกว่าร้อยละโดยน้ำหนักด้วย เพราะฉะนั้นถ้าพิจารณาจริง ๆ จะพบว่า เปลือกโลกประกอบไปด้วยออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอัดตัวกันแน่น และมีไอออนของพวกโลหะซึ่งส่วนใหญ่เป็นซิลิคอน อยู่ระหว่างอะตอมของออกซิเจนเหล่านี้ ธาตุออกซิเจน ซิลิคอน และอะลูมินัม รวมกันแล้วมีร้อยละของอะตอมอยู่ถึงร้อยละ 90 ในเปลือกโลก เพราะฉะนั้นแร่ที่พบมากเป็นแร่พวกควอร์ตซ์ ซิลิเกต และอะลูมิโนซิลิเกต ของเหล็ก แมกนีเซียม แคลเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม เมื่อพิจารณาในรูปออกไซด์พบว่า ในเปลือกโลกจะมี SiO_2 สูงสุด ร้อยละ 59 โดยน้ำหนัก รองลงมาคือ Al_2O_3 ร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก (**ตารางที่ 6**)

ตารางที่ 5 ชนิดและปริมาณธาตุที่พบมากในเปลือกโลก

ธาตุ	% โดยน้ำหนัก	% โดยอะตอม	รัศมีไอออน (Å)	% โดยปริมาตร
ออกซิเจน (O)	46.40	62.19	1.40	94.04
ซิลิคอน (Si)	28.15	21.49	0.42	0.88
อะลูมินัม (Al)	8.23	6.54	0.51	0.48
เหล็ก (Fe)	5.63	2.16	0.74	0.49
แมกนีเซียม (Mg)	2.33	2.05	0.66	0.33
แคลเซียม (Ca)	4.15	2.22	0.99	1.18
โซเดียม (Na)	2.36	2.20	0.97	1.11
โพแทสเซียม (K)	2.09	1.15	1.33	1.49

ที่มา : Klein และ Hurlbut (1985)

ตารางที่ 6 ชนิดและปริมาณของออกไซด์ที่พบมากในเปลือกโลก

ออกไซด์ (Oxides)	ร้อยละ (%)
SiO_2	59.07
Al_2O_3	15.22
Fe_2O_3	3.10
FeO	3.71
CaO	5.10
MgO	3.45
Na_2O	3.71
K_2O	3.11
TiO_2	1.03
P_2O_5	0.30
MnO	0.11
H_2O	1.30

ที่มา : Jackson (1964)

5.2 หิน (Rocks)

หินเป็นวัตถุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติประกอบด้วยแร่หลายชนิด แต่หินบางประเภทอาจมีแร่เพียงชนิดเดียว เช่น หินปูนประกอบด้วยแร่แคลไซต์ เป็นต้น หินในเปลือกโลกแบ่งตามลักษณะการเกิดเป็น 3 ชนิด คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ส่วนใหญ่ในเปลือกโลกประกอบด้วยหินอัคนีและหินแปรร้อยละ 95 และหินตะกอนร้อยละ 5 (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

5.2.1 หินอัคนี (Igneous rocks)

หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของส่วนที่เป็นของเหลวหรือหินหนืด (Magma) ที่อยู่ในส่วนลึกลงไปในโลก ถ้าการเย็นตัวเกิดอย่างช้า ๆ จะได้หินอัคนีเนื้อหยาบ แต่ถ้าการเย็นตัวของ Magma เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจะได้หินอัคนีเนื้อละเอียด องค์ประกอบทางแร่ของหินอัคนีมีความแปรปรวนมาก การจำแนกหินอัคนีโดยอาศัยองค์ประกอบทางเคมีมักใช้ปริมาณ SiO_2 เป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งหินอัคนีออกเป็น 3 ชนิด คือ (1) หินอัคนีที่เป็นกรดเป็นหินอัคนีที่มี SiO_2 มากกว่าร้อยละ 65 (2) หินอัคนีที่เป็นกลาง เป็นหินอัคนีที่มี SiO_2 อยู่ในพิสัยร้อยละ 50-65 (3) หินอัคนีที่เป็นด่างเป็นหินอัคนีที่มี SiO_2 น้อยกว่าร้อยละ 50

(1) แกรนิตและไรโอไรต์ (Granite และ Rhyorite) เป็นหินอัคนีสีจาง มีปฏิกิริยาเป็นกรด องค์ประกอบเชิงแร่โดยทั่วไปแร่สีจางจะมีอยู่มาก คือ โพแทซเฟลด์สปาร์ร้อยละ 50-60 แพลจิโอแคลส ร้อยละ 10-20 และควอร์ตซ์ร้อยละ 20-30 พวกแร่สีเข้มจะมีเป็นส่วนน้อย

ประมาณร้อยละ 5-10 โดยเห็นเป็นจุด ๆ สีดำทั่วไป ได้แก่ แร่ไบโอไทต์ ออไจต์ และฮอนร์เบลนด์ หินแกรนิตจะมีเนื้อหยาบ ส่วนหินไรโอไรต์จะมีเนื้อละเอียด หินหนืดที่ทำให้เกิดหินอัคนีทั้งสองประเภทนี้จะมีโพแทสเซียม ซิลิคอน และโซเดียม สูง และมีเหล็ก แมกนีเซียม และแคลเซียมน้อย ทำให้หินมีสีจาง

(2) ไดโอไรต์และแอนดีไซต์ (Diorite และ Andesite) เป็นหินอัคนีสีเข้มปานกลาง คือ ไม่มีสีจางหรือสีเข้มทีเดียว แร่องค์ประกอบที่สำคัญ คือ แพลจิโอเคลส ร้อยละ 55-77 แอมฟิโบลและไบโอไทต์ร้อยละ 25-40 มีแร่โพแทซเฟลด์สปาร์ และควอร์ตซ์ปนอยู่บ้างเล็กน้อย หินไดโอไรต์มีเนื้อหยาบเช่นเดียวกับหินแกรนิต ส่วนแอนดีไซต์จะมีเนื้อละเอียด

(3) แกบโบร และบะซอลต์ (Gabbro และ Basalt) เป็นหินอัคนีที่เกิดจากหินหนืดที่มีเหล็ก แมกนีเซียม และแคลเซียมมาก แต่มีซิลิคอนน้อย มีสีคล้ำ องค์ประกอบเชิงแร่โดยทั่ว ๆ ไป แคลซิกแพลจิโอเคลส ประมาณร้อยละ 45-70 แร่พวกเฟอร์โรแมกนีเซียม เช่น โอลิวีน ไพรอกซีน และแอมฟิโบล ประมาณร้อยละ 25-50 ลักษณะโดยทั่วไปหินแกบโบรจะมีเนื้อหยาบ ส่วนหินบะซอลต์จะมีเนื้อละเอียด

(4) ออบซิเดียนและพิวมิส (Obsidian และ Pumice) หินสองชนิดนี้เป็นหินอัคนีที่เย็นตัวอย่างรวดเร็วมากไม่มีโอกาสที่จะเป็นผลึก ดังนั้น จึงเป็นพวกอสัณฐานแบบเดียวกันกับแก้ว หินออบซิเดียนธรรมดาจะมีสีดำใสเหมือนแก้ว ส่วนหินพิวมิสเป็นหินที่มีรูพรุนเล็ก ๆ และเบาทำให้ลอยน้ำได้ เพราะเป็นส่วนที่เป็นฟองอากาศอยู่บนผิวหน้าของธารลาวา

(5) หินแบบที่เป็นด่างสูง (Ultrabasic rocks) เป็นหินอัคนีที่ประกอบด้วยแร่สีเข้มดำเกือบทั้งหมด แร่เฟลด์สปาร์มีอยู่น้อยมากหรือไม่มีเลย และนิยมเรียกตามชื่อแร่ที่มีอยู่มาก เพอริโดไทต์ (Peridotite) เป็นหินที่ประกอบด้วยแร่โอลิวีนเป็นส่วนใหญ่ (Peridot = Olivine) หรือไพรอกซีไนต์ (Pyroxenite) จะประกอบด้วยแร่ไพรอกซีน เป็นต้น

5.2.2 หินตะกอน (sedimentary rocks)

หินตะกอนเกิดจากการทับถม อัดตัวของตะกอนและมีการเชื่อมยึดโดยสารเชื่อม การทับถมของตะกอนนี้ได้จากการสลายตัวผุพังของหินและแร่รวมทั้งสิ่งต่างๆที่มีอยู่ก่อนบนผิวโลกจะทับถมกันเป็นชั้นๆทำให้พบลักษณะของชั้นหิน (Bed or Stratification) ในหินตะกอน จึงนิยมเรียกหินตะกอนอีกชื่อหนึ่งว่าหินชั้น บางกรณีหินตะกอนอาจเกิดจาการตกตะกอนทางเคมี (Precipitation) หรือเกิดโดยการทับถมของพวกอินทรียวัตถุ อาจพบซากดึกดำบรรพ์ (Fossil) ในหินตะกอน ชนิดของหินตะกอนที่พบมากในเปลือกโลก คือ หินดินดาน (Shale) หินทราย (Sandstone) หินปูน (Limestone) หินดินมาร์ล (Marl) และหินกรวดมน (Conglomerate) หินตะกอนมักจะเกิดอยู่บริเวณบนของเปลือกโลก จึงครอบคลุมพื้นผิวโลกประมาณสามในสี่ส่วน ประเทศไทยภูเขาที่พบใน

บริเวณต่างๆของประเทศส่วนใหญ่จะเป็นหินตะกอน ค่าเฉลี่ยของแร่ต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของหินตะกอนแสดงใน**ตารางที่ 7**

(1) หินดินดาน (Shale) เกิดจากการทับถมของอนุภาคที่ละเอียด คือ ขนาดทรายแป้ง (Silt) และขนาดดินเหนียว (Clay) จึงเป็นหินที่มีขนาดอนุภาคละเอียดมาก จะมีความพรุน (Porosity) น้อย และมักเกิดเป็นชั้น ๆ และเห็นได้ชัด ปกติมีสีเหมือนดิน คือ เทาดำ หรือน้ำตาล แต่อาจมีสีอื่น ๆ ได้ เช่น แดงหรือเหลืองถ้ามีเหล็กผสม สารเชื่อมที่พบปกติเป็นพวกอนุภาคดินเหนียวเองหรือที่เรียกว่า Argillaceous และพวกเหล็กหรือพวกคาร์บอเนตเป็นส่วนใหญ่ หินชนิดนี้จะสลายตัวได้เร็ว และเมื่อสลายตัวแล้วให้ดินที่เป็นดินเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางจนถึงสูง ขึ้นอยู่กับสิ่งเจือปนที่มีอยู่หรือชนิดของสารเชื่อม

(2) หินทราย (Sandstone) ประกอบด้วยอนุภาคขนาดเม็ดทราย ซึ่งส่วนมากเป็นแร่ควอตซ์พร้อมกับสารเชื่อม ดังนั้นหินทรายชนิดต่าง ๆ กันจะขึ้นอยู่กับสารเชื่อม และขนาดของเม็ดทรายรวมทั้งสิ่งเจือปนที่จะมีอยู่ ซึ่งจะมีผลต่อดินที่เกิดจากทรายเพราะหินทรายจะสลายตัวให้ดินค่อนข้างเลว และเป็นทรายจัด

(3) หินกรวดมน (Conglomerate) เป็นหินที่มีอนุภาคขนาดก้อนกรวดกลม ๆ เล็ก และใหญ่คละกันไป มักพบเกี่ยวข้องกับหินทราย และแสดงถึงการทับถมใกล้ฝั่งหรือบริเวณต้นน้ำ ดินที่เกิดจากหินพวกนี้ส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีประโยชน์นัก เพราะมีก้อนกรวดผสมอยู่มาก และส่วนมากเป็นก้อนหินควอร์ตไซต์ นอกจากบางพื้นที่ที่พบกรวดเป็นหินปูน ก้อนกรวดกลม ๆ เหล่านี้ แสดงถึงการพัดพาและกลิ้งอยู่ในน้ำหลายช่วงอายุหรือเดินทางไกลก่อนตกทับถมเป็น หินกรวดมน ถ้าเป็นพวกก้อนไม่กลม แสดงว่าเป็นชิ้นส่วนที่เกิดการแตกหักออกมาใหม่ และไม่ได้เดินทางไกล ก้อนกรวดเหล่านี้จะมีรอยแตก และมีมุมค่อนข้างแหลมคม เรียกหินประเภทนี้ว่า หินกรวดเหลี่ยม (Breccia)

(4) หินปูน (Limestone) ส่วนประกอบที่สำคัญของหินปูน คือ แร่แคลไซต์ สิ่งเจือปนในหินปูนเป็นตัวการที่สำคัญที่ทำให้หินปูนมีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นสี และลักษณะของเนื้อหิน อาจเกิดจากพวกซิลิกา เหล็ก และพวกแร่ดินเหนียวก็ได้ ดินที่เกิดจากหินปูนจึงขึ้นอยู่กับสิ่งเจือปนทำให้มีความแตกต่างกันได้มาก หินปูนที่มีแร่โดโลไมต์อยู่มาก เรียกว่า หินปูนโดโลไมต์ (Dolomitic limestone) เป็นหินปูนที่มีอายุมาก มีความแข็งมากกว่าหินปูนธรรมดาและสลายตัวได้ยากกว่า ปกติอิทธิพลของหินปูนหรือคาร์บอเนตเมื่อสลายตัวแล้วมักจะให้ดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว ความอุดมสมบูรณ์สูง และมีปฏิกิริยาเป็นด่าง

(5) หินดินมาร์ล (Marl) เป็นหินปูนที่สลายตัวแล้วแต่ทับถมกันอีกและจะมีร้อยละของแร่ดินเหนียวผสมอยู่มาก ในประเทศไทยมีหินดินมาร์ลเกิดอยู่ใกล้เคียงกับบริเวณหินปูน และให้ดินสีดำ เช่น ชุดดินลพบุรี มีแร่ในกลุ่มสเมกไทต์เป็นองค์ประกอบในปริมาณสูง มีความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของแร่ต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในหิน

ชนิดของแร่	ร้อยละของแร่ประกอบหิน			
	แกรนิต	บะซอลล์	หินทราย	หินปูน
Quartz	31.3	0.0	69.8	3.7
Feldspars	52.3	46.2	8.4	2.2
Micas	11.5	0.0	1.2	0.0
Pyroxenes	Trace	36.9	0.0	0.0
Chlorites	0.0	0.0	1.1	0.0
Amphiboles	2.4	0.0	0.0	0.0
Olivines	0.0	7.6	0.0	0.0
Carbonates	0.0	0.0	10.6	92.8
Clay minerals	0.0	0.0	6.9	1.0
Iron ores	0.5	2.8	0.3	0.3

ที่มา : Briggs และ Smithson (1986)

5.2.3 หินแปร (Metamorphic rocks)

หินแปรเกิดจากหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปรที่มีอยู่ก่อนแล้วในเปลือกโลกแปรสภาพเนื่องจากความร้อนและความดันที่สูง ชนิดของหินแปรได้แก่ หินไนส์ (Gneiss) แปรสภาพมาจากหินแกรนิต (Granite) หินชีสต์ (Schist) แปรสภาพมาจากหินอัคนีที่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง ควอร์ต-ไซต์ (Quartzite) แปรสภาพมาจากหินทราย (Sandstone) หินอ่อน (Marble) แปรสภาพมาจาการตกผลึกใหม่ของหินปูน (limestone) หินชนวน (Slate) แปรสภาพมาจากหินดินดาน (Shale) และหินฟิลไลต์ (Phyllite) แปรสภาพมาจากหินชนวน (Slate) แร่ที่พบมากในหินตะกอน และหินแปรชนิดต่างๆ แสดงอยู่ใน**ตารางที่ 8**

(1) ไนส์ (Gneiss) แปรสภาพมาได้จากหินหลายชนิด ส่วนใหญ่จะมาจากหินอัคนีประเภทหินแกรนิต ลักษณะที่สำคัญ คือ หินที่มีผลึกขนาดใหญ่ และมีแร่เรียงตัวเป็นทาง ๆ ขนานกัน โดยทั่วไปจะมีแร่สีจางอยู่มาก คือ พวกเฟลด์สปาร์และควอร์ตซ์ แร่ที่มีมักจะเป็นพวกไมกา หรือพวกแร่สีเข้มอื่น ๆ หินไนส์โดยปกติจะมีความแข็งขึ้นกว่าเดิม และมีความแน่นเพิ่มขึ้น

(2) ชีตส์ (Schist) เป็นหินแปรที่เกิดจากพวกหินที่มีสีคล้ำ คือ มีพวกเฟอร์โรแมกนีเซียนอยู่มาก รอยที่เป็นทาง ๆ ขนานกัน โดยทั่วไปลายที่เป็นทางจะถี่ และชัดเจนกว่าไนส์ ชีตส์ส่วนมากเป็นหินแปรของพวกอัคนีสีเข้มที่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง และพวกหินตะกอนที่มีแร่ดินเหนียวมาก โดยเป็นการแปรสภาพในขั้นสูง องค์ประกอบของหินชีตส์แตกต่างกันได้มากและมักจะจำแนกโดยละเอียดได้ตามแร่องค์ประกอบที่มีอยู่มาก เช่น คลอไรต์ชีตส์ เมื่อคลอไรต์มาก ไมกาชีตส์ เมื่อมีไมกามาก เป็นต้น

(3) ควอร์ตซ์ไซด์ (Quartzite) เป็นหินแปรของหินทราย หินแบบนี้จะแข็ง และเนื้อหินจะเป็นควอร์ตซ์เนื้อเดียวกัน โดยไม่เป็นเม็ด ๆ เชื่อมติดกันเหมือนหินทราย จึงเป็นหินที่สลายตัวได้ช้ามาก เมื่อสลายตัวแล้วจะให้ดินเป็นทรายจัดหรือมีเศษหินผสมอยู่มาก และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วนใหญ่มักจะเกิดร่วมกับพวกหินดินดาน ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นฟิลไลต์ หรือไมกาซีตส์ตามอันดับของการแปรสภาพ

(4) หินอ่อน (Marble) เกิดจากการตกผลึกใหม่ (Recrystallization) ของหินปูน มีสีสันและลวดลายสวยงาม มีความแข็งสูงกว่าหินปูนจึงเหมาะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง หินอ่อนจะสลายตัวได้ค่อนข้างยากกว่าหินปูน และจะได้ดินที่มีลักษณะคล้ายกับที่เกิดจากหินปูน

(5) หินชนวน (Slate) เป็นหินแปรเนื้อละเอียดมาก แปรสภาพมาจากหินดินดานในสภาวะอุณหภูมิต่ำ และความกดดันต่ำ อยู่บริเวณใกล้ผิวโลก เมื่อสลายตัวจะแตกตามรอยแตกของหิน ทำให้สลายตัวได้เร็วคล้าย ๆ กับหินดินดาน และให้ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

(6) หินฟิลไลต์ (Phyllite) เป็นหินแปรขั้นสูงกว่าหินชนวน คือถูกความกดดัน และอุณหภูมิสูงขึ้น และจะแข็งมาก ในชั้นนี้จะเริ่มมีไมกาขนาดเล็กมากขึ้น ทำให้มีลักษณะ และสีค่อนข้างคล้ายไมกาซีตส์

ตารางที่ 8 ชนิดของแร่ที่พบมากในหินตะกอนและหินแปร

ชนิดของแร่	**ชนิดของหิน**	
	หินตะกอน	**หินแปร**
Calcite ($CaCO_3$)	Limestone	Marble
Dolomite ($CaMg(CO_3)_2$	Dolomite	Marble
Quartz (SiO_2)	Sandstone	Quartzite
Clays	Shale	Slate
Variable, silicates	Conglomerate[1/]	Gneiss[2/]
Variable, silicates		Schist[2/]

ที่มา : Brady และ Weil (2008)

[1/] ประกอบด้วยหินขนาดเล็กๆที่มีองค์ประกอบทางแร่ต่างกันเชื่อมกัน

[2/] แร่ที่พบในหินวิเคราะห์ดั้งเดิม ซึ่งแปรสภาพจากแร่ปฐมภูมิที่พบมากในหินอัคนีจะพบมากในหินเหล่านี้ และพบแร่ทุติยภูมิบ้าง

องค์ประกอบทางเคมีของปริมาณธาตุต่างๆที่มีอยู่ในหินในเปลือกโลก แสดงใน**ตารางที่ 9**

5.3 แร่ (Minerals)

แร่เป็นของแข็งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีคุณสมบัติที่แน่นอนแต่ไม่ตายตัว และมีการเรียงตัวของอะตอมที่เป็นระเบียบ ปกติแล้วเกิดจากกระบวนการทางอนินทรีย์ แร่สามารถแบ่งตามการเกิดได้เป็น 2 ชนิด คือ

1) แร่ปฐมภูมิ (Primary minerals) หมายถึง แร่ที่เย็นตัวจากหินหนืด (Magma) โดยตรง เช่น แร่ควอร์ตซ์ ไมกา เฟลด์สปาร์ เป็นต้น ในดินมักพบแร่ปฐมภูมิในอนุภาคขนาดทราย (Sand) และทรายแป้ง (Silt)

2) แร่ทุติยภูมิ (Secondary minerals) หมายถึง แร่ที่เกิดจากการผุพังของแร่ปฐมภูมิที่มีความคงทนต่ำ แล้วตกตะกอนหรือตกผลึกใหม่ เช่น แร่ดินเหนียวซิลิเกต และเหล็กออกไซด์ ในดินจะพบแร่ทุติยภูมิมากในอนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) แต่ในบางกรณีก็อาจพบในขนาดทรายแป้งด้วย

ตารางที่ 9 องค์ประกอบทางเคมีของปริมาณธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหินในเปลือกโลก

ธาตุ	องค์ประกอบในหิน[1/] (%)			
	หินอัคนี (95%)[2/]	หินดินดาน (4%)	หินทราย (0.75)	หินปูน (0.25%)
SiO_2	59.12	58.11	78.31	5.19
Al_2O_3	15.34	15.40	4.76	0.81
Fe_2O_3	3.08	4.02	1.08	0.54
FeO	3.80	2.45	0.30	-
TiO_2	1.05	0.65	0.25	0.06
CaO	5.08	3.10	5.50	42.57
MgO	3.49	2.44	1.16	7.89
MnO	0.12	Trace	Trace	0.05
K_2O	3.13	3.24	1.32	0.33
Na_2O	3.84	1.30	0.45	0.05
CO_2	0.10	2.63	5.04	41.54
P_2O_5	0.30	0.17	0.08	0.04
SO_3	-	0.65	0.07	0.05
S	0.05	-	-	0.09
H_2O	1.15	4.99	1.63	0.77
Total	99.65	99.15	99.95	99.98

ที่มา : Jackson (1964)

[1/]เปอร์เซ็นต์ในวงเล็บแสดงเปอร์เซ็นต์ของหินในเปลือกโลก

[2/]รวมหินแปรด้วย

แร่ที่พบมากในดินที่มีความสำคัญในการเป็นองค์ประกอบของดินก็คือ แร่ประกอบหิน (Rock forming minerals) ซึ่งมีอยู่มากมายในเปลือกโลก และบนพื้นผิวโลก แร่ในดินที่สำคัญ และพบอยู่เสมอ ๆ ประกอบไปด้วยแร่ในกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

5.3.1 เฟลด์สปาร์ (Feldspar group,$XAlSi_3O_8$)

เฟลด์สปาร์เป็นแร่ที่มีมากที่สุดในแร่ประกอบหินทั้งหมด เป็นสารประกอบอะลูมิโนซิลิเกตของโพแทสเซียม โซเดียม และแคลเซียม มักเกิดร่วมกับควอร์ตซ์ในหินอัคนี แร่นี้มีอยู่ในดินเป็นปริมาณน้อยเนื่องจากเป็นแร่ที่สลายตัวทางเคมีได้ง่ายที่สุดแร่หนึ่ง โดยทำปฏิกิริยากับน้ำหรือกรดคาร์บอนิคได้ดี เมื่อสลายตัวแล้วจะเป็นดินเหนียว แร่เฟลด์สปาร์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

(1) โพแทซเฟลด์สปาร์ ($KAlSi_3O_8$) ได้แก่ แร่ไมโครไคลน์ (Microcline) และออร์โทเคลส (Orthoclase) แร่สองประเภทนี้มีอยู่มากในหินอัคนีประเภทสีจาง เช่น หินแกรนิต หินไรโอไรต์

(2) โซดา-ไลมม์เฟลด์สปาร์ ($NaCa(AlSi)_4O_8$) แร่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ แพลจิโอเคลส (Plagioclase) ซึ่งเป็นแร่ประเภทที่มีส่วนประกอบเป็นอนุกรมต่อเนื่องกันระหว่างโซเดียม และแคลเซียม โดยมีแร่ตั้งแต่แอลไบต์ (Albite, $NaAlSi_3O_8$) ซึ่งมีแต่โซเดียมอย่างเดียว จนถึงอะนอร์ไทต์ (Anorthite, $CaAl_2Si_2O_8$) ซึ่งมีแต่แคลเซียมอย่างเดียว แร่ระหว่างแอลไบต์กับอะนอร์ไทต์จะมีค่าร้อยละของโซเดียม และแคลเซียมเป็นอัตราส่วนลดหลั่นกันไป

เมื่อเฟลด์สปาร์สลายตัวจะให้ธาตุอาหารสำคัญของพืช คือ โพแทสเซียม ตลอดจนเป็นต้นกำเนิดที่สำคัญของดินเหนียว โดยให้แร่ดินเหนียวประเภทเคโอลิไนต์ (Kaolinite) เมื่อเริ่มสลายตัวจะมีความแตกต่างจากแร่อื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแร่ควอร์ตซ์ได้อย่างชัดเจน โดยจะอ่อนตัวและยุ่ยได้อย่างรวดเร็ว

5.3.2 ควอร์ตซ์ (Quartz, SiO_2)

แร่ควอร์ตซ์มีมากเป็นอันดับสองรองจากแร่เฟลด์สปาร์ ในบรรดาแร่ประกอบหินด้วยกัน แร่นี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของหินตะกอนประเภทหินทราย หรือหินแปรประเภทหินควอร์ตไซต์ และหินไนส์ ในหินอัคนีจะพบมากในหินประเภทแกรนิต และไรโอไลต์ ในดินแร่ควอร์ตซ์เป็นองค์ประกอบหลักของอนุภาคขนาดทราย และทรายแป้ง เป็นแร่ที่มีความคงทนต่อการสลายตัวมาก รูปร่างของอนุภาคควอร์ตซ์เป็นเหลี่ยมคม หรือกลมมน จะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงสภาพ และประเภทของการเกิดดินได้ โดยที่ถ้าเกิดจากการพัดพา และทับถมโดยน้ำไกลจากต้นกำเนิด จะมีรูปร่างกลมมน ถ้าถูกพัดพาในระยะทางใกล้ ๆ ควอร์ตซ์จะยังคงมีเหลี่ยมคมอยู่มาก ถ้ามีขนาดเล็กจนถึงขนาดทรายแป้ง ลักษณะนี้อาจแสดงไม่ชัดเจน

เมื่อมีแร่ควอร์ตซ์มากในดินแสดงว่าดินเป็นทรายจัด และมีความร่วนมาก แต่จะมีการระบายน้ำดีจนถึงดีเกินไป แร่ประเภทนี้ไม่มีความสามารถในการดูดซับไอออนใด ๆ ซึ่งเป็นธาตุอาหาร

พืช เมื่อสลายตัวแล้วจึงไม่มีธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อพืชนัก ทำให้ดินนั้น ๆ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินที่มีอายุมากหรือผ่านการชะละลาย (Leaching) มานานพอสมควร อาจจะมีแร่ควอร์ตซ์เหลืออยู่มากได้ เพราะแร่ควอร์ตซ์สลายตัวได้ช้า และละลายน้ำได้น้อยมาก

5.3.3 ไมกา (Mica group)

แร่ไมกาเป็นสารประกอบที่ค่อนข้างซับซ้อนของแร่อะลูมิโนซิลิเกต โดยมีธาตุโพแทสเซียม แมกนีเซียม และเหล็ก เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกลุ่มแร่นี้ ไมกาพบอยู่ทั่วไปบนดินและหินหลาย ๆ ชนิด ในดินจะพบเป็นแผ่นบาง ๆ อยู่ทั่วไปหรือในอนุภาคขนาดทรายแป้ง ในหินอัคนีไมกาเป็นแร่ประกอบที่สำคัญซึ่งพบอยู่ทั่วไปเห็นได้ชัดเจนในหินจำพวกแกรนิต ไดโอไรต์ ในหินตะกอนจะพบไมกามากในหินประเภทที่มีอนุภาคขนาดละเอียด เช่น หินดินดาน (Shale) เมื่อถูกเปลี่ยนแปลงเป็นหินแปรจะมีไมกามากยิ่งขึ้น เพราะแร่ดินเหนียวถูกเปลี่ยนเป็นไมกา เช่น ในพวกหินฟิลไลต์ (Phyllite) หรือไมกาชีสต์ (Mica schist)

แร่ในกลุ่มไมกาที่สำคัญและพบอยู่ทั่วไปมีอยู่ 2 ประเภท

(1) โพแทซไมกา คือ มัสโคไวท์ (Muscovite) หรือไมกาขาว ซึ่งมีธาตุโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ สีขาวใส สูตรทางเคมีคือ $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

(2) เหล็กไมกา คือ ไบโอไทต์ (Biotite) หรือไมกาสีดำ ซึ่งมีธาตุเหล็กและแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ สีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม สูตรทางเคมีคือ $K(Mg,Fe)_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

ไมกาสลายตัวทางเคมีได้ช้า แต่ถ้าเป็นไบโอไทต์ที่มีเหล็กอยู่ด้วย จะเปลี่ยนสภาพการสลายตัวได้ง่ายกว่าพวกมัสโคไวต์ เมื่อไมกาสลายตัวจะให้โพแทสเซียม เหล็ก และแมกนีเซียมในดิน ส่วนพวกอนุมูลจะเป็นต้นกำเนิดของสารที่สังเคราะห์ไปเป็นแร่ดินเหนียว เช่นเดียวกันกับอนุมูลของแร่เฟลด์สปาร์เพียงแต่มีอยู่น้อยกว่าเท่านั้น

5.3.4 แอมฟิโบลและไพรอกซีน (Amphibole และ Pyroxene group)

โดยทั่วไปจะเรียกแร่ในกลุ่มนี้ว่า แร่ชุดเฟอร์โรแมกนีเซียน (Ferro magnesian minerals) เนื่องจากประกอบด้วยอะลูมิโนซิลิเกตที่ซับซ้อนของธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และเหล็ก ธาตุเหล่านี้จะมีจำนวนที่เป็นองค์ประกอบของแร่ที่ไม่แน่นอน ทำให้เกิดแร่ต่างชนิดกันในแร่กลุ่มเดียวกัน ปกติแร่ชุดเฟอร์โรแมกนีเซียนมักจะพบในหินอัคนีสีเข้มและสีคล้ำ ซึ่งให้ปฏิกิริยาเป็นด่าง เช่น แกบโบร บะซอลต์ ไดโอไรต์ รวมทั้งพวกหินแปรที่มีแร่พวกนี้อยู่มาก เช่น หินฮอร์นแบลนด์ชีสต์ ในหินอัคนีสีจาง แร่สีเข้มที่มีอยู่เป็นจุด ๆ ทั่วไปมักจะเป็นแร่ประเภทนี้

แร่ในกลุ่มแอมฟิโบลที่สำคัญ และมีมากที่สุด คือ แร่ฮอร์นแบลนด์ (Hornblende) ส่วนแร่ในกลุ่มไพรอกซีนที่มีมากที่สุด คือ ออไจต์ (Augite) ซึ่งแร่ในกลุ่มไพรอกซีนจะมีสีค่อนข้างดำกว่าพวกฮอร์นแบลนด์ เพราะมีธาตุแคลเซียมมากกว่า แต่จะมีธาตุแมกนีเซียมและเหล็กน้อยกว่า

ถ้าพบในสภาพผลึกมักจะเป็นท่อนสั้น ๆ แร่ในกลุ่มนี้จะสลายตัวได้ง่ายเนื่องจากแร่ที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบด้วยจะเปลี่ยนสภาพ และสลายตัวได้เร็วกว่าแร่อื่น ๆ เพราะเหล็กถูกออกซิไดซ์ได้ง่าย เมื่อแร่เหล่านี้สลายตัวจะทำให้เกิดดินที่มีสีตั้งแต่น้ำตาลถึงแดง และการสลายตัวจะให้ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ดี เช่น แคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียม ตลอดจนแร่ดินเหนียว โดยทั่วไปดินที่เกิดจากหินที่มีแร่ประเภทนี้มากและมีพัฒนาการไม่สูงนัก มักจะเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์

5.3.5 แคลไซต์และโดโลไมต์ (Calcite, $CaCO_3$ และ Dolomite, $CaMg(CO_3)_2$)

เป็นกลุ่มแร่ที่มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือพวกคาร์บอเนต และเป็นองค์ประกอบหลักของหินตะกอนประเภทหินปูน (Limestone) และหินแปรประเภทหินอ่อน (Marble) และหินชนิดอื่น ๆ แคลไซต์เป็นแร่ที่มีอยู่มากที่สุด และสำคัญที่สุดในกลุ่มแร่ที่มีองค์ประกอบเป็นคาร์บอเนต เมื่อเป็นองค์ประกอบของหินปูนจะมีวัตถุอื่น ๆ เจือปนอยู่ ทำให้มีสีต่าง ๆ กัน ปกติแคลไซต์สลายตัวได้ง่ายมาก โดยจะสลายตัวเมื่อเกิดปฏิกิริยากับน้ำที่มีคาร์บอเนตละลายอยู่ เกิดเป็นแคลเซียมไบคาร์บอเนตซึ่งจะละลายไปกับน้ำหรืออาจตกผลึกใหม่ นอกจากนั้นยังสามารถตรวจอนุมูลของคาร์บอเนตได้โดยการหยดกรดเจือจางลงไปบนแร่ชนิดนี้จะเกิดฟองฟู่ของคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนโดโลไมต์จะละลายยากกว่าแคลไซต์ และไม่เกิดฟองฟู่กับกรดเกลือเจือจาง นอกจากอุ่นให้ร้อน หรือบดให้ละเอียดเสียก่อน

ดินที่เกิดจากการสลายตัวของแร่ในกลุ่มนี้ จะเป็นดินเนื้อละเอียดมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง อิทธิพลของแคลไซต์จะช่วยทำให้ดินในบริเวณใกล้เคียงดีขึ้นด้วย ทั้งในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการลดความเป็นกรดของดิน

5.3.6 ไพไรต์ (Pyrite, FeS_2)

แร่ไพไรต์ปกติเกิดเป็นแร่ประกอบในหินหลาย ๆ ชนิด รวมทั้งในดินด้วย แต่ที่พบมีอยู่เป็นจำนวนน้อย แร่นี้มักเกิดเป็นผลึกก้อนสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ สีเหลืองทอง ดินตะกอนน้ำเค็มที่ทับถมใหม่ ๆ มักมีไพไรต์อยู่มาก เมื่อถูกออกซิไดซ์จะให้กรดซัลฟิวริกและเมื่อมีมากจะทำให้ความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น ลักษณะเช่นนี้เป็นลักษณะที่สำคัญของดินเปรี้ยวจัด

5.3.7 อะพาไทต์ (Apatite,$Ca_5(PO_4)_3(F,Cl,OH)$

แร่อะพาไทต์มีความสำคัญคือเป็นแหล่งที่มาของธาตุฟอสฟอรัสในดิน ปกติในดินมักจะขาดแร่ประเภทนี้ ในประเทศไทยแม้จะพบแหล่งแร่ดังกล่าวอยู่ไม่มากนัก แต่ก็พบแหล่งหินฟอสเฟตที่เกิดจากมูลค้างคาวอยู่บ้างตามถ้ำหินปูน

5.3.8 ยิปซัม (Gypsum, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$)

แร่ยิปซัมเกิดจากการตกตะกอนจากน้ำทะเล เป็นแร่ที่ละลายน้ำได้ค่อนข้างง่าย และเมื่อสลายตัวแล้วก็จะเกิดขึ้นมาใหม่ได้อีก ดังนั้นในดินจึงอาจมีแร่พวกนี้อยู่ได้ ถ้าวัตถุต้นกำเนิดดิน

เกี่ยวข้องกับทะเลหรือในบริเวณที่มีการชะละลายต่ำ เช่น บริเวณที่มีฝนตกน้อย คือ เขตทะเลทรายที่มีอากาศแห้งแล้ง

5.3.9 เฮไลต์ (Halite, Nacl)

แร่เฮไลต์ที่พบในดินอาจเกิดจากตะกอนน้ำเค็ม ถ้าพบในบริเวณที่เป็นตอนในของทวีป อาจได้จากชั้นหินที่มีการสะสมเกลืออยู่แล้ว และได้รับอิทธิพลของน้ำใต้ดิน ทำให้มีการขึ้นมาสู่ผิวดินและสะสมในดิน เช่น การพบดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นต้น

5.3.10 แร่ดินเหนียว (Clay minerals)

แร่ประเภทนี้มีองค์ประกอบเป็นพวกอะลูมิโนซิลิเกตที่ซับซ้อน มีขนาดอนุภาคเล็กมาก ส่วนใหญ่เล็กกว่า 2 ไมโครเมตร (ขนาดดินเหนียว) มีโครงสร้างเป็นแผ่นหรือชั้นซ้อน ๆ กัน เรียกว่า Layer silicate clays แร่ดินเหนียวสามารถแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ พวกที่ไม่มีระบบผลึก และพวกที่มีระบบผลึก ถ้าไม่มีระบบผลึกหรืออสัณฐาน (Amorphous) ส่วนใหญ่ที่พบ คือ แร่แอลโลเฟน (Allophane) สำหรับแร่ดินเหนียวซึ่งมีระบบผลึกที่สำคัญ คือ

(1) แร่เคโอลิไนต์ (Kaolinite, $Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$) เป็นแร่ที่มีการจัดเรียงแบบ 1:1 คือมีแผ่นอะลูมินา และแผ่นซิลิกาอย่างละแผ่นประกอบเป็นหนึ่งหน่วย แร่นี้พบมากในลักษณะแร่ทุติยภูมิ ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการสลายตัวของอะลูมิโนซิลิเกตอื่น ๆ โดยเฉพาะกลุ่มแร่เฟลด์สปาร์ ซึ่งอาจจะเกิดจากการผุพังอยู่กับที่ หรืออิทธิพลน้ำร้อนก็ได้ ที่พบมากเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยอิทธิพลน้ำร้อนของเฟลด์สปาร์ในหินแกรนิตและแกรนิตเพกมาไทต์

(2) แร่มอนต์มอริลโลไนต์ (Montmorillonite, $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot xH_2O$) เป็นแร่ที่มีการจัดเรียงแบบ 2:1 คือ มีแผ่นซิลิกา 2 แผ่น และแผ่นอะลูมินา 1 แผ่นในหนึ่งหน่วย สูตรทางเคมีมีความแปรผันมาก เพราะองค์ประกอบแปรผันได้ โดยเฉพาะน้ำ แร่ในกลุ่มนี้มีการแทนที่ของอะตอมมากองค์ประกอบของแร่จึงแปรผันออกไปจากสูตรเคมี มีการแทนที่อะลูมินัมโดยแมกนีเซียม และแทนที่ซิลิคอนโดยอะลูมินัม ซึ่งจะทำให้เกิดประจุบนโครงสร้าง ทำให้สามารถดูดซับไอออนบวก เช่น Ca^{2+}, Na^{+}และ H_3O^{+} ไว้ ระหว่างชั้นในโครงสร้างได้ ทำให้แร่ชนิดนี้สามารถยืดตัวเมื่อถูกน้ำ และแลกเปลี่ยนไอออนบวกได้ ปกติแร่มอนต์มอริลโลไนต์จะเป็นแร่ที่มีอะลูมินัมสูง ส่วนใหญ่จะพบในหินตะกอน และการผุพังสลายตัวของเถ้าภูเขาไฟ (Volcanic ash)

(3) แร่เวอร์มิคิวไลต์ (Vermiculite, $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot xH_2O$) เป็นแร่ที่มีการจัดเรียงตัวเช่นเดียวกับแร่มอนต์มอริลโลไนต์ จึงมีลักษณะหลายอย่างคล้ายคลึงกัน เช่น การแลกเปลี่ยนไอออนบวก ช่องว่างระหว่างชั้นที่แปรผันไปตามปริมาณน้ำที่เป็นองค์ประกอบ และชนิดของไอออนบวกที่ดูดซับไว้ แร่ในกลุ่มนี้เป็นแร่ดินเหนียวในกลุ่มไมกาที่เกิดคลุมรูปร่างของแร่โฟลโกไพต์ และไบโอไทต์ และมักจะมีการแทนที่ซิลิคอนด้วยอะลูมินา และประจุที่ขาดไปจะเกิดการแทนที่แมกนีเซียมด้วยเหล็ก (Fe^{+}) และไอออนที่ถูกดูดซับไว้

(4) แร่อิลไลต์ (Illite, $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$) เป็นแร่ดินเหนียวที่พบมากในหินตะกอนและในสภาพที่มีการตกตะกอนต่าง ๆ มีลักษณะโดยทั่วไปคล้ายแร่มัสโคไวต์ แร่นี้บางที่เรียกกันว่าไมกาดินเหนียว (Clay mica) และจะคงสภาพอยู่ได้ดี ถ้ามีความแข้มข้นของซิลิคอน และอะลูมินัมปานกลางถึงสูงในสภาพแวดล้อมที่เกิด แต่ถ้ามีพวกไฮโดรเนียมไอออนปานกลางถึงสูง จะทำให้เสียเสถียรภาพ และจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นเวอร์มิคิวไลต์ (Buol et al., 1989)

5.3.11 แร่เหล็กออกไซด์ (Iron oxide)

เป็นกลุ่มแร่ที่สำคัญที่ทำให้เกิดสีน้ำตาล แดง และเหลืองของดิน และพบโดยทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมของการผุพังอยู่กับที่ของหินชนิดต่าง ๆ ที่มีแร่เหล็กเป็นองค์ประกอบ แบ่งโดยทั่วไปออกได้เป็น 4 ชนิด คือ แร่แมกนีไทต์ (Magnetite,Fe_3O_4) หรือแร่เหล็กดำ แร่ฮีมาไทต์ (Hematite, Fe_2O_3) หรือแร่เหล็กแดง และแร่เหล็กเกอไทต์ (Goethite, $HFeO_2$) กับแร่ไลมอไนต์ (Limonite, $HFeO_2$) หรือเรียกว่า แร่เหล็กเหลือง

5.4 อินทรียวัตถุ (Organic matter)

อินทรียวัตถุในดินแม้จะมีอยู่เพียงเล็กน้อย แต่ก็มีอิทธิพลต่อสมบัติของดินอย่างมาก อย่างน้อยครึ่งหนึ่งของความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดินขึ้นอยู่กับอินทรียวัตถุ นอกจากนั้นอินทรียวัตถุยังเป็นตัวช่วยให้ดินจับตัวเป็นก้อน และให้พลังงานตลอดจนให้ธาตุอาหารในดินแก่พืชอีกด้วย

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเมื่ออินทรียวัตถุเข้าสู่ระบบดิน คือ ปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยมีเอนไซม์ (Enzyme) เป็นตัวช่วยทำให้ได้น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และพลังงานความร้อนออกมา สำหรับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน จะถูกปลดปล่อยออกมาหรืออาจจะถูกตรึงไว้ โดยกระบวนการเฉพาะของแต่ละธาตุ นอกจากนี้แล้วสารประกอบต่าง ๆ ที่คงทนต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์จะเกิดขึ้นใหม่โดยการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ หรือเกิดขึ้นใหม่จากสารประกอบเดิม ที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อของพืชเหล่านั้น และปฏิกิริยาแต่ละอย่างจะมีความสำคัญในด้านอาหารพืชด้วย

กระบวนการออกซิเดชันที่เกิดขึ้นกับสารอินทรีย์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มใด สามารถจะเขียนแทนได้ด้วยสมการปฏิกิริยารวม โดยสารที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ผลที่ได้คือ คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงาน

$$\underset{\text{สารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจน}}{-C\ ,\ 4H + 2O_2} \xrightarrow[\text{Enzyme}]{\text{Oxidation}} CO_2 + 2H_2O + \text{พลังงาน}$$

ผลลัพธ์ที่ได้จากการสลายตัวของอินทรียวัตถุ เมื่อเกิดการสลายตัวขึ้นธาตุต่างๆจะเปลี่ยนรูปไปดังนี้

คาร์บอน (C) จะเปลี่ยนเป็น CO_2 , CO_3^{2-}, HCO_3^- , CH_4 , ธาตุคาร์บอน

ไนโตรเจน (N) จะเปลี่ยนเป็น NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , หรือเป็นก๊าซไนโตรเจน

กำมะถัน (S) จะเปลี่ยนเป็น S, H_2S, SO_3^{2-}, SO_4^{2-}, CS_2

ฟอสฟอรัส (P) จะเปลี่ยนเป็น $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}

ธาตุอื่นๆที่ปลดปล่อยออกมาได้แก่ H_2O, O_2 , H_2 , H^+, OH^-, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} และ ฯลฯ

ฮิวมัส (Humus) เป็นสารที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เป็นของผสมที่ซับซ้อน และค่อนข้างทนทานต่อการสลายตัว สีน้ำตาล หรือน้ำตาลเข้มของสารอสัณฐาน และคอลลอยด์ ซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์ขึ้นใหม่โดยจุลินทรีย์ในดิน แม้ว่าฮิวมัสจะเป็นสารที่มีองค์ประกอบแตกต่างกันได้มากในกลุ่มของตัวเอง แต่คุณสมบัติของฮิวมัสแตกต่างอย่างมากจากเนื้อเยื่อที่เป็นวัตถุดั้งเดิม และจากวัสดุที่ไม่ซับซ้อนซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างการสังเคราะห์ตัวของฮิวมัสเอง (เอิบ, 2548)

ฮิวมัสสามารถทำปฏิกิริยากับแร่ เพื่อปลดปล่อยธาตุอาหารพืชออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืช ดังสมการการเกิดปฏิกิริยากับแร่ไมโครไคลน์ ดังนี้

$$KAlSi_3O_8 + H\ \boxed{\text{Micelle}} \longrightarrow HAlSi_3O_8 + K\ \boxed{\text{Micelle}}$$

(Microcline) (Acid silicate) (K adsorbed)

6. กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี

เมื่อหิน และแร่เริ่มแตกหักเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย โดยกระบวนการทางฟิสิกส์แล้ว กระบวนการสลายตัวทางเคมีจะเกิดขึ้นทันที ปกติกระบวนการทั้งสองจะดำเนินไปด้วยกัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในบริเวณที่มีอากาศร้อนและชุ่มชื้น อิทธิพลของการแตกสลายผุพังทางเคมีจะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น ในกระบวนการสลายตัวผุพัง และการสร้างดินจะเกิดการสูญเสียธาตุแคลเซียม โซเดียม โพแทสเซียม และซิลิคอน ขณะเดียวกันธาตุเหล็ก อะลูมินัม และทองแดงจะเพิ่มขึ้น อัตราส่วนของซิลิคอนต่ออะลูมินัมจะเป็นตัวชี้วัดว่าการสลายตัวผุพังเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด (Bray and Weil , 2008) แสดงใน**ตารางที่ 10**

ตารางที่ 10 ธาตุองค์ประกอบของหินไนส์ที่แปรสภาพมาจากหินแกรนิต (Granite gneiss rocks) และดินชั้น B ภายใต้สภาพพื้นที่ป่าในเขตภูมิอากาศอบอุ่นและชื้น

ธาตุ[1/]	มิลลิกรัมต่อกรัม		การเปลี่ยนแปลง (%)
	หิน	ดินชั้น B	
Ca	27.2	0.184	-99
Na	36.2	0.197	-99
Mg	5.28	1.38	-74
P	0.496	0.383	-23
K	9.79	7.88	-20
Si	324	308	-5
Al	88.1	128	+45
Fe	20.8	40.1	+93
Cu	0.003	0.022	+633
Si/Al	3.7	2.4	-35

[1/] นักธรณีวิทยามักรายงานในรูปของออกไซด์ (Oxides) เช่น 166.4 mg Al_2O_3 ซึ่งจะมีค่ามากกว่า 88.1 mg Al

กระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีแบ่งออกได้เป็น

1) ไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) เป็นการทำปฏิกิริยาระหว่างแร่กับน้ำ นับได้ว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดเกี่ยวกับการแตกสลายผุพังอยู่กับที่ทางเคมี ดังสมการ

$$KAlSi_3O_8 + H_2O \longrightarrow HAlSi_3O_8 + KOH$$

(Microcline) (Acid silicates)

$$2HAlSi_3O_8 + 8H_2O \longrightarrow Al_2O_3 \cdot 3H_2O + 6H_2SiO_3$$

(Clay minerals)

โพแทสเซียมที่แยกตัวเป็นไอออนบวกออกมาจะละลายน้ำได้ และสามารถดูดซับไว้ด้วยคอลลอยด์ดิน ซึ่งพืชจะเอาไปใช้ได้ทันที หรืออาจละลายไปกับน้ำได้ พวกอะลูมินัม และซิลิคอนจะรวมตัวกันอีกเกิดเป็นผลึกของแร่ดินเหนียว เช่น Kaolinite-$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$ หรือไม่ก็จะสลายตัวสูญหายไป กระบวนการ Hydrolysis ของแร่อื่น ๆ ที่มีองค์ประกอบของแร่ธาตุหลายชนิดจะยุ่งยากมากกว่านี้

2) ไฮเดรชัน (Hydration) เป็นปฏิกิริยาที่น้ำเข้าไปรวมตัวอยู่กับโมเลกุลของสารประกอบการที่โครงสร้างรับน้ำเข้าไปทำให้แร่เปลี่ยนสภาพกลายเป็นแร่ใหม่ได้ น้ำที่เข้าไปนี้ในแร่บางชนิดจะเกาะกันอยู่ในโครงสร้างที่ไม่แน่นนัก และอาจจะไล่ออกได้โดยความร้อน กระบวนการในทางตรงข้ามกับการรับน้ำเข้าไปในโครงสร้างของแร่ เรียก การไล่น้ำออกจากโครงสร้างแร่ (Dehydration) ตัวอย่างของกระบวนการนี้คือ

$$\underset{\text{(Hematite)}}{2Fe_2O_3} \underset{-H_2O}{\overset{+H_2O}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{(Limonite)}}{2Fe_2O_2 \bullet 3H_2O}$$

$$\underset{\text{(Anhydrite)}}{CaSO_4} \underset{-H_2O}{\overset{+H_2O}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{(Gypsum)}}{CaSO_4 \bullet 2H_2O}$$

3) ปฏิกิริยาที่เป็นกรด (Acid reaction) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อมีไฮโดรเจนไอออนเข้ามาเกี่ยวข้อง เมื่อไฮโดรเจนไอออนในน้ำไหลผ่านหิน และแร่ จะเป็นตัวเร่งที่ทำให้หิน และแร่เกิดการผุพังได้เร็วขึ้น เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำได้กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ซึ่งไฮโดรเจนจะเข้าไปละลายแร่แคลไซต์ในหินปูน หรือหินอ่อน ดังสมการ

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$$

$$\underset{\substack{\text{Carbonic acid} \\ \text{(ของแข็ง)}}}{H_2CO_3 + CaCo_3} \overset{\text{Carbonation}}{\rightleftharpoons} \underset{\text{(สารละลาย)}}{Ca^{2+}} + \underset{\text{(สารละลาย)}}{2HCO_3}$$

ในดินอาจจะพบกรดชนิดอื่นที่แก่กว่ากรดคาร์บอนิค เช่น กรดไนตริก (HNO_3) กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) และกรดอินทรีย์อื่น ๆ นอกจากนี้ก็ยังมีไฮโดรเจนไอออนที่ถูกดูดซับที่อยู่ตามผิวของอนุภาคดินเหนียว ซึ่งแหล่งของไฮโดรเจนไอออนเหล่านี้ทำปฏิกิริยากับแร่ชนิดอื่นที่มีอยู่ในดินได้

4) การละลาย (Dissolution) เป็นกระบวนการที่แร่ละลายโดยอิทธิพลของน้ำ น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีอิทธิพลมาก จะละลายได้ทั้งสารอนินทรีย์ และสารเคมี การทำละลายของน้ำเกิดขึ้นจากสมบัติของน้ำมี 2 ขั้ว (Dipolar) คือ ที่สามารถเกิดขั้วบวก และลบ จากประจุของไฮโดรเจน และออกซิเจนในโมเลกุลเดียวกัน เช่น ยิปซัมละลายน้ำ

$$\underset{\text{(ของแข็ง)}}{CaSO_4 \bullet 2H_2O} + 2H_2O \overset{\text{Dissolution}}{\rightleftharpoons} \underset{\text{(สารละลาย)}}{Ca^{2+}} + SO_4^{2-} + 4H_2O$$

5) ออกซิเดชัน-รีดักชัน (Oxidation-reduction) แร่ที่มีองค์ประกอบเป็นพวกเหล็ก แมงกานีส และกำมะถัน จะถูกออกซิไดซ์ได้ง่าย โดยเฉพาะเหล็กในแร่บางชนิดเหล็กจะอยู่ในสภาพรีดิวซ์ (Fe^{2+}) ก็จะเกิดกระบวนการออกซิเดชันได้เฟอร์ริก (Fe^{3+}) แทนที่ ถ้าหากว่าเหล็กยังคงเป็นส่วนหนึ่งของผลึกแร่ การปรับไอออน (ให้มีวาเลนซีเท่าเดิม) ภายในผลึกแร่จะเกิดขึ้นเพื่อให้อยู่ในสภาพสมดุล เนื่องจาก Fe^{3+} แทนที่ Fe^{2+} การปรับไอออนนี้จะมีผลทำให้ผลึกของแร่เสถียรน้อยลง ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการแตกหักและเกิดการสลายตัวง่ายขึ้น

เฟอร์รัสไอออน (Fe^{2+}) อาจจะถูกปลดปล่อยออกมาจากผลึกแร่ และถูกออกซิไดซ์เปลี่ยนเป็นเฟอร์ริก ตัวอย่างเช่น การเกิดไฮเดรชันในแร่โอลิวีน และปลดปล่อยเฟอร์รัสออกไซด์ และถูกออกซิไดซ์ต่อทันทีเปลี่ยนเป็นเฟอร์ริกออกซีไฮดรอกไซด์ (แร่เกอไทต์)

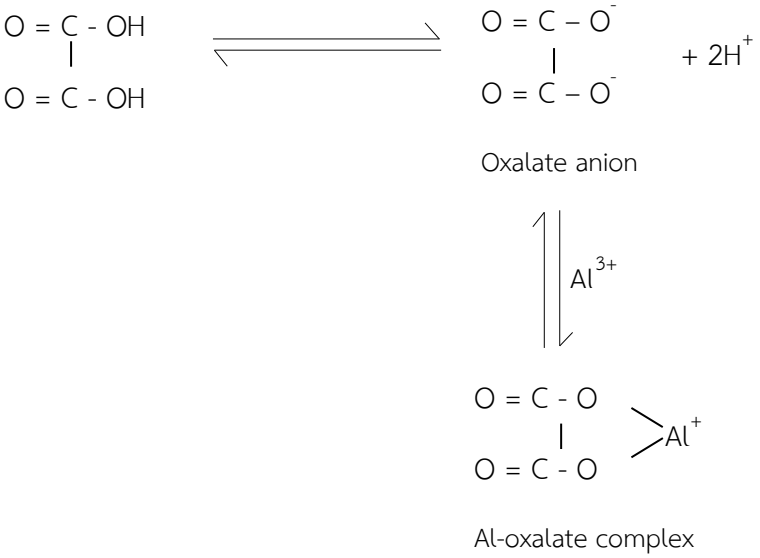
$$\underset{\text{Olivine (ของแข็ง)}}{3MgFeSiO_4} + 2H_2O \overset{\text{Hydrolysis}}{\rightleftharpoons} \underset{\text{Serpentine (สารละลาย)}}{H_4Mg_3Si_2O_9} + \underset{\text{(ของแข็ง)}}{SiO_2} + \underset{\text{Fe(II) oxide}}{3FeO}$$

$$\underset{\text{Fe(II) oxide}}{4FeO} + O_2 + 2H_2O \overset{\text{Oxidation}}{\underset{\text{Hydrolysis}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{Goethite}\ \text{Fe(III) oxyhydroxide}}{4FeOOH}$$

6) การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน (Complexation) กระบวนการทางชีววิทยาในดินที่เกิดกรดอินทรีย์ เช่น กรดซิตริก กรดออกซาลิก และกรดทาร์ทาริก รวมทั้งโมเลกุลของกรดฟูลวิกและกรดฮิวมิก กรดเหล่านี้จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน (H^+) สามารถละลายอะลูมินัมและซิลิคอน ทำให้ Al^{3+} ที่อยู่ในโครงสร้างของแร่ซิลิเกตถูกปลดปล่อยออกมา ตัวอย่างเช่น กรดออกซาลิกละลายแร่มัสโคไวต์ที่มีองค์ประกอบที่ซับซ้อนของอะลูมินัม แล้วปลดปล่อยโพแทสเซียมไอออนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

$$\underset{\text{Muscovite}}{K_2[Si_6Al_2]Al_4O_{20}(OH)_4} + \underset{\text{Oxalic acid}}{6C_2O_4H_2} + 8H_2O \overset{\text{complexattion}}{\rightleftharpoons} \underset{\text{(สารละลาย)}}{2K^+} + \underset{\text{(สารละลาย)}}{8OH^-} + \underset{\text{Complex}}{6C_2O_4Al^+} + \underset{\text{(สารละลาย)}}{6Si(OH)_4}$$

กรดออกซาลิก ($C_2O_4H_2$) จะแตกตัวให้ Oxalate anion ($C_2O_4^{2-}$) และทำปฏิกิริยาเชิงซ้อนกับ Al^{3+} ซึ่งเป็นองค์ประกอบของมัสโคไวต์ ดังปฏิกิริยา



สารประกอบเชิงซ้อนนี้จะเสถียร จะช่วยทำให้แร่มัสโคไวต์ละลายน้ำและการสลายตัวของแร่เป็นไปได้เร็วขึ้น (Sposito, 1984)

อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และเครื่องมือ

(1) เครื่อง X-ray fluorescence spectrophotometer Philip PW 1480 มีสแกนเดียม (Sc) เป็นแหล่งกำเนิดรังสี การทำงานของเครื่องควบคุมด้วย Software x40 ที่บรรจุอยู่ในคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์จะถูกส่งออกมาที่เครื่องพิมพ์ **(ภาพที่ 3)**

(2) เครื่องบดดิน Spectrompll (**ภาพที่ 4**)

(3) เครื่องอัดดิน Spex hydraulic press (**ภาพที่ 5**)

(4) ตู้อบ (Oven)

สารเคมี

(1) สารตัวอย่างมาตรฐาน (Certificate standard materials) ของ BCS และ NBS

(2) ก๊าซอาร์กอน (10 % มีเทน)

(3) กรดบอริค (H_3BO_3)

การเตรียมตัวอย่างดิน

(1) นำตัวอย่างดินที่บดแล้วขนาด 2 มิลลิเมตร บดให้ละเอียดโดยเครื่อง Spectromill จนได้ตัวอย่างที่มีความละเอียดขนาดเล็กกว่า 200 เมช (mesh)

(2) อัดดินที่บดละเอียดแล้วประมาณ 5 กรัม โดยใช้กรดบอริกเป็นฐานแล้วอัดด้วยเครื่องอัด Spex hydraulic press อัดดินด้วยแรงดัน 10 ตันต่อตารางนิ้ว ประมาณ 30 วินาที ดินที่ถูกอัดให้แน่นเป็นแผ่นแล้ว เรียกว่า Pellet **(ภาพที่ 6)**

(3) เขียนหมายเลขตัวอย่างดินไว้ด้านหลังของ Pellet และเก็บไว้ในถุงพลาสติก ปิดฝาให้สนิท อย่าให้ผิวหน้าของ Pellet สัมผัสสิ่งปนเปื้อน มิฉะนั้นจะทำให้ผลการวิเคราะห์ผิดพลาดได้

(4) ในกรณีที่ตัวอย่างร่วนเกินไปไม่สามารถอัดเป็นแผ่นหรือเม็ดได้ จำเป็นต้องใส่ตัวยึดเหนี่ยว (Binder) ผสมเข้าไปในตัวอย่างดิน เช่น กรดบอริค โดยอัตราส่วนจะขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวอย่าง เมื่อเติมสารเชื่อมเข้าไปในตัวอย่างแล้วจะต้องบดอีกครั้งเพื่อให้ตัวอย่าง และสารเชื่อมรวมเป็นเนื้อเดียวกันมากที่สุด ก่อนนำไปอัดเป็นแผ่นตามข้อ 2

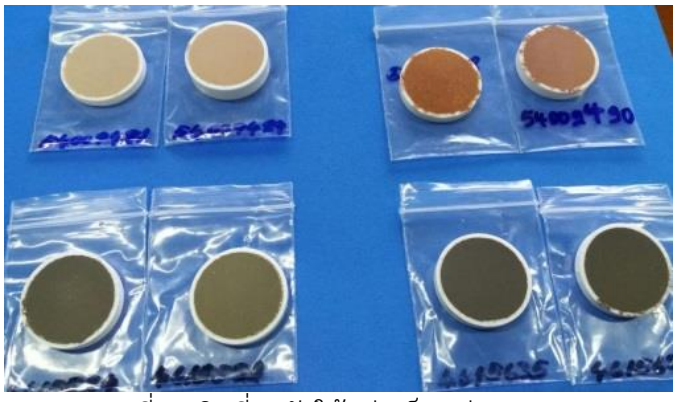
การวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม (Total analysis)

เตรียมตัวอย่างด้วยวิธี pressed powder แล้ววิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบโดยใช้เครื่อง X-Ray fluorescence spectrophotometer (XRF) (Jones, 1982; Norrish and Chappell, 1977)

ภาพที่ 3 เครื่อง X-ray fluorescence spectrophotometer

ภาพที่ 4 เครื่องบดดิน Spectrompll

ภาพที่ 5 เครื่องอัดดิน Spex hydraulic press



ภาพที่ 6 ดินที่ถูกอัดให้แน่นเป็นแผ่น (Pellet)

สภาพที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ แสดงใน**ตารางที่ 11**

ตารางที่ 11 สภาพการวิเคราะห์ที่เหมาะสม (Optimum condition) สำหรับการวิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ

Element	Line	kV	mA	Filter	Collimator	Crystal	Order	Angle	Detector	LL	UL
Al	KA	40	60	Out	Coarse	PE	1	114.775	FL	30	80
Ca	KA	40	60	Out	Fine	LiF200	1	113.270	FL	30	72
Fe	KA	40	60	Out	Fine	LiF200	1	57.640	FL	20	74
K	KA	30	30	Out	Fine	LiF200	1	136.850	FL	30	75
Mg	KA	40	60	Out	Fine	PX1	1	23.280	FL	20	80
Mn	KA	40	60	Out	Fine	LiF200	1	63.095	FL	12	70
Na	KA	40	60	Out	Coarse	PX1	1	28.155	FL	26	80
P	KA	40	60	Out	Coarse	GE	1	140.740	FL	34	74
S	KA	40	60	Out	Coarse	GE	1	110.460	FL	34	74
Si	KA	40	60	Out	Coarse	PE	1	108.935	FL	30	80
Ti	KA	40	60	In	Coarse	LiF200	1	85.990	FL	10	70
Zn	KA	60	40	Out	Fine	LiF200	1	41.880	FS	24	68

หมายเหตุ : FL = Flow counter, FS = Flow counter + Scintillation counter, LL = Lower level, UL = Upper level

วิธีดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการ ประกอบด้วย

1. รวบรวมข้อมูลดิน ประกอบด้วยข้อมูลกลุ่มชุดดิน และชุดดินที่จัดตั้งในประเทศไทย วัตถุต้นกำเนิดดิน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. รวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์ดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่วิเคราะห์โดยเครื่อง X-ray fluorescence spectrometer ในช่วงสิบปีย้อนหลัง (2544-2553) ข้อมูลที่รวบรวมได้ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลชุดดิน จำนวน 143 ชุดดิน จากจำนวนหน้าตัดดิน (Soil profile) ทั้งสิ้น 503 หน้าตัดดิน ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 2,238 ตัวอย่าง

3. จัดหมวดหมู่โดยนำหน้าตัดดินของชุดดิน (Soil series) เดียวกันไว้ด้วยกัน พร้อมบันทึกข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ ค่าบางค่าที่ผลวิเคราะห์อยู่สูงหรือต่ำเกินไปจากค่าส่วนใหญ่ในแต่ละชุดดินถูกตัดออกไป เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในเชิงสถิติ ดังนั้นจำนวนข้อมูลทั้งหมดของค่าวิเคราะห์แต่ละค่าจึงมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างในชุดดินเดียวกันมีแหล่งที่มาของสถานที่เก็บตัวอย่างแตกต่างกัน

4. ข้อมูลที่รวบรวมได้ส่วนใหญ่เป็นการเก็บตัวอย่างดินตามวิธีการสำรวจดิน ซึ่งจะเก็บตัวอย่างดินตามระดับความลึกของแต่ละชั้นดิน (Soil horizon) ทำให้ข้อมูลที่ได้มีความแตกต่างกันในแต่ละระดับความลึกของชั้นดินตามลักษณะที่ปรากฏในแต่ละหน้าตัดดิน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องปรับค่าวิเคราะห์ดินของทุกหน้าตัดดินให้อยู่ที่ระดับความลึกเดียวกัน ในที่นี้กำหนดระดับความลึก 2 ระดับ คือ ดินบน (Topsoil) 0-50 เซนติเมตร และดินล่าง (Subsoil) 50-100 เซนติเมตร ซึ่งจะใช้เป็นระดับความลึกที่จะกล่าวถึงตลอดการศึกษานี้ การปรับค่าดังกล่าวใช้การคำนวณโดยวิธีการถ่วงน้ำหนัก (Weighted average) ด้วยโปรแกรม Spline Tool V2.0

5. เมื่อปรับค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุของทุกหน้าตัดดินให้อยู่ที่ระดับความลึกเดียวกันเรียบร้อยแล้ว ทำการจัดกลุ่มชุดดินโดยนำชุดดินทั้งหมดที่รวบรวมได้ จัดให้อยู่ใน 62 กลุ่มชุดดินที่กรมพัฒนาที่ดินจัดหมวดหมู่กลุ่มชุดดินไว้ โดยยึดตามหนังสือมหัศจรรย์พันธุ์ดิน (2548) ของสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน เป็นเกณฑ์ และจากจำนวน 62 กลุ่มชุดดินนี้ สามารถแบ่งตามลักษณะสภาพแวดล้อมที่พบได้อีก 3 กลุ่มใหญ่ คือ

(1) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง (**ตารางที่ 12**)

(2) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง (**ตารางที่ 13**)

(3) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น (**ตารางที่** 14)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

6. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Statistical analysis)

วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) และ วิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis) ของปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมของดิน ด้วยโปรแกรม Statistica Program (Version 8.0) (StatSoft Inc., 2007) ทำการ standardized ข้อมูลเพื่อหลีกเลี่ยงผลของหน่วยที่ไม่ต้องการ (Davis, 1986)

7. จัดทำรายงานเอกสารวิชาการ

ตารางที่ 12 กลุ่มชุดดินในเขตพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง

Suborder	Great group	Series	Parent material	62 Group
Fibrist	Haplofibrists	Narathiwat (Nw)	Organic soil materials	58
Aquerts	Epiaquerts	Ban Mi (Bm)	Montmorillonitic clay and marl	1
		Buriram (Br)	Basalt derived	1
	Endoaquerts	Chong Khae (Ck)	Riverine alluvium	1
		Khok Krathium (Kk)	Alluvium	1
		Wattana (Wa)	Alluvium	1
Aquults	Plinthaquults	Klaeng (Kl)	Alluvium	6
		Visai (Vi)	Alluvium	17
		Yan Ta Khao (Yk)	Old alluvium	25
	Kandiaquults	Roi Et (Re)	Washed deposit from sandstone	17
	Paleaquults	Bang Nara (Ba)	Old alluvium	6
		Chaing Rai (Cr)	Alluvium	6
		Phatthalung (Ptl)	Alluvium	6
		Nakhon Phanom	Alluvium	6
		Hin Kong (Hk)	Alluvium	16
		Si Thep (Sri)	Alluvium	16
		Renu (Rn)	Sandstone	17
		Sungai Padi (Pi)	Old alluvium	17
		Phen (Pn)	Alluvium	25
	Epiaquults	On (on)	Old alluvium	25
Aquolls	Endoaquolls	Bang Phae (Bph)	Riverine over brackish water	3
		Bang Len (Bl)	Riverine over brackish water	3
Aqualfs	Natraqualfs	Kula Ronghai (Ki)	Old alluvium	20
		Udon (Ud)	Washed deposit	20
	Endoaqualfs	Hang Dong (Hd)	Alluvium	5
		Phan (Ph)	Alluvium	5
		La Ngu (Lgu)	Relatively old alluvium	5
		Manorom (Mn)	Alluvium	7
		Doeam Bang (Db)	Alluvium	7
		Tha Tum (Tt)	Alluvium	7
		Nakhon Pathom	Alluvium	7
		Mae Sai (Ms)	Alluvium	15

ตารางที่ 12 กลุ่มชุดดินในเขตพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง (ต่อ)

Suborder	Great group	Series	Parent material	62 Group
Aqualfs	Endoaqualfs	Lampang (Lp)	Old alluvium	16
		Chonburi (Cb)	Alluvium over	18
		Khao Yoi (Ky)	Alluvium	18
		San Sai (Sai)	Alluvium	22
Ustalfs*	Haplustalfs	Wichainburi (Wb)	Alluvium	19
		Petchaburi (Pb)	Alluvium	21
		Ubon (Ub)	Alluvium	24
Udalfs*	Paleudalfs	Phak Kat (Pat)	Alluvium	7
Aquepts	Endoaquepts	Ayutthaya (Ay)	Riverine over	2
		Bang Nampriao	Brackish water	2
		Mahaphot (Ma)	Brackish water	2
		Tha Khwang (Tq)	Brackish water	2
		Bang Khen (Bn)	Riverine over	2
		Chacheongsao	Brackish water	3
		Samut Prakan	Marine deposit	3
		Bangkok (Bk)	Marine and	3
		Ratchaburi (Rb)	Recent alluvium	4
		Tha Rua (Tr)	Alluuvium	4
		Chum Seang (Cs)	Riverine alluvium	4
		Phimai (Pm)	Alluvium	4
		Cha-am (Ca)	Brackish and	9
		Munoh (Mu)	Marine clay	10
		Ongkharak (Ok)	Brackish water	10
		Rangsit (Rs)	Brackish water	11
		Sena (Se)	Brackish water	11
		Tanyaburi (Tan)	Brackish water	11
		Don Mueang	Brackish water	11
	Tropaquepts	Samut	Brackish water	8
Aquents	Hydraquent	Tha Chin (Tc)	Marine	12
	Sulfaquents	Bang Prakong	Recent marine	13
		Thakua Thung	Recent marine	13

ที่มา : กิติ และคณะ, 2547; วุฒิชาติ และคณะ, 2547; สถิระ และคณะ, 2547, อนิรุทธิ์ และคณะ, 2547

หมายเหตุ : * มีการปรับเปลี่ยนสภาพพื้นที่เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำนา

ตารางที่ 13 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง

Suborder	Great group	Series	Parent material	62 Group
Ustoxs	Kandiustoxs	Chok Chai (Ck)	Basalt	29
		Chaing Klong (Cg)	Andesite	29
		Pak Chong (Pc)	Limestone	29
		Loei (Lo)	Granite	31
		Chaing Khan (Ch)	Shale	46
Usterts	Haplusterts	Lop Buri (Lp)	Limestone and marls	28
		Chai Badan (Cd)	Volcanic	28
		Samo Thod (Sat)	Volcanic	28
		Wang Chomphu (Wc)	Volcanic	28
Ustults	Paleustults	Ban Chong (Bg)	Volcanic	29
		Sung Neon (Sn)	Shale and limestone	29
		Hang Chat (Hc)	Granite derived	35
		Mab Bon (Mb)	Granite derived	35
		Satuk (Suk)	Old alluvium	35
		Yasothon (Yt)	Sandstone derived	35
		Phon Phisai (Pp)	Shale deposit	49
		San Pa Thong (Sp)	Old alluvium	40
		Kabin Buri (Kb)	Shale	46
		Mae Rim (Mr)	Alluvium	48
	Kandiustults	Mae Taeng (Mt)	Old alluvium	29
		Nong Mot (Nm)	Granite	29
		Don Rai (Dr)	Alluvium	35
		Dan Sai (Ds)	Sandstone derived	35
		Korat (Kt)	Sandstone derived	35
		Warin (Wn)	Old alluvium	35
		Chum Phung (Cpg)	Old alluvium	40
	Haplustults	Na Khu (Nu)	Sandstone	37
		Tha Yang (Ty)	Quartzite and sandstone	48
		Sakon (Sk)	Siltstone and/or shale	49
		Lat Ya (Ly)	Quartzite and sandstone	56
		Phon Ngam (Png)	Residuum from sandstone	56
		Phu Sana (Ps)	Granite derived	56
Humults	Palehumults	Doi Pui (Dp)	Gneiss	30

ตารางที่ 13 กลุ่มชุดดินในเขตพื้นที่ดอนที่เป็นดินแห้ง (ต่อ)

Suborder	Great group	Series	Parent material	62 Group
Ustolls	Haplustolls	Takhli (Tk)	Alluvium (limestone and	52
		Lam Narai (Ln)	Volcanic	54
Ustalfs	Haplustalfs	Kamphaeng Sean (Ks)	Alluvium	33
		Kamphaeng Phet (Kp)	Alluvium	33
		Pran Buri (Pr)	Alluvium	36
		Hup Krapong (Hg)	Alluvium	40
		Khambong (Kg)	Sandstone	41
		Nam Phong (Ng)	Sandstone	44
		Li (Li)	Shale	47
		Muak Lek (Ml)	Shale	47
		Chatturat (Ct)	Calcareous siltstone	55
		Wang Saphung (Ws)	Shale and phyllite	55
	Paleustalfs	Wang Hai (Wi)	Shale and phyllite	31
		Phayao (Pao)	Old alluvium	48
Ustalfs	Rhodustalfs	Sikhiu (Si)	Sandstone	36
		Surin (Su)	Basalt	46
Ustepts	Dystrustepts	Don Chedi (Dc)	Alluvium	38

ที่มา : กิติ และคณะ, 2547; วุฒิชาติ และคณะ, 2547; สถิระ และคณะ, 2547, อนิรุทธิ์ และคณะ, 2547;

ตารางที่ 14 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น

Suborder	Great group	Series	Parent material	62 Group
Udoxs	Kandiudoxs	Ao Luk (Ak)	Limestone	26
	Hapludoxs	Tha Mai (Ti)	Basalt	27
Udults	Plinthudults	Na Tham (Ntm)	Alluvium	34
		Pak Kom (Pkm)	Alluvium	34
		Khao Khat (Kkt)	Shale	45
	Kandiudults	Hoi Pong (Hp)	Granite	26
		Krabi (Kb)	Shale	26
		Khok Koi (Koi)	Granite	26
		Lum Bhula (Ll)	Alluvium	26
		Pathiu (Ptu)	Old alluvium	26
		Phu Ket (Pk)	Granite	26
		Phang-nga (Pga)	Granite	26
		Thai Mueang (Tim)	Granite	26
		Nong Bon (Nb)	Basalt	27
		Chlong (Chl)	Granite	34
		Fang Daeng (Fd)	Sandstone	34
		Khlong Thom (Km)	Sandstone	34
		Khlong Nok Krathung	Granite	34
		Tha sae (Te)	Sandstone	34
		Koh Hong (Kh)	Sandstone	39
		Na Tawi (Nat)	Sandstone	39
		Sadao (Sd)	Old alluvium	39
		Nong Khla (Nok)	Old alluvium	45
		Yala (Ya)	Old alluvium	45
	Paleudults	Chumporn (Cp)	Old alluvium	45
		Hat Yai (Hy)	Old alluvium	45
		Sawi (Sw)	Old alluvium	50
		Padang Besar (Pad)	Old alluvium	53
	Hapludults	Phato (Pto)	Sandstone	50
Humults	Kandihumults	Khlong Chak (Kc)	Shale	45
	Palehumults	Pak Chan (Pac)	Shale	26
	Hapluhumults	Khlong Teang (Klt)	Shale	51
Psamments	Quartzipsamme	Sattahip (Sh)	Granite	43

ที่มา : กิติ และคณะ, 2547; วุฒิชาติ และคณะ, 2547; สถิระ และคณะ, 2547; อนิรุทธิ์ และคณะ, 2547

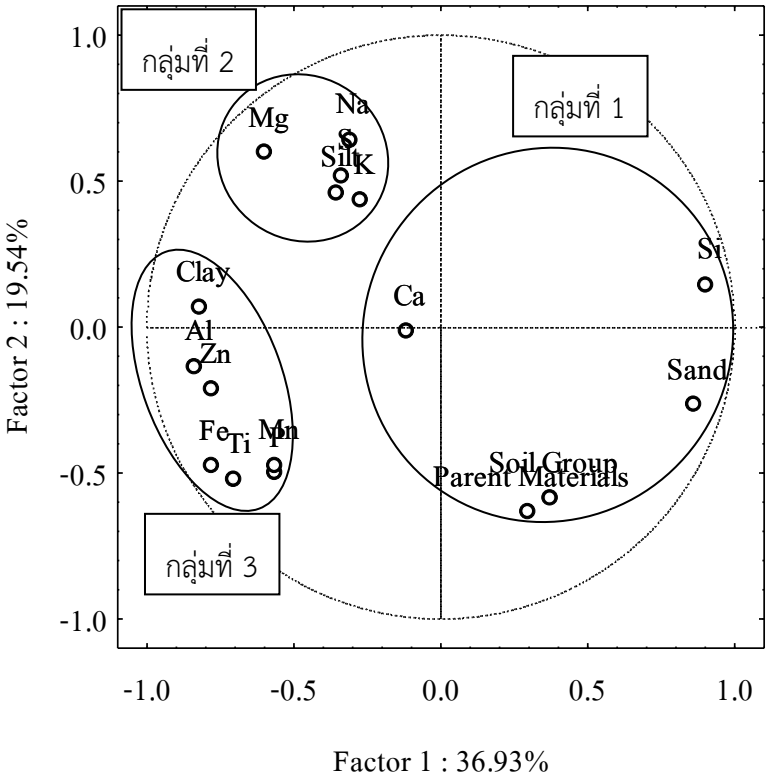
ผลการศึกษา

ทำการศึกษาปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดิน ทั้งหมด 12 ธาตุ ประกอบด้วยธาตุซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) ในชุดดินที่จัดตั้งในประเทศไทย จำนวน 143 ชุดดิน ครอบคลุม 53 กลุ่มชุดดิน จากจำนวนกลุ่มชุดดินทั้งหมด 62 กลุ่ม (ยกเว้นกลุ่มชุดดินที่ 14, 23, 32, 42, 57 และกลุ่มชุดดินที่ 59-62) โดยแบ่งเป็นกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง 24 กลุ่มชุดดิน จำนวน 63 ชุดดิน กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง 20 กลุ่มชุดดินจำนวน 47 ชุดดิน และกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น 9 กลุ่มชุดดิน จำนวน 33 ชุดดิน ผลการศึกษาพบว่าปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินของประเทศไทย ส่วนใหญ่องค์ประกอบของธาตุรวมจะขึ้นอยู่กับ 3 ธาตุหลัก คือ ซิลิคอน อะลูมินัม และเหล็ก ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่อยู่ในกลุ่มแร่อะลูมิโนซิลิเกตในดิน ส่วนปริมาณธาตุอื่น ๆ จะขึ้นอยู่กับลักษณะของดินแต่ละชนิดเป็นสำคัญ ในกลุ่มดินเปรี้ยวจัดปริมาณกำมะถัน และอะลูมินัมมีค่าสูงในดินล่าง กลุ่มดินเค็ม ปริมาณโซเดียม แมกนีเซียม สูงกว่าดินอื่นๆ ในกลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล หรือหินปูน ปริมาณแคลเซียมจะเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในดินล่าง และกลุ่มดินอินทรีย์ปริมาณซิลิคอนจะต่ำมาก ปริมาณกำมะถันจะมีค่าสูงในดินล่างซึ่งเป็นตัวชี้บ่งถึงศักยภาพของดินที่จะกลายเป็นดินเปรี้ยวจัด ซึ่งลักษณะที่พบของธาตุแต่ละธาตุในแต่ละกลุ่มชุดดินส่วนใหญ่จะมีความสัมพันธ์กับลักษณะของเนื้อดิน และวัตถุต้นกำเนิดดิน

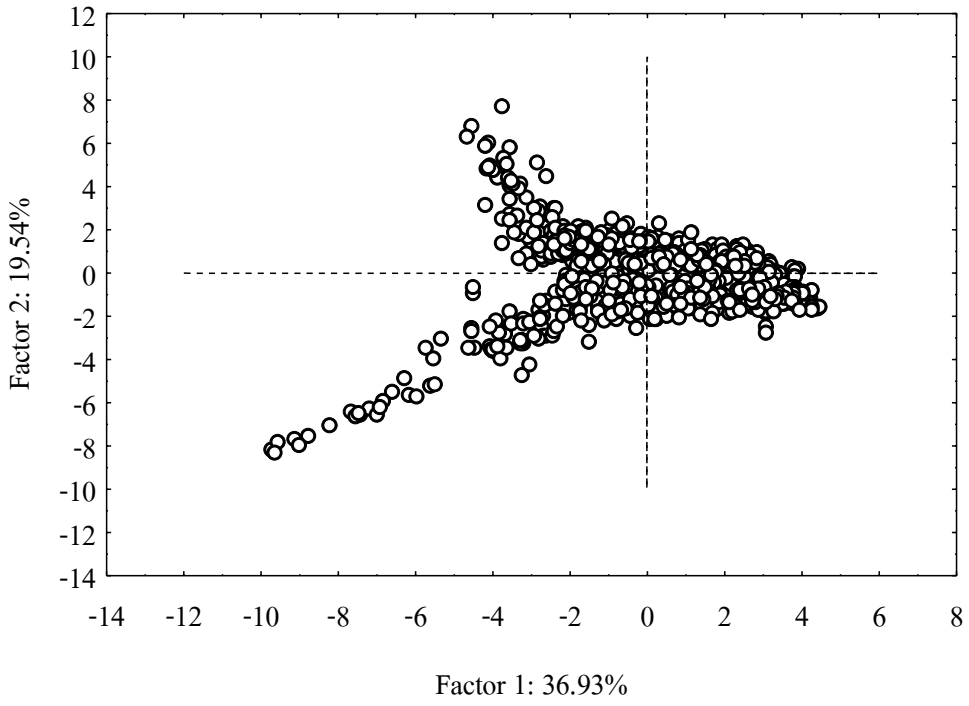
การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis) ในภาพรวมจากจำนวนตัวอย่างดินทั้งหมด 1,004 ตัวอย่าง (ภาพที่ 7) เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลในการจัดกลุ่มดิน ตัวแปร (variable) คือปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุที่กล่าวมาข้างต้น สมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ประกอบด้วยอนุภาคขนาดทราย (Sand) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) และอนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) วัตถุต้นกำเนิดดิน และกลุ่มชุดดิน หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ จำนวนตัวอย่างดิน พบว่า เนื้อดินเป็นสมบัติที่ใช้ในการจัดกลุ่มชุดดิน โดยข้อมูลมีความผันแปร (variation) ร้อยละ 56.47 ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 อนุภาคขนาดทราย (sand) จะมีความสัมพันธ์กับซิลิคอน (Si) แคลเซียม (Ca) วัตถุต้นกำเนิดดิน และกลุ่มชุดดิน กลุ่มที่ 2 อนุภาคขนาดทรายแป้ง (silt) จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับ โพแทสเซียม (K) กำมะถัน (S) แมกนีเซียม (Mg) และโซเดียม (Na) กลุ่มที่ 3 อนุภาคขนาดดินเหนียว (clay) จะมีความสัมพันธ์กับอะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) แมงกานีส (Mn) ฟอสฟอรัส (P) และสังกะสี (Zn)

ทั้งนี้ผลการศึกษาปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดิน รวมทั้งการวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis) จะได้อธิบายอย่างละเอียดตามลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดินในลำดับต่อไป

(ก)



(ข)



ภาพที่ 7 ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) วัตถุต้นกำเนิดดิน และกลุ่มชุดดิน (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 1,004 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn)และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) วัตถุต้นกำเนิด และกลุ่มชุดดิน หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 1,004 ตัวอย่าง

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 56.47 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 7** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 7ก**

กลุ่มที่ 1 อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si) แคลเซียม (Ca) วัตถุต้นกำเนิดดิน และกลุ่มชุดดิน จากข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า อนุภาคขนาดทราย มีแร่ควอร์ต (SiO_2) เป็นองค์ประกอบหลักทำให้อนุภาคขนาดทราย และซิลิคอน มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน (Weaver, 1975; Melegy and Agami, 2004) นอกจากนี้ซิลิคอน และแคลเซียมมีความสัมพันธ์กับวัตถุต้นกำเนิดดิน โดยเฉพาะอย่างชั้นดินล่างที่ได้รับอิทธิพลของหินปูน และหินมาร์ล (Ponge *et al*., 2014) ทั้งนี้เนื้อดินเป็นสมบัติที่ใช้ในการจัดกลุ่มดิน ทำให้กลุ่มชุดดินถูกรวมไว้ในกลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2 อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) โพแทสเซียม (K) กำมะถัน (S) แมกนีเซียม (Mg) และ โซเดียม (Na) ทั้งนี้อนุภาคขนาดทรายแป้งและโพแทสเซียมมีความสัมพันธ์กันเนื่องจากมักพบแร่อัลคาไลด์เฟลด์สปาร์ เช่น โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ (Orthoclase หรือ Microcline; $KAlSi_3O_8$) โซเดียมเฟลด์สปาร์ (Albite; $NaAlSi_3O_8$) ในอนุภาคขนาดทรายแป้ง (Maclean and Brydon, 1963; Melo *et al*., 2000; Britzke *et al*., 2012)

กลุ่มที่ 3 อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) แมงกานีส (Mn) ฟอสฟอรัส (P) และ สังกะสี (Zn) โดยอะลูมินัมเป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักของแร่ดินเหนียว (อยู่ในอนุภาคขนาดดินเหนียวเป็นส่วนใหญ่) (Beaven and Dumbleton, 1966; WHO, 2005) โดยทั่วไป อะลูมินัม ไทเทเนียม แมงกานีส และสังกะสี เป็นธาตุที่เหลือในดิน เนื่องจากธาตุเหล่านี้สามารถคงอยู่ในหน้าตัดดินถึงแม้ดินจะมีพัฒนาการ หรือการกร่อนสูง (Fontes and Weed, 1996; Marques *et al*., 2004; Wisawapipat *et al*., 2012)

อะลูมินัม และเหล็กออกไซด์ในดินสามารถดูดยึดฟอสฟอรัสไว้ได้สูง (Fink *et al*., 2016) ธาตุดังกล่าวจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

1. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง

1.1 กลุ่มดินเหนียว

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 1, 3, 4, 5, 6 และ 7

กลุ่มชุดดินที่ 1 กลุ่มดินเหนียวสีดำ ที่มีรอยแตกระแหงกว้างและลึกในหน้าแล้ง พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีดำ ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง การระบายน้ำของดินเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกลาง (pH 5.0-7.0) ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินบ้านหมี่ (Bm) ชุดดินบุรีรัมย์ (Br) ชุดดินช่องแค (Ck) ชุดดินโคกกระเทียม (Kk) และชุดดินวัฒนา (Wa) ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 1 แสดงใน**ตารางที่ 15**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 236-305 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 277 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบ้านหมี่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 75-107 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 91 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินบุรีรัมย์และชุดดินวัฒนา โดยชุดดินโคกกระเทียมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบ้านหมี่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 37- 82กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 53 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวัฒนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบ้านหมี่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 5.7- 13.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 8.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินบ้านหมี่และชุดดินวัฒนา โดยในชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบ้านหมี่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-2.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.9 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินโคกกระเทียมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.6-6.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินช่องแคและชุดดินโคกกระเทียมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.4-7.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินโคกกระเทียมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.6-22.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 9.7 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่างอย่างเด่นชัดในชุดดินบ้านหมี่และชุดดินบุรีรัมย์ ส่วนชุดดินช่องแคและชุดดินวัฒนาในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินช่องแคมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 26-304 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินโคกกระเทียมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 78-385 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 172 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวัฒนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 1,197 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 534 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินบ้านหมี่ โดยชุดดินวัฒนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินบุรีรัมย์และชุดดินช่องแคมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 28-104 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินโคกกระเทียมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบุรีรัมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 1

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Bm	0-50	305	75	36	5.7	0.4	2.1	0.5	10.9	190	240	410	30
(n=16)	50-100	294	78	37	5.8	0.6	2.2	0.5	12.9	103	111	581	30
Br	0-50	247	85	60	13.6	0.2	0.7	0.4	10.7	34	122	nd	30
(n=5)	50-100	236	84	57	11.7	0.4	0.6	0.4	22.7	26	78	nd	28
Ck	0-50	293	94	46	6.2	0.4	4.9	1.6	4.5	153	154	nd	39
(n=4)	50-100	285	97	46	6.0	0.4	6.2	1.6	3.6	70	90	nd	39
Kk	0-50	295	104	45	6.2	2.1	5.2	7.3	7.4	304	209	1133	98
(n=12)	50-100	293	107	42	6.2	2.5	5.9	7.4	8.3	194	138	883	104
Wa	0-50	261	96	82	11.5	1.1	3.3	0.9	8.0	91	385	1197	61
(n=43)	50-100	277	75	74	11.8	1.4	3.9	1.0	7.5	39	189	1137	62
	Min	236	75	37	5.7	0.2	0.6	0.4	3.6	26	78	nd	28
	Max	305	107	82	13.6	2.5	6.2	7.4	22.7	304	385	1197	104
	Mean	277	91	53	8.5	0.9	3.5	2.2	9.7	120	172	534	52

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 3 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อย อาจพบชั้นดินเลนที่ไม่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถันภายในความลึก 150 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำเลว บางพื้นที่พบเปลือกหอยอยู่ในดินชั้นล่าง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินบางกอก (Bk) ชุดดินบางเลน (Bl) ชุดดินบางแพ (Bph) ชุดดินฉะเชิงเทรา (Cc) และชุดดินสมุทรปราการ (Sm) ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 3 แสดงใน**ตารางที่ 16**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 274-337 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 298 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินบางแพและสมุทรปราการ ส่วนชุดดินฉะเชิงเทราและชุดดินบางกอกในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินสมุทรปราการ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบางกอกมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 76-107 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 93 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณอะลูมินัมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินฉะเชิงเทรามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสมุทรปราการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 31-53 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 43 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินบางแพ ชุดดินฉะเชิงเทรา และชุดดินบางเลน ส่วนชุดดินสมุทรปราการและ

ชุดดินบางกอกปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบางกอกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสมุทรปราการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.5-5.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.8 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบางเลนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสมุทรปราการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.1-7.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินสมุทรปราการ โดยชุดดินบางกอกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินฉะเชิงเทรามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 6.5-17.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 9.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินบางกอกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบางเลนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 15.1-19.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 17.7 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินบางกอก โดยชุดดินสมุทรปราการมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินฉะเชิงเทรามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.6-14.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 7.0 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินบางกอกและชุดดินบางเลน โดยชุดดินบางแพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสมุทรปราการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 498-7,177 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3,293 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินบางแพ ชุดดินฉะเชิงเทรา และชุดดินบางเลน ส่วนชุดดินสมุทรปราการและชุดดินบางกอก ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในดินล่าง โดยชุดดินบางแพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินฉะเชิงเทรามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 127-452 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 261 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินบางแพและชุดดินบางกอก โดยชุดดินบางกอกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสมุทรปราการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 157-1,956 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 707 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินสมุทรปราการ โดยชุดดินบางกอกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินฉะเชิงเทรามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 44-79 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินฉะเชิงเทราและชุดดินสมุทรปราการ โดยชุดดินบางแพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสมุทรปราการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 3

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Bph	0-50	287	93	43	4.9	3.0	8.4	18.8	14.9	7177	367	528	79
(n=15)	50-100	300	87	45	4.6	3.2	9.7	19.6	12.0	6292	393	901	77
Cc	0-50	293	107	37	5.2	2.2	6.9	15.1	2.8	590	187	157	63
(n=5)	50-100	290	106	51	5.0	2.7	8.6	16.2	2.3	498	127	244	75
Sm	0-50	333	76	35	3.7	2.7	6.8	19.5	1.7	506	175	500	44
(n=9)	50-100	337	76	31	3.5	2.6	8.5	19.9	1.6	3268	128	488	49
Bk	0-50	279	93	53	4.7	3.6	12.7	18.1	6.5	1194	395	1329	75
(n=5)	50-100	274	90	45	4.6	7.6	17.2	17.1	9.0	6013	452	1956	73
Bl	0-50	295	100	45	5.7	2.1	6.5	16.1	9.5	3735	209	319	70
(n=20)	50-100	295	99	50	5.7	3.7	7.1	16.8	10.2	3660	181	647	67
	Min	274	76	31	3.5	2.1	6.5	15.1	1.6	498	127	157	44
	Max	337	107	53	5.7	7.6	17.2	19.9	14.9	7177	452	1956	79
	Mean	298	93	43	4.8	3.4	9.2	17.7	7.0	3293	261	707	67

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

กลุ่มชุดดินที่ 4 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีอายุน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินพิมาย (Pm) ชุมแสง (Cs) ราชบุรี (Rb) และท่าเรือ (Tr) แสดงใน**ตารางที่ 17**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 281-326 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 303 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินพิมายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินราชบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 81-129 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 102 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินราชบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าเรือมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 24-50 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 37 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินท่าเรือ โดยชุดดินชุมแสงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินราชบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 5.6-6.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6.0 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินชุมแสง โดยชุดดินชุมแสงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินพิมายและชุดดินท่าเรือมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.6-4.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินพิมาย โดยชุดดินพิมายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมแสงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.3-7.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินพิมายและชุดดินราชบุรี ส่วนชุดดินชุมแสงและชุดดินท่าเรือมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่าเรือมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมแสงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.6-11.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินพิมายและชุดดินราชบุรี ส่วนชุดดินชุมแสงและชุดดินท่าเรือมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินราชบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมแสงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.7-28.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 9.8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินราชบุรี และชุดดินท่าเรือ ส่วนชุดดินพิมายและชุดดินชุมแสงมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่าเรือมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมแสงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 36-390 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 211 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินท่าเรือ โดยชุดดินราชบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมแสงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 50-278 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 164 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่าเรือมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพิมายมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 104-1,490 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 522 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่าเรือมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินราชบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 33-80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินพิมายและชุดดินราชบุรี ส่วนชุดดินชุมแสงและชุดดินท่าเรือมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่าเรือมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพิมายมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 4

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg-1 →								← mg kg-1 →			
Pm	0-50	323	91	30	5.6	4.2	3.4	4.6	3.6	210	138	285	37
(n=109)	50-100	317	99	28	6.0	4.1	3.2	4.1	3.9	101	50	188	33
Cs	0-50	326	94	50	6.4	1.6	2.3	3.6	2.7	94	161	419	61
(n=10)	50-100	281	129	42	6.2	2.3	2.5	4.5	3.3	36	73	218	69
Rb	0-50	292	113	28	5.9	2.7	5.3	11.8	5.9	390	278	213	61
(n=4)	50-100	292	119	24	6.3	3.5	5.2	8.6	5.3	370	121	104	47
Tr	0-50	295	81	45	5.8	2.8	7.2	6.9	28.6	207	261	1490	78
(n=10)	50-100	295	87	46	5.8	4.2	7.6	7.6	24.6	283	226	1255	80
	Min	281	81	24	5.6	1.6	2.3	3.6	2.7	36	50	104	33
	Max	326	129	50	6.4	4.2	7.6	11.8	28.6	390	278	1490	80
	Mean	303	102	37	6.0	3.2	4.6	6.4	9.8	211	164	522	58

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

กลุ่มชุดดินที่ 5 กลุ่มดินเหนียวลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินหางดง (Hd) ชุดดินละงู (Lgu) และชุดดินพาน (Ph) แสดงใน **ตารางที่ 18**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 321-407 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 365 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินหางดง โดยชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 46-89 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 72 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินหางดง โดยชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 15-41 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 29 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินหางดง โดยชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.2-6.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินหางดง ส่วนชุดดินละงูมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินละงูมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินละงูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.2-5.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.8 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินหางดง โดยชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 7.0-18.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 13.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินพาน โดยชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.1-6.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.7 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินหางดง โดยชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 171 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 100-223 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 147 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่างในทุกชุดดิน โดยชุดดินละงูมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 74-1,055 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 442 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินหางดง โดยชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 38-83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 53 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินหางดง ส่วนชุดดินพานมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินหางดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดพานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 5

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Hd	0-50	321	89	41	5.0	1.5	5.5	18.0	6.4	23	207	1055	83
(n=8)	50-100	345	86	35	4.2	0.9	4.2	16.2	3.7	nd	104	369	54
Lgu	0-50	373	68	25	6.2	0.5	1.9	17.5	1.5	52	223	294	50
(n=5)	50-100	356	83	32	6.7	nd	2.1	14.3	1.6	nd	100	534	50
Ph	0-50	407	46	15	4.5	0.4	1.2	7.0	1.1	171	142	74	38
(n=14)	50-100	385	61	26	4.5	0.4	1.8	8.8	1.6	127	108	325	40
	Min	321	46	15	4.2	-	1.2	7.0	1.1	-	100	74	38
	Max	407	89	41	6.7	1.5	5.5	18.0	6.4	171	223	1055	83
	Mean	365	72	29	5.2	0.6	2.8	13.6	2.7	62	147	442	53

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 6 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินบางนารา (Ba) ชุดดินเชียงราย (Cr) ชุดดินนครพนม (Nn) ชุดดินแกลง (Kl) และชุดดินพัทลุง (Ptl) แสดงใน**ตารางที่ 19**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 282-399 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 346 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินแกลงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบางนารามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 49-147 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 83 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินบางนารามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแกลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 18-86 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 38 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินนครพนมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแกลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.3-8.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.8 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินนครพนม โดยชุดดินพัทลุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแกลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 2.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินนครพนม โดยชุดดินเชียงรายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินบานารา และชุดดินนครพนมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.5-13.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินเชียงราย โดยชุดดินนครพนมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแกลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 5.5-27.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 14.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินบางนาราและชุดดินเชียงราย ส่วนชุดดินนครพนม ชุดดินแกลง และชุดดินพัทลุงมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินบางนารามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแกลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 2.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเชียงรายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนครพนมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินแกลง โดยชุดดินบางนารามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนครพนมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 32-319 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 168 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินนครพนม โดยชุดดินบางนารามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแกลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 23-976 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 467 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินบางนารา ชุดดินนครพนม และชุดดินแกลง ส่วนชุดดินเชียงรายและชุดดินพัทลุงมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในดินล่าง โดยชุดดินพัทลุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแกลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 24-101 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินแกลง โดยชุดดินบางนารามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดแกลงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 6

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ba	0-50	319	112	37	6.5	0.1	3.3	27.0	1.9	96	319	472	73
(n=4)	50-100	282	147	48	6.8	nd	4.3	23.8	1.5	52	227	302	101
Cr	0-50	384	56	23	4.8	2.4	3.1	10.1	2.1	24	148	404	41
(n=17)	50-100	365	84	40	5.7	1.3	2.0	9.6	1.5	nd	106	940	49
Nn	0-50	353	66	34	5.1	nd	9.8	16.5	0.2	5	146	461	30
(n=4)	50-100	292	87	86	4.7	0.1	13.0	20.8	nd	nd	303	285	49
Kl	0-50	399	49	18	4.3	0.6	1.5	5.5	0.3	40	127	49	40
(n=27)	50-100	358	83	26	4.7	0.6	2.4	8.5	0.1	97	32	23	24
Ptl	0-50	377	60	26	7.7	0.6	2.3	10.6	0.6	65	136	758	44
(n=7)	50-100	335	91	43	8.0	0.2	3.7	12.0	0.4	45	134	976	58
	Min	282	49	18	4.3	-	1.5	5.5	-	-	32	23	24
	Max	399	147	86	8.0	2.4	13.0	27.0	2.1	97	319	976	101
	Mean	346	83	38	5.8	0.6	4.5	14.4	0.9	42	168	467	51

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 7 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินเดิมบาง (Db) ชุดดินผักกาด (Pat) ชุดดินท่าตูม (Tt) ชุดดินมโนรมย์ (Mn) และชุดดินนครปฐม (Np) แสดงใน**ตารางที่ 20**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 330-418 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 377 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินผักกาด โดยชุดดินเดิมบางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนครปฐมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 36-112 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 66 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินผักกาด โดยชุดดินมโนรมย์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเดิมบางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 11-37 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 23 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินผักกาด โดยชุดดินนครปฐมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเดิมบางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.5-5.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินผักกาดและชุดดินท่าตูม ส่วนชุดดินเดิมบางและชุดดินมโนรมย์มีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินผักกาดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเดิมบางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 1.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมมีค่าน้อยมาก ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินท่าตูม ส่วนในชุดดินนครปฐมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่าตูมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินเดิมบาง ชุดดินผักกาดและชุดดินมโนรมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.4-5.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินผักกาด โดยชุดดินนครปฐมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเดิมบางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.6-23.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 11.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินผักกาด ชุดดินนครปฐม และชุดดินท่าตูม ส่วนชุดดินเดิมบาง และชุดดินมโนรมย์มีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินนครปฐมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าตูมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.4-3.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินท่าตูม โดยชุดดินนครปฐมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าตูมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 192 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินท่าตูมและชุดดินมโนรมย์ ส่วนชุดดินผักกาดและชุดดินนครปฐมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินผักกาดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเดิมบางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 38-575 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 224 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินมโนรมย์ โดยชุดดินนครปฐมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเดิมบางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 93-737 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 367 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินเดิมบาง โดยชุดดินนครปฐมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมโนรมย์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

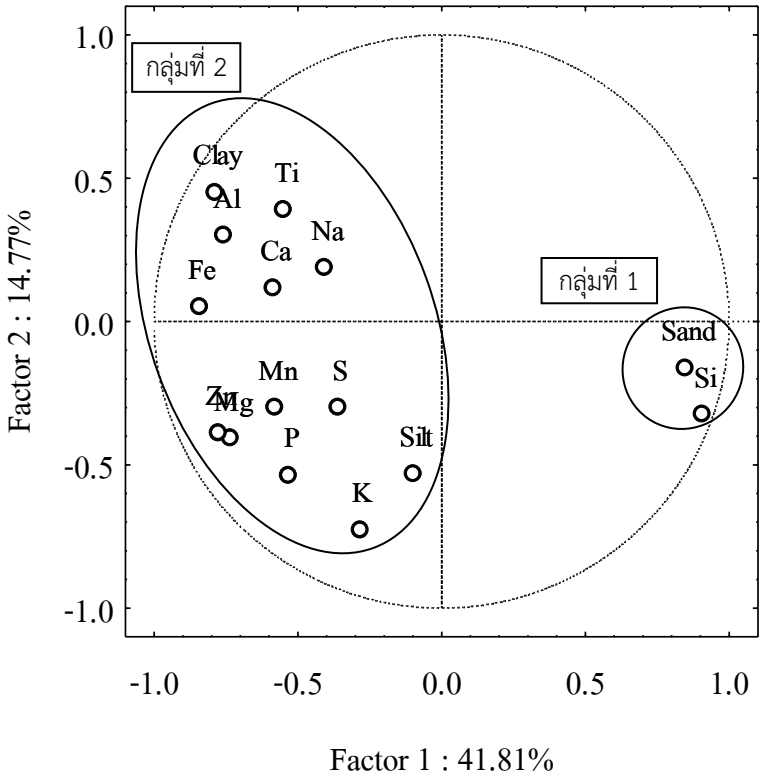
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 21-77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินผักกาด โดยชุดดินผักกาดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าตูมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 7

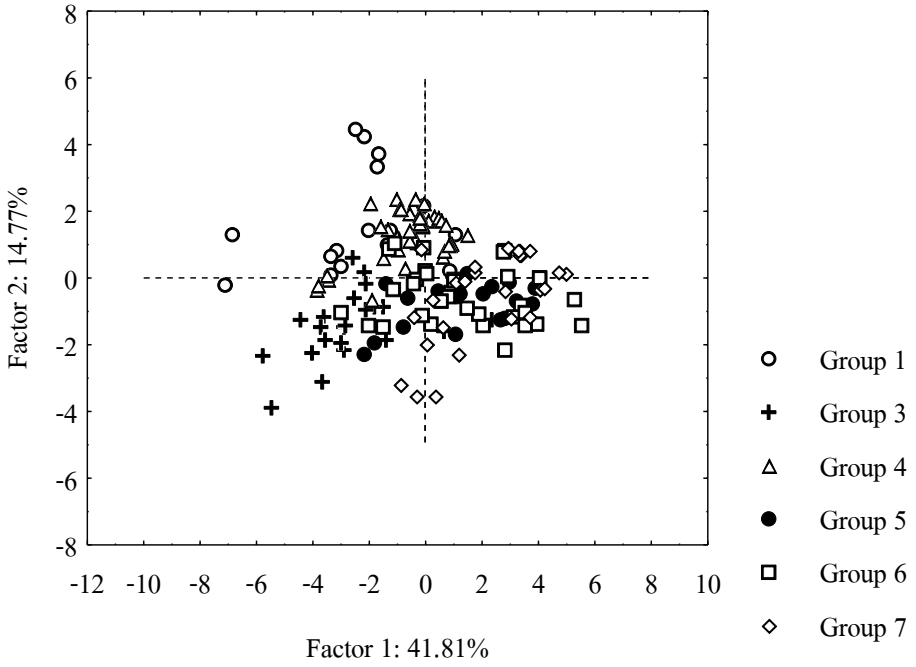
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Db	0-50	418	36	11	2.5	nd	0.4	5.2	1.4	nd	74	230	21
(n=7)	50-100	393	59	19	3.0	nd	1.2	5.5	1.4	nd	52	548	30
Pat	0-50	349	91	32	5.6	nd	3.8	15.2	1.2	148	375	380	77
(n=5)	50-100	374	70	26	4.4	nd	2.4	13.5	0.8	192	262	372	66
Tt	0-50	396	50	15	5.3	0.7	1.5	2.6	0.5	31	94	368	23
(n=31)	50-100	384	61	18	4.5	1.1	2.4	1.0	0.9	4	38	386	27
Mn	0-50	408	45	13	4.1	nd	0.9	11.1	1.3	92	153	178	34
(n=5)	50-100	330	112	37	5.4	nd	2.2	13.3	0.4	nd	161	93	41
Np	0-50	365	62	30	4.1	0.8	4.9	23.7	3.5	55	575	737	64
(n=8)	50-100	356	71	33	4.1	0.5	5.0	22.4	1.8	80	459	474	64
	Min	330	36	11	2.5	-	0.4	2.6	0.4	-	38	93	21
	Max	418	112	37	5.6	1.1	5.0	23.7	3.5	192	575	737	77
	Mean	377	66	23	4.3	0.3	2.5	11.6	1.3	60	224	367	45

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 8 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเหนียว จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 156 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 156 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 1 (Group 1) ดินเหนียวสีดำลึกมาก มีรอยแตกระแหงกว้างและลึก ได้แก่ ชุดดินบ้านหมี่ (Bm) ชุดดินบุรีรัมย์ (Br) ชุดดินช่องแค (Ck) ชุดดินโคกกระเทียม (Kk) และ ชุดดินวัฒนา (Wa)
- กลุ่มชุดดินที่ 3 (Group 3) ดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อย อาจพบชั้นดินเลนของตะกอนน้ำทะเล ได้แก่ ชุดดินบางแพ (Bph) ชุดดินฉะเชิงเทรา (Cc) ชุดดินสมุทรปราการ (Sm) ชุดดินบางกอก (Bk) และชุดดินบางเลน (Bl)
- กลุ่มชุดดินที่ 4 (Group 4) ดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีอายุน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง ได้แก่ ชุดดินพิมาย (Pm) ชุดดินชุมแสง (Cs) ชุดดินราชบุรี (Rb) และ ชุดดินท่าเรือ (Tr)
- กลุ่มชุดดินที่ 5 (Group 5) ดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ การระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง ได้แก่ ชุดดินหางดง (Hd) ชุดดินละงู (Lgu) และ ชุดดินพาน (Ph)
- กลุ่มชุดดินที่ 6 (Group 6) ดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด ได้แก่ ชุดดินบางนารา (Ba) ชุดดินเชียงราย (Cr) ชุดดินนครพนม (Nn) ชุดดินแกลง (Kl) และชุดดินพัทลุง (Ptl)
- กลุ่มชุดดินที่ 7 (Group 7) ดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ระบายน้ำค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง ได้แก่ ชุดดินเดิมบาง (Db) ชุดดินผักกาด (Pat) ชุดดินท่าตูม (Tt) ชุดดินมโนรมย์ (Mn) และ ชุดดินนครปฐม (Np)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 56.58 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 8** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 8ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si) มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน เนื่องจากอนุภาคขนาดทราย มีแร่ควอร์ต (SiO_2) เป็นองค์ประกอบหลักทำให้อนุภาคขนาดทราย และซิลิคอน จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และ สังกะสี (Zn)

ความเข้มข้นของปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดิน และตะกอนเกิดจากอิทธิพลของชั้นหินพื้น วัตถุต้นกำเนิด แร่ในดิน (Tack *et al*., 1997; Temmerman *et al*., 2003, Diez *et al*., 2007; Roca *et al*., 2008) อนุภาคขนาดดินเหนียว (มีอะลูมินัมเป็นองค์ประกอบหลัก) โดยองค์ประกอบรวมของอะลูมินัมส่วนใหญ่ของดินในกลุ่มนี้อยู่ในแร่ดินเหนียว (อนุภาคขนาดดินเหนียว) ซึ่งธาตุโดยส่วนใหญ่มักมีความสัมพันธ์กับแร่ดินเหนียวอย่างใกล้ชิด (Saedeleer *et al*., 2010)

เนื่องจากกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขังของกลุ่มดินเหนียวมีแร่ดินเหนียวที่มีกิจกรรมสูงเป็นองค์ประกอบหลัก (Motomura *et al*., 1981) ซึ่งแร่ดังกล่าวมีสมบัติในการดูดยึดธาตุ เช่น โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และโลหะหนัก ได้ดี นอกจากนี้ดินในกลุ่มนี้เป็นดินที่มีพลวัติ เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากน้ำใต้ดิน ทำให้ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และกำมะถัน อยู่ในตำแหน่งตรงกลางของกลุ่มที่ 2 ซึ่งจะแปรผันตามการขึ้นลงของน้ำใต้ดิน และน้ำทะเล (Sinsakul, 2000) แร่ดินเหนียว และแร่รองที่มีเหล็กสูง (Fe-rich accessory minerals) เช่น เหล็กออกซี หรือเหล็กไฮดรอกไซด์ (Fe-oxi/hydroxides) และแร่ฟิลโลซิลิเกต (phylosilicates) มีมากในอนุภาคขนาดดินเหนียว (< 2 µm) (Schulze, 1988)

ในขณะที่ อนุภาคขนาดทรายแป้ง และโพแทสเซียม มีความสัมพันธ์กันนั้นเนื่องจากแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ($KAlSi_3O_8$) ในอนุภาคขนาดทรายแป้ง ซึ่งดินในกลุ่มนี้มักไม่ขาดโพแทสเซียม (Darunsontaya *et al*., 2012) ดินในกลุ่มดินนี้เป็นดินที่สามารถใช้ในการเพาะปลูกพืชได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง

1.2 กลุ่มดินที่มีการยกร่อง

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 8

กลุ่มชุดดินที่ 8 กลุ่มชุดดินที่มีการยกร่องเพื่อใช้ปลูกพืชไร่หรือไม้ผล ลักษณะและสมบัติดินไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ที่มีการยกร่อง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินสมุทรสงคราม (Sso) แสดงใน**ตารางที่ 21**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 271 และ 258 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 264 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 73 และ 65 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 69 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 38 และ 36 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 37 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 3.3 และ 3.0 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 3.2 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 9.9 กรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 33.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 21.5 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 18.5 กรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 22.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 20.3 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 21.6 และ 18.6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 20.1 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 4.2 กรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 9.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6.6 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1,060 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 1,840 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1,450 กรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 8

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Sso	0-50	270	73	38	3.3	9.9	18.5	21.6	4.2	1060	-	-	-
(n=4)	50-100	258	65	35	3.0	33.0	22.1	18.6	9.1	1840	-	-	-
	Mean	264	69	37	3.2	21.5	20.3	20.1	6.6	1450	-	-	-

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

1.3 กลุ่มดินเปรี้ยวจัด

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 2, 9, 10, 11 และ 14 ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มดินเปรี้ยวจัดนี้มี 4 กลุ่มชุดดิน ยังขาดข้อมูลในกลุ่มชุดดินที่ 14 ที่ประกอบด้วยชุดดินระแงะ (Ra) ชุดดินต้นไทร (Ts) และชุดดินปัตตานี (Pti)

กลุ่มชุดดินที่ 2 กลุ่มดินที่เป็นดินเปรี้ยวจัดลึก พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ ใช้ปลูกข้าว ดินบนมีสีดำหรือสีน้ำตาล ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล สีแดงและสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ ปฏิกิริยาดินต่ำกว่า 4.0 ในช่วงความลึก 100-150 เซนติเมตรจากผิวดิน อาจพบชั้นดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัดภายในความลึก 200 เซนติเมตรจากผิวดิน การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินอยุธยา (Ay) ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bp) ชุดดินมหาโพธิ (Ma) ชุดดินท่าขวาง (Tq) และชุดดินบางเขน (Bn) แสดงใน**ตารางที่ 22**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 290-363 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 320 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณซิลิคอนเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินมหาโพธิ โดยชุดดินท่าขวางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบางเขนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 73-111 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 93 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณอะลูมินัมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินมหาโพธิ โดยชุดดินอยุธยามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าขวางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 26-54 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 40 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ชุดดินท่าขวางและชุดดินบางเขน ส่วนชุดดินอยุธยาและชุดดินมหาโพธิปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินบางน้ำเปรี้ยวมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินอยุธยาและชุดดินมหาโพธิมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.7-5.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินอยุธยาและชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ส่วนชุดดินมหาโพธิ ชุดดินท่าขวางและชุดดินบางเขนมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินอยุธยามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมหาโพธิมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.7-3.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.4 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินมหาโพธิ โดยชุดดินบางเขนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอยุธยามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.9-8.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินท่าขวาง โดยชุดดินบางเขนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าขวางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 10.1-18.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 14.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินบางเขนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมหาโพธิมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.6-4.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.0 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในทุกชุดดิน โดยชุดดินอยุธยามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าขวางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 952-2,599 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1,579 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินมหาโพธิและท่าขวาง ส่วนชุดดินอยุธยา ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว และชุดดินบางเขนมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่าขวางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมหาโพธิมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 121-458 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 233 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่าขวางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบางน้ำเปรี้ยวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 73-527 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 206 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบางเขนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าขวางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 35-91 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินมหาโพธิ โดยชุดดินอยุธยามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าขวางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 2

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ay	0-50	296	111	36	5.9	1.7	5.0	14.6	4.3	996	213	319	91
(n=43)	50-100	308	107	40	5.8	1.8	5.0	15.1	3.9	1534	188	186	74
Bp	0-50	306	92	54	5.5	2.3	4.7	13.0	1.2	1341	219	152	47
(n=9)	50-100	322	87	34	5.3	2.8	5.3	14.0	1.0	2599	121	137	43
Ma	0-50	342	86	26	4.8	2.1	3.9	10.1	1.4	1231	198	121	38
(n=29)	50-100	330	91	50	5.3	2.0	4.7	12.2	1.1	1002	126	101	41
Tq	0-50	337	79	47	4.7	2.2	4.3	15.8	1.1	2329	458	92	40
(n=25)	50-100	363	73	30	5.6	2.6	4.2	15.3	0.6	2259	218	73	35
Bn	0-50	290	104	40	5.1	2.9	7.9	17.4	3.7	952	280	527	81
(n=9)	50-100	301	100	39	5.2	3.4	8.5	18.4	2.1	1550	213	355	76
	Min	290	73	26	4.7	1.7	3.9	10.1	0.6	952	121	73	35
	Max	363	111	54	5.9	3.4	8.5	18.4	4.3	2599	458	527	91
	Mean	320	93	40	5.3	2.4	5.3	14.6	2.0	1579	233	206	57

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

กลุ่มชุดดินที่ 9 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล ที่เป็นดินเค็มและเปรี้ยวจัด ดินบนสีเทาเข้มหรือสีเทา พบจุดประสีเหลือง หรือสีเหลืองปนแดง ดินล่างสีเทาหรือสีเทาปนเขียวมะกอก พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์อยู่ในระดับตื้นกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดินบน และยังพบเศษพืชที่กำลังเน่าเปื่อยอยู่ในดินชั้นล่าง ดินบนปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก ดินล่างปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินนี้มีเพียงชุดดินเดียว ได้แก่ ชุดดินชะอำ (Ca) แสดงใน**ตารางที่ 23**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 301 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 301 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 101 และ 103 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 102 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 40 และ 38 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 39 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 5.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.2 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 2.2 กรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 2.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.6 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 5.8 กรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 6.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6.0 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 14.3 กรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 14.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 14.6 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2.5 และ 2.0 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2.2 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1,093 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 1,562 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1,328 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 348 และ 342 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 345 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 135 และ 121 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 128 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 70 และ 63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 9

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ca	0-50	301	101	40	5.2	2.2	5.8	14.3	2.5	1093	348	135	70
(n=20)	50-100	301	103	39	5.2	2.9	6.3	14.9	2.0	1562	342	121	63
	Mean	301	102	39	5.2	2.6	6.0	14.6	2.2	1328	345	128	67

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

กลุ่มชุดดินที่ 10 กลุ่มดินเปรี้ยวจัดตื้นที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล เนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอดหน้าตัดดิน ดินบนมีสีดำหรือเทาเข้มมาก ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงและพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ ภายในความลึก 100 เซนติเมตร จากผิวดินบน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินมูโน๊ะ (Mu) และชุดดินองครักษ์ (Ok) แสดงใน**ตารางที่ 24**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 295-316 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 306 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 87-107 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 97 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 34-51 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 42 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินองครักษ์ ส่วนชุดดินมูโน๊ะปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.8-6.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.0-3.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.2-4.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินองครักษ์ ส่วนชุดดินมูโน๊ะมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 14.4-15.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 15.0 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินองครักษ์ ส่วนชุดดินมูโน๊ะมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.7-2.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินมูโน๊ะ ส่วนชุดดินองครักษ์มีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 1,923-4,889 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3,569 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 111-380 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 243 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินองครักษ์ ส่วนชุดดินมูโน๊ะมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 72-118 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 51-64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินมูโน๊ะ โดยชุดดินมูโน๊ะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินองครักษ์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 10

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Mu	0-50	316	87	34	4.8	3.0	4.5	14.8	1.8	1923	316	87	64
(n=25)	50-100	314	88	41	4.9	3.3	4.4	14.4	2.3	2957	380	72	53
Ok	0-50	299	105	51	6.0	2.0	4.2	14.8	1.0	4509	166	118	51
(n=40)	50-100	295	107	44	6.1	2.3	4.7	15.8	0.7	4889	111	110	53
	Min	295	87	34	4.8	2.0	4.2	14.4	0.7	1923	111	72	51
	Max	316	107	51	6.1	3.3	4.7	15.8	2.3	4889	380	118	64
	Mean	306	97	42	5.5	2.6	4.5	15.0	1.5	3569	243	97	55

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

กลุ่มชุดดินที่ 11 กลุ่มดินเปรี้ยวจัดลึกปานกลาง ที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเล ดินบนมีสีดำหรือสีเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดงปะปนอยู่เป็นจำนวนมากในดินล่างตอนบน และพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ ที่ระดับความลึก 50-100 เซนติเมตร ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินรังสิต (Rs) ชุดดินเสนา (Se) ชุดดินธัญบุรี (Tan) และชุดดินดอนเมือง (Dm) แสดงใน**ตารางที่ 25**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 299-367 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 323 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินรังสิต โดยชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเสนามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 62-114 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 97 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณอะลูมินัมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินเสนา โดยชุดดินเสนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 19-43 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 33 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินรังสิตมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.7-5.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินรังสิต ส่วนชุดดินธัญบุรีและชุดดินดอนเมืองในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเสนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.7-3.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเสนามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.0-5.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินธัญบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 9.8-17.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 14.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินดอนเมือง โดยชุดดินธัญบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.8-3.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินดอนเมือง โดยชุดดินเสนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินรังสิตมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 1,006-2,583 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1,568 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่างในทุกชุดดิน โดยชุดดินรังสิตมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 103-343 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 215 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเสนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 102-162 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 133 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินรังสิตมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินธัญบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

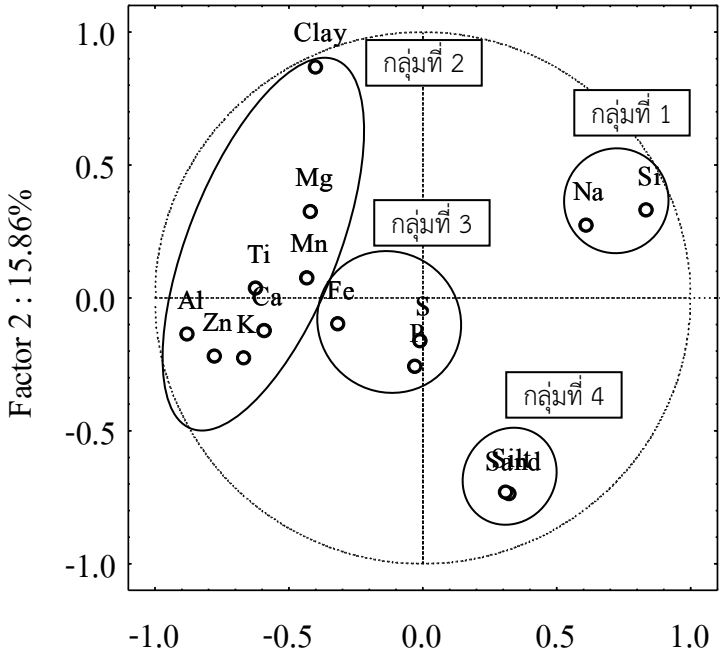
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 26-82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินรังสิตและชุดดินเสนา ส่วนชุดดินธัญบุรีและชุดดินดอนเมืองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินเสนาปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเสนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนเมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 11

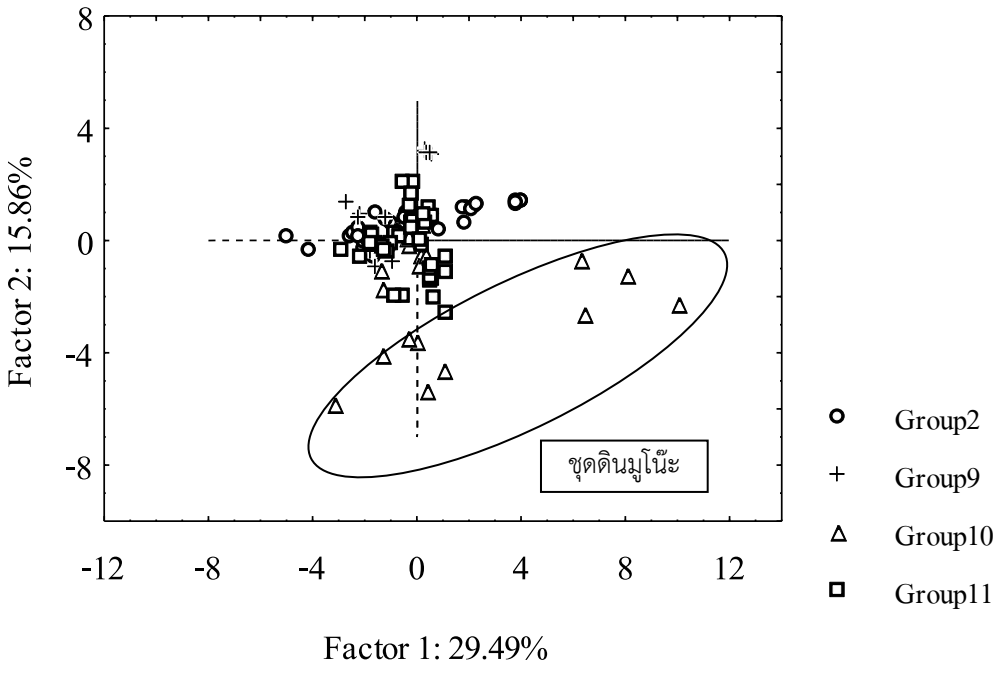
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Rs	0-50	303	111	35	5.6	1.8	5.0	13.1	1.0	1514	242	162	57
(n=39)	50-100	304	106	42	5.9	2.2	5.5	15.3	0.8	2583	103	150	54
Se	0-50	301	113	32	5.9	1.7	4.7	14.8	3.9	1011	343	155	82
(n=34)	50-100	299	114	40	5.9	1.8	4.8	16.1	3.5	1968	217	102	57
Tan	0-50	325	100	30	5.7	2.8	5.4	16.1	2.1	1006	254	124	52
(n=30)	50-100	318	98	43	5.5	3.0	5.9	17.9	1.8	2067	235	118	54
Dm	0-50	367	68	19	4.2	3.2	4.0	10.2	2.1	1105	170	131	26
(n=25)	50-100	364	62	21	3.7	3.2	4.4	9.8	2.8	1292	155	125	27
	Min	299	62	19	3.7	1.7	4.0	9.8	0.8	1006	103	102	26
	Max	367	114	43	5.9	3.2	5.9	17.9	3.9	2583	343	162	82
	Mean	323	97	33	5.3	2.5	4.9	14.2	2.3	1568	215	133	51

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

(ก)



(ข)



ภาพที่ 9 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเปรี้ยวจัด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 120 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 120 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 2 (Group 2) ดินเหนียวลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก หรือ ดินเปรี้ยวจัดลึก ได้แก่ ชุดดินอยุธยา (Ay) ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bp) ชุดดินมหาโพธิ (Ma) ชุดดินท่าขวาง (Tq) และชุดดินบางเขน (Bn)
- กลุ่มชุดดินที่ 9 (Group 9) ดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเลที่เป็นดินเค็มและเปรี้ยวจัด ได้แก่ ชุดดินชะอำ (Ca)
- กลุ่มชุดดินที่ 10 (Group 10) ดินเปรี้ยวจัดตื้นที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล ได้แก่ ชุดดินมูโน๊ะ (Mu) และชุดดินองครักษ์ (Ok)
- กลุ่มชุดดินที่ 11 (Group 11) ดินเปรี้ยวจัดลึกปานกลางที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล ได้แก่ ชุดดินรังสิต (Rs) ชุดดินเสนา (Se) ชุดดินธัญบุรี (Tan) และชุดดินดอนเมือง (Dm)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 45.35 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล **จากภาพที่ 9** แสดงให้เห็นว่าชุดดินต่าง ๆ ในกลุ่มชุดดินนี้มีความสม่ำเสมอกันในแง่ของปริมาณรวมของธาตุ เนื่องจากพฤติกรรมของตัวอย่างดินนั้นมีค่าความผันแปรต่ำกว่าร้อยละ 50 ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 9** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสี่กลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 9ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย โซเดียม (Na) และซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อะลูมินัม (Al) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) ไทเทเนียม (Ti) และ สังกะสี (Zn)

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย เหล็ก (Fe) ฟอสฟอรัส (P) และกำมะถัน (S)

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และ อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt)

จากการจัดกลุ่มของเครือสหายจะเห็นได้ว่ากลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลสูง สังเกตได้จากปริมาณอะลูมินัมทั้งหมด ส่วนใหญ่ไม่ได้อยู่ในอนุภาคขนาดดินเหนียว และปริมาณซิลิคอนทั้งหมด โดยส่วนใหญ่ไม่ได้อยู่ในอนุภาคขนาด

ทราย (Sand) แต่ปัจจัยที่ควบคุมพฤติกรรมของดินในกลุ่มนี้คือ อิทธิพลของน้ำทะเล (Fitzpatrick, 2003) สังเกตได้จากค่าของฟอสฟอรัส และกำมะถัน ที่แสดงในตำแหน่งตรงกลางของ**ภาพที่ 9ก** การที่เหล็กมีความสัมพันธ์อยู่ในกลุ่มเดียวกับกำมะถันนั้น เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดมีแร่ไพไรต์ (FeS_2) ภายในหน้าตัดดิน (Muhrizal *et al*., 2006) ทั้งนี้เมื่อดินถูกระบายน้ำออกทำให้แร่ไพไรต์เกิดการออกซิไดส์ ทำให้อะลูมินัม เหล็ก และกรดซัลฟูริกถูกปลดปล่อยออกมาสู่สารละลายดินได้ (Shamshuddin *et al*., 2004) ทั้งนี้ดินเปรี้ยวจัดพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีโซเดียม กำมะถัน และ ซิลิคอนสูงกว่าดินเปรี้ยวจัดนอกชายฝั่งทะเล (Tanabhatsakorn *et al*., 2014)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 9ข** พบว่ากลุ่มชุดดินที่ 10 ดินเปรี้ยวจัดตื้นที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล (เฉพาะชุดดินมูโน๊ะ (Mu)) แยกออกมาจากชุดดินอื่น เนื่องจากชุดดินมูโน๊ะเป็นดินที่มีเนื้อหยาบกว่าชุดดินอื่น อนุภาคขนาดทราย และอนุภาคขนาดทรายแป้ง มีปริมาณมากทำให้ชุดดินมูโน๊ะแยกตัวออกจากชุดดินอื่น เนื่องจากชุดดินมูโน๊ะเกิดจากตะกอนน้ำทะเลในพื้นที่พรุ หรือที่ลุ่มระหว่างสันทรายชายทะเล (สายหยุด, 2553)

1.4 กลุ่มดินเลนชายทะเล

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 12 และ 13

กลุ่มชุดดินที่ 12 กลุ่มดินเค็มชายทะเลและไม่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน ลักษณะดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลเข้มปนเทา ดินล่างสีเทาเข้มปนเขียว พบจุดประสีน้ำตาลเข้มปนเหลืองในดินบน บางพื้นที่พบเปลือกหอยทะเลในดินล่าง ปกติจะพบชั้นดินเลนที่ไม่อยู่ตัวภายในความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างจัด การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินนี้มีเพียงชุดดินเดียวได้แก่ ชุดดินท่าจีน (Tc) แสดงใน**ตารางที่ 26**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 290 และ 287 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 288 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 93 และ 86 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 89 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 44 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 44 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 4.8 และ 4.7 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 4.7 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 4.5 กรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 5.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.0 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 12.1 และ 10.4 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 11.3 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 21.5 และ 20.6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 21.1 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 2.0 กรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 3.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่างอย่างเด่นชัด โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 918 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างมีค่าเท่ากับ 11,999 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6,458 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 720 และ 461 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 590 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 1277 และ 619 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 948 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 98 และ 84 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 91 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 12

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Tc	0-50	290	93	44	4.8	4.5	12.1	21.5	2.0	918	720	1277	98
(n=4)	50-100	287	86	44	4.7	5.6	10.4	20.6	3.1	11999	461	619	84
	Mean	288	89	44	4.7	5.0	11.3	21.1	2.5	6458	590	948	91

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

กลุ่มชุดดินที่ 13 กลุ่มดินเค็มชายทะเล ที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน เนื้อดินเป็นดินร่วนถึงดินเหนียว มีปริมาณเกลือและกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูง ในสภาพที่ดินเปียกปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง แต่ถ้าดินอยู่ในสภาพแห้งปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินตะกั่วทุ่ง (Tkt) และชุดดินบางปะกง (Bpg) แสดงใน**ตารางที่ 27**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 271-287 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 275 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินตะกั่วทุ่ง ส่วนชุดดินบางปะกงมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 85-93 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 89 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนและดินล่างมีค่าไม่แตกต่างกันในแต่ละชุดดิน โดยชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 37-42 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 40 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินตะกั่งทุ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.0-4.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 9.2-15.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 12.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินตะกั่วทุ่ง ส่วนชุดดินบางปะกงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง ปริมาณโซเดียมจัดอยู่ในระดับที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มชุดดินอื่นๆ โดยชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 10.0-10.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 10.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 17.1-19.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 18.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.6-2.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 6,761-22,545 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 13,199 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่างอย่างเด่นชัด โดยชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 319-594 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 465 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 457-870 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 624 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

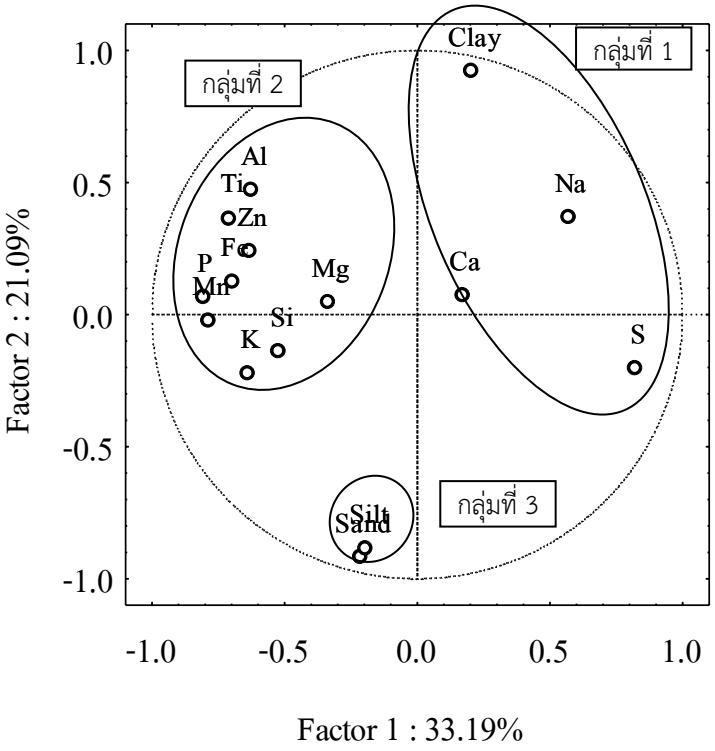
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 73-78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินตะกั่วทุ่ง ส่วนชุดดินบางปะกงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินบางปะกงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินตะกั่วทุ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 13

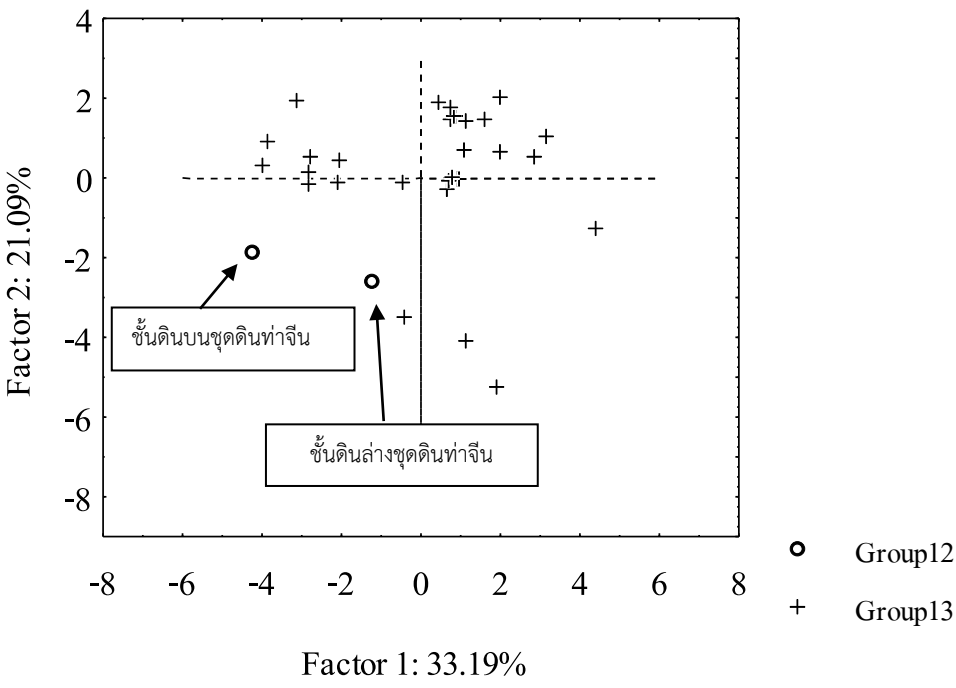
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	Cm	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Tkt	0-50	287	85	42	4.5	10.7	10.0	19.7	1.7	7885	573	870	75
(n=53)	50-100	272	86	37	4.0	9.2	10.7	19.5	1.6	22545	319	504	73
Bpg	0-50	271	93	42	4.6	15.1	10.6	17.5	2.2	6761	594	665	77
(n=49)	50-100	272	92	39	4.4	15.5	10.6	17.1	1.9	15605	375	457	78
	Min	271	85	37	4.0	9.2	10.0	17.1	1.6	6761	319	457	73
	Max	287	93	42	4.6	15.5	10.7	19.7	2.2	22545	594	870	78
	Mean	275	89	40	4.4	12.6	10.5	18.4	1.8	13199	465	624	76

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

(ก)



(ข)



ภาพที่ **10** (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเลนชายทะเล จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 32 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 32 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 12 (Group 12) ดินเลนเค็มชายทะเลและไม่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน ได้แก่ ชุดดินท่าจีน (Tc)
- กลุ่มชุดดินที่ 13 (Group 13) ดินเลนเค็มชายทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน ได้แก่ ชุดดินตะกั่วทุ่ง (Tkt) และ ชุดดินบางปะกง (Bpg)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม เป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 54.28 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล **จากภาพที่ 10** ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 10** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 10ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) โซเดียม (Na) แคลเซียม (Ca) และกำมะถัน (S)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ไทเทเนียม (Ti) และ สังกะสี (Zn)

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และ อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเลนชายทะเล จะเห็นว่าอนุภาคขนาดดินเหนียว โซเดียม แคลเซียม และกำมะถัน ซึ่งเหมือนกับดินชายทะเลทั่วโลกที่ได้รับอิทธิพลของน้ำใต้ดินที่มีเกลือสูง และอิทธิพลของน้ำทะเลโดยตรง (Vengosh *et al*. 1999, 2005; Fakir *et al*. 2002; Capaccioni *et al*. 2005; Chen and Jiao, 2007)

สำหรับชุดดินท่าจีน (Tc) ที่เป็นดินเลนเค็มชายทะเล และไม่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน มีค่ากำมะถันต่ำกว่าชุดดินอื่นทำให้ชุดดินท่าจีนแยกออกมาจากชุดดินอื่น ทั้งนี้ชั้นดินล่างของชุดดินท่าจีนมีค่ากำมะถันสูงกว่าชั้นดินบนทำให้ตำแหน่งของชั้นดินล่างของชุดดินท่าจีนอยู่ใกล้กับกำมะถัน

1.5 กลุ่มดินทรายแป้ง

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 15 และ 16

กลุ่มชุดดินที่ 15 กลุ่มดินทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ดินบนสีน้ำตาลปนเทา ส่วนดินล่างสีเทาปนชมพู พบจุดประสีเหลืองหรือน้ำตาลปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ในดินชั้นล่างพบเหล็กและแมงกานีสจับตัวกันเป็นก้อน ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ได้แก่ ชุดดินแม่สาย (Ms) แสดงใน**ตารางที่ 28**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 306 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 284 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 295 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 94 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 113 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 104 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 54 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 59 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 57 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 7.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 7.1 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 1.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.6 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 6.5 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 7.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 7.0 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 20.5 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 22.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 21.5 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 3.5 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 4.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.7 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 112 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 653 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 732 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 693 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 805 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 1,168 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 988 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 109 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 99 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 15

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	Cm	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ms	0-50	306	94	54	7.1	1.5	6.5	20.5	3.5	81	653	808	89
(n=8)	50-100	284	113	59	7.1	1.7	7.6	22.5	4.0	112	732	1168	109
	Mean	295	104	57	7.1	1.6	7.0	21.5	3.7	96	693	988	99

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

กลุ่มชุดดินที่ 16 กลุ่มดินทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา หรือน้ำตาลอ่อน พบจุดประสีน้ำตาลแก่และสีน้ำตาลปนเหลือง ดินล่างสีเทาปนชมพูหรือสีน้ำตาลอ่อนปนเทา พบจุดประสีน้ำตาลแก่ สีเหลืองและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินหินกอง (Hk) ชุดดินศรีเทพ (Sri) และชุดดินลำปาง (Lp) แสดงใน**ตารางที่ 29**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 321-438 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 386 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดหินกองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลำปางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 21-123 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 63 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลำปางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 8-33 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 19 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลำปางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.3-6.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินลำปาง โดยชุดดินลำปางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.4-1.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินศรีเทพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.6-23.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 13.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินลำปางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.3-2.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินลำปาง โดยชุดดินศรีเทพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลำปางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 128 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลำปางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 223 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินลำปางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 85-1,154 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 436 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินศรีเทพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

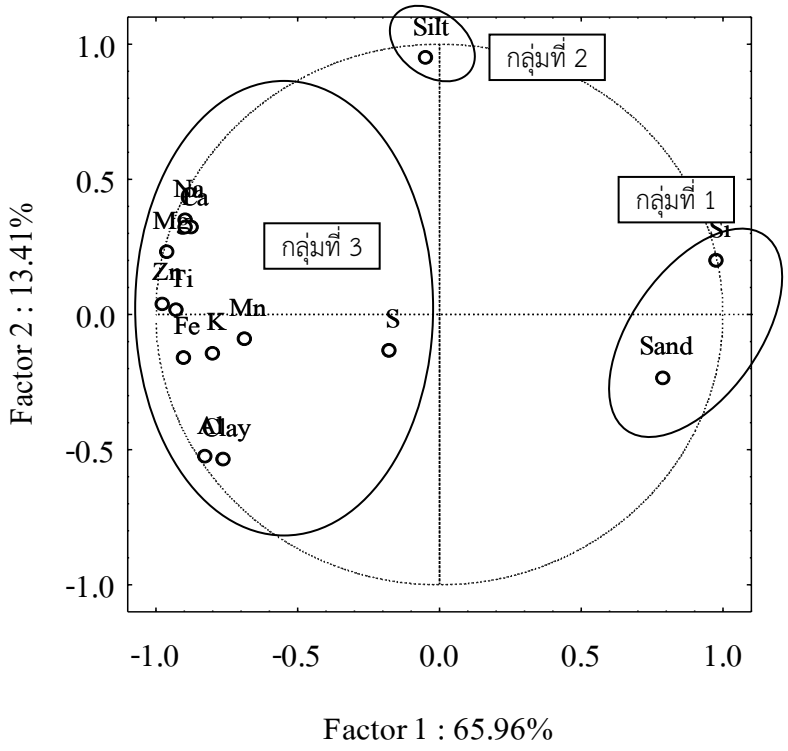
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 26-64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินศรีเทพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหินกองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 16

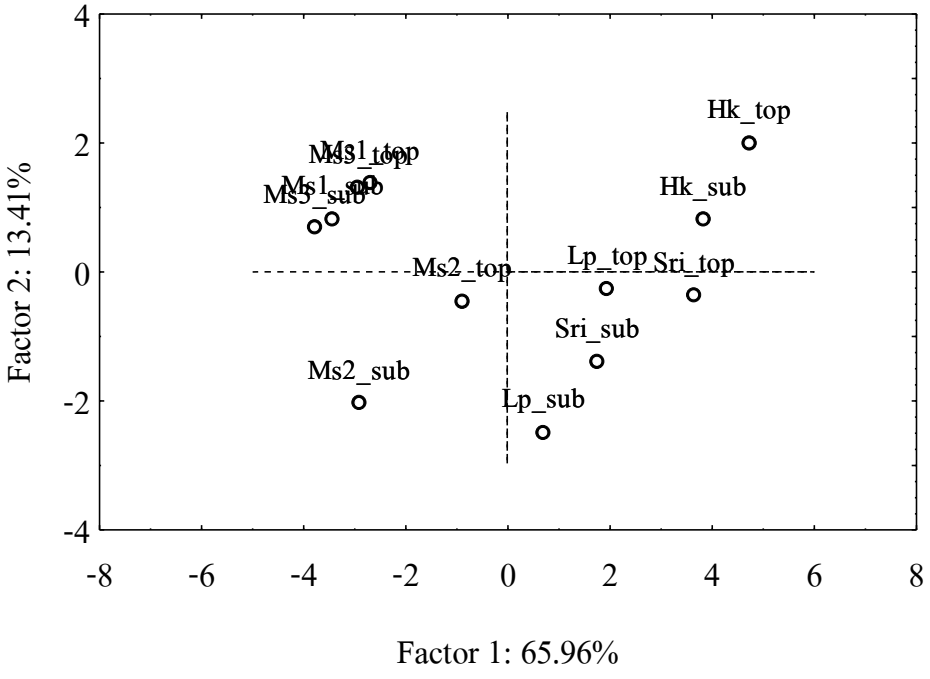
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	Cm	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Hk	0-50	438	21	8	2.3	nd	0.5	5.3	0.8	128	92	85	26
(n=5)	50-100	409	46	17	2.7	nd	0.7	4.6	1.0	48	nd	93	34
Sri	0-50	405	45	13	3.7	nd	1.3	14.8	1.3	48	153	449	39
(n=6)	50-100	367	80	21	4.3	nd	1.7	14.7	2.3	nd	100	1154	64
Lp	0-50	377	62	23	6.1	nd	0.9	23.7	0.6	nd	223	798	41
(n=6)	50-100	321	123	33	5.7	nd	1.6	18.8	0.3	nd	153	178	61
	Min	321	21	8	2.3	-	0.4	4.6	0.3	-	-	85	26
	Max	438	123	33	6.1	-	1.7	23.7	2.3	128	223	1154	64
	Mean	386	63	19	4.1	-	1.1	13.6	1.1	37	120	436	44

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 11 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินทรายแป้ง จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 15 (Group 15) ดินทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง ได้แก่ ชุดดินแม่สาย (Ms)
- กลุ่มชุดดินที่ 16 (Group 16) ดินทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ได้แก่ ชุดดินหินกอง (Hk) ชุดดินศรีเทพ (Sri) และชุดดินลำปาง (Lp)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 79.37 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล **จากภาพที่11** แสดงให้เห็นว่าชุดดินต่าง ๆ ในกลุ่มชุดดินนี้มีความแปรปรวนมากในแง่ของปริมาณรวมของธาตุ เนื่องจากพฤติกรรมของตัวอย่างดินนั้นมีค่าความผันแปรมากเกือบร้อยละ 80 ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 11** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 11ก** ประกอบด้วย

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และซิลิคอน (Si)
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt)
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และ สังกะสี (Zn)

จากการจัดกลุ่มของเครือสหายจะเห็นได้ว่ากลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินทรายแป้ง พฤติกรรมของดินในกลุ่มนี้ถูกควบคุมด้วยปัจจัยเนื้อดินเป็นหลัก **ภาพที่ 11ก**

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 11ข** พบว่าชุดดินแม่สายเป็นชุดดินที่มีเนื้อละเอียดกว่าชุดดินอื่นในกลุ่มชุดดินเดียวกัน ทั้งนี้อนุภาคขนาดทรายแป้งเป็นปัจจัยควบคุมพฤติกรรมของดินในกลุ่มนี้สังเกตได้จากค่าอนุภาคขนาดทรายแป้ง ที่แสดงในตำแหน่งตรงกลางของ**ภาพที่ 11ก**

1.6 กลุ่มดินร่วนละเอียด

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 17 และ 18

กลุ่มชุดดินที่ 17 มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน ดินชั้นล่างเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวสีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดงปนเหลือง บางพื้นที่จะพบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนเหล็กและแมงกานีสสะสมกันในชั้นดินล่างนี้ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) ชุดดินเรณู (Rn) ชุดดินวิสัย (Vi) และชุดดินสุไหงปาดี (Pi) แสดงใน**ตารางที่ 30**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 336-447 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 413 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดเรณูมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสุไหงปาดีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 15-111 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 42 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสุไหงปาดีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 3-18 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 10 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสุไหงปาดีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวิสัยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.0-3.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.7 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสุไหงปาดีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 2.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินสุไหงปาดี โดยชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเรณูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 2.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเรณูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.8-35.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 10.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นดินล่าง ยกเว้นชุดดินสุไหงปาดี โดยชุดดินสุไหงปาดีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-2.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง ยกเว้นชุดดินร้อยเอ็ด โดยชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินเรณูและชุดดินวิสัยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสุไหงปาดีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 343 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสุไหงปาดีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 13-44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินร้อยเอ็ด โดยชุดดินสุไหงปาดีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเรณูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 17

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Re	0-50	439	15	6	2.0	1.8	1.4	0.9	0.7	25	30	196	44
(n=160)	50-100	419	29	10	2.3	2.2	2.1	1.8	2.6	26	20	343	13
Rn	0-50	441	18	8	2.4	nd	0.1	1.6	0.1	12	32	36	16
(n=10)	50-100	427	32	13	2.7	0.2	0.4	2.8	0.1	nd	32	139	17
Vi	0-50	447	15	3	2.4	0.2	0.7	3.3	0.1	10	45	14	18
(n=7)	50-100	415	42	12	3.3	0.2	1.4	5.3	0.1	4	40	16	21
Pi	0-50	378	69	8	3.3	0.5	0.5	35.1	0.4	nd	52	nd	31
(n=5)	50-100	336	111	19	3.4	Nd	0.9	31.3	0.3	nd	nd	nd	32
	Min	336	15	3	2.0	-	0.1	0.8	0.1	-	-	-	13
	Max	447	111	18	3.4	2.2	2.1	35.1	2.6	26	52	343	44
	Mean	413	42	10	2.7	0.6	0.9	10.3	0.6	9	31	93	24

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 18 ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลเข้มปนเทาหรือน้ำตาลเทา ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินร่วนเหนียว สีเทา พบจุดสีน้ำตาลเข้ม สีเหลืองแก่หรือสีแดงปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์

ต่ำถึงปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินชลบุรี (Cb) และชุดดินเขาย้อย (Ky) แสดงใน**ตารางที่ 31**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 349-405 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 376 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดชลบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 43-59 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 52 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินชลบุรี ส่วนชุดดินเขาย้อยดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 8-21 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 15 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.6-3.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.0 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินเขาย้อย โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.2-4.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.7 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินชลบุรี โดยชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.2-7.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.3-6.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.7-13.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างอย่างเด่นชัดในชุดดินเขาย้อย โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 49-1,199 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 467 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินเขาย้อย ส่วนชุดดินชลบุรีมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 16-105 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 52-271 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 171 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินชลบุรี โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

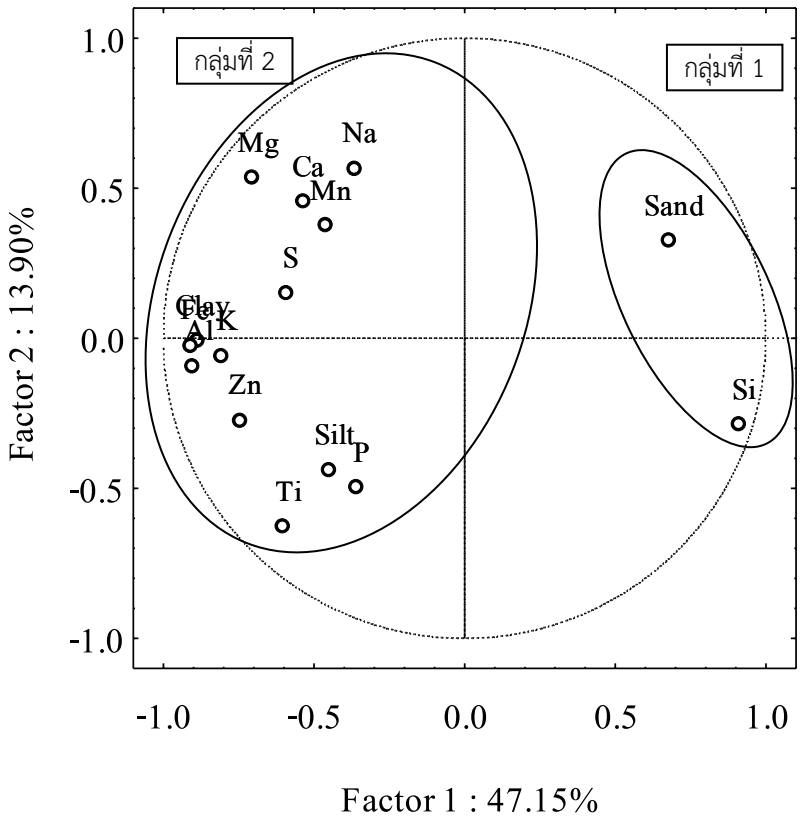
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 15-50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินเขาย้อย ส่วนชุดดินชลบุรีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเขาย้อยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชลบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 31 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 18

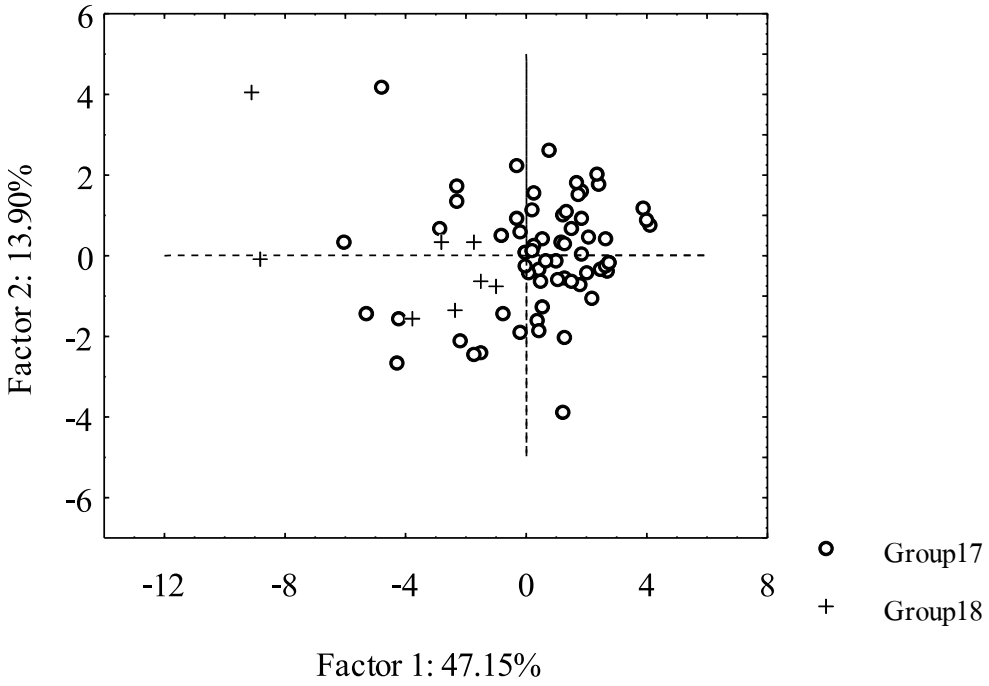
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Cb	0-50	405	43	8	2.9	3.2	1.2	6.3	0.7	49	76	52	15
(n=10)	50-100	386	59	14	2.9	4.8	1.8	5.2	0.8	61	16	88	18
Ky	0-50	365	59	19	3.4	3.4	3.1	5.2	5.7	1199	105	271	50
(n=6)	50-100	349	47	21	2.6	3.4	7.5	4.3	13.4	560	52	271	26
	Min	349	43	8	2.6	3.2	1.2	4.3	0.7	49	16	52	15
	Max	405	59	21	3.4	4.8	7.5	6.3	13.4	1199	105	271	50
	Mean	376	52	15	3.0	3.7	3.4	5.2	5.2	467	62	171	27

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

(ก)



(ข)



ภาพที่ 12 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินร่วนละเอียด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 72 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 72 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 17 (Group 17) ดินร่วนละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ได้แก่ ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) ชุดดินเรณู (Rn) ชุดดินวิสัย (Vi) และชุดดินสุไหงปาดี (Pi)
- กลุ่มชุดดินที่ 18 (Group 18) ดินร่วนละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง ได้แก่ ชุดดินชลบุรี (Cb) และ ชุดดินเขาย้อย (Kyo)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 61.05 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล **จากภาพที่ 12** ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 12** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 12ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ฟอสฟอรัส (P) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และ สังกะสี (Zn)

จากการจัดกลุ่มของเครือสหายจะเห็นได้ว่ากลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินร่วนละเอียด พฤติกรรมของดินในกลุ่มนี้ถูกควบคุมด้วยปัจจัยเนื้อดินเป็นหลัก **ภาพที่ 12ก**

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 12ข** พบว่าชุดดินเขาย้อยเป็นชุดดินที่มีค่ากำมะถันสูงทำให้ชุดดินเขาย้อยแยกออกมาจากชุดดินในกลุ่มเดียวกัน

1.7 กลุ่มดินร่วนหยาบ

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 19, 21, 22 และ 59 สำหรับกลุ่มชุดดินที่ 59 เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน พบในพื้นที่ราบลุ่มหรือที่ราบลุ่มระหว่างหุบเขา (alluvial plain/valley flats) ไม่ได้มีการกำหนดชื่อชุดดินในกลุ่มชุดดินที่ 59 จึงไม่มีข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 59

กลุ่มชุดดินที่ 19 กลุ่มดินร่วนหยาบที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ มีชั้นแน่นทึบภายในความลึก 100 เซนติเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินวิเชียรบุรี (Wb) แสดงใน**ตารางที่ 32**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 456 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 456 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 8 และ 7 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 7 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1.4 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 1.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.6 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ และดินล่างมีค่าเท่ากับ 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.4 และ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ดินบนมีค่าเท่ากับ 436 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ เฉลี่ย 218 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 244 และ 251 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 248 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 19

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Wb	0-50	456	8	5	1.4	nd	nd	0.2	0.4	nd	436	nd	244
(n=5)	50-100	456	7	5	1.8	0.2	nd	0.2	0.1	nd	nd	nd	251
	Mean	456	7	5	1.6	0.1	-	0.2	0.3	-	218	-	248

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 21 กลุ่มดินร่วนหยาบลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำในส่วนต่ำของพื้นที่ริมน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินเพชรบุรี (Pb) แสดงใน**ตารางที่ 33**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 389 และ 381 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 385 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 47 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 53 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 50 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 20 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 23 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 22 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 3.4 และ 3.2 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 3.3 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 2.4 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 3.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.8 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 3.0 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 3.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.1 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 13.6 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 15.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 14.5 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2.4 และ 2.9 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2.6 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณแคลเซียมในดินบนมีค่าเท่ากับ 52 และดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ เฉลี่ย 26 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 167 และ 117 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 142 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 446 และ 373 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 409 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 45 และ 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 33 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 21

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Pb	0-50	389	47	20	3.4	2.4	3.0	13.6	2.4	52	167	446	45
(n=6)	50-100	381	53	23	3.2	3.2	3.3	15.4	2.9	nd	117	373	32
	Mean	385	50	22	3.3	2.8	3.1	14.5	2.6	26	142	409	39

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 22 กลุ่มดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินสันทราย (Sai) แสดงใน**ตารางที่ 34**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 446 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 451 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 448 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 19 และ 16 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 17 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 6 และ 5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 6 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2.3 และ 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2.4 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.3 และ 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.8 และ 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 4.2 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 4.2 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.9 และ 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 46 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ เฉลี่ย 23 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 280 และ 147 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 79 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 87 และ 72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 79 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

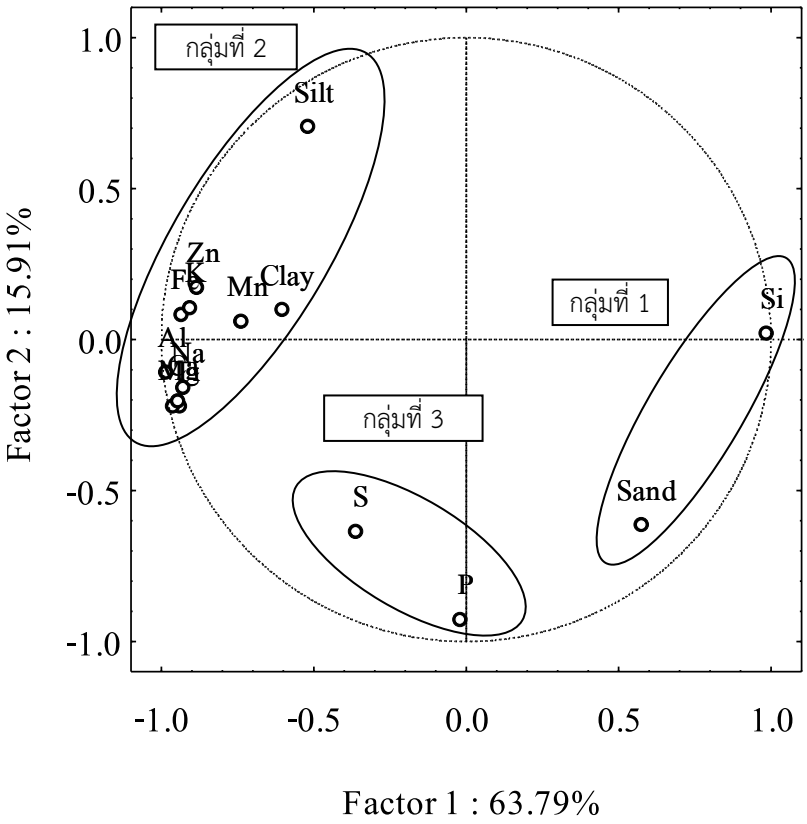
สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 14 และ 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 22

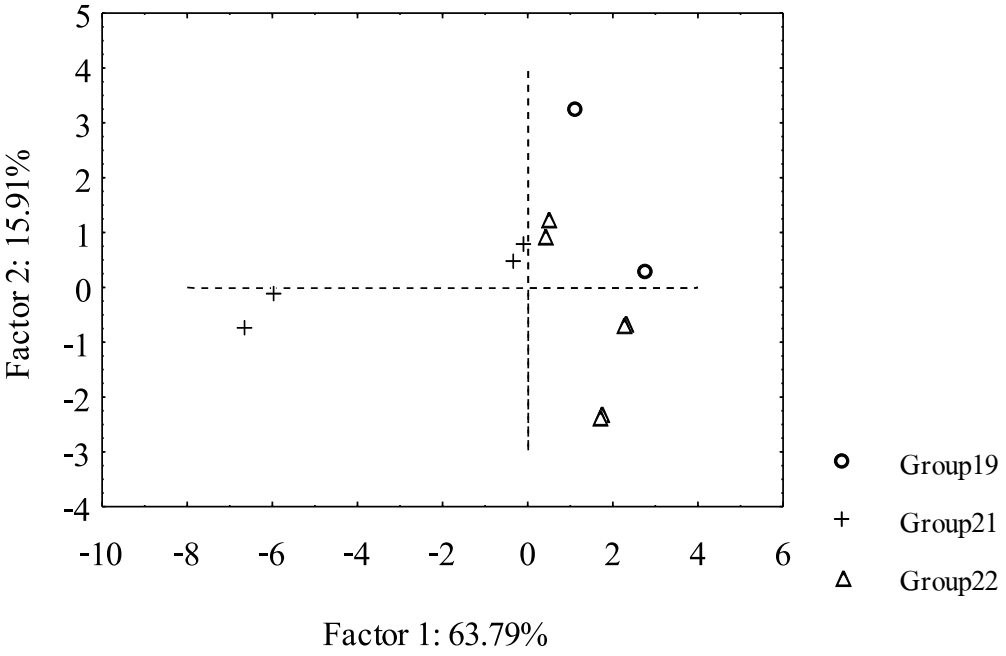
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Sai	0-50	446	19	6	2.3	0.3	0.8	4.2	0.9	46	280	87	14
(n=14)	50-100	451	16	5	2.5	0.2	0.3	4.2	0.2	nd	147	72	15
	Mean	448	17	6	2.4	0.2	0.6	4.2	0.5	23	213	79	15

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 13 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 19 (Group 19) ดินร่วนหยาบที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ มีชั้นแน่นทึบภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ชุดดินวิเชียรบุรี (Wb)
- กลุ่มชุดดินที่ 21 (Group 21) ดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำในส่วนต่ำของพื้นที่ริมแม่น้ำ ได้แก่ ชุดดินเพชรบุรี (Pb)
- กลุ่มชุดดินที่ 22 (Group 22) ดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเนื้อหยาบ ได้แก่ ชุดดินสันทราย (Sai)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 79.70 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล **จากภาพที่ 13** แสดงให้เห็นว่าชุดดินต่าง ๆ ในกลุ่มชุดดินนี้มีความแปรปรวนมากในแง่ของปริมาณรวมของธาตุ เนื่องจากพฤติกรรมของตัวอย่างดินนั้นมีค่าความผันแปรมากเกือบร้อยละ 80 ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 13** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 13ก** ประกอบด้วย

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และซิลิคอน (Si)
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) ไทเทเนียม (Ti) และ สังกะสี (Zn)
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย ฟอสฟอรัส (P) และกำมะถัน (S)

จากการจัดกลุ่มของเครือสหายจะเห็นได้ว่ากลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินร่วนหยาบ พฤติกรรมของดินในกลุ่มนี้ถูกควบคุมด้วยปัจจัยเนื้อดินเป็นหลัก **ภาพที่ 13ก**

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 13ข** พบว่าชุดดินเพชรบุรีเป็นชุดดินที่มีเนื้อละเอียดกว่าชุดดินอื่นในกลุ่มชุดดินเดียวกัน สำหรับดินเพชรบุรีนี้เป็นดินที่มีอนุภาคขนาดดินเหนียว แมงกานีส และสังกะสี ในปริมาณมาก ทำให้ชุดดินนี้แยกออกมาจากชุดดินอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน

1.8 กลุ่มดินเค็ม

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 20

กลุ่มชุดดินที่ 20 กลุ่มดินเค็มที่เกิดจากตะกอนลำน้ำมีคราบเกลือบนผิวหน้าดิน หรือมีชั้นดานแข็งที่สะสมเกลือภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) และชุดดินอุดร (Ud) แสดงใน**ตารางที่ 35**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 355-411 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 373 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินกุลาร้องไห้ ส่วนชุดดินอุดรปริมาณซิลิคอนเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 38-76 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 61 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินกุลาร้องไห้ ส่วนชุดดินอุดรดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 8-25 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 17 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินกุลาร้องไห้ ส่วนชุดดินอุดรดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.0-6.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินอุดร ส่วนชุดดินกุลาร้องไห้มีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.3-6.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินอุดร โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.4-4.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินกุลาร้องไห้ ส่วนชุดดินอุดรดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.5-5.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินอุดร ส่วนชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.0-3.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 30-627 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 294 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 18-90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 124-286 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 225 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

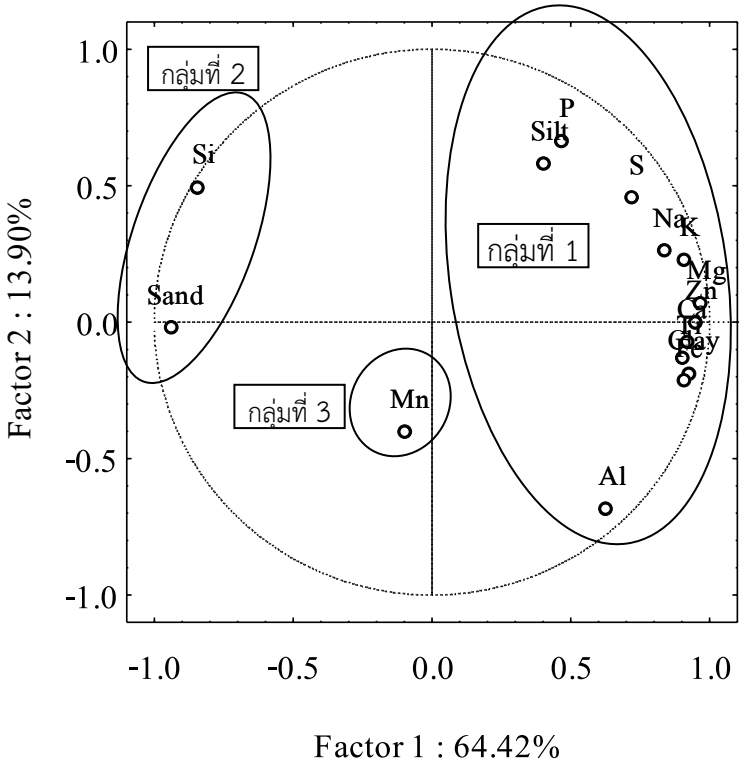
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 13-34 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินอุดร ส่วนชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินอุดรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกุลาร้องไห้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 35 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 20

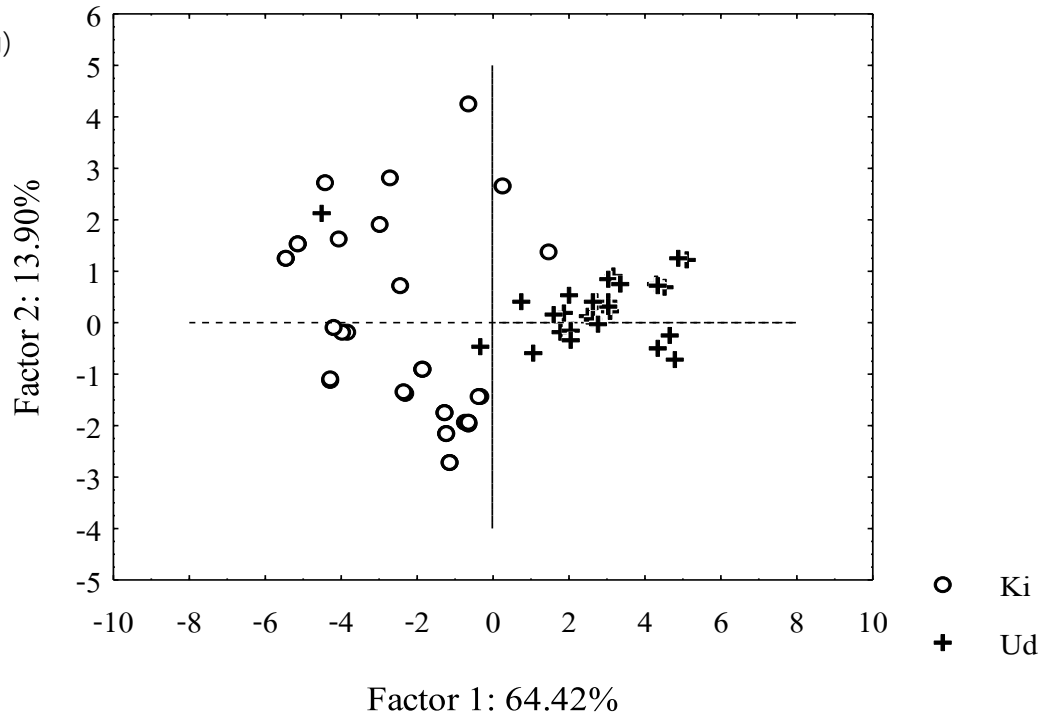
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ki	0-50	411	38	8	3.0	2.3	1.4	1.5	1.0	116	41	286	13
(n=102)	50-100	366	76	14	4.8	2.3	2.1	2.6	1.9	30	18	254	19
Ud	0-50	355	66	26	6.3	5.8	4.3	5.9	3.6	627	90	236	34
(n=71)	50-100	362	64	22	6.2	6.2	3.7	4.1	3.7	405	30	124	26
	Min	355	38	8	3.0	2.3	1.4	1.5	1.0	30	18	124	13
	Max	411	76	25	6.3	6.2	4.3	5.9	3.7	627	90	286	34
	Mean	373	61	17	5.1	4.1	2.9	3.5	2.5	294	45	225	23

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง

(ก)



(ข)



ภาพที่ 14 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเค็ม จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 64 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 64 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 20 **(Group 20)** ดินเค็มเกิดจากตะกอนลำน้ำ มีคราบเกลือลอยหน้าหรือมีชั้นดานแข็งที่สะสมเกลือได้แก่ ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) และ ชุดดินอุดร (Ud)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 78.32 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล **จากภาพที่ 14** แสดงให้เห็นว่าชุดดินต่าง ๆ ในกลุ่มชุดดินนี้มีความแปรปรวนมากในแง่ของปริมาณรวมของธาตุ เนื่องจากพฤติกรรมของตัวอย่างดินนั้นมีค่าความผันแปรมากเกือบร้อยละ 80 ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 14** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 14ก** ประกอบด้วย

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และ สังกะสี (Zn)
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และซิลิคอน (Si)
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย แมงกานีส (Mn)

จากการจัดกลุ่มของเครือสหายจะเห็นได้ว่ากลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินเค็ม พฤติกรรมของดินในกลุ่มนี้ถูกควบคุมด้วยปัจจัยเนื้อดินเป็นหลัก แต่การมีแมงกานีสสะสมในหน้าตัดดินนั้นเกิดจากความแปรปรวนของการเคลื่อนที่ขึ้นลงของน้ำใต้ดิน (Wongsomsak, 1986; Puengpana, *et al*., 1990)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 14ข** พบว่าชุดดินอุดรมีความแปรปรวนน้อยกว่าชุดดินกุลาร้องไห้ เนื่องจากชุดดินกุลาร้องไห้มีอนุภาคขนาดทราย ซึ่งมีแร่ควอร์ตเป็นองค์ประกอบหลัก ในขณะที่ชุดดินอุดรเป็นดินที่มีเนื้อดินละเอียดกว่าชุดดินกุลาร้องไห้ โดยอนุภาคขนาดดินเหนียวประกอบไปด้วย แร่ดินเหนียว ซึ่งมีความสามารถเป็นบัฟเฟอร์ และมีความสามารถในการดูดยึดธาตุอาหารได้สูง ทำให้ชุดดินอุดรมีเบส และโซเดียมสูงกว่าชุดดินกุลาร้องไห้ แต่มีความแปรปรวนน้อยกว่าชุดดินกุลาร้องไห้ (Patcharapreecha *et al*., 1989)

1.9 กลุ่มดินทราย

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 23 และ 24 ซึ่งการรวบรวมข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินยังขาดข้อมูลในกลุ่มชุดดินที่ 23 เนื่องจากเป็นกลุ่มดินที่เป็นดินทรายจัดทำให้มีอุปสรรคในการเตรียมตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ จึงเป็นข้อจำกัดของดินในกลุ่มนี้ทำให้ไม่มีข้อมูลของชุดดินที่อยู่ในกลุ่มชุดดินนี้

กลุ่มชุดดินที่ 24 กลุ่มดินทรายลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายหนา ปฏิกิริยาดินเป็นกรด การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินอุบล (Ub) แสดงใน**ตารางที่ 36**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 454 และ 458 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 456 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 11 และ 8 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 10 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.9 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 1.1 และ 0.9 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1.0 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

กำมะถัน ปริมาณแคลเซียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ดินบนมีค่าเท่ากับ 373 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ เฉลี่ย 186 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 62 และ 64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 36 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 24

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ub	0-50	455	11	2	0.9	nd	nd	1.1	nd	nd	nd	373	62
(n=5)	50-100	458	8	2	0.9	nd	nd	0.9	nd	nd	nd	nd	64
	Mean	456	10	2	0.9	-	-	1.0	-	-	-	186	63

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

1.10 กลุ่มดินตื้น

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 25

กลุ่มชุดดินที่ 25 กลุ่มดินตื้น ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินอ้น (on) ชุดดินเพ็ญ (Pn) และชุดดินย่านตาขาว (Yk) แสดงใน**ตารางที่ 37**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 373-436 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 407 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินอ้นมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเพ็ญมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 17-56 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 39 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเพ็ญมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอ้นมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 13-41 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 24 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเพ็ญมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.4-3.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.0 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเพ็ญมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมจะมีค่าน้อยมาก โดยชุดดินเพ็ญมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอ้นและชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-3.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอ้นมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.6-7.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอ้นมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-1.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.7 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินย่านตาขาว ส่วนชุดดินเพ็ญมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินอ้นมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินเพ็ญและชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันมีค่าน้อยมากทั้งในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินเพ็ญมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอ้นและชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 48-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 86 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินอ้นมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 263 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 111 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินอ้นมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

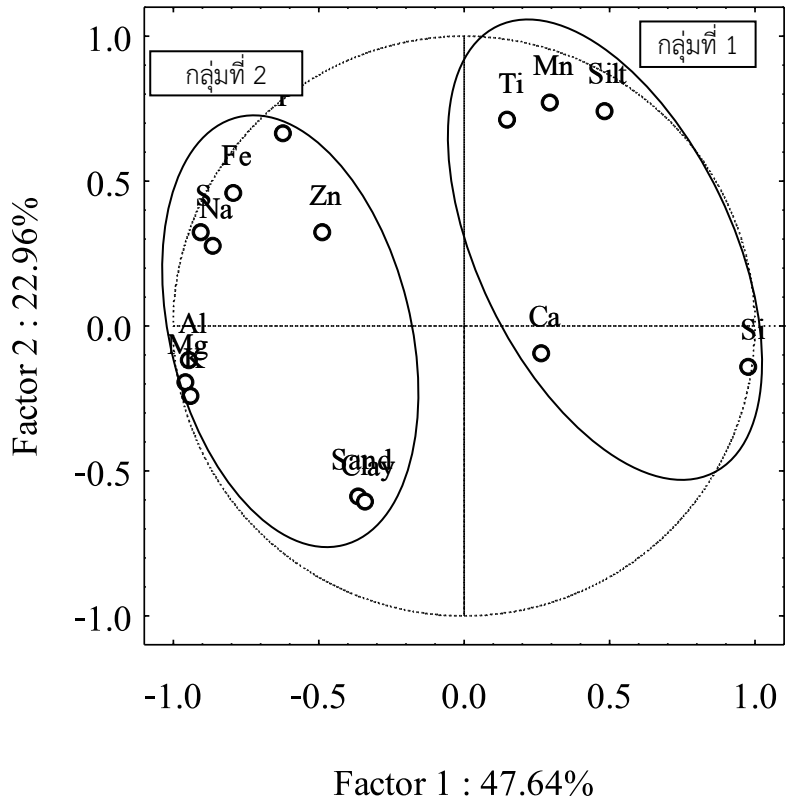
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 13-39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินย่านตาขาวมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอ้นมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 37 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 25

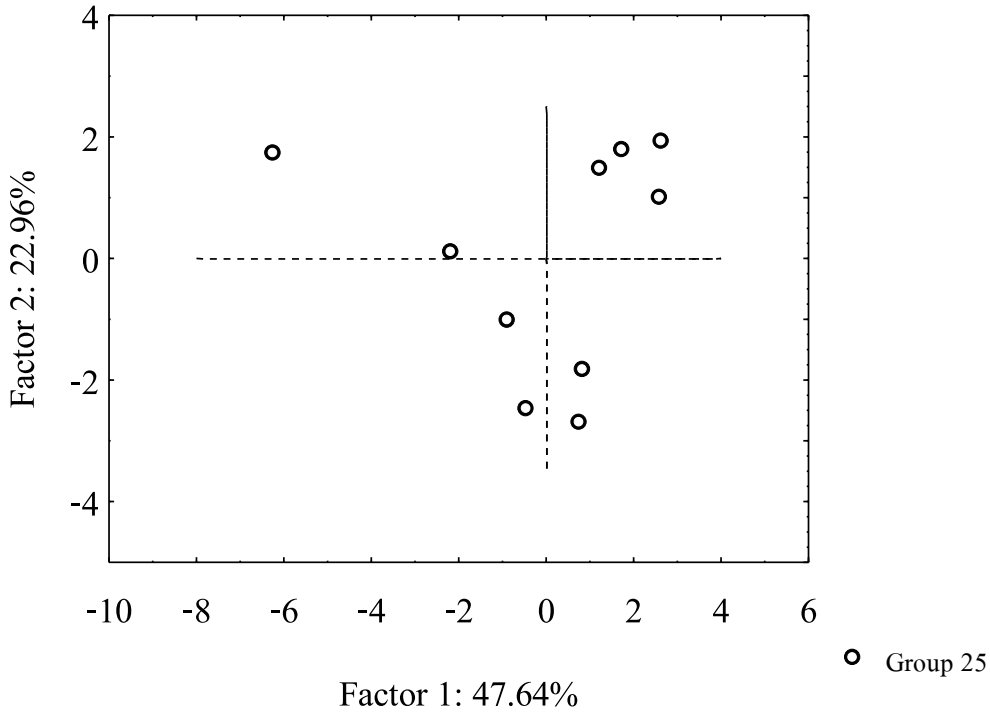
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
On	0-50	436	17	18	2.4	nd	0.1	2.6	0.9	nd	96	85	13
(n=4)	50-100	402	42	33	3.3	nd	0.8	4.1	0.9	nd	100	263	19
Pn	0-50	410	36	13	2.9	0.2	2.0	4.4	0.5	6	85	155	18
(n=11)	50-100	373	56	41	3.5	0.2	3.0	6.7	0.2	13	88	160	30
Yk	0-50	424	29	16	2.5	nd	2.1	4.1	0.6	nd	48	nd	15
(n=12)	50-100	395	52	25	3.2	nd	3.4	7.2	1.2	nd	100	nd	39
	Min	373	17	13	2.4	-	0.1	2.6	0.2	-	48	nd	13
	Max	436	56	41	3.5	0.2	3.4	7.2	1.2	13	100	263	39
	Mean	407	39	24	3.0	0.1	1.9	4.8	0.7	3	86	111	22

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 15 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินตื้น จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 10 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 10 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 25 (Group 25) ดินตื้น ได้แก่ ชุดดินอ้น (On) ชุดดินเพ็ญ (Pn) และ ชุดดินย่านตาขาว (Yk)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 70.60 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล **จากภาพที่ 15** แสดงให้เห็นว่าชุดดินต่าง ๆ ในกลุ่มชุดดินนี้มีความแปรปรวนมากในแง่ของปริมาณรวมของธาตุ เนื่องจากพฤติกรรมของตัวอย่างดินนั้นมีค่าความผันแปรมากถึงร้อยละ 70 ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 15** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 15ก** ประกอบด้วย

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) ซิลิคอน (Si) แคลเซียม (Ca) แมงกานีส (Mn) และไทเทเนียม (Ti)
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทราย (Sand) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) และ สังกะสี (Zn)

จากการจัดกลุ่มของเครือสหายจะเห็นได้ว่ากลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินตื้น **ภาพที่ 15ก** จะเห็นว่าอนุภาคขนาดดินเหนียว และอนุภาคขนาดทราย มีความสัมพันธ์ใกล้กันมาก แต่ซิลิคอนไม่ได้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับอนุภาคขนาดทราย ทั้งนี้เนื่องจากซิลิคอนไม่ได้อยู่ในอนุภาคขนาดทรายเป็นส่วนใหญ่ แต่อยู่ในสารเชื่อมของดิน จาก**ภาพที่ 15ก** จะเห็นว่าวัสดุที่เชื่อมกันที่ทำให้ดินตื้นน่าจะประกอบไปด้วย อนุภาคขนาดทรายแป้ง ซิลิคอน แคลเซียม แมงกานีส และไทเทเนียม (Moore, 2001)

1.11 กลุ่มดินอินทรีย์

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 57 และ 58 ซึ่งมีเพียงกลุ่มชุดดินเดียวเท่านั้นที่มีข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดิน คือ กลุ่มชุดดินที่ 58

กลุ่มชุดดินที่ 58 กลุ่มดินที่มีวัสดุดินอินทรีย์หนากว่า 100 เซนติเมตร จากผิวดิน มีน้ำท่วมขังเกือบตลอดปี ปฏิกิริยาดินเป็นกรด การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินนราธิวาส (Nw) แสดงใน**ตารางที่ 38**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 29 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 42 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 36 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 7 และ 8 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 8 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 3 และ 5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 4 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.4 และ 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.7 และ 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1.7 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2.1 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนและดินล่าง เท่ากับ 0.4 และ 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2.0 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1,880 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 2,281 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2,081 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 314 และ 322 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 318 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 4 และ 11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

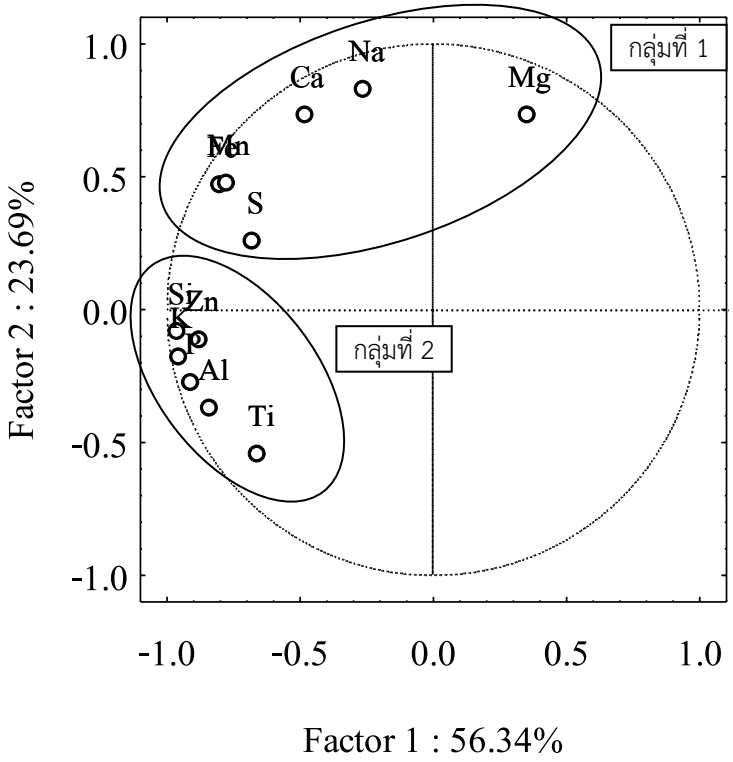
สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 9 และ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 38 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 58

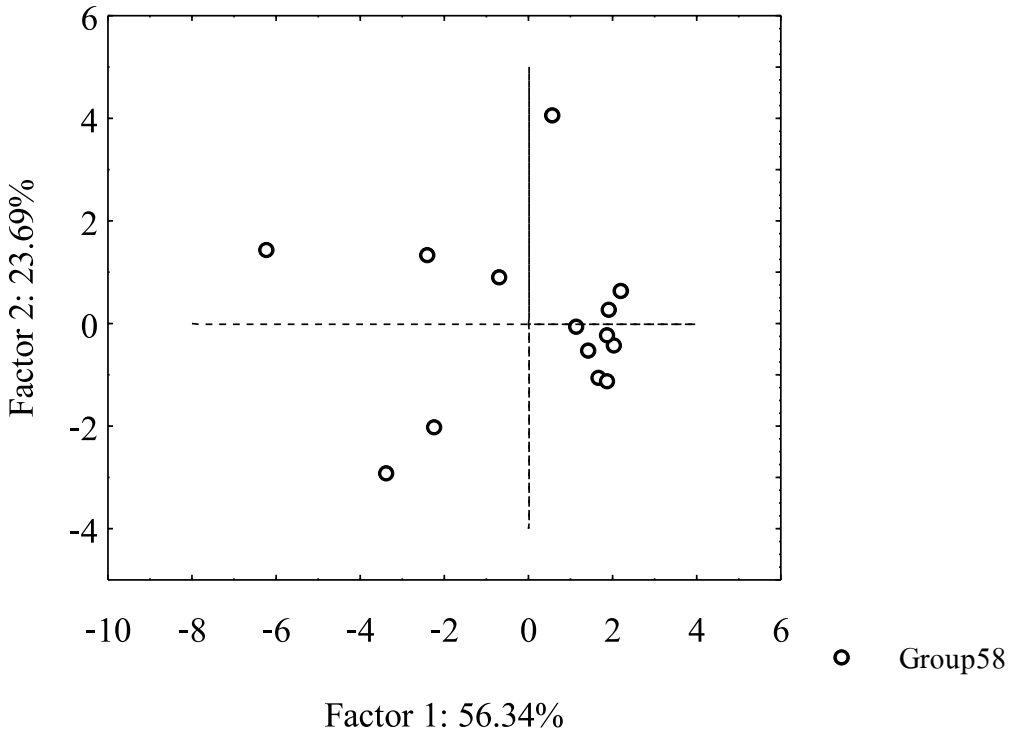
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Nw	0-50	29	7	3	0.4	0.7	1.7	0.4	1.5	1880	314	4	9
(n=29)	50-100	42	8	5	0.3	0.8	2.5	0.6	2.5	2281	322	11	10
	Mean	36	8	4	0.4	0.7	2.1	0.5	2.0	2081	318	7	10

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

(ก)



(ข)



ภาพที่ 16 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินอินทรีย์ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 14 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) เนื่องจากดินอินทรีย์มีองค์ประกอบหลักเป็นวัสดุอินทรีย์ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์หาเนื้อดินได้ จึงไม่มีสมบัติทางกายภาพ (ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 14 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 58 (Group 58) ดินที่มีวัสดุอินทรีย์หนามากกว่า 100 เซนติเมตร จากผิวดิน ได้แก่ ชุดดินนราธิวาส (Nw)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 80.03 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล จาก**ภาพที่ 16** แสดงให้เห็นว่าชุดดินต่าง ๆ ในกลุ่มชุดดินนี้มีความแปรปรวนมากในแง่ของปริมาณรวมของธาตุ เนื่องจากพฤติกรรมของตัวอย่างดินนั้นมีค่าความผันแปรมากถึงร้อยละ 80 ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 16** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 16ก** ประกอบด้วย

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) แคลเซียม (Ca) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) และ กำมะถัน (S)
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) ไทเทเนียม (Ti) และ สังกะสี (Zn)

จากการจัดกลุ่มของเครือสหายจะเห็นได้ว่ากลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง ของกลุ่มดินอินทรีย์ พฤติกรรมของดินในกลุ่มนี้ถูกควบคุมด้วยพลวัติของระดับน้ำ และสารประกอบของน้ำที่ท่วมขังหน้าตัดดินเป็นหลัก (กลุ่มเครือสหายที่ 1) (Nichols, 1998)

2. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง

2.1 กลุ่มดินเหนียว

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 28, 29, 30 และ 31

กลุ่มชุดดินที่ 28 กลุ่มดินเหนียวลึกมากสีดำที่มีรอยแตกระแหงกว้างและลึก ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินชัยบาดาล (Cd) ชุดดินสมอทอด (Sat) ชุดดินวังชมพู (Wc) และชุดดินลพบุรี (Lb) แสดงใน**ตารางที่ 39**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 220-335 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 261 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังชมภูมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชัยบาดาลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 49-84 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 75 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณอะลูมินัมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินสมอทอด โดยชุดดินสมอทอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังชมภูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 40-81 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 60 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง ยกเว้นชุดดินสมอทอด โดยชุดดินชัยบาดาลมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.5-8.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังชมภูมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสมอทอดมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-0.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชัยบาดาลและชุดดินสมอทอดมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.5-4.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินชัยบาดาลและชุดดินสมอทอด ส่วนชุดดินวังชมภูและชุดดินลพบุรีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชัยบาดาลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-1.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินวังชมภู โดยชุดดินสมอทอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 4.6-77.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 33.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่างอย่างเด่นชัดในชุดดินชัยบาดาล ชุดดินสมอทอด และชุดดินลพบุรี โดยชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังชมภูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 21-261 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 119 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินสมอทอด โดยชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังชมภูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 68-252 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 141 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังชมภูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 1,714 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 408 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชัยบาดาล ชุดดินสมอทอด และชุดดินวังชมภูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 22-52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินสมอทอดและชุดดินลพบุรี ส่วนชุดดินชัยบาดาล และชุดดินวังชมภูมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลพบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังชมพูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 39 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 28

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Cd	0-50	231	80	81	7.1	0.1	0.8	0.6	16.4	85	190	nd	46
(n=8)	50-100	220	80	80	6.9	0.1	0.5	0.4	27.9	39	68	nd	50
Sat	0-50	254	84	55	3.8	0.1	2.8	1.1	30.4	119	194	nd	49
(n=10)	50-100	235	80	49	3.5	0.1	2.5	0.9	57.9	140	124	nd	33
Wc	0-50	335	49	51	8.2	0.1	0.6	0.4	4.6	68	115	nd	22
(n=8)	50-100	290	65	79	7.1	0.2	0.7	0.4	4.8	21	69	nd	23
Lb	0-50	272	79	41	4.2	0.3	4.8	0.4	45.8	261	252	1549	52
(n=56)	50-100	255	83	40	4.2	0.4	4.9	0.2	77.3	218	121	1714	50
	Min	220	49	40	3.5	0.1	0.5	0.2	4.6	21	68	-	22
	Max	335	84	81	8.2	0.4	4.9	1.1	77.3	261	252	1714	52
	Mean	261	75	60	5.6	0.2	2.2	0.6	33.2	119	141	408	41

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 29 กลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อละเอียด สีดินมีสีน้ำตาล สีเหลือง และสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินบ้านจ้อง (Bg) ชุดดินโชคชัย (Ci) ชุดดินเชียงของ (Cg) ชุดดินแม่แตง (Mt) และชุดดินปากช่อง (Pc) แสดงใน **ตารางที่ 40**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 221-319 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 262 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินแม่แตงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเชียงของมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 88-157 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 126 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินโชคชัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่แตงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 59-129 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 87 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินโชคชัยและชุดดินเชียงของ โดยชุดดินเชียงของมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่แตงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 5.8-23.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 13.8 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินโชคชัย โดยชุดดินโชคชัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบ้านจ้องมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 1.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินแม่แตง โดยชุดดินแม่แตงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบ้านจ้องมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.7-3.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.7 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง ยกเว้นชุดดินบ้านจ้องมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเชียงของมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่แตงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.8-18.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6.4 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินบ้านจ้องและชุดดินเชียงของ โดยชุดดินบ้านจ้องมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโชคชัยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.4-3.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินโชคชัยและชุดดินปากช่อง โดยชุดดินปากช่องมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเชียงของมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 145 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินปากช่อง โดยชุดดินปากช่องมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบ้านจ้องมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 260-840 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 448 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเชียงของมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบ้านจ้องมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 279-3,450 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1,254 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเชียงของมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินบ้านจ้องมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 24-137 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินเชียงของและชุดดินปากช่อง โดยชุดดินปากช่องมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่แตงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 40 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 29

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Bg	0-50	310	108	66	6.6	nd	2.3	16.6	0.6	nd	281	500	70
(n=4)	50-100	282	131	78	5.8	nd	3.1	18.7	0.6	nd	260	279	91
Ci	0-50	240	144	100	23.6	0.3	0.9	0.9	0.7	122	501	1093	24
(n=36)	50-100	235	154	93	23.9	0.2	0.9	0.8	0.4	85	381	564	89
Cg	0-50	237	97	129	21.4	0.3	3.0	3.4	0.4	145	840	3450	75
(n=5)	50-100	221	117	118	19.7	0.2	3.0	3.7	0.4	95	765	3205	70
Mt	0-50	319	88	59	10.6	0.2	0.7	9.5	0.4	125	452	1032	50
(n=4)	50-100	275	123	68	8.6	1.0	0.7	8.3	0.4	111	329	697	56
Pc	0-50	257	139	79	9.4	0.1	1.3	1.1	3.0	133	405	1102	137
(n=48)	50-100	241	157	81	8.3	0.1	1.1	1.0	1.0	140	271	619	133
Sn	0-50	433	22	10	2.1	nd	1.9	5.7	2.1	66	120	170	72
(n=2)	50-100	424	30	13	2.2	nd	2.5	7.6	1.1	nd	48	128	28
Nm	0-50	440	24	7	1.9	nd	nd	0.5	0.2	nd	48	85	34
(n=2)	50-100	413	47	16	2.3	nd	nd	0.1	0.3	nd	52	nd	38
	Min	221	22	7	1.9	-	-	0.5	0.2	-	48	-	24
	Max	440	157	129	23.9	1.0	3.1	18.7	3.0	145	840	3450	137
	Mean	309	99	66	10.5	0.2	1.5	5.6	0.8	73	340	923	68

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 30 กลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่พบในพื้นที่ภูเขา ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินดอยปุย (Dp) แสดงใน**ตารางที่ 41**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 270 และ 257 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 263 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 147 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 160 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 153 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 74 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 83 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 79 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 4.9 และ 4.6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 4.7 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2.6 และ 2.3 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2.4 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 20.1 และ 14.6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 17.4 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 271 และ 161 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 216 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 387 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 387 กรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 120 และ 78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 99 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 41 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 30

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Dp	0-50	270	147	74	4.9	nd	2.6	20.1	0.4	nd	271	387	120
(n=5)	50-100	257	160	83	4.6	nd	2.3	14.6	0.4	nd	161	387	78
	Mean	263	153	79	4.7	-	2.4	17.4	0.4	-	216	387	99

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n= จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 31 กลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อละเอียด ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินเลย (Lo) และชุดดินวังไห (Wi) แสดงใน**ตารางที่ 42**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 289-354 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 317 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 82-125 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 108 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 47-83 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 67 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 5.0-9.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 7.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.3-2.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.7 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.3-4.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินวังไห ส่วนชุดดินเลยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.7-5.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.7 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 24-148 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 214-703 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 349 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินวังไห โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 573-1,061 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 833 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

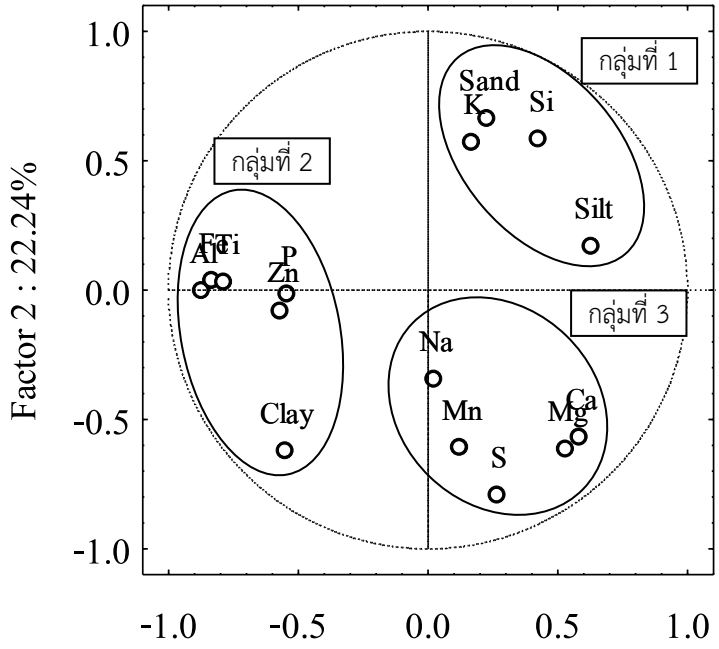
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 44-105 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินเลย ส่วนชุดดินวังไหดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังไหมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเลยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 42 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 31

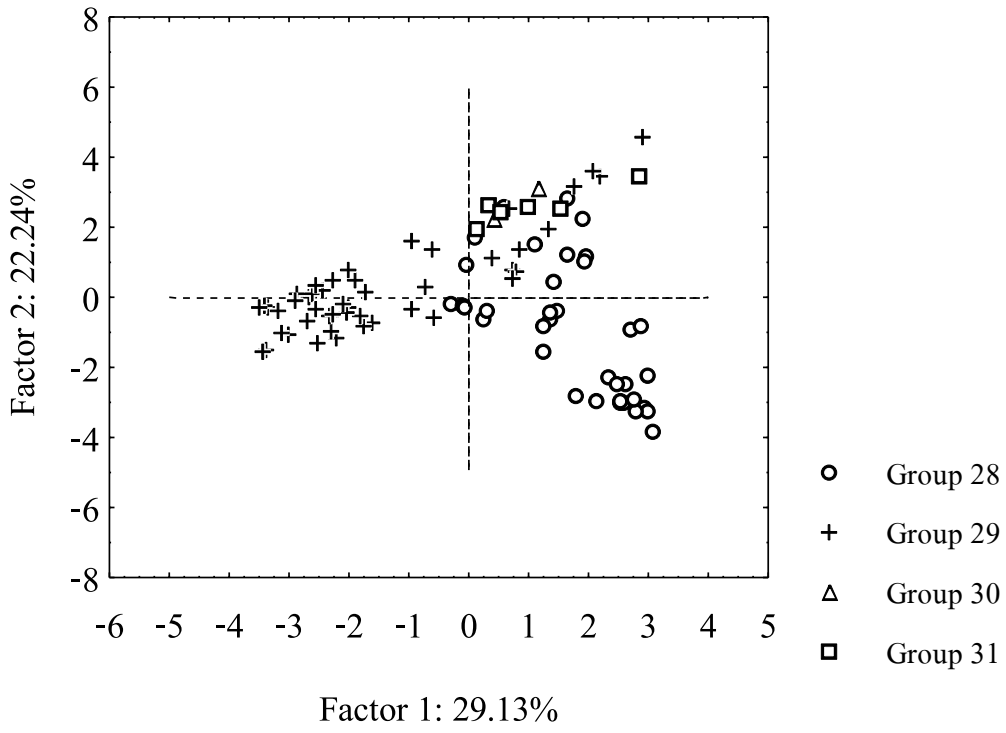
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Lo	0-50	354	82	47	5.0	nd	1.4	4.8	1.1	76	240	984	44
(n=4)	50-100	312	118	63	5.7	nd	1.3	4.9	0.7	24	240	713	52
Wi	0-50	310	106	73	8.6	nd	2.3	2.0	5.5	148	703	1061	105
(n=5)	50-100	289	125	83	9.0	nd	1.9	1.3	3.7	100	214	573	64
	Min	289	82	47	5.0	-	1.3	1.3	0.7	24	214	573	44
	Max	354	125	83	9.0	-	2.3	4.9	5.5	148	703	1061	105
	Mean	317	108	67	7.1	-	1.7	3.2	2.7	87	349	833	66

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 17 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง ของกลุ่มดินเหนียว จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 92 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 92 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 28 (Group 28) ดินเหนียวลึกมากสีดำที่มีรอยแตกระแหงกว้างและลึก ได้แก่ ชุดดินชัยบาดาล (Cd) ชุดดินสมอทอด (Sat) ชุดดินวังชมภู (Wc) และ ชุดดินลพบุรี (Lb)
- กลุ่มชุดดินที่ 29 (Group 29) ดินเหนียวลึกถึงลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ได้แก่ ชุดดินบ้านจ้อง (Bg) ชุดดินโชคชัย (Ci) ชุดดินเชียงของ (Cg) ชุดดินแม่แตง (Mt) และ ชุดดินปากช่อง (Pc)
- กลุ่มชุดดินที่ 30 (Group 30) ดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่พบในพื้นที่ภูเขา ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ได้แก่ ชุดดินดอยปุย (Dp)
- กลุ่มชุดดินที่ 31 (Group 31) ดินเหนียวลึกถึงลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง ได้แก่ ชุดดินเลย (Lo) และ ชุดดินวังไห (Wi)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 51.37 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 17** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 17ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) ซิลิคอน (Si) และโพแทสเซียม (K)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ฟอสฟอรัส (P) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) แมงกานีส (Mn) โซเดียม (Na) และกำมะถัน (S)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 17ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินเหนียว เห็นได้ว่ากลุ่มชุดดินที่ 28 แยกออกจากชุดดินอื่นในกลุ่มดินเหนียว เนื่องจากกลุ่มชุดดินที่ 28 เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง มีเบส เช่น แคลเซียม และแมกนีเซียมสูง (Khitrov, 2016) ในขณะที่กลุ่มชุดดินที่ 29 เป็นดินที่มีพัฒนาการสูง

ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยดินในกลุ่มชุดดินนี้มีปริมาณดินเหนียว เหล็ก อะลูมินัม ไทเทเนียมสูง (Singh and Gilkes, 1992) ทั้งนี้ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีความสัมพันธ์กับเหล็กเนื่องจากเหล็กสามารถดูดยึดฟอสฟอรัสได้ (Fink *et al*., 2016) สำหรับกลุ่มชุดดินที่ 30 และ 31 เป็นดินที่มีอนุภาคขนาดทรายและอนุภาคขนาดทรายแป้งในปริมาณสูงกว่าชุดดินอื่น ๆ ในกลุ่มชุดดินเดียวกัน จากสมบัติทั้งหมดจะเห็นได้ว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินในกลุ่มชุดดิน 28 > 29 > 30 และ 31

2.2 กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 33 และ 38

กลุ่มชุดดินที่ 33 กลุ่มดินทรายแป้งละเอียดหรือดินร่วนละเอียดลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนน้ำพารูปพัด ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินกำแพงแสน (Ks) และชุดดินกำแพงเพชร (Kp) แสดงใน**ตารางที่ 43**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 321-365 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 337 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินกำแพงแสน ส่วนชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 67-92 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 76 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินกำแพงแสน ส่วนชุดดินกำแพงเพชรดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 23-42 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 32 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินกำแพงแสน ส่วนชุดดินกำแพงเพชรดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.2-5.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินกำแพงเพชร โดยชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.0-5.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.0 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินกำแพงแสน ส่วนชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.9-6.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินกำแพงแสน ส่วนชุดดินกำแพงเพชรดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 21.2-31.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 25.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.8-12.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่างอย่างเด่นชัดในชุดดินกำแพงแสน ส่วนชุดดินกำแพงเพชรมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 640 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 256 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 345-811 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 619 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 527-1,611 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 995 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 51-89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกำแพงเพชรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 43 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 33

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ks	0-50	333	70	32	4.4	5.4	5.8	21.2	5.8	640	811	973	89
(n=36)	50-100	321	74	33	4.4	5.1	6.4	22.0	12.3	337	628	869	68
Kp	0-50	327	91	42	5.4	2.0	6.2	28.9	3.9	78	694	1611	88
(n=6)	50-100	365	67	23	3.2	3.7	3.9	31.6	3.8	nd	345	527	51
	Min	321	67	23	3.2	2.0	3.9	21.2	3.8	-	345	527	51
	Max	365	92	42	5.4	5.4	6.4	31.6	12.3	640	811	1611	89
	Mean	337	76	32	4.3	4.0	5.6	25.9	6.4	256	619	995	74

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd =non detect

กลุ่มชุดดินที่ 38 กลุ่มดินร่วนหยาบลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินดอนเจดีย์ (Dc) แสดงใน**ตารางที่ 44**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 415 และ 425 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 420 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 26 และ 31 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 29 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 4 และ 6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 5 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนและดินล่างมี มีค่าเท่ากับ 1.7 และ 1.8 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1.8 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมมีในดินบนและดินล่างมี มีค่าเท่ากับ 1.1 และ 1.2 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1.1 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนสูงและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 1.0 และ 1.3 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1.1 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 18.1 และ 18.8 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 18.5 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.7 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 353 และ 151 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 252 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 150 และ 66 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 108 กรัมต่อกิโลกรัม

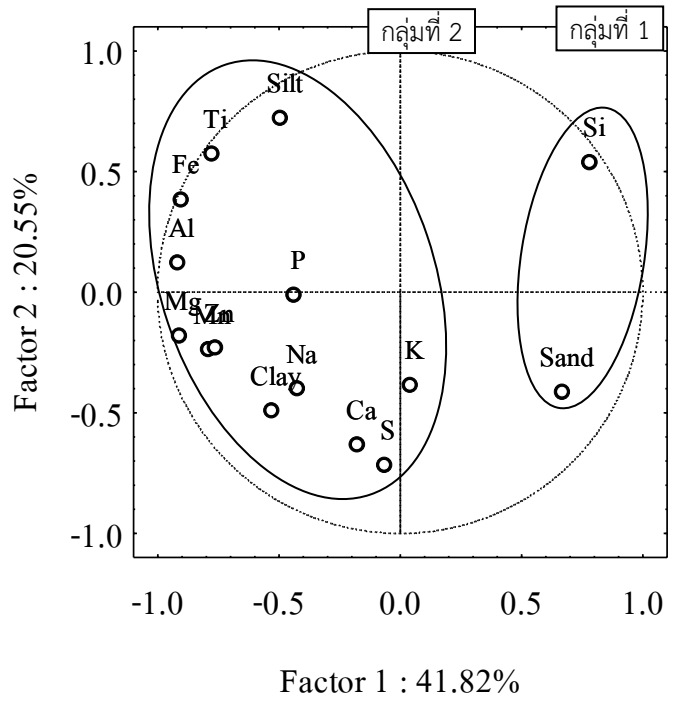
สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 17 และ 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 44 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 38

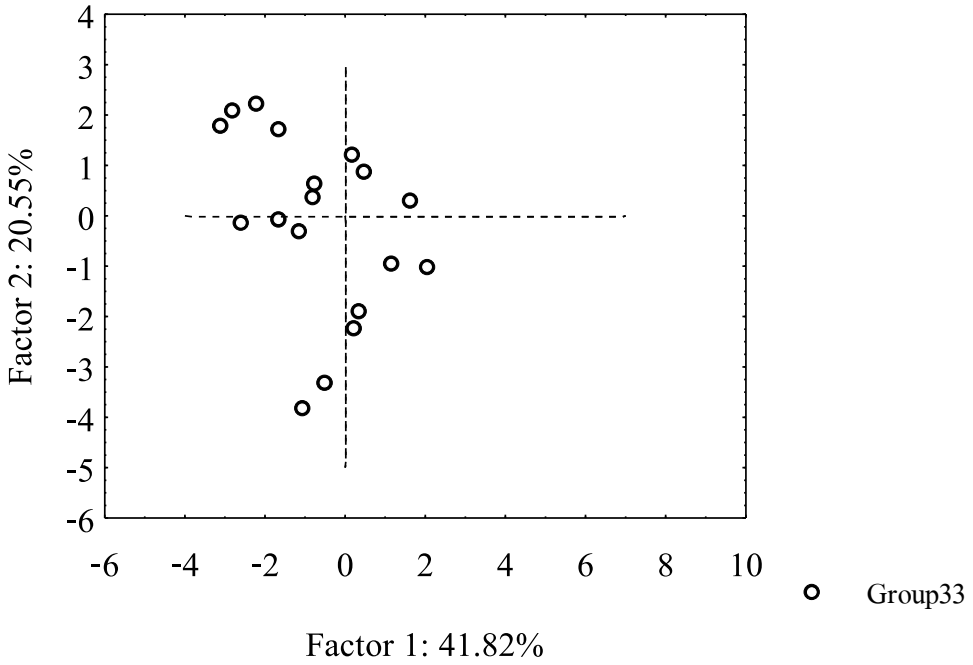
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Dc	0-50	415	26	4	1.7	1.1	1.0	18.1	0.7	nd	353	150	17
(n=5)	50-100	425	31	6	1.8	1.2	1.3	18.8	0.7	nd	151	66	18
	Mean	420	29	5	1.8	1.1	1.1	18.5	0.7	-	252	108	18

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 18 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 33 (Group 33) ดินทรายแป้งละเอียดมากที่เกิดจากตะกอนแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด ได้แก่ ชุดดินกำแพงแสน (Ks) และ ชุดดินกำแพงเพชร (Kp)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 62.37 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 18** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 18ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 18ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัดพบว่า สมบัติของดินในกลุ่มนี้โดยส่วนใหญ่ถูกควบคุมด้วยขนาดของอนุภาคขนาดดินเหนียว และอนุภาคขนาดทรายแป้งเป็นหลัก โดยการที่ดินมีปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวมาก ทำให้ดินมีความสามาถในการดูดยึดเบส ทำให้ดินนี้มีเบสมาก (Allen *et al.*, 2000) ดินนี้จึงมีความอุดมสมบูรณ์สูง แต่เนื่องจากดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้งทำให้ดินนี้อาจจะขาดน้ำในช่วงฤดูเพาะปลูก

2.3 กลุ่มดินร่วนละเอียด

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 35 และ 36

กลุ่มชุดดินที่ 35 กลุ่มดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ (Dr) ชุดดินด่านซ้าย (Ds) ชุดดินโคราช (Kt) ชุดดินมาบบอน (Mb) ชุดดินสตึก (Suk) ชุดดินวาริน (Wn) ชุดดินยโสธร (Yt) และชุดดินห้างฉัตร (Hc) แสดงใน**ตารางที่ 45**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 378-457 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 428 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินโคราชมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินห้างฉัตรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 10-71 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 31 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินห้างฉัตรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโคราชมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 4-23 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 10 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินห้างฉัตร โดยชุดดินห้างฉัตรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโคราชมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.1-3.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.4 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินห้างฉัตรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโคราชมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินวารินมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินดอนไร่ ชุดดินด่านซ้าย และชุดดินสตึกมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 1.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินสตึก โดยชุดดินด่านซ้ายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนไร่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-9.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินด่านซ้ายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโคราชมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-1.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินห้างฉัตรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสตึกมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ชุดดินส่วนใหญ่มีปริมาณกำมะถันน้อยมาก โดยชุดดินยโสธรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินดอนไร่ ชุดดินด่านซ้าย และชุดดินมาบบอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 18-277 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 110 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินโคราช ชุดดินมาบบอน ชุดดินวาริน ชุดดินดอนไร่ และชุดดินห้างฉัตร ส่วนชุดดินด่านซ้าย ชุดดินสตึกและชุดดินยโสธรมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินมาบบอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสตึกมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 426 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 133 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินด่านซ้าย โดยชุดดินด่านซ้ายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโคราชมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 7-96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินมาบบอน โดยชุดดินด่านซ้ายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินยโสธรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 45 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 35

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Dr	0-50	441	21	7	2.6	nd	nd	0.5	0.2	nd	96	248	25
(n=5)	50-100	417	47	8	3.9	nd	nd	0.9	0.2	nd	48	nd	25
Ds	0-50	426	28	14	2.8	nd	0.8	7.2	0.7	nd	148	263	82
(n=6)	50-100	399	48	23	3.4	nd	1.9	9.7	0.7	nd	192	426	96
Kt	0-50	450	10	4	1.2	0.1	0.2	0.3	0.4	3	69	39	20
(n=12)	50-100	446	15	5	1.4	0.1	0.2	0.4	0.2	3	18	11	20
Mb	0-50	449	19	6	2.0	0.2	0.3	3.5	0.4	nd	277	191	26
(n=4)	50-100	434	30	6	2.0	0.2	0.4	3.9	0.2	nd	160	132	15
Suk	0-50	457	10	4	1.3	nd	0.1	0.4	0.2	7	38	57	13
(n=17)	50-100	435	27	9	2.1	nd	0.3	1.0	0.2	4	66	22	18
Wn	0-50	424	28	6	2.0	0.4	0.5	0.7	0.3	6	102	207	14
(n=14)	50-100	403	48	11	2.8	0.4	0.6	1.2	0.2	7	78	120	20
Yt	0-50	452	14	6	1.6	0.1	0.2	0.2	0.2	28	57	65	7
(n=31)	50-100	414	41	14	2.4	0.1	0.4	0.6	0.2	28	93	49	11
Hc	0-50	419	36	20	3.1	0.2	0.4	0.8	1.0	43	189	191	23
(n=4)	50-100	378	71	19	3.7	0.2	0.7	1.5	0.7	nd	123	100	23
	Min	378	10	4	1.1	-	-	0.1	0.2	-	18	-	7
	Max	457	71	23	3.9	0.4	1.9	9.7	1.0	43	277	426	96
	Mean	428	31	10	2.4	0.1	0.4	2.1	0.4	8	110	133	27

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 36 กลุ่มดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินปราณบุรี (Pr) และชุดดินสีคิ้ว (Si) แสดงใน**ตารางที่ 46**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 393-439 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 411 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินสีคิ้ว ส่วนชุดดินปราณบุรีมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 19-45 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 36 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินสีคิ้ว ส่วนชุดดินปราณบุรีดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 11-23 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 19 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินสีคิ้ว ส่วนชุดดินปราณบุรีมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.4-3.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินสีคิ้ว ส่วนชุดดินปราณบุรีมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถนับได้ถึง 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมมีค่าน้อยมาก โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-4.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินสีคิ้ว ส่วนชุดดินปราณบุรีดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.9-19.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 11.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินสีคิ้ว ส่วนชุดดินปราณบุรีดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.7-1.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินปราณบุรี ส่วนชุดดินสีคิ้วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันมีค่าน้อยมาก โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 48-406 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 185 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 85-542 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 306 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินปราณบุรี ส่วนชุดดินสีคิ้วมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

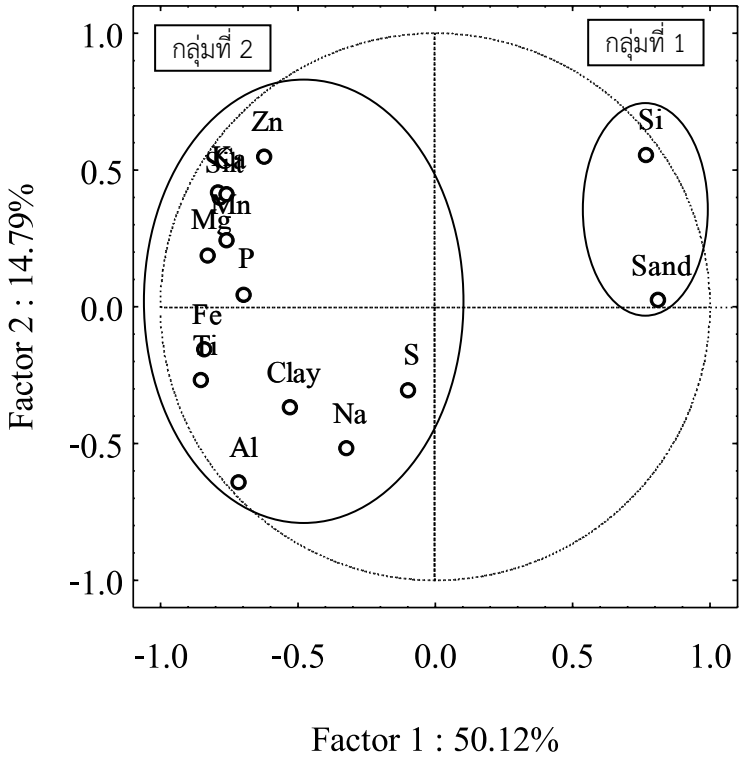
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 31-63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินปราณบุรีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสีคิ้วมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 46 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 36

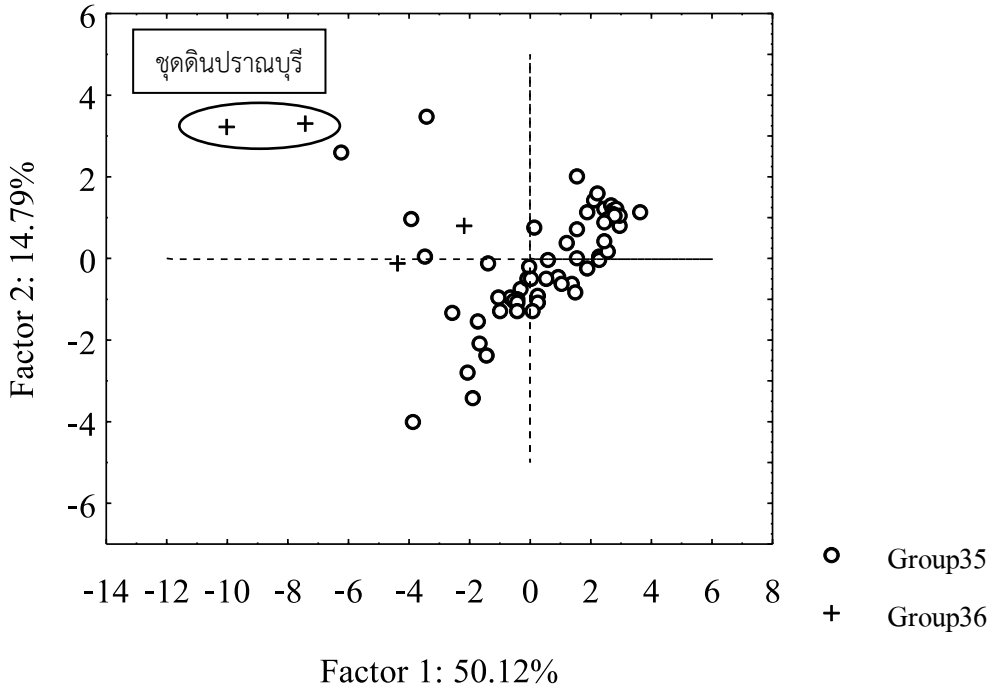
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Pr	0-50	393	45	23	3.9	0.3	4.3	19.2	1.7	48	406	542	63
(n=6)	50-100	401	41	21	3.7	nd	3.6	17.4	1.4	nd	196	434	50
Si	0-50	439	19	11	2.4	nd	0.1	2.9	0.7	nd	92	85	34
(n=5)	50-100	413	39	20	3.2	nd	0.9	4.8	1.0	nd	48	163	31
	Min	393	19	11	2.4	-	0.1	2.9	0.7	-	48	85	31
	Max	439	45	23	3.9	0.3	4.3	19.2	1.7	48	406	542	63
	Mean	411	36	19	3.3	0.1	2.2	11.1	1.2	12	185	306	44

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 19 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง ของกลุ่มดินร่วนละเอียด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 60 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 60 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 35 (Group 35) ดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ (Dr) ชุดดินด่านซ้าย (Ds) ชุดดินโคราช (Kt) ชุดดินมาบบอน (Mb) ชุดดินสตึก (Suk) ชุดดินวาริน (Wn) ชุดดินห้างฉัตร (Hc) และ ชุดดินยโสธร (Yt)
- กลุ่มชุดดินที่ 36 (Group 36) ดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง ได้แก่ ชุดดินปราณบุรี (Pr) และ ชุดดินสีคิ้ว (Si)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 64.91 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 19** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 19ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 19ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง ของกลุ่มดินร่วนละเอียด มีวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ พบว่า ดินในกลุ่มชุดดินที่ 36 ถูกควบคุมด้วยอนุภาคขนาดทรายแป้งเป็นหลัก ในขณะที่ดินในกลุ่มชุดดินที่ 35 ถูกควบคุมด้วยอนุภาคขนาดดินเหนียว และอนุภาคขนาดทราย โดยกลุ่มชุดดินที่ 35 มีเนื้อดินที่หยาบกว่าดินในกลุ่มชุดดินที่ 36 สำหรับชุดดินปราณบุรีเป็นชุดดินที่มีธาตุแมงกานีส และฟอสฟอรัสสูง ทำให้ชุดปราณบุรีแยกออกมาจากชุดดินอื่น

2.4 กลุ่มดินร่วนหยาบ

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 40 และ 60 ซึ่งกลุ่มชุดดินที่ 60 เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน พบในบริเวณสันดินริมน้ำและเนินตะกอนระหว่างหุบเขา ไม่ได้มีการกำหนดชื่อชุดดินในกลุ่มชุดดินนี้ จึงไม่มีข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินนี้

กลุ่มชุดดินที่ 40 กลุ่มดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดหรือเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินชุมพวง (Cpg) ชุดดินสันป่าตอง (Sp) และชุดดินหุบกะพง (Hg) แสดงใน**ตารางที่ 47**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 375-471 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 416 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินสันป่าตอง ส่วนชุดดินชุมพวงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสันป่าตองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 7-58 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 30 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 4-10 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสันป่าตองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.2-2.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสันป่าตองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 4.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 1.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.7 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.3-48.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 16.4 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินหุบกระพง โดยชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-1.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินสันป่าตองและชุดดินหุบกระพง ส่วนชุดดินชุมพวงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันมีค่าน้อยมาก โดยชุดดินสันป่าตองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงและชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 31-291 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 139 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินชุมพวง โดยชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 187 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินสันป่าตอง ส่วนชุดดินหุบกระพงมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสันป่าตองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

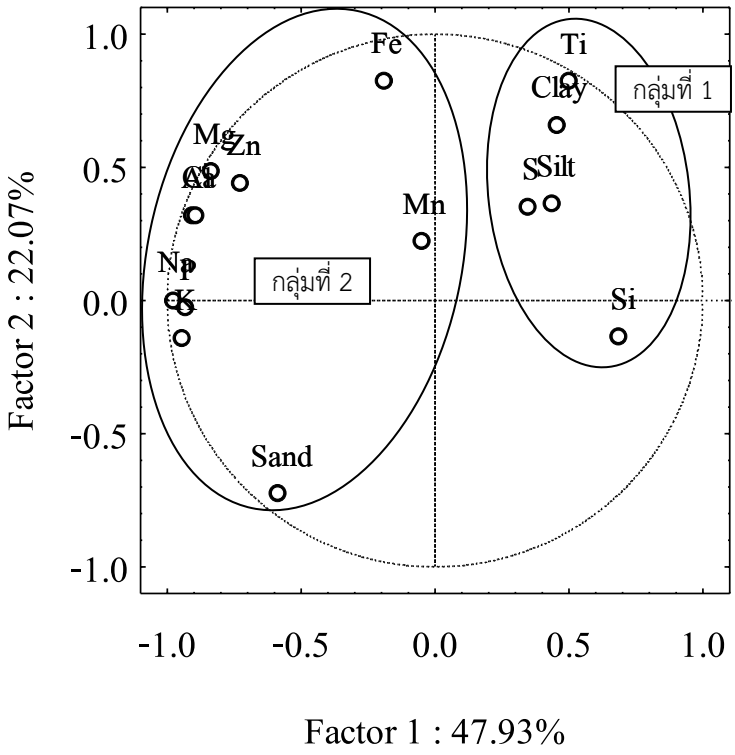
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินหุบกระพงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินชุมพวงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 47 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 40

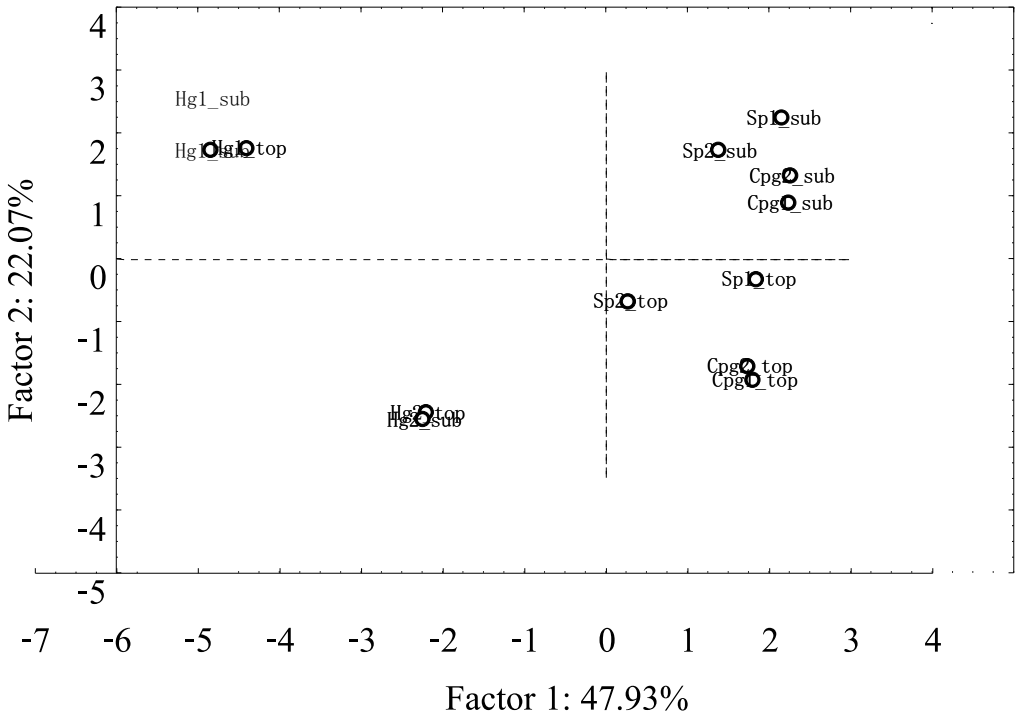
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Cpg	0-50	413	7	4	1.4	nd	nd	0.3	0.1	nd	31	nd	nd
(n=10)	50-100	416	21	10	2.0	nd	0.1	0.7	0.2	nd	54	nd	nd
Sp	0-50	471	12	4	1.6	0.1	0.5	0.4	0.4	36	132	187	16
(n=9)	50-100	445	28	8	2.1	0.1	0.7	0.9	0.2	54	82	110	17
Hg	0-50	375	56	6	1.2	4.0	1.5	48.8	1.0	nd	291	49	19
(n=10)	50-100	375	58	7	1.2	4.2	1.7	47.5	0.1	nd	244	59	21
	Min	375	7	4	1.2	-	-	0.3	0.1	-	31	-	-
	Max	471	58	10	2.1	4.2	1.7	48.8	1.0	54	291	187	21
	Mean	416	30	6	1.6	1.4	0.7	16.4	0.5	15	139	67	12

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 20 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 40 (Group 40) ดินร่วนหยาบลึกมาก ได้แก่ ชุดดินชุมพวง (Cpg), ชุดดินสันป่าตอง (Sp) และชุดดินหุบกะพง (Hg)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 70 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 20** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 20ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) ซิลิคอน (Si) ไทเทเนียม (Ti) และกำมะถัน (S)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 20ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง ของกลุ่มดินร่วนหยาบ มีการสะสมอนุภาคขนาดดินเหนียวในดินล่างอย่างชัดเจน เนื่องจากดินเป็นดินปนทราย น้ำที่เคลื่อนที่ผ่านหน้าตัดดินทำให้อนุภาคขนาดดินเหนียวเคลื่อนที่มาสะสมในดินล่าง (ชุดดินชุมพวง และชุดดินสันป่าตอง) (Ibrahim and Burras, 2012)

สำหรับชุดดินหุบกระพงเป็นดินที่มีเนื้อหยาบกว่าชุดดินชุมพวง และชุดดินสันป่าตอง และไม่มีการสะสมอนุภาคขนาดดินเหนียวในดินล่าง อีกทั้งมีธาตุโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสสูง เนื่องจากดินนี้ เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดที่มีเนื้อหยาบ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ธาตุอาหารที่พบในปริมาณสูงในดินนี้น่าจะเป็นผลมาจากการจัดการดิน (เอิบ, 2533)

2.5 กลุ่มดินทราย

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 41 และ 44

กลุ่มชุดดินที่ 41 กลุ่มดินทรายหนาปานกลาง ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือตะกอนเนื้อหยาบทับอยู่บนชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินคำบง (Kg) แสดงใน**ตารางที่ 48**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 452 และ 443 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 447 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยมีค่าเท่ากับ 11 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 20 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 15 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 5 และ 6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 6 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2.0 และ 2.4 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2.2 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 1.1 และ 1.6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1.4 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.4 และ 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 96 และ 52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบน มีค่าเท่ากับ 150 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ เฉลี่ย 85 กรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 14 และ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 48 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 41

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Kg	0-50	452	11	5	2.0	nd	nd	1.1	0.4	nd	96	170	14
(n=5)	50-100	443	20	6	2.4	nd	nd	1.6	0.5	nd	52	nd	20
	Mean	447	15	6	2.2	-	-	1.4	0.4	-	74	85	17

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 44 กลุ่มดินทรายหนาที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ หรือตะกอนเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำค่อนข้างมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินน้ำพอง (Ng) แสดงใน**ตารางที่ 49**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 458 และ 467 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 462 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 3 และ 4 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 4 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2 และ 3 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 3 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.9 และ 1.1 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1.0 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.4 และ 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 17 และ 8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 12 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 43 และ 29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 7 และ 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

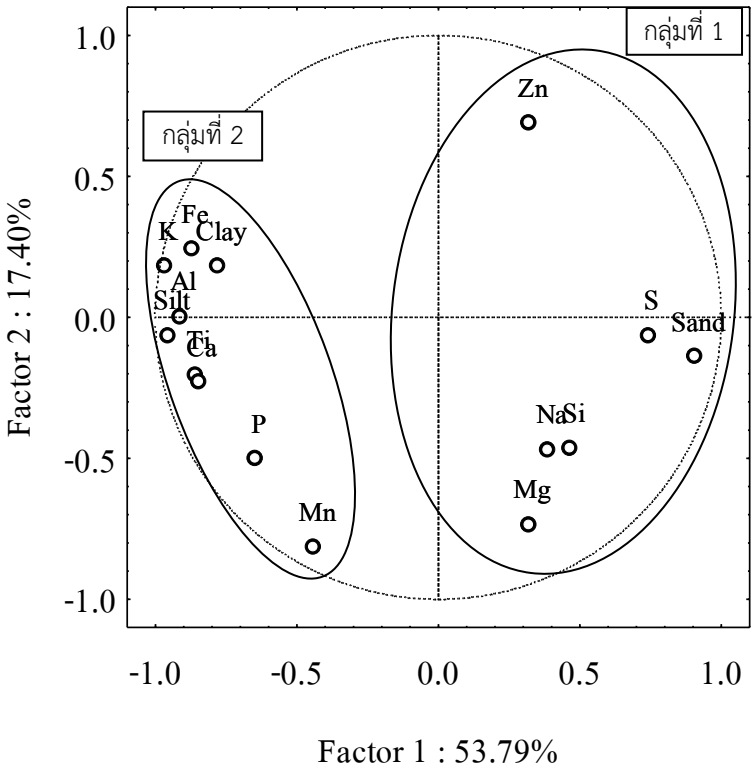
สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 19 และ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรั

ตารางที่ 49 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 44

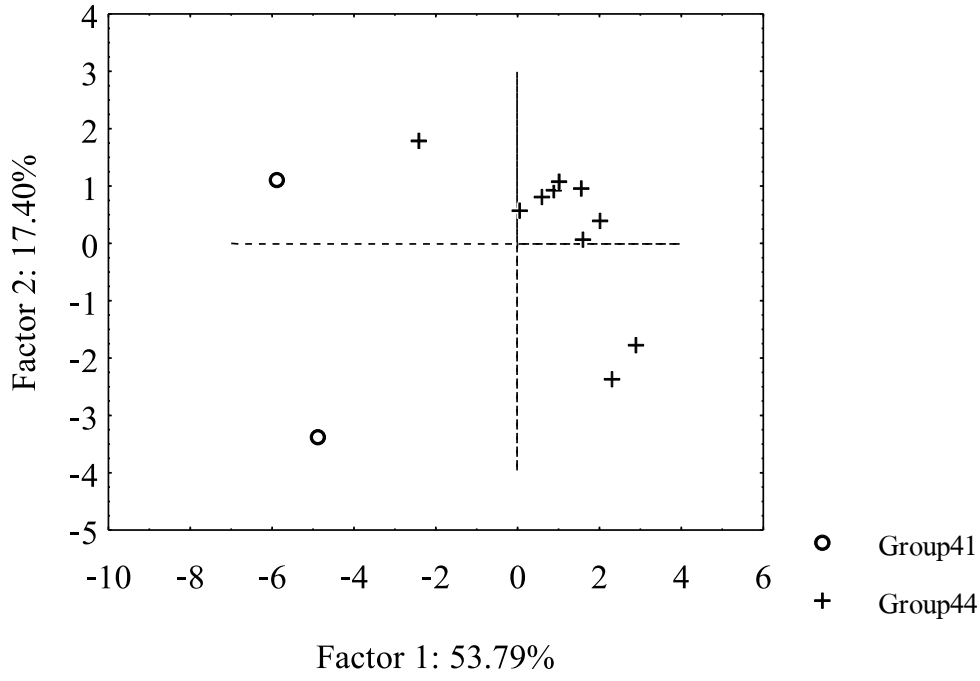
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ng	0-50	458	3	2	0.9	nd	0.1	0.4	0.1	17	43	7	19
(n=16)	50-100	467	4	4	1.1	nd	0.1	0.5	0.1	8	29	5	20
	Mean	462	4	3	1.0	-	0.1	0.4	0.1	12	36	6	19

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 21 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินทราย จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 41 (Group 41) ดินทรายหนาปานกลาง ได้แก่ ชุดดินคำบง (Kg)
- กลุ่มชุดดินที่ 44 (Group 44) ดินทรายหนา ได้แก่ ชุดดินน้ำพอง (Ng)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 71.19 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 21** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 21ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) กำมะถัน (S) และสังกะสี (Zn)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) และไทเทเนียม (Ti)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 21ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินทราย พบว่า ดินในกลุ่มชุดดินที่ 41 มีปริมาณอนุภาคขนาดทรายเด่น ในขณะที่ดินในกลุ่มชุดดินที่ 44 มีอนุภาคขนาดดินเหนียวในปริมาณที่มากกว่า ทั้งนี้ในดินบนของชุดดินคำบง มีปริมาณแมงกานีส ฟอสฟอรัส และสังกะสีสูง ทำให้ชุดนี้แยกออกจากชุดดินอื่นๆ ดินในกลุ่มนี้ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเนื่องจากดินมีเนื้อดินเป็นดินทราย

2.6 กลุ่มดินตื้น

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 46, 47, 48 และ 49

กลุ่มชุดดินที่ 46 กลุ่มดินตื้นถึงก้อนกรวดหรือเศษหินปนลูกรังหนามาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินเชียงคาน (Ch) ชุดดินกบินทร์บุรี (Kb) และชุดดินสุรินทร์ (Su) แสดงใน **ตารางที่ 50**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 147-366 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 278 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 58-119 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 94 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 35-238 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 113 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.5-10.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 6.8 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินกบินทร์บุรี โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมมีค่าน้อยมาก โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกบินทร์บุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.7-2.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินสุรินทร์ โดยชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกบินทร์บุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.5-16.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินสุรินทร์ โดยชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-1.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินเชียงคาน โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกบินทร์บุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 180 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 177-820 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 427 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินเชียงคาน โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 484-2,785 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1,473 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินเชียงคาน โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินกบินทร์บุรีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 30-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสุรินทร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินเชียงคานมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 50 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 46

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ch	0-50	366	58	35	3.8	0.1	1.5	11.4	0.5	nd	177	659	30
(n=9)	50-100	284	99	76	3.5	0.1	2.5	16.5	0.6	nd	214	1594	41
Kb	0-50	355	77	55	7.0	nd	0.7	1.6	0.6	76	330	1131	40
(n=4)	50-100	287	119	101	7.1	nd	1.0	2.6	0.4	50	321	484	48
Su	0-50	229	95	172	10.8	0.4	1.1	1.0	1.1	180	820	2785	100
(n=4)	50-100	147	115	238	8.5	0.2	0.7	0.5	0.1	90	700	2185	100
	Min	147	58	35	3.5	-	0.7	0.5	0.1	-	177	484	30
	Max	366	119	238	10.8	0.4	2.5	16.5	1.1	180	820	2785	100
	Mean	278	94	113	6.8	0.1	1.3	5.6	0.5	66	427	1473	60

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 47 กลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้น ปฏิกิริยาดินเป็นกรดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินลี้ (Li) และชุดดินมวกเหล็ก (Ml) แสดงใน**ตารางที่ 51**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 238-339 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 284 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินมวกหล็กมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 74-166 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 125 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 49-101 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 75 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 6.7-11.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 8.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 2.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมมีค่าน้อยมาก โดยชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.4-8.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินมวกเหล็ก ส่วนชุดดินลี้มีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.1-30.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 14.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินมวกเหล็ก โดยชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.1-3.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินลี้ ส่วนชุดดินมวกเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 48-276 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 145 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 367-960 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 680 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 1,262-2,974 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2,014 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินลี้ ส่วนชุดดินมวกเหล็กมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 92-258 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 173 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลี้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินมวกเหล็กมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 51 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 47

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Li	0-50	250	163	86	11.0	nd	2.7	1.1	2.7	276	960	2974	241
(n=4)	50-100	238	166	101	10.6	nd	2.4	1.1	3.2	156	681	2324	258
Ml	0-50	339	74	49	7.1	2.0	6.3	27.3	2.0	100	711	1262	92
(n=4)	50-100	309	97	63	6.7	nd	8.1	30.2	1.1	48	367	1495	99
	Min	238	74	49	6.7	-	2.4	1.1	1.1	48	367	1262	92
	Max	339	166	101	11.0	2.0	8.1	30.2	3.2	276	960	2974	258
	Mean	284	125	75	8.9	0.5	4.9	14.9	2.2	145	680	2014	173

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 48 กลุ่มดินตื้นถึงก้อนหินหรือเศษหินและอาจพบชั้นหินพื้นภายในความลึก 150 เซนติเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินแม่ริม (Mr) ชุดดินพะเยา (Pao) และชุดดินท่ายาง (Ty) แสดงใน**ตารางที่ 52**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 387- 442 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 415 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินแม่ริมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 15-65 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 35 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่ริมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 12-27 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 17 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่ริมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.0-4.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินแม่ริม โดยชุดดินพะเยามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่ริมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.3-2.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.4 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและชุดดินแม่ริมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.2-11.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.7 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่ริมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-1.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะเยามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินแม่ริม ส่วนชุดดินท่ายางดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะเยามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 48-286 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 154 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินพะเยา โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะเยามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 213 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 99 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินแม่ริม ส่วนชุดดินท่ายางในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะเยามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 9-31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินท่ายาง โดยชุดดินท่ายางมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินแม่ริมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 52 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 48

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Mr	0-50	442	16	13	2.1	nd	0.3	2.2	0.3	nd	96	nd	10
(n=5)	50-100	442	15	13	2.0	nd	0.3	2.2	0.6	48	153	178	9
Pao	0-50	419	39	12	3.6	nd	1.2	3.2	0.2	nd	96	nd	31
(n=5)	50-100	391	65	17	4.3	nd	2.0	5.3	0.2	nd	48	nd	23
Ty	0-50	408	33	19	2.9	nd	1.9	9.5	0.7	70	243	213	26
(n=35)	50-100	387	44	27	3.4	nd	2.6	11.7	1.1	64	286	204	30
	Min	387	15	12	2.0	-	0.3	2.2	0.2	-	48	-	9
	Max	442	65	27	4.3	-	2.6	11.7	1.1	70	286	213	31
	Mean	415	35	17	3.1	-	1.4	5.7	0.5	30	154	99	22

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 49 กลุ่มดินตื้นถึงลูกรังหรือชั้นเชื่อมแข็งของเหล็กทับอยู่บนชั้นดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินโพนพิสัย (Pp) และชุดดินสกล (Sk) แสดงใน**ตารางที่ 53**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 311-441 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 383 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 16-108 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 58 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 9-53 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 31 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.4-4.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินโพนพิสัย ส่วนชุดดินสกลดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินโพนพิสัยค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-0.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินสกล ส่วนชุดดินโพนพิสัยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินโพนพิสัยค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.3-3.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.0 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.7-8.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินโพนพิสัย ส่วนชุดดินสกลมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-0.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินสกล ส่วนชุดดินโพนพิสัยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินโพนพิสัย โดยชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 21-313 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 157 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 309 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 104 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินโพนพิสัย โดยชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

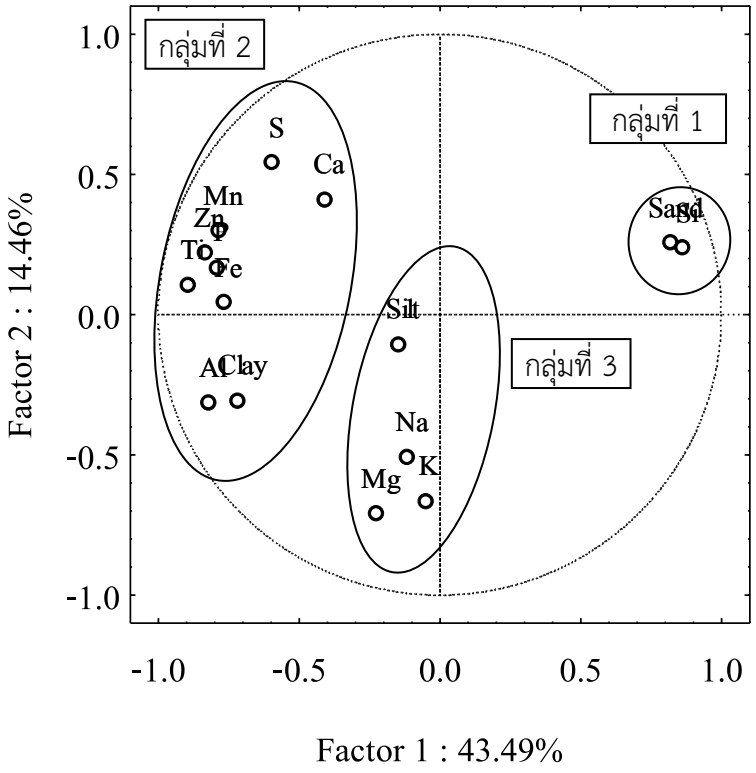
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 28-42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 34 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินโพนพิสัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสกลมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 53 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 49

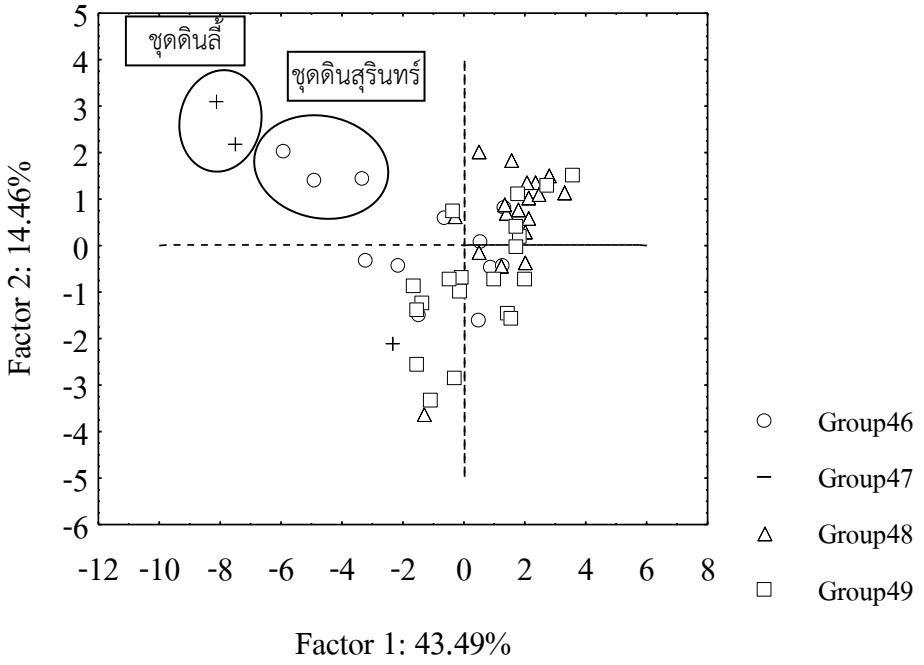
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Pp	0-50	371	71	33	3.4	0.5	2.4	5.1	0.2	38	240	107	30
(n=32)	50-100	311	108	53	4.4	0.6	3.8	8.5	0.3	15	313	309	42
Sk	0-50	441	16	9	4.0	0.9	0.3	1.9	0.8	nd	24	nd	28
(n=6)	50-100	410	36	28	3.4	0.2	1.5	1.7	0.4	nd	50	nd	37
	Min	311	16	9	3.4	0.2	0.3	1.7	0.2	-	24	-	28
	Max	441	108	53	4.4	0.9	3.8	8.5	0.8	38	313	309	42
	Mean	383	58	31	3.8	0.6	2.0	4.3	0.4	13	157	104	34

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 22 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินตื้น จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 54 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 54 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 46 (Group 46) ดินตื้นถึงก้อนกรวด หรือเศษหินปนลูกรังหนามาก ได้แก่ ชุดดินเชียงคาน (Ch) ชุดดินกบินทร์บุรี (Kb) และ ชุดดินสุรินทร์ (Su)
- กลุ่มชุดดินที่ 47 (Group 47) ดินตื้นถึงชั้นหินพื้น ได้แก่ ชุดดินลี้ (Li) และ ชุดดินมวกเหล็ก (Ml)
- กลุ่มชุดดินที่ 48 (Group 48) ดินตื้นถึงก้อนหินหรือเศษหิน ได้แก่ ชุดดินแม่ริม (Mr) ชุดดินพะเยา (Pao) และ ชุดดินท่ายาง (Ty)
- กลุ่มชุดดินที่ 49 (Group 49) ดินตื้นถึงลูกรังหรือชั้นเชื่อมแข็งของเหล็กทับอยู่บนชั้นดินเหนียว ได้แก่ ชุดดินโพนพิสัย (Pp) และ ชุดดินสกล (Sk)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม เป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 57.95 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 22** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 22ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) และโพแทสเซียม (K)

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 22ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินตื้น พบว่า ชุดดินลี้ ซึ่งเป็นดินในกลุ่มชุดดินที่ 47 และชุดดินสุรินทร์ ซึ่งเป็นดินในกลุ่มชุดดินที่ 46 มีปริมาณแมงกานีส เหล็ก ฟอสฟอรัส และสังกะสีสูงทำให้ดินในชุดนี้แยกออกมาจากชุดดินอื่น ในขณะที่ ดินในกลุ่มชุดดินที่ 48 เป็นดินที่มีเนื้อหยาบ มีปริมาณอนุภาคขนาดทรายสูง

2.7 กลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 52 และ 54

กลุ่มชุดดินที่ 52 กลุ่มดินตื้นถึงชั้นมาร์ลหรือก้อนปูน ปฏิกิริยาดินเป็นด่าง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินตาคลี (Tk) แสดงใน**ตารางที่ 54**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 217 และ 127 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 172 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 91 และ 57 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 74 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 32 และ 20 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 26 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 3.8 และ 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 2.6 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมในดินบนและดินล่างมี มีค่าเท่ากับ 0.5 และ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 6.1 และ 4.2 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 5.2 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 5.3 และ 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 3.9 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างอย่างเด่นชัด มีค่าเท่ากับ 111.9 และ 234.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 172.9 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 160 และ 102 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 131 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 339 และ 121 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 230 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2,023 และ 843 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1,433 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 66 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 54 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 52

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Tk	0-50	217	91	32	3.8	0.5	6.1	5.3	111.9	160	339	2023	66
(n=5)	50-100	127	57	20	1.5	0.1	4.2	2.5	234.0	102	121	843	78
	Mean	172	74	26	2.6	0.3	5.2	3.9	172.9	131	230	1433	72

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

กลุ่มชุดดินที่ 54 กลุ่มดินลึกปานกลางถึงชั้นมาร์ลหรือก้อนปูน ปฏิกิริยาดินเป็นด่าง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินลำนารายณ์ (Ln) แสดงใน**ตารางที่ 55**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 150 และ 82 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 116 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 65 และ 28 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 47 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 19 และ 12 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 15 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2.1 และ 0.9 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 7.2 และ 4.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.8 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.6 และ 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 206.0 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 295.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 250.9 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 186 และ 130 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 158 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 347 และ 41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 194 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2,069 และ 801 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1,435 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

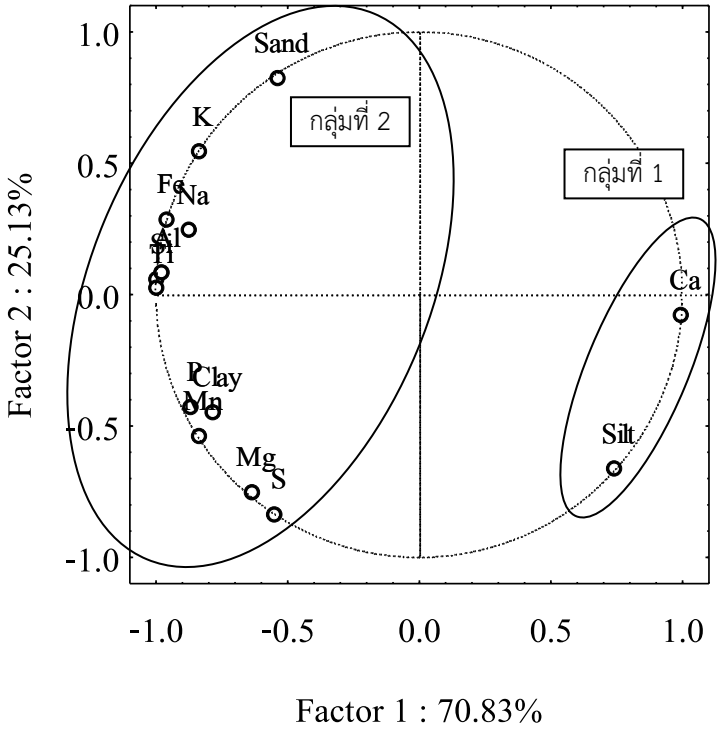
สังกะสี ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 85 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 55 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 54

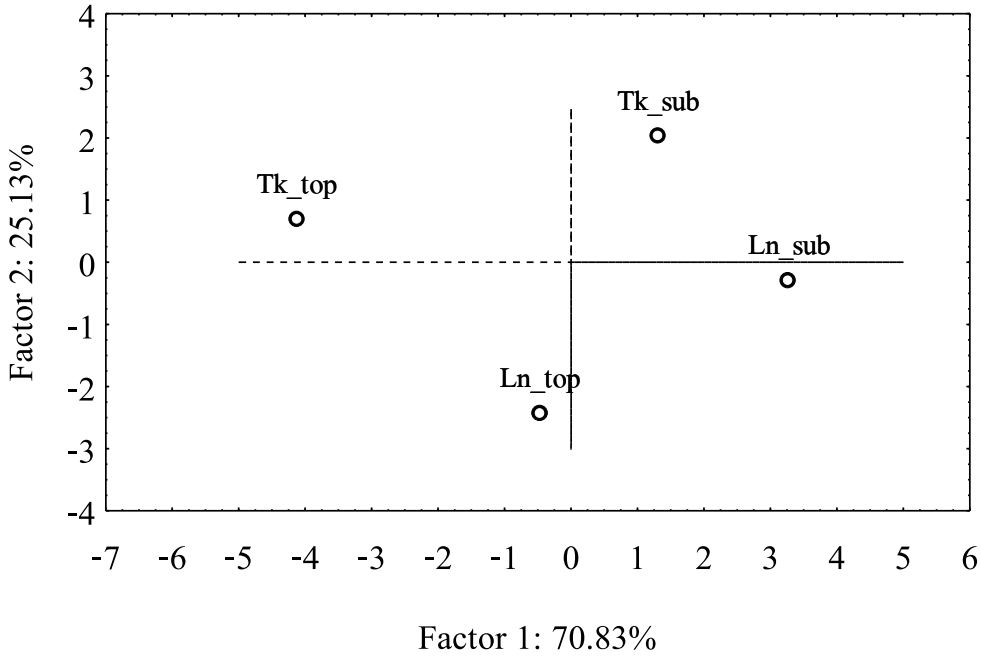
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ln	0-50	150	65	19	2.1	0.1	7.2	0.6	206.0	186	347	2069	85
(n=6)	50-100	82	28	12	0.9	0.1	4.5	0.2	295.7	130	41	801	94
	Mean	116	47	15	1.5	0.1	5.8	0.4	250.9	158	194	1435	90

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

(ก)



(ข)



ภาพที่ 23 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 52 (Group 52) ดินตื้นถึงชั้นมาร์ลหรือก้อนปูน ได้แก่ ชุดดินตาคลี (Tk)
- กลุ่มชุดดินที่ 54 (Group 54) ดินลึกปานกลางถึงชั้นมาร์ลหรือก้อนปูน ได้แก่ ชุดดินลำนารายณ์ (Ln)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม เป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 95.96 ของความผันแปร (variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 23** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 23ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) และแคลเซียม (Ca)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 23ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล พบว่า ในชั้นดินล่างของดินในกลุ่มชุดดินที่ 52 และ 54 ได้รับอิทธิพลจากชั้นมาร์ลหรือก้อนปูนอย่างชัดเจน

2.8 กลุ่มดินลึกปานกลาง

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 37, 55 และ 56

กลุ่มชุดดินที่ 37 กลุ่มดินร่วนหยาบลึกปานกลางที่เกิดจากการสลายตัวหรือพัดพาตะกอนเนื้อหยาบมาทับถมบนชั้นหินผุในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินนาคู (Nu) แสดงใน**ตารางที่ 56**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 417 และ 362 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 390 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 37 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 74 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 56 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 16 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 41 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 29 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 4.2 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 5.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.7 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมี มีค่าเท่ากับ 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1.4 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 2.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.9 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1.1 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 2.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.9 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 0.3 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 0.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันในดินบนมีค่าเท่ากับ 16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ เฉลี่ย 8 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 59 และ 39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 49 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 69 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 121 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 20 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 56 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 37

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Nu	0-50	417	37	16	4.2	0.8	1.4	1.1	0.3	16	59	69	20
(n=5)	50-100	362	74	41	5.1	0.8	2.4	2.8	0.7	nd	39	121	30
	Mean	390	56	29	4.7	0.8	1.9	1.9	0.5	8	49	95	25

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 55 กลุ่มดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหิน ก้อนหินหรือลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินจัตุรัส (Ct) และชุดดินวังสะพุง (Ws) แสดงใน**ตารางที่ 57**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 279-371 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 329 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 63-127 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 91 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 30-81 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 54 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 3.1-6.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.0 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินจัตุรัส ส่วนชุดดินวังสะพุงมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.5-3.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 16.7-22.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 20.8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.2-4.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 148 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 209-646 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 405 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 596-1,681 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1,175 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินวังสะพุง ส่วนชุดดินจัตุรัสมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 41-70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินจัตุรัส ส่วนชุดดินวังสะพุงดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินจัตุรัสมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินวังสะพุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 57 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 55

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ct	0-50	371	63	30	3.1	nd	2.5	22.3	4.4	48	257	1278	42
(n=5)	50-100	345	81	43	4.1	nd	3.0	22.4	4.0	nd	209	1681	70
Ws	0-50	322	95	63	6.7	nd	2.5	16.7	3.0	148	646	1146	53
(n=5)	50-100	279	127	81	6.2	nd	3.1	21.7	2.2	52	506	596	41
	Min	279	63	30	3.1	-	2.5	16.7	2.2	-	209	596	41
	Max	371	127	81	6.7	-	3.1	22.4	4.4	148	646	1681	70
	Mean	329	91	54	5.0	-	2.8	20.8	3.4	62	405	1175	51

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 56 กลุ่มดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินหรือลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินลาดหญ้า (Ly) ชุดดินภูสะนา (Ps) และชุดดินโพนงาม (Png) แสดงใน**ตารางที่ 58**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 356-464 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 394 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลาดหญ้ามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 14-68 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 47 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินภูสะนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 4-25 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 14 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลาดหญ้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.9-2.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินภูสะนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-3.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินภูสะนา ส่วนชุดดินลาดหญ้ามีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินภูสะนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.7-2.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินลาดหญ้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.8-36.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 18.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินโพนงาม โดยชุดดินภูสะนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-3.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.7 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินลาดหญ้า โดยชุดดินภูสะนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยชุดดินภูสะนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลาดหญ้ามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 59-233 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 117 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินภูสะนา โดยชุดดินภูสะนามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 51-542 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 282 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินโพนงาม โดยชุดดินลาดหญ้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

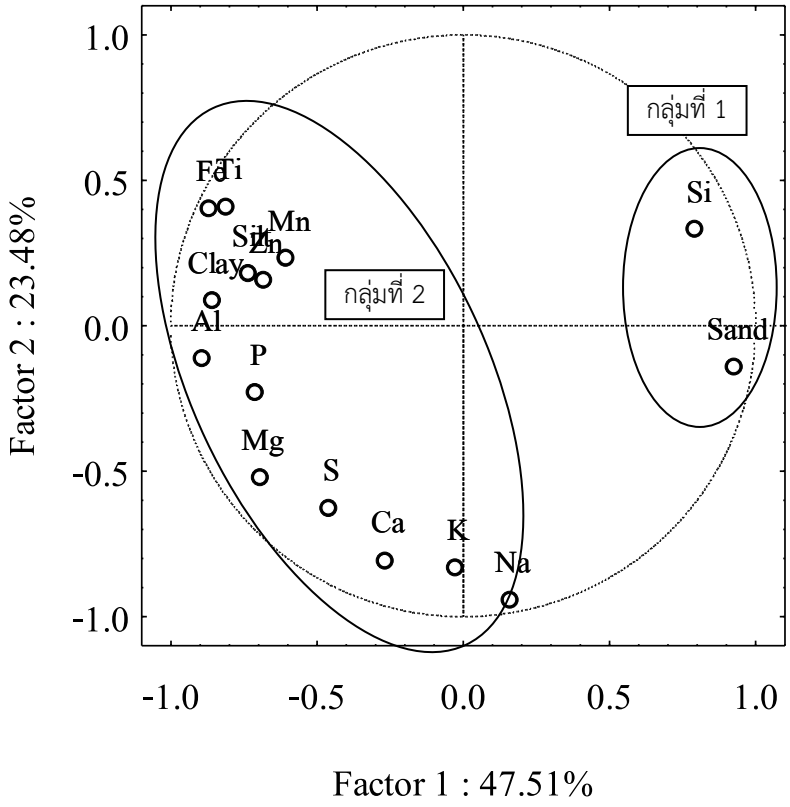
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 19-35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินโพนงาม โดยชุดดินโพนงามมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลาดหญ้ามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 58 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 56

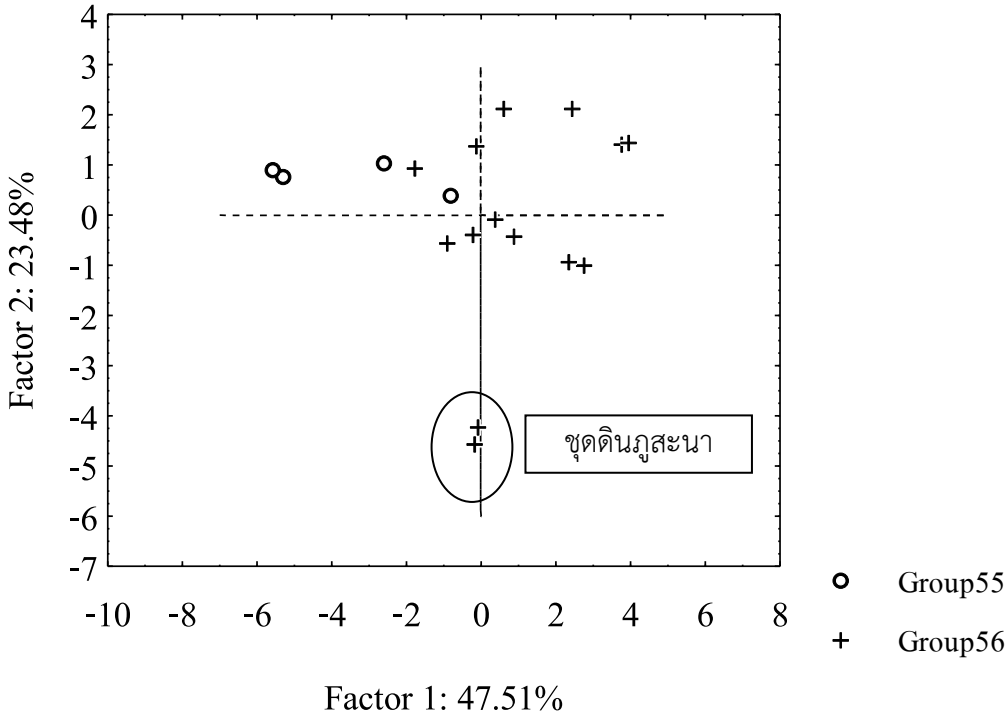
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ly	0-50	376	51	22	2.2	0.5	1.7	18.4	0.7	nd	67	475	19
(n=14)	50-100	363	55	25	2.4	0.4	2.1	17.7	2.2	16	84	542	20
Ps	0-50	385	49	8	2.0	3.1	1.3	36.0	3.5	43	233	210	21
(n=4)	50-100	356	68	15	2.7	3.6	2.1	34.1	3.4	35	190	251	24
Png	0-50	464	14	4	1.9	0.1	0.7	0.8	0.2	31	59	166	35
(n=15)	50-100	419	44	9	2.7	0.1	1.4	2.0	0.2	36	66	51	31
	Min	356	14	4	1.9	0.1	0.7	0.8	0.2	-	59	51	19
	Max	464	68	25	2.7	3.6	2.1	36.0	3.5	43	233	542	35
	Mean	394	47	14	2.3	1.3	1.5	18.2	1.7	27	117	282	25

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 24 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินลึกปานกลาง จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 55 (Group 55) ดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินหรือลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง ได้แก่ ชุดดินจัตุรัส (Ct) และชุดดินวังสะพุง (Ws)
- กลุ่มชุดดินที่ 56 (Group 56) ดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินหรือลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ได้แก่ ชุดดินลาดหญ้า (Ly) ชุดดินภูสะนา (Ps) และชุดดินโพนงาม (Png)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม เป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 70.99 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 24** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 24ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 24ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้งของกลุ่มดินลึกปานกลาง พบว่า ชุดดินจัตุรัส และชุดดินวังสะพุง ซึ่งเป็นดินในกลุ่มชุดดินที่ 55 เป็นดินที่มีปริมาณแมงกานีส เหล็ก และฟอสฟอรัสสูง ทำให้ดินนี้แยกออกจากชุดดินอื่น ในขณะที่ ชุดดินภูสะนา เป็นดินที่มีค่ากำมะถันสูงทำให้ดินนี้แยกออกมาจากชุดดินอื่นอย่างชัดเจน

3. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น

3.1 กลุ่มดินเหนียว

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 26 และ 27

กลุ่มชุดดินที่ 26 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อละเอียด ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบในดินที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินอ่าวลึก (Ak) ชุดดินห้วยโป่ง (Hp) ชุดดินกระบี่ (Kbi) ชุดดินโคกกลอย (Koi) ชุดดินลำภูรา (Ll) ชุดดินประทิว (Ptu) ชุดดินภูเก็ต (Pk) ชุดดินปากจั่น (Pac) ชุดดินพังงา (Pga) และชุดดินท้ายเหมือง (Tim) แสดงใน**ตารางที่ 59**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 246-428 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 351 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท้ายเหมืองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 33-157 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 89 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท้ายเหมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 5-99 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 33 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินอ่าวลึก โดยชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินห้วยโป่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.4-10.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.8 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินอ่าวลึก โดยชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท้ายเหมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมมีค่าน้อยมาก โดยชุดดินพังงามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินโคกกลอย ชุดดินลำภูราและชุดดินปากจั่นมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-3.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินปากจั่นมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินห้วยโป่ง และชุดดินลำภูรามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.4-9.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.4 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินอ่าวลึก โดยชุดดินพังงามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามามารถวัดได้ถึง 0.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในแต่ละชุดดินมีค่าใกล้เคียงกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลำภูรามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 328 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณกำมะถันเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลำภูรามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 376 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 126 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินท้ายเหมือง โดยชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินลำภูรามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 2,137 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 392 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินกระบี่ โดยชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพังงามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 7-67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินอ่าวลึกและชุดดินภูเก็ต โดยชุดดินอ่าวลึกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท้ายเหมืองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 59 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 26

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Ak	0-50	249	153	99	10.3	0.2	1.3	0.5	0.8	285	376	2137	67
(n=32)	50-100	246	157	97	9.8	0.2	1.3	0.4	0.5	328	280	1582	63
Hp	0-50	414	54	5	2.6	0.3	0.1	0.7	0.1	39	114	42	15
(n=16)	50-100	377	88	7	3.3	0.3	0.2	1.0	0.1	76	99	29	19
Kbi	0-50	314	106	50	5.5	0.3	1.9	8.1	0.3	106	210	453	47
(n=6)	50-100	302	116	55	5.6	0.3	2.1	8.5	0.3	87	146	1251	47
Koi	0-50	304	124	35	5.1	nd	0.7	3.5	0.1	44	39	307	26
(n=5)	50-100	286	142	39	5.6	nd	1.0	3.9	nd	nd	nd	257	29
Ll	0-50	375	72	13	2.9	nd	0.1	0.7	nd	21	14	74	13
(n=5)	50-100	368	79	14	3.1	nd	0.2	0.7	nd	nd	nd	57	14
Ptu	0-50	385	60	30	4.2	0.1	0.4	0.4	0.8	84	189	550	24
(n=8)	50-100	328	104	48	5.0	0.1	0.4	0.5	0.4	117	141	340	26
Pk	0-50	361	86	17	2.6	0.1	0.6	1.4	0.4	98	113	76	18
(n=16)	50-100	313	123	33	3.2	0.1	1.0	2.5	0.3	122	86	72	13
Pac	0-50	406	40	27	7.4	0.1	1.4	5.4	0.2	48	100	271	31
(n=6)	50-100	378	67	55	8.8	nd	3.1	5.6	0.2	nd	52	nd	40
Pga	0-50	400	59	6	2.4	0.4	0.3	8.9	0.2	32	90	25	10
(n=14)	50-100	373	84	8	3.2	0.5	0.4	9.4	0.2	40	81	13	17
Tim	0-50	428	33	11	2.6	0.1	0.3	1.4	0.1	50	175	164	7
(n=22)	50-100	415	46	15	2.9	0.1	0.4	1.6	0.1	48	219	149	10
	Min	246	33	5	2.4	-	0.1	0.4	-	-	-	-	7
	Max	428	157	99	10.3	0.5	3.0	9.4	0.8	328	376	2137	67
	Mean	351	89	33	4.8	0.1	0.8	3.4	0.2	81	126	392	27

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 27 กลุ่มดินเหนียวจัดสีแดงลึกมาก ที่เกิดจากหินภูเขาไฟ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินหนองบอน (Nb) และชุดดินท่าใหม่ (Ti) แสดงใน**ตารางที่ 60**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 154-202 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 177 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินหนองบอน โดยชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 139-146 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 142 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 109-178 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 144 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 18.5-35.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 27.0 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณไทเทเนียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-0.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.1-2.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมมีแนวโน้มลดลงในดินล่าง โดยชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.7-9.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.3-1.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมมีแนวโน้มลดลงในดินล่างในชุดดินท่าใหม่ โดยชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัย 153-205 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 179 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 2,321-4,684 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3,462 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 1,679-4,173 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2,813 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

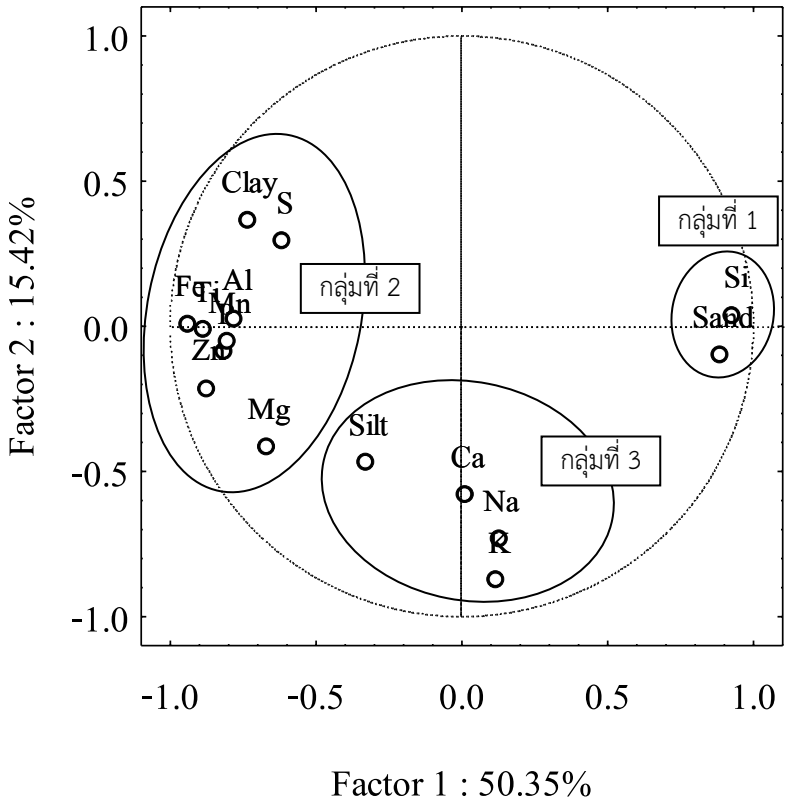
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 74-171 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 119 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหนองบอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 60 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 27

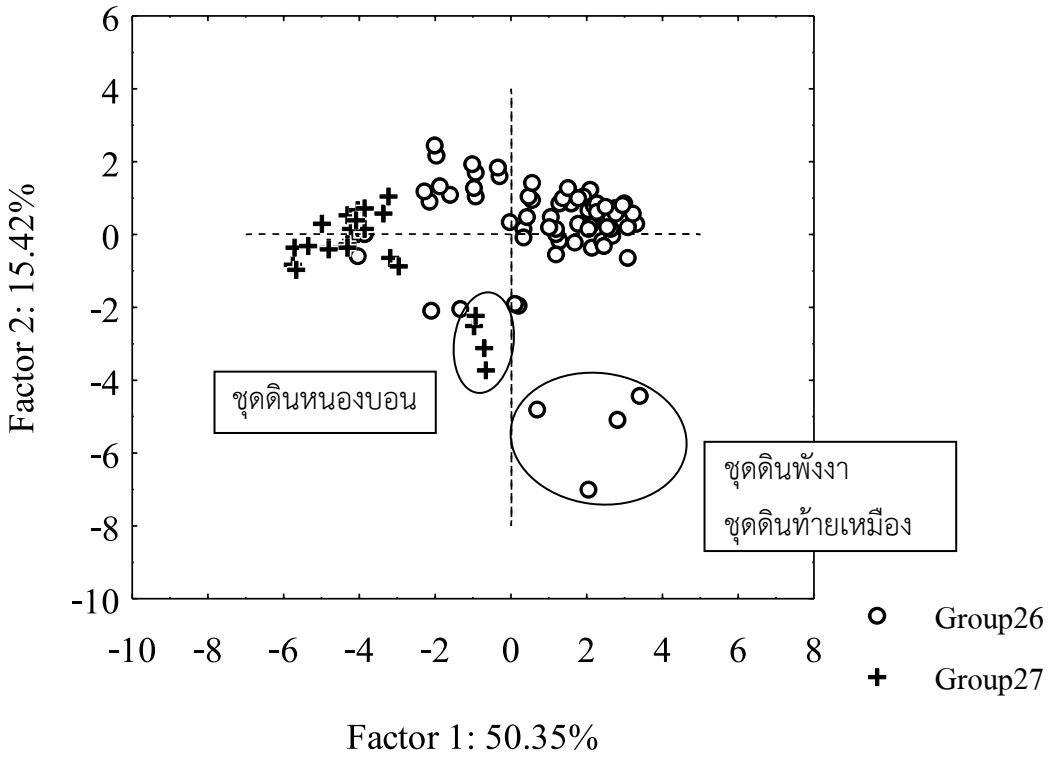
Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Nb	0-50	197	142	109	18.5	0.3	2.5	9.7	0.3	205	2415	1945	75
(n=14)	50-100	202	146	110	18.9	0.3	2.4	9.8	0.3	174	2321	1679	74
Ti	0-50	154	139	177	35.1	0.1	2.2	0.7	1.0	185	4684	4173	171
(n=34)	50-100	154	141	178	35.6	0.1	2.1	0.7	0.7	153	4427	3455	158
	Min	154	139	109	18.5	0.1	2.1	0.7	0.3	153	2321	1679	74
	Max	202	146	178	35.6	0.3	2.5	9.8	1.0	205	4684	4173	171
	Mean	177	142	144	27.0	0.2	2.3	5.2	0.6	179	3462	2813	119

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

(ก)



(ข)



ภาพที่ 25 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินเหนียว จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 100 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 100 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 26 (Group 26) ดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อละเอียด ได้แก่ ชุดดินอ่าวลึก (Ak) ชุดดินห้วยโป่ง (Hp) ชุดดินกระบี่ (Kbi) ชุดดินโคกกลอย(Koi) ชุดดินลำภูรา (Ll) ชุดดินประทิว (Ptu) ชุดดินภูเก็ต (Pk) ชุดดินปากจั่น (Pac) ชุดดินพังงา (Pga) และชุดดินท้ายเหมือง (Tim)
- กลุ่มชุดดินที่ 27 (Group 27) ดินเหนียวจัดสีแดงลึกมากที่เกิดจากหินภูเขาไฟ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ได้แก่ ชุดดินหนองบอน (Nb) และ ชุดดินท่าใหม่ (Ti)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม เป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 65.77 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 25** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 25ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) โซเดียม (Na) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และโพแทสเซียม (K)

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 25ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้นของกลุ่มดินเหนียว พบว่า ดินทั้งสองกลุ่มชุดดินมีความสม่ำเสมอ ยกเว้นชุดดินหนองบอน (Nb) บางตัวอย่างซึ่งเป็นดินในกลุ่มชุดดินที่ 27 ที่มีปริมาณอนุภาคขนาดทรายแป้งและโพแทสเซียม (แร่เฟลด์สปาร์) สูง ในขณะที่ ชุดดินพังงา (Pga) และชุดดินท้ายเหมือง (Tim) บางตัวอย่าง มีปริมาณแคลเซียม และโพแทสเซียมสูง ทำให้ดินในชุดนี้แยกออกมาจากชุดดินอื่น

3.2 กลุ่มดินร่วนละเอียด

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 34

กลุ่มชุดดินที่ 34 กลุ่มดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินฉลอง (Chl) ชุดดินฝั่งแดง (Fd) ชุดดินคลองท่อม (Km) ชุดดินคลองนกกระทุง (Knk) ชุดดินนาท่าม (Ntm) ชุดดินท่าแซะ (Te) และชุดดินปากคม (Pkm) แสดงใน**ตารางที่ 61**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 352-443 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 406 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินคลองท่อมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินฝั่งแดงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 16-89 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 48 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินฝั่งแดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินปากคมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 4-30 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 13 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินท่าแซะ โดยชุดดินฝั่งแดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินคลองนกกระทุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.5-4.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2.7 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินนาท่ามมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินคลองท่อมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-0.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกัน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินคลองท่อมและชุดดินคลองนกกระทุง โดยชุดดินคลองนกกระทุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินฝั่งแดงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-2.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินปากคมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินฝั่งแดงและชุดดินคลองนกกระทุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-21.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.7 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินคลองนกกระทุง โดยชุดดินคลองนกกระทุงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินฝั่งแดงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-0.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง ยกเว้นชุดดินฉลองมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่างและชุดดินท่าแซะดินบนมีค่าสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินฉลองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินคลองท่อมและชุดดินปากคมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 133 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินคลองท่อมและชุดดินปากคม ส่วนชุดดินฉลอง ชุดดินฝั่งแดงและชุดดินนาท่ามมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินฉลองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินคลองนกกระทุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 26-438 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินคลองท่อม ชุดดินนาท่ามและชุดดินท่าแซะ โดยชุดดินนาท่ามมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินคลองนกกระทุงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 10-248 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินฝั่งแดงและชุดดินคลองท่อม โดยชุดดินฝั่งแดงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนาท่ามมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

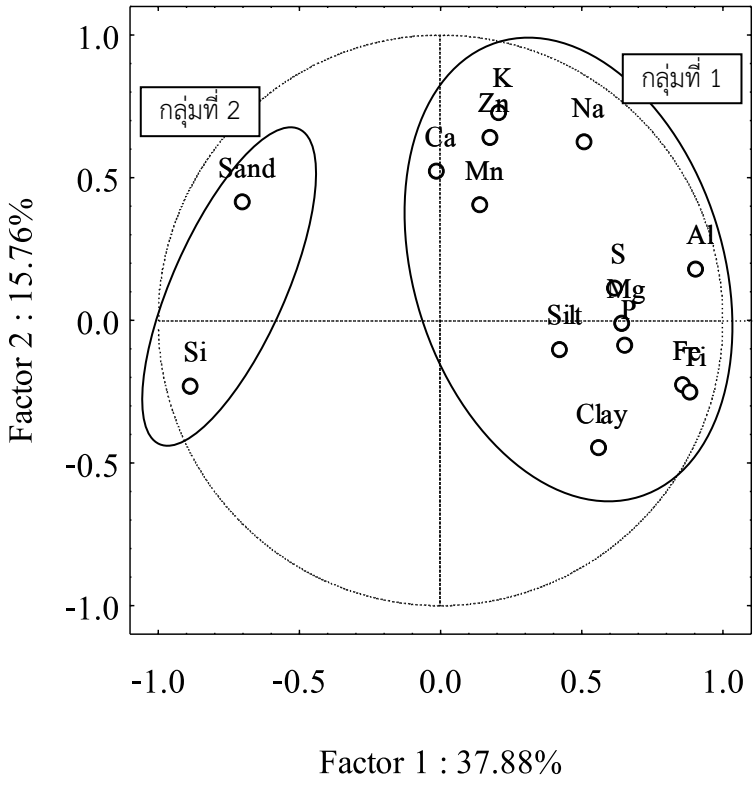
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 9-33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินคลองท่อมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินปากคมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 61 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 34

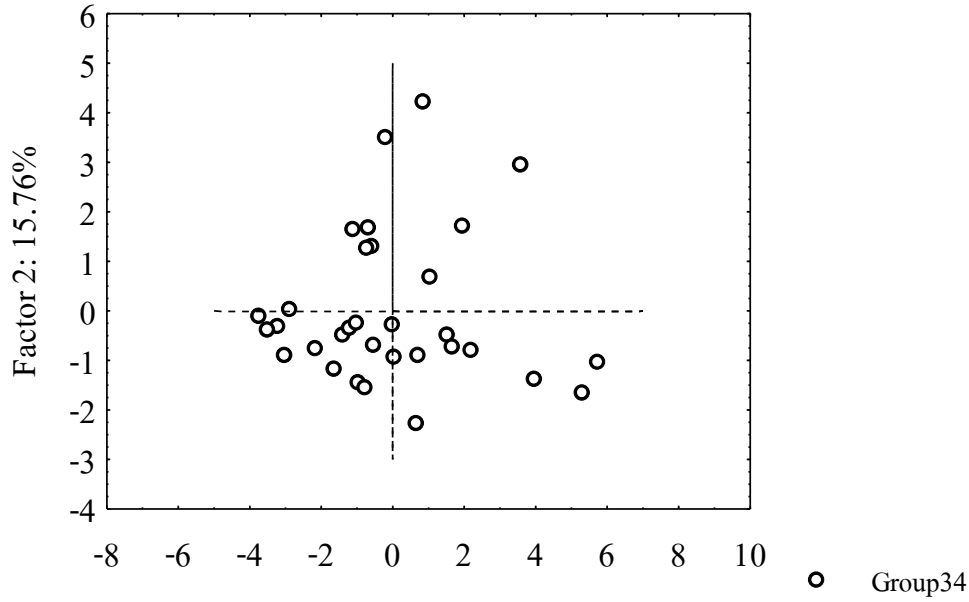
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Chl	0-50	411	45	11	2.3	0.3	0.3	0.4	0.3	106	163	43	19
(n=4)	50-100	362	89	17	3.3	0.2	0.5	0.7	0.6	115	133	43	23
Fd	0-50	406	51	15	3.1	0.1	0.2	0.2	0.2	80	99	211	17
(n=7)	50-100	352	89	30	4.2	0.1	0.2	0.2	0.1	133	68	248	16
Km	0-50	443	16	4	1.5	0.1	0.1	0.3	0.1	68	61	15	33
(n=6)	50-100	403	49	12	2.1	0.3	0.6	9.5	0.1	53	115	55	27
Knk	0-50	424	30	4	1.7	0.6	nd	21.2	0.2	nd	46	56	22
(n=4)	50-100	414	40	6	2.0	0.8	0.4	20.8	0.2	nd	26	49	25
Ntm	0-50	402	50	13	3.6	0.4	0.9	2.0	0.1	43	246	13	20
(n=12)	50-100	387	74	28	4.8	0.4	1.2	3.2	0.1	55	438	10	23
Te	0-50	424	36	11	2.4	0.2	0.3	0.9	0.6	68	84	189	19
(n=14)	50-100	414	44	10	2.5	0.2	0.3	0.9	0.2	55	89	20	22
Pkm	0-50	429	23	8	1.7	0.3	1.5	2.2	0.1	51	72	12	9
(n=6)	50-100	410	37	18	2.1	0.3	2.2	3.9	0.1	25	45	14	12
	Min	352	16	4	1.5	0.1	-	0.2	0.1	-	26	10	9
	Max	443	89	30	4.8	0.8	2.2	21.2	0.6	133	438	248	33
	Mean	406	48	13	2.7	0.3	0.6	4.7	0.2	61	120	70	21

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 26 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินร่วนละเอียด จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 32 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 32 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 34 (Group 34) ดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ได้แก่ ชุดดินฉลอง (Chl) ชุดดินฝั่งแดง (Fd) ชุดดินคลองท่อม (Km) ชุดดินคลองนกกระทุง (Knk) ชุดดินนาท่าม (Ntm) ชุดดินปากคม (Pkm) และ ชุดดินท่าแซะ (Te)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม เป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 53.64 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 26** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 26ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 26ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้นของกลุ่มดินร่วนละเอียด พบว่า ดินในกลุ่มชุดดินนี้ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมมีความแปรปรวนน้อย (ร้อยละ 53.64 ของความผันแปร) เนื่องจากดินในกลุ่มนี้เป็นดินที่มีพัฒนาการสูงจึงมีความสม่ำเสมอของธาตุองค์ประกอบต่าง ๆ (Trakoonyingcharoen, 2005)

3.3 กลุ่มดินร่วนหยาบ

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 39

กลุ่มชุดดินที่ 39 กลุ่มดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมาก ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินคอหงส์ (Kh) ชุดดินนาทวี (Nat) และชุดดินสะเดา (Sd) แสดงใน**ตารางที่ 62**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 428-449 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 438 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินคอหงส์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 17-31 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 25 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินคอหงส์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 6-12 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสะเดามีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินนาทวีและชุดดินคอหงส์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.6-2.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสะเดามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณโซเดียมมีค่าน้อยมาก โดยชุดดินสะเดามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินนาทวี โดยชุดดินคอหงส์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.3-2.0 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.3 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินคอหงส์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสะเดามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมในแต่ละชุดดินทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยชุดดินสะเดามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 17-144 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินสะเดา โดยชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินคอหงส์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 106 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินสะเดามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

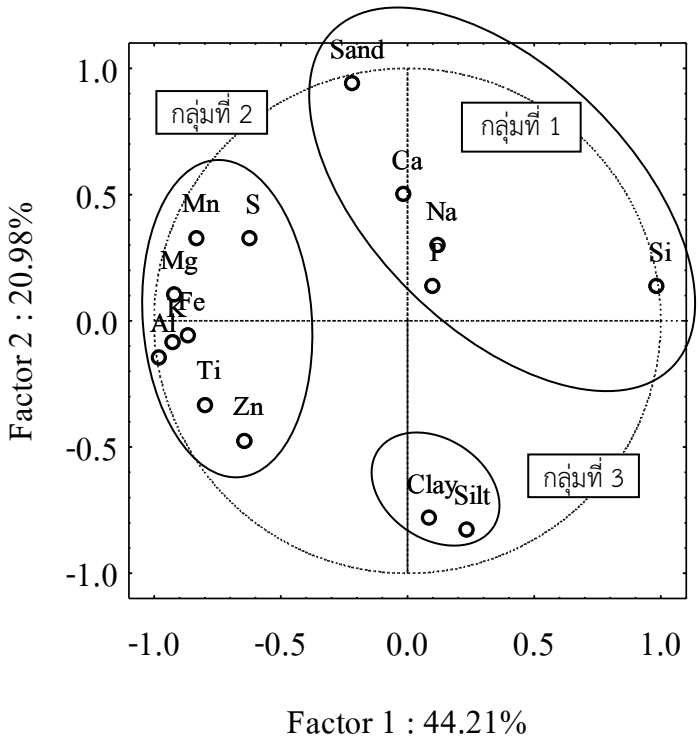
สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 3-35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินนาทวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสะเดามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 62 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 39

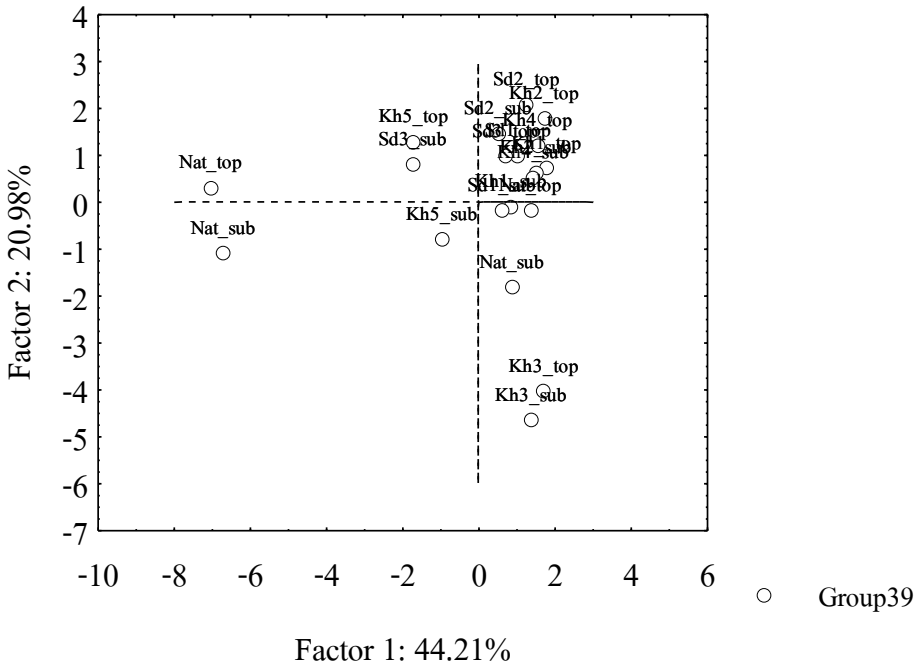
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Kh	0-50	439	24	6	1.8	0.1	0.2	1.8	0.1	20	53	55	11
(n=10)	50-100	432	31	8	2.0	0.1	0.3	2.0	0.1	2	17	23	15
Nat	0-50	445	18	6	1.9	nd	0.1	1.5	0.1	nd	144	nd	26
(n=4)	50-100	434	28	8	2.2	nd	nd	2.0	0.1	nd	96	nd	35
Sd	0-50	449	17	7	1.6	0.1	0.2	0.3	0.1	21	30	106	3
(n=11)	50-100	428	31	12	2.1	0.1	0.3	0.4	0.1	70	42	91	9
	Min	428	17	6	1.6	-	-	0.3	0.1	-	17	-	3
	Max	449	31	12	2.2	0.1	0.3	2.0	0.1	70	144	106	35
	Mean	438	25	8	1.9	0.1	0.2	1.3	0.1	19	64	46	17

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 27 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 39 (Group 39) ดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ได้แก่ ชุดดินคอหงส์ (Kh) ชุดดินนาทวี (Nat) และชุดดินสะเดา (Sd)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 65.19 ของความผันแปร (variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 27** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสามกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 27ก**

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si) แคลเซียม (Ca) โซเดียม (Na) และฟอสฟอรัส (P)
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 27ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชั้นของกลุ่มดินร่วนหยาบ พบว่า สมบัติของปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมของกลุ่มชุดดินนี้มีความสม่ำเสมอ ยกเว้น ชุดดินนาทวี (Nat) บางตัวอย่างที่มีปริมาณกำมะถัน แมงกานีส และสังกะสีสูง ในขณะที่ ชุดดินคอหงส์ (Kh) บางตัวอย่างมีปริมาณอนุภาคขนาดทรายแป้งสูงทำให้ชุดดินคอหงส์บางตัวอย่างแยกออกจากชุดดินอื่น

3.4 กลุ่มดินทราย

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 42 และ 43 ซึ่งข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้มีเฉพาะในกลุ่มชุดดินที่ 43 เท่านั้น

กลุ่มชุดดินที่ 43 กลุ่มดินทรายลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือสันทรายทะเล ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างดีมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ได้แก่ ชุดดินสัตหีบ (Sh) แสดงใน**ตารางที่ 63**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 459 และ 430 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 444 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 33 และ 31 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 32 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 2 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 1.4 และ 1.2 กรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ เฉลี่ย 1.3 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.7 และ 0.4 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 20.3 และ 14.9 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 17.6 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.2 และ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 15 และ 13 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 14 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 259 และ 153 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 206 กรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 227 และ 138 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 182 กรัมต่อกิโลกรัม

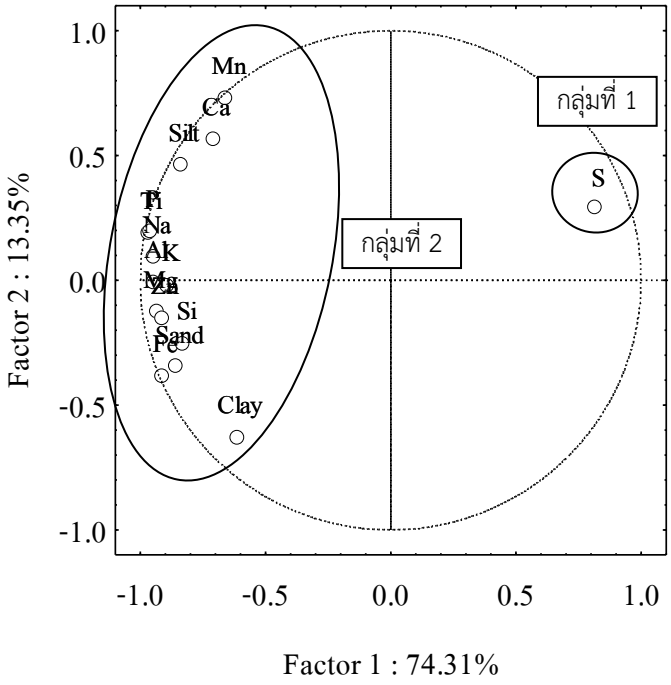
สังกะสี ปริมาณสังกะสีในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 5 และ 4 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 5 กรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 63 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 43

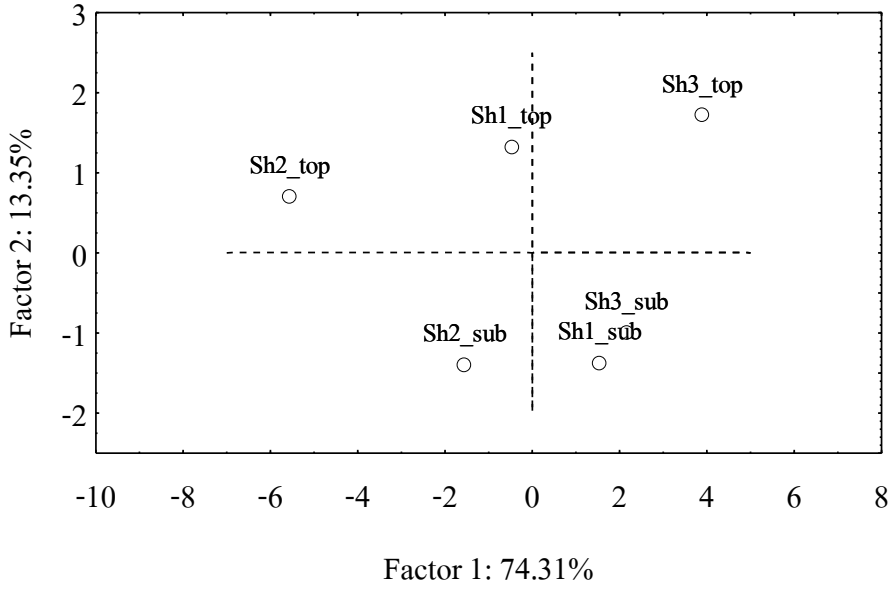
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Sh	0-50	459	33	2	1.4	0.7	0.2	20.3	0.2	15	259	227	5
(n=15)	50-100	430	31	2	1.2	0.4	0.2	14.9	0.1	13	153	138	4
	Mean	444	32	2	1.3	0.5	0.2	17.6	0.1	14	206	182	5

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง

(ก)



(ข)



ภาพที่ 28 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินทราย จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 6 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 43 (Group 43) ดินทรายลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือสันทรายชายทะเล ได้แก่ ชุดดินสัตหีบ (Sh)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 87.66 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 28** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 28ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย กำมะถัน (S)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ฟอสฟอรัส (P) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 28ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้นของกลุ่มดินทราย พบว่า ดินมีความแตกต่างระหว่างดินชั้นบน และดินชั้นล่างอย่างชัดเจน โดยดินในกลุ่มชุดดินที่ 43 เป็นดินทรายลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือสันทรายชายทะเล กำมะถันเป็นธาตุหลักที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของดินในกลุ่มนี้ เนื่องจากกำมะถันเป็นธาตุที่มีความสัมพันธ์กับน้ำทะเล อีกทั้งดินในกลุ่มนี้เป็นดินทรายลึกมากทำให้ดินมีสมบัติการดูดยึด และความเป็นบัฟเฟอร์ต่ำ (Ninh, 2009)

3.5 กลุ่มดินตื้น

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 45 และ 51

กลุ่มชุดดินที่ 45 กลุ่มดินตื้นถึงลูกรัง เศษหินหรือก้อนหิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินชุมพร (Cp) ชุดดินหาดใหญ่ (Hy) ชุดดินคลองซาก (Kc) ชุดดินเขาขาด (Kkt) ชุดดินหนองคล้า (Nok) และชุดดินยะลา (Ya) แสดงใน**ตารางที่ 64**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 295-440 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 361 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินคลองซากมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 22-127 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 69 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินคลองซากมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 8-85 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 43 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินเขาขาด โดยชุดดินหนองคล้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.8-7.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมมีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินคลองซากมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 0.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินชุมพรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินหนองคล้าและชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 3.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินเขาขาด โดยชุดดินหนองคล้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.4-23.7 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 9.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินหาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-2.9 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแคลเซียมในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินเขาขาดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 344 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 103 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่างในชุดดินเขาขาดและชุดดินคลอง

ซาก ส่วนชุดดินชุมพรและชุดดินหนองคล้ามีค่าเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินหนองคล้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินหาดใหญ่และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 48-432 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 204 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินหนองคล้าและชุดดินยะลา โดยชุดดินคลองซากมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ชุดดินหาดใหญ่และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 1,155 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 264 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง ยกเว้นชุดดินชุมพรและชุดดินยะลา โดยชุดดินคลองซากมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินหาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 10-68 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนใหญ่ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง ยกเว้นชุดดินเขาขาด โดยชุดดินหนองคล้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินยะลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 64 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 45

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Cp	0-50	390	40	46	3.0	0.3	1.2	4.6	0.3	72	182	154	14
(n=14)	50-100	317	83	85	3.8	0.3	2.1	7.4	0.2	101	181	244	23
Hy	0-50	417	34	8	2.7	0.3	0.5	21.8	0.2	nd	96	85	24
(n=4)	50-100	389	54	22	2.8	nd	0.7	23.7	0.2	nd	52	nd	42
Kc	0-50	303	118	51	7.5	0.3	1.2	4.1	0.2	172	432	1155	28
(n=20)	50-100	295	127	56	7.8	0.3	1.5	4.8	0.1	140	379	737	30
Kkt	0-50	368	62	33	4.1	0.2	2.0	5.2	3.9	209	306	186	46
(n=6)	50-100	362	67	30	4.6	0.2	1.8	5.3	0.8	104	296	40	27
Nok	0-50	328	84	76	4.8	nd	3.0	13.6	1.0	100	161	287	48
(n=5)	50-100	305	103	82	5.5	nd	3.6	15.2	0.4	244	214	194	68
Ya	0-50	440	22	8	1.8	nd	nd	1.4	0.1	nd	48	nd	10
(n=5)	50-100	424	36	14	2.3	nd	nd	2.2	0.1	nd	100	93	26
	Min	295	22	8	1.8	-	-	1.4	0.1	-	48	-	10
	Max	440	127	85	7.8	0.3	3.6	23.7	2.9	344	432	1155	68
	Mean	361	69	43	4.2	0.2	1.5	9.1	0.5	103	204	264	32

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 51 กลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้น ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงค่อนข้างดีมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินคลองเต็ง (Klt) แสดงใน**ตารางที่ 65**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 320 และ 286 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 303 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 75 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 111 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 93 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 77 และ 72 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 75 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 4.7 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 5.3 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 5.0 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 1.4 และ 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 1.5 กรัมต่อกิโลกรัม

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 5.7 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 8.8 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 7.3 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 17.4 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 27.4 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 22.4 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมในดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.7 และ 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 0.7 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันในดินบนมีค่าเท่ากับ 69 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ เฉลี่ย 34 กรัมต่อกิโลกรัม

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 232 และ 103 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 167 กรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 470 และ 326 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 398 กรัมต่อกิโลกรัม

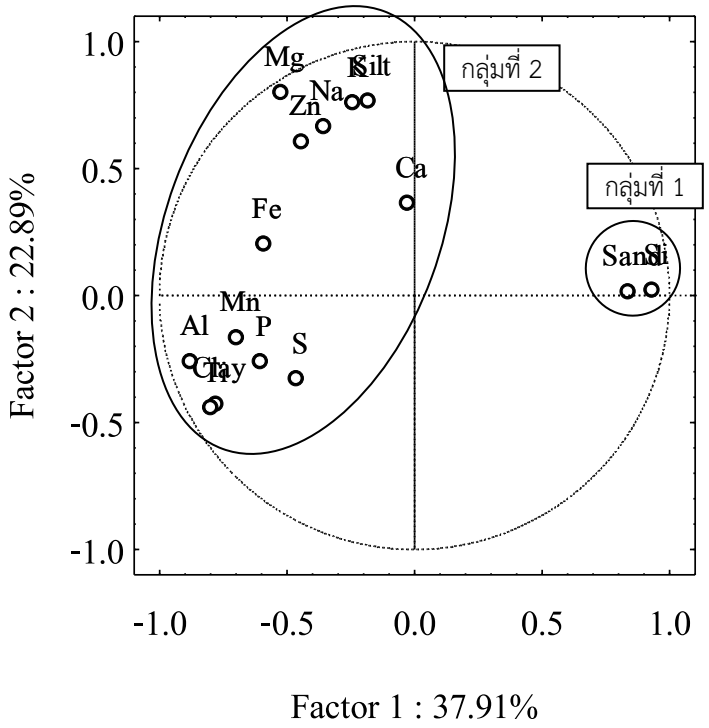
สังกะสี ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 54 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 68 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 61 กรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 65 ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 51

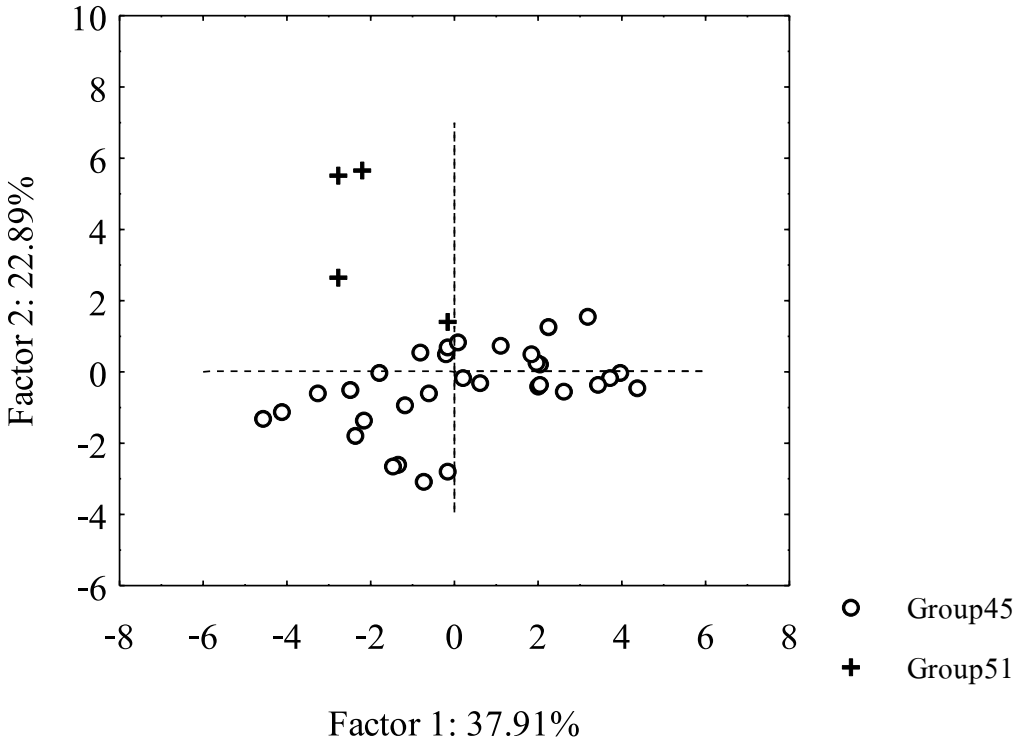
Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Klt	0-50	320	75	77	4.7	1.4	5.7	17.4	0.7	69	232	470	54
(n=6)	50-100	286	111	72	5.3	1.5	8.8	27.4	0.6	nd	103	326	68
	Mean	303	93	75	5.0	1.5	7.3	22.4	0.7	34	167	398	61

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

(ก)



(ข)



ภาพที่ 29 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินตื้น จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 36 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 36 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 45 (Group 45) ดินตื้นถึงลูกรัง เศษหินหรือก้อนหิน ได้แก่ ชุดดินชุมพร (Cp) ชุดดินหาดใหญ่ (Hy) ชุดดินคลองชาก (Kc) ชุดดินเขาขาด (Kkt) ชุดดินหนองคล้า (Nok) และ ชุดดินยะลา (Ya)
- กลุ่มชุดดินที่ 51 (Group 51) ดินตื้นถึงชั้นหินพื้น ได้แก่ ชุดดินคลองเต็ง (Klt)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม เป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 60.80 ของความผันแปร (Variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 29** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (Affinity groups) **ภาพที่ 29ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) ซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) โซเดียม (Na) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 29ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้นของกลุ่มดินตื้น พบว่า ชุดดินคลองเต็ง ซึ่งเป็นดินในกลุ่มชุดดินที่ 51 มีปริมาณอนุภาคขนาดทรายแป้ง โพแทสเซียม กำมะถัน ฟอสฟอรัส และสังกะสีสูงเนื่องจากดินนี้ได้รับอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดินมากกว่าดินในกลุ่มชุดดินที่ 45 ทำให้ชุดดินคลองเต็งแยกออกมาจากชุดดินอื่น

3.6 กลุ่มดินลึกปานกลาง

ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 50 และ 53

กลุ่มชุดดินที่ 50 กลุ่มดินร่วนลึกปานกลางถึงเศษหิน ก้อนหินหรือชั้นหินพื้น ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินพะโต๊ะ (Pto) และชุดดินสวี (Sw) แสดงใน**ตารางที่ 66**

ซิลิคอน มีค่าอยู่ในพิสัย 363-429 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 409 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

อะลูมินัม มีค่าอยู่ในพิสัย 28-47 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 34 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เหล็ก มีค่าอยู่ในพิสัย 10-34 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 17 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ไทเทเนียม มีค่าอยู่ในพิสัย 1.8-6.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 3.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โซเดียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-0.2 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.2 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโซเดียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินพะโต๊ะ โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมกนีเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 0.1-1.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่างในชุดดินสวี โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

โพแทสเซียม มีค่าอยู่ในพิสัย 2.2-6.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 4.8 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แคลเซียม มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดิน โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

กำมะถัน มีค่าอยู่ในพิสัยที่น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ถึง 90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณกำมะถันในดินบนสูงกว่าดินล่าง โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ในพิสัย 24-113 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 68 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

แมงกานีส มีค่าอยู่ในพิสัย 29-141 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

สังกะสี มีค่าอยู่ในพิสัย 16-23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณสังกะสีในแต่ละชุดดินมีค่าไม่แตกต่างกันในดินบนและดินล่าง โดยชุดดินสวีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และชุดดินพะโต๊ะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 66 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 50

Series	Depth (cm)	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
		← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Pto	0-50	426	28	10	1.8	0.1	0.1	5.6	nd	17	39	29	16
(n=4)	50-100	421	34	12	2.0	0.2	0.1	6.1	nd	nd	24	30	16
Sw	0-50	429	28	12	3.7	0.2	0.7	2.2	0.1	90	95	65	22
(n=4)	50-100	363	47	34	6.2	0.2	1.5	5.2	0.1	23	113	141	23
	Min	363	28	10	1.8	0.1	0.1	2.2	-	-	24	29	16
	Max	429	47	34	6.2	0.2	1.5	6.1	0.1	90	113	141	23
	Mean	409	34	17	3.5	0.2	0.6	4.8	0.1	32	68	66	19

หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

กลุ่มชุดดินที่ 53 กลุ่มดินเหนียวลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น ลูกรังหรือเศษหิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่รวบรวมได้ในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินปาดังเบซาร์ (Pad) แสดงใน**ตารางที่ 67**

ซิลิคอน ปริมาณซิลิคอนในดินบนสูงกว่าดินล่าง มีค่าเท่ากับ 445 และ 409 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉลี่ย 427 กรัมต่อกิโลกรัม

อะลูมินัม ปริมาณอะลูมินัมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 16 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 47 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 31 กรัมต่อกิโลกรัม

เหล็ก ปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 12 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 20 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 16 กรัมต่อกิโลกรัม

ไทเทเนียม ปริมาณไทเทเนียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 1.2 กรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 2.5 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.8 กรัมต่อกิโลกรัม

โซเดียม ปริมาณโซเดียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

แมกนีเซียม ปริมาณแมกนีเซียมในดินบนมีค่าเท่ากับ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม

โพแทสเซียม ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 0.6 กรัมต่อกิโลกรัมและดินล่างมีค่าเท่ากับ 1.6 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 1.1 กรัมต่อกิโลกรัม

แคลเซียม ปริมาณแคลเซียมทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 0.1 กรัมต่อกิโลกรัม

กำมะถัน ปริมาณกำมะถันทั้งดินบนและดินล่างมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้

ฟอสฟอรัส ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งดินบนและดินล่าง มีค่าเท่ากับ 52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

แมงกานีส ปริมาณแมงกานีสมีค่าน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ในดินบน ส่วนดินล่างมีค่าเท่ากับ 93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สังกะสี ปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้นในดินล่าง โดยดินบนมีค่าเท่ากับ 11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างมีค่าเท่ากับ 30 กรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

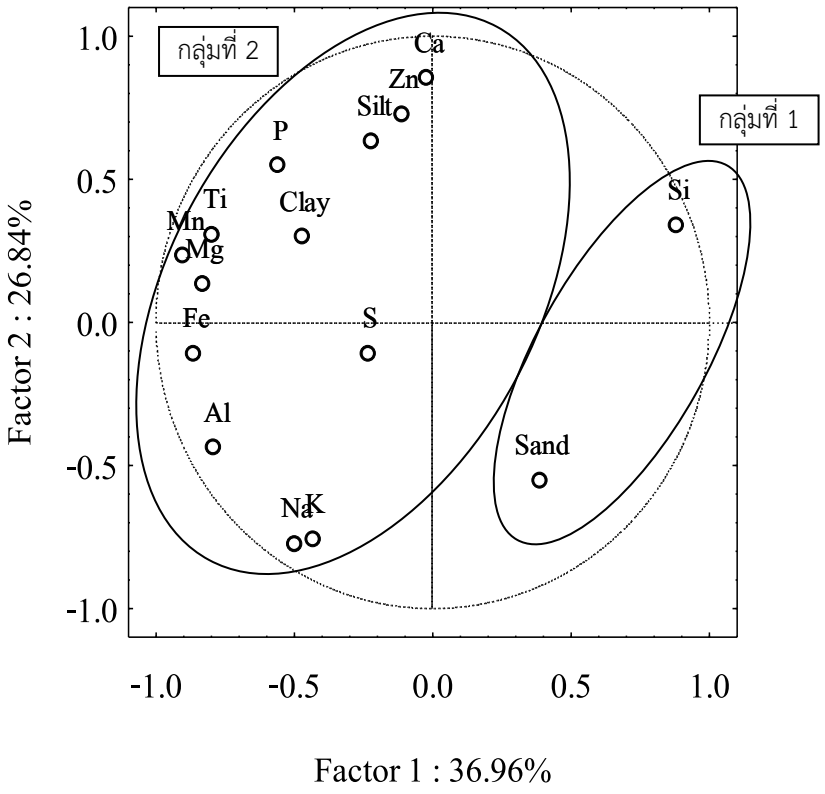
ตารางที่ 67 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในกลุ่มชุดดินที่ 53

Series	Depth	Si	Al	Fe	Ti	Na	Mg	K	Ca	S	P	Mn	Zn
	(cm)	← g kg^{-1} →								← mg kg^{-1} →			
Pad	0-50	445	16	12	1.2	nd	0.1	0.6	0.1	nd	52	nd	11
(n=5)	50-100	409	47	20	2.5	nd	nd	1.6	0.1	nd	52	93	30
	Mean	427	31	16	1.8	-	0.1	1.1	0.1	-	52	46	20

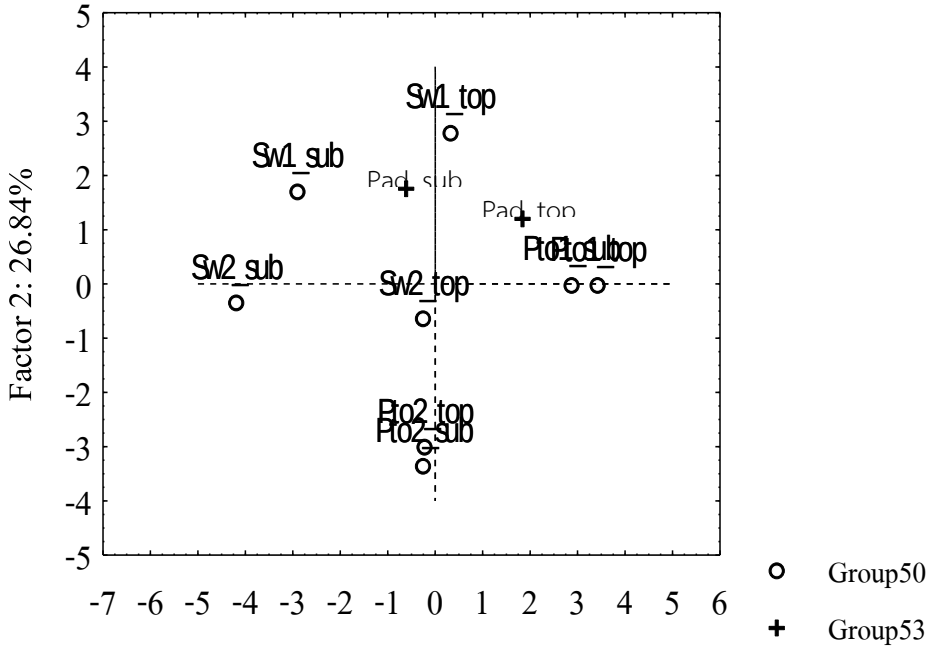
หมายเหตุ : 0-50 cm = ดินบน, 50-100 cm = ดินล่าง, n = จำนวนตัวอย่าง, nd = non detect

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

(ก)



(ข)



ภาพที่ 30 (ก) ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) (ข) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้น ของกลุ่มดินลึกปานกลาง จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 10 ตัวอย่าง

ตัวแปร (Variable) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวม ศึกษาด้วยวิธี X-ray fluorescence spectrophotometry (XRF) ประกอบด้วยธาตุ 12 ธาตุ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) สมบัติทางกายภาพประกอบด้วย ปริมาณของอนุภาคขนาดทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) หน่วยวิเคราะห์ (Cases) คือ ตัวอย่างดิน จำนวนทั้งสิ้น 10 ตัวอย่าง ประกอบด้วย

- กลุ่มชุดดินที่ 50 (Group 50) ดินร่วนลึกปานกลางถึงเศษหิน ก้อนหินหรือชั้นหินพื้น ได้แก่ ชุดดินพะโต๊ะ (Pto) และ ชุดดินสวี (Sw)
- กลุ่มชุดดินที่ 53 (Group 53) ดินเหนียวลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น ลูกรังหรือเศษหิน ได้แก่ ชุดดินปะดังเบซาร์ (Pad)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Factor analysis และ Principal component analysis เพื่อศึกษาพฤติกรรมของตัวอย่างดินโดยอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลหลักในการจัดกลุ่มดิน โดยร้อยละ 63.80 ของความผันแปร (variation) ของข้อมูล ใช้ปัจจัยในการอธิบายสองปัจจัยดังแสดงใน**ภาพที่ 30** ข้อมูลของตัวแปรแบ่งออกเป็นสองกลุ่มเครือสหาย (affinity groups) **ภาพที่ 30ก**

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Sand) และซิลิคอน (Si)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย อนุภาคขนาดดินเหนียว (Clay) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Silt) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) โซเดียม (Na) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) ฟอสฟอรัส (P) กำมะถัน (S) ไทเทเนียม (Ti) และสังกะสี (Zn)

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของหน่วยวิเคราะห์ (Cases) **ภาพที่ 30ข** ของกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินชื้นของกลุ่มดินลึกปานกลาง พบว่า ดินทั้งสองกลุ่มชุดดินมีผลการวิเคราะห์ทางเคมีรวมที่สม่ำเสมอในแต่ละชุดดิน สังเกตจากการที่ชั้นดินบนของแต่ละชุดดินอยู่ในตำแหน่งใกล้กับชั้นดินล่างในชุดดินนั้น ๆ

สรุปผลการศึกษา

ทำการศึกษาปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดิน ทั้งหมด 12 ธาตุ ประกอบด้วยธาตุซิลิคอน (Si) อะลูมินัม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) ในชุดดินที่จัดตั้งในประเทศไทย จำนวน 143 ชุดดิน จากจำนวนหน้าตัดดิน (Soil profile) ทั้งสิ้น 503 หน้าตัดดิน ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 2,238 ตัวอย่าง ครอบคลุม 53 กลุ่มชุดดิน จากจำนวนกลุ่มชุดดินทั้งหมด 62 กลุ่มชุดดิน (ยกเว้นกลุ่มชุดดินที่ 14, 23, 32, 42, 57 และกลุ่มชุดดินที่ 59-62)

(1) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง

กลุ่มดินเหนียว ประกอบด้วย 6 กลุ่มชุดดิน จำนวน 27 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 236-418, Al 36-147, Fe 11-86, Ti 2.5-13.6, Na 0-7.6, Mg 0.4-17.2, K 0.4-27.0, Ca 0-28.6 g kg^{-1} และS 0-7177, P 32-575, Mn 0-1956, Zn 21-104 mg kg^{-1}

กลุ่มดินที่มีการยกร่อง จำนวน 1 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 258-271, Al 65-71, Fe 35-38, Ti 3.0-3.3, Na 9.9-33.0, Mg 18.5-22.1, K 21.6-18.6, Ca 4.2-9.1 g kg^{-1} และ S 0-7177, P 32-575, Mn 0-1956, Zn 21-104 mg kg^{-1}

กลุ่มดินเปรี้ยวจัด ประกอบด้วย 4 กลุ่มชุดดิน จำนวน 12 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 290-367, Al 62-114, Fe 19-54, Ti 3.7-6.1, Na 1.7-3.4, Mg 3.9-8.5, K 9.8-18.4, Ca 0.6-4.3 g kg^{-1} และ S 952-4889, P 103-458, Mn 72-527, Zn 26-91 mg kg^{-1}

กลุ่มดินเลนชายทะเล ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 271-290, Al 85-93, Fe 37-44, Ti 4.0-4.8, Na 4.5-15.5, Mg 10.0-12.1, K 17.1-21.5, Ca 1.6-3.1 g kg^{-1} และ S 918-22545, P 319-720, Mn 457-1277, Zn 73-98 mg kg^{-1}

กลุ่มดินทรายแป้ง ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 4 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 284-438, Al 21-123, Fe 8-59, Ti 2.3-7.1, Na 0-1.7, Mg 0.4-7.6, K 4.6-23.7, Ca 0.3-4.0 g kg^{-1} และ S 0-128, P 0-732, Mn 85-1168, Zn 26-109 mg kg^{-1}

กลุ่มดินร่วนละเอียด ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 6 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 336-447, Al 15-111, Fe 3-21, Ti 2.0-3.4, Na

0-4.8, Mg 0-7.5, K 0.8-35.1, Ca 0.1-13.4 g kg^{-1} และ S 0-1199, P 0-105, Mn 0-343, Zn 13-50 mg kg^{-1}

กลุ่มดินร่วนหยาบ ประกอบด้วย 3 กลุ่มชุดดิน จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 381-456, Al 7-52, Fe 5-23, Ti 1.4-3.4, Na 0-3.2, Mg 0-3.3, K 0.2-15.4, Ca 0.1-2.9 g kg^{-1} และ S 0-52, P 0-436, Mn 0-446, Zn 14-251 mg kg^{-1}

กลุ่มดินเค็ม จำนวน 2 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 355-411, Al 38-76, Fe 8-25, Ti 3.0-6.3, Na 2.3-6.2, Mg 1.4-4.3, K 1.5-5.9, Ca 1.0-3.7 g kg^{-1} และ S 30-627, P 18-90, Mn 124-286, Zn 13-34 mg kg^{-1}

กลุ่มดินทราย จำนวน 1 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 455-458, Al 8-11, Fe 2, Ti 0.9, Na 0, Mg 0, K 0.9-1.1, Ca 0 g kg^{-1} และ S 0, P 0, Mn 0-373, Zn 62-64 mg kg^{-1}

กลุ่มดินตื้น จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 373-436, Al 17-56, Fe 13-41, Ti 2.4-3.5, Na 0-0.2, Mg 0.1-3.4, K 2.6-7.2, Ca 0.2-1.2 g kg^{-1} และ S 0-13, P 48-100, Mn 0-263, Zn 13-39 mg kg^{-1}

กลุ่มดินอินทรีย์ จำนวน 1 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 29-42, Al 7-8, Fe 3-5, Ti 0.3-0.4, Na 0.7-0.8, Mg 1.6-2.5, K 0.4-0.6, Ca 1.5-2.5 g kg^{-1} และ S 0-13, P 48-100, Mn 0-263, Zn 13-39 mg kg^{-1}

(2) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง

กลุ่มดินเหนียว ประกอบด้วย 5 กลุ่มชุดดิน จำนวน 12 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 220-354, Al 49-160, Fe 40-129, Ti 3.5-23.9, Na 0-1.0, Mg 0.5-4.9, K 0.2-20.1, Ca 0.4-77.3 g kg^{-1} และS 0-261, P 68-840, Mn 0-3450, Zn 22-137 mg kg^{-1}

กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 321-424, Al 26-92, Fe 4-42, Ti 1.7-5.4, Na 1.1-5.4, Mg 1.0-6.4, K 18.1-31.5, Ca 0.7-12.3 g kg^{-1} และ S 0-640, P 151-811, Mn 66-1611, Zn 17-89 mg kg^{-1}

กลุ่มดินร่วนละเอียด ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 10 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 378-457, Al 10-71, Fe 4-23, Ti 1.1-3.9, Na

0-0.4, Mg 0-4.3, K 0.2-19.2, Ca 0.1-1.7 g kg^{-1} และ S 0-48, P 18-406, Mn 0-542, Zn 7-96 mg kg^{-1}

กลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 375-471, Al 7-58, Fe 4-10, Ti 1.2-2.1, Na 0-4.2, Mg 0-1.7, K 0.3-48.8, Ca 0.1-1.0 g kg^{-1} และ S 0-54, P 31-291, Mn 0-187, Zn 0-21 mg kg^{-1}

กลุ่มดินทราย ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 2 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 443-467, Al 3-20, Fe 2-6, Ti 0.9-2.4, Na 0, Mg 0-0.1, K 0.4-1.6, Ca 0.1-0.5 g kg^{-1} และ S 0-17, P 29-96, Mn 0-170, Zn 14-20 mg kg^{-1}

กลุ่มดินตื้น ประกอบด้วย 4 กลุ่มชุดดิน จำนวน 10 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 147-442, Al 15-166, Fe 9-238, Ti 2-11, Na 0-2.0, Mg 0.3-8.1, K 0.5-30.2, Ca 0.1-3.2 g kg^{-1} และ S 0-276, P 24-960, Mn 0-2974, Zn 9-258 mg kg^{-1}

กลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 2 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 82-217, Al 28-91, Fe 12-32, Ti 0.8-3.8, Na 0.1-0.5, Mg 4.2-7.2, K 0.1-5.3, Ca 111.9-295.7 g kg^{-1} และ S 102-186, P 41-347, Mn 801-2069, Zn 66-94 mg kg^{-1}

กลุ่มดินลึกปานกลาง ประกอบด้วย 3 กลุ่มชุดดิน จำนวน 6 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 279-464, Al 14-127, Fe 4-81, Ti 1.9-6.7, Na 0-3.6, Mg 0.7-3.1, K 0.8-36.0, Ca 0.1-4.4 g kg^{-1} และ S 0-148, P 39-646, Mn 51-1681, Zn 19-70 mg kg^{-1}

(3) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น

กลุ่มดินเหนียว ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 12 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 154-428, Al 33-157, Fe 5-178, Ti 2.4-35.6, Na 0-0.5, Mg 0.1-3.0, K 0.4-9.8, Ca 0-1.0 g kg^{-1} และS 0-328, P 0-4684, Mn 0-4173, Zn 7-171 mg kg^{-1}

กลุ่มดินร่วนละเอียด จำนวน 7 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 352-443, Al 16-89, Fe 4-30, Ti 1.5-4.8, Na 0.1-0.8, Mg 0-2.2, K 0.2-21.2, Ca 0.1-0.6 g kg^{-1} และ S 0-133, P 26-438, Mn 10-248, Zn 9-33 mg kg^{-1}

กลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 428-449, Al 17-31, Fe 6-12, Ti 1.6-2.2, Na 0-0.1, Mg 0-0.3, K 0.3-2.0, Ca 0.1 g kg^{-1} และ S 0-70, P 17-144, Mn 0-106, Zn 3-35 mg kg^{-1}

กลุ่มดินทราย จำนวน 1 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 430-459, Al 31-33, Fe 2, Ti 1.2-1.4, Na 0.4-0.7, Mg 0.2, K 14.8-20.3, Ca 0.1-0.2 g kg^{-1} และ S 13-15, P 153-259, Mn 138-227, Zn 4-5 mg kg^{-1}

กลุ่มดินตื้น ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 7 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 286-440, Al 22-127, Fe 8-85, Ti 1.8-7.8, Na 0-1.5, Mg 0-8.8 K 1.4-27.4, Ca 0.1-2.9 g kg^{-1} และ S 0-344, P 48-432, Mn 0-1155, Zn 10-68 mg kg^{-1}

กลุ่มดินลึกปานกลาง ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 363-445, Al 16-47, Fe 10-34, Ti 1.2-6.2, Na 0-0.2, Mg 0-1.5 K 0.6-6.1, Ca 0-0.1 g kg^{-1} และ S 0-90, P 24-113, Mn 0-141, Zn 11-30 mg kg^{-1}

ส่วนใหญ่องค์ประกอบของธาตุรวมจะขึ้นอยู่กับ 3 ธาตุหลัก คือ ซิลิคอน อะลูมินัม และเหล็ก ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่อยู่ในกลุ่มแร่อะลูมิโนซิลิเกตในดิน ส่วนปริมาณธาตุอื่น ๆ จะขึ้นอยู่กับลักษณะเด่นของดินแต่ละชนิดเป็นสำคัญ จากการศึกษาธาตุองค์ประกอบรวมของดินทำให้เข้าใจพฤติกรรมของดิน ธาตุองค์ประกอบรวมของดินเป็นข้อมูลที่สัมพันธ์กับปัจจัยการเกิดดิน และเป็นข้อมูลที่สำคัญในการประเมินศักยภาพของดิน นำไปสู่การใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อม แน่นอนว่าปัจจัยการเกิดดินส่งผลต่อธรรมชาติของธาตุที่อยู่ในดิน ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลนี้เหมือนรอยพิมพ์นิ้วมือของมนุษย์ เนื่องจากดินหนึ่งจะได้รับปัจจัยการเกิดดินก่อให้เกิดสมบัติเฉพาะของดินนั้น โดยลักษณะของการกระจายตัวของความเข้มข้นของธาตุองค์ประกอบรวมของดินสามารถใช้ในการแบ่งกลุ่มดินตามสมบัติเชิงหน้าที่ของดิน (Soil functional properties)

สำหรับการศึกษานี้ได้ทำการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมของดินเพื่อจัดกลุ่มของธาตุที่มีพฤติกรรมเหมือนกันของกลุ่มชุดดินที่ถูกแบ่งด้วยเนื้อดินเป็นหลัก ซึ่งเป็นข้อมูลที่เหมาะแก่การใช้ประโยชน์ในแง่การจัดการดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากการศึกษารูปแบบการจัดกลุ่มของธาตุองค์ประกอบรวมของดินตามกลุ่มชุดดิน แสดงให้เห็นว่า ธาตุองค์ประกอบรวมของดินมีความสัมพันธ์กับอนุภาคอนินทรีย์อย่างชัดเจน ซึ่งอนุภาคอนินทรีย์ในดินประกอบไปด้วยแร่ 2 ชนิด คือ (1) แร่ดินเหนียว เช่น แร่เคโอลิไนต์ สเมกไทต์ เป็นต้น และ (2) แร่อื่นๆ เช่น แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ อนาเทส เหล็ก และแมงกานีสออกไซด์ เป็นต้น โดยการผันแปรของธาตุองค์ประกอบรวมของดินมีความผันแปรระหว่างดิน และระหว่างชั้นดิน เป็นผลมาจากปัจจัยสภาพภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดิน กระบวนการทางดิน และระดับการพัฒนาของดิน

กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง เป็นดินที่เกิดในพื้นที่ต่ำ น้ำจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลและส่งผลต่อธาตุองค์ประกอบรวมของดิน ทั้งนี้ดินในพื้นที่ลุ่มได้รับอิทธิพลของน้ำใต้ดิน หรือ

น้ำทะเล สังเกตได้จาก ธาตุองค์ประกอบรวมของดินในพื้นที่ลุ่มบางธาตุ เช่น โซเดียม ฟอสฟอรัส กำมะถัน และ เหล็ก ที่เป็นพลวัติ ตัวแปร (Variable) มักแยกกลุ่มออกมาจากกลุ่ม ซึ่งแสดงเด่นชัดเฉพาะในดินที่ลุ่ม

ธาตุองค์ประกอบรวมของดินในพื้นที่ดอนได้รับผลจากกระบวนการทางดิน เช่น การเคลื่อนย้าย และสะสมอนุภาคขนาดดินเหนียวในชั้นดินล่าง และวัตถุต้นกำเนิดเป็นส่วนใหญ่ ดินที่มีพัฒนาการสูงมีธาตุองค์ประกอบรวมคงที่ ปริมาณธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียมที่เป็นธาตุอาหารพืชมีปริมาณต่ำมาก เนื่องจากถูกชะล้างออกจากหน้าตัดดิน เหลือธาตุอะลูมินัม ไททาเนียม และเหล็กในปริมาณสูง โดยอะลูมินัมเป็นองค์ประกอบของแร่เคโอลิไนต์ และอะลูมินัมออกไซด์ เหล็กเป็นองค์ประกอบของเหล็กออกไซด์ ในขณะที่ไททาเนียมเป็นองค์ประกอบของแร่อนาเทส

ในขณะที่ดินที่มีพัฒนาการต่ำ ปริมาณธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียมมีค่าสูง ธาตุจำพวกเบสเหล่านี้จะถูกดูดยึดด้วยแร่ดินเหนียว ดังนั้นธาตุจำพวกเบสจึงแสดงความสัมพันธ์กับอนุภาคขนาดดินเหนียว สำหรับอนุภาคขนาดทรายแป้งมักมีความสัมพันธ์กับโพแทสเซียม (โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์) แร่ควอร์ตซ์มักอยู่ในอนุภาคขนาดทราย ทำให้ซิลิคอนมีความสัมพันธ์กับอนุภาคขนาดทราย ยกเว้น กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขังของกลุ่มดินตื้นเนื่องจากการพบซิลิคอนอสัณฐาน ในสารเชื่อมระหว่างอนุภาคของดิน ฟอสฟอรัสมักแสดงความสัมพันธ์กับเหล็ก และแมงกานีส เนื่องจากเหล็ก และแมงกานีสออกไซด์สามารถตรึงฟอสฟอรัสไว้ได้ ถึงแม้จะพบฟอสฟอรัสในปริมาณสูง แต่ฟอสฟอรัสอาจไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชเนื่องจากถูกตรึงไว้ด้วยออกไซด์

จากการศึกษาธาตุองค์ประกอบรวมของดินทำให้เข้าใจพฤติกรรมของดิน นำไปสู่การต่อยอดในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ทางดินในเชิงลึกต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้วิจัยควรนำผลพีเอชดิน สมบัติทางเคมีอื่นๆ เช่น ค่าการนำไฟฟ้า อินทรียวัตถุ และไนโตรเจนมาใช้ในการประกอบการอธิบายผลการศึกษาในอนาคต
2. ผลทางแร่ในดินมีความสำคัญต่อการอธิบายผลการทดลอง เนื่องจากธาตุองค์ประกอบรวมเป็นผลมาจากองค์ประกอบของแร่ในดินเป็นส่วนใหญ่ จึงควรศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต
3. ข้อมูลธาตุองค์ประกอบรวม เป็นข้อมูลของธาตุทั้งหมด (Total analysis) ไม่ใช่ข้อมูลของธาตุที่เป็นประโยชน์ ผู้ใช้ข้อมูลควรระวังในการใช้ข้อมูล
4. ข้อมูลธาตุองค์ประกอบรวมเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พฤติกรรมของดิน ซึ่งนำไปสู่การจัดการดินที่ดี

เอกสารอ้างอิง

กิติ มาลัยโรจน์ศิริ อนุกูล สุจินัย และขนิษฐศรี ฮุ่นตระกูล. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 522. ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. 149 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. ลักษณะและสมบัติของกลุ่มชุดดิน. *ใน* ที่ระลึกครบรอบ 41 ปี กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 55-71

กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 303 น.

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา. 2557. พจนานุกรมปฐพีวิทยา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 206 น.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 547 น.

เฉลียว แจ้งไพร. 2530 (ก). ทรัพยากรดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 82. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 158 น.

เฉลียว แจ้งไพร, 2530 (ข). ภูมิอากาศดิน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 88. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 23 น.

วุฒิชาติ สิริช่วยชู ณรงค์ ตรีสุวรรณ และรุ่งนภา ตะวันรอน. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 523. ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. 260 น.

เล็ก มอญเจริญ และสุนันท์ คุณาภรณ์. 2535. สถานะทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย. หน้า 11-23 ใน คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. ศูนย์การพิมพ์พลชัย กรุงเทพฯ

สถิระ อุดมศรี ขนิษฐศรี ฮุ่นตระกูล และสุมิตรา วัฒนา. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 520. ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. 152 น.

สายหยุด เพ็ชรสุข. 2553. การจัดการดินเปรี้ยวจัดชุดดินมูโนะแบบบูรณาการเพื่อการปลูกข้าว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน กลุ่มชุดดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 137 น.

อัญชลี สุทธิประการ. 2534. แร่ในดินเล่มที่ 1. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 301 น.

อนิรุทธิ์ โพธิจันทร์ ภูษิต วิวัฒน์วงศ์วนา และสุมิตรา วัฒนา. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 521. ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. 175 น.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2533. ดินของประเทศไทย ลักษณะ การกระจาย และการใช้. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอิบ เขียวรื่นรมย์. 2548. การสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 733 น.

Allen, D.G., Mann, S. and I.R. Wilson. 2000. Managing Soil Nutrients in Residential Areas of the Swan Coastal Plain. Natural Resources Chemistry Laboratory, the Chemistry Centre (WA), Australia.

Beaven, P.J. and Dumbleton, M.J. 1966. Clay Minerals and Geomorphology in four Caribbean Islands. Clay Minerals 6: 371-382.

Brady N. C. and weil R. R., 2008. The nature and properties of soils. 14th (ed.) Pearson prentice hall. New Jersy. Columbus, Ohio. 975 p.

Briggs D. and Smithson P., 1986. Fundamentals of physical geography. Totowa, Newjersy. USA. 539 p.

Britzke, D., Silva, L.S., Moterle, D.F., Rheinheimer, D.D.S and E.C. Bortoluzzi. 2012. A study of potassium dynamics and mineralogy in soils from subtropical Brazilian lowlands. Journal of Soils and Sediment 12: 185-197.

Buol, S.W., F.D. Hole and R.J. McCracken. 1989. Soil Genesis and Classification. 3rd ed. The lowa State University Press, Ames.

Capaccioni, B., Didero, M., Paletta, C. and L. Didero. 2005. Saline intrusion and refreshening in a multilayer coastal aquifer in the Catania Plain (Sicily, Southern Italy): dynamics of degradation processes according to the hydrochemical characteristics of groundwater. Journal of Hydrology 307: 1-16.

Changprai, C., 1987. The relationships between soils and soil forming factors. Dep. Land Dev. Thailand Tech. Bull., 76, 49 p.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

Chen, K.P., and J.J. Jiao. 2007. Seawater intrusion and aquifer freshening near reclaimed coastal area near Shenzhen. Water Science and Technology 7: 137-145.

Darunsontaya, T., A. Suddhiprakarn, I. Kheoruenromne, N. Prakongkepand and R.J. Gilkes. 2012. The forms and availability to plants of soil potassium as related to mineralogy for upland Oxisols and Ultisols from Thailand. Geoderma 170: 11-24.

Davis, J.C., 1986. Statistics and Data Analysis in Geology. John Wiley & Sons, New York.

Diez, M., Simon, M., Dorronsoro, C., Garcia, I., and F. Martin. 2007. Background arsenic concentrations in Southeastern Spanisch soils. Science of the Total Environment 378: 5-12.

Fakir, Y., Mernissi, M.E., Kreuser, T. and B. Berjami. 2002. Natural tracer approach to characterize groundwater in the coastal Sahel of Oualidia (Morocco). Environmental Geology 43: 197-202.

Fink, J.R., Inda, A.V., Tiecher, T. and V. Barrón. 2016. Iron oxides and organic matter on soil phosphorus availability. Ciência e Agrotecnologia 40: 369-379.

Fitzpatrick, R.W. 2003. Overview of acid sulfate soil properties, environmental hazards, risk mapping and policy development in Australia, pp. 122-125. In: Roach, I.C. (ed.) Advances in Regolith. CRC LEME.

Fontes, M.P.F. and S.B. Weed. 1996. Phosphate adsorption by clays from Brazilian Oxisols: Relationships with specific surface area and mineralogy. Geoderma 72: 37-51.

Ibrahim, M.A. and C.L. Burrasb. 2012. Clay Movement in Sand Columns and its Pedological Ramifications. Soil Science Society of America 53: 27-31.

Jackson M. L., 1964. Chemical composition in soils. *In* F.E. Bear (ed.). Chemistry of the soil 2nd (ed.). Reinhold publishing corporation, New York. USA. pp. 71-141.

Jones, A.A. 1982. X-ray fluorescence Spectrophotometer, pp. 85-121. In : A.L. Page (ed), Method of Soil Analysis. American Society of Agronomy Inc, Madison, Wiscousin.

Khitrov, N.B. 2016. Properties and regimes of vertisols with gilgai microtopography (a review). Eurasian Soil Science 49: 257-271.

Klein, C., and C.S. Hurlbut, Jr., 1985. Manual of Mineralogy. 20th ed. John Wiley & Sons.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

Inc., New York, NY.

Maclean, A.J. and J.E. Brydon. 1963. Release and fixation of potassium in different size fractions of some Canadian soils as related to their mineralogy. Canadian Journal of Soil Science 43: 123-134.

Marques, J.J., Schulze, D.G., Nilton, C.N., Stanley, A. and S.A. Mertzman. 2004. Major element geochemistry and geomorphic relationships in Brazilian Cerrado soils. Geoderma 119: 179-195.

Melegy, A.A. and N.L.E. Agami. 2004. Factors controlling the chemistry and mineralogy of selected soil types of the Czech Republic and Egypt. Bulletin of Geosciences 79: 71-79.

Melo, V.F., Novais, R.F., Fontes, M.P.F. and C.E.G.R. Schaefer. 2000. Potassium and magnesium in sand and silt fractions of different soils. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 24: 269-284.

Moore, G. 2001. Soil Guide: A Handbook for Understanding and Managing Agricultural Soils. Agriculture Western Australia Bulletin No. 4343.

Moncharoen L., 1983. The soil moisture map of Thailand. Proc. 4th Int. Soil classification Workshop, Rwanda (Agric. Ed., 4). ABOS-AGCD, Brussels, pp. 277-295

Motomura, S., Seirayosakol, A. and W. Cholotkul. 1981. Clay mineral composition of paddy soils in Thailand. TARC Report, Japan.

Muhrizal, S., Shamshuddin, J., Fauziah, I. and M.A.H. Husni. 2006. Changes in iron-poor acid sulfate soil upon submergence. Geoderma 131: 110-122.

Nichols, D.S. 1998. Temperature of upland and peatland soils in a North Central Minnesota forest. Canadian Journal of Soil Science 78: 493-509.

Ninh, H.T., Hoa, H.T.T., Ha, P.Q. and J.E. Dufey. 2009. Potassium buffering capacity of sandy soils from thua thien hue province, Central Vietnam, as related to soil properties. Communications in Soil Science and Plant Analysis 40: 21-22.

Norrish, K and B.W. Chappell. 1977. X-ray Fluorescence Spectrometry, pp. 201-272. In : J.zussman (ed), Physical Method in determinative Mineralogy (2nd edition) Press, London.

Patcharapreecha, P., Topark-Ngarm, B., Goto, I. and M. Kimura. 1989. Studies on saline soils in Khon Kaen region, northeast Thailand I. Physical and chemical properties of saline soils. Soil Science and Plant Nutrition 35: 171-179.

Ponge, J.F.C., Sartori G., Garlato, A., Ungaro, F. and A. Zanella. 2014. The impact of parent material, climate, soil type and vegetation on Venetian forest humus forms: A direct gradient approach. Geoderma 226-227: 290-299.

Puengpana, N., Subhasaram, T., Patcharapreecha, P. Miura, K. and H. Wada. 1990. Impermeable layers in salt affected sandy soils in Northeast Thailand. J. Sci. Soc. Thailand 16: 77-88.

Roca, N., Susana Pazos, M. & Bech, J., 2008. The relationship between WRB soil units and heavy metals content in soils of Catamarco (Argentina). Journal of Geochemical Exploration, 96 (2-3): 77-85.

Saedeleer, V., Cappuyns, V., Cooman, V. and R. Swennen. 2010. Influence of major elements on heavy metal composition of river sediments. Geologica Belgica 13: 257-268.

Schulze, D.G. 1988. Separation and concentration of iron-containing phases, pp. 63-81. In: Stucki J.W., Goodman B.A. and U. Schwertmann (eds). Iron in Soils and Clay Minerals. Reidel Publishing Companies, Dordrecht, Boston, Lancaster and Tokio.

Shamshuddin, J., Muhrizal, S., Fauziah, I. and Van Ranst, E. 2004. A laboratory study on pyrite oxidation in acid sulfate soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 35: 117–129.

Singh, B. and R.J. Gilkes. 1992. Properties and distribution of iron oxides and their association with minor elements in the soils of South-western Australia. Journal of Soil Science 43: 77-98.

Sinsakul, S. 2000. Late Quaternary geology of the Lower Central Plain, Thailand. Journal of Asian Earth Sciences 18: 415-426.

Sposito, G. 1989. The chemistry of soils. Oxford University Press, Inc., New York, NY.

StatSoft, Inc. 2007. STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. www.statsoft.com.

Tack, F.M.G., Verloo, M.G., Vanmechelen, L., and E. Van Ranst. 1997. Baseline concentrations levels of trace elements as a function of clay and organic carbon contents in soils in Flanders (Belgium). Science of the Total Environment 201: 113-123.

Tanabhatsakorn, S., Suddhiprakarn, A., Kheoruenromne, I., Anusontpornperm, S. and R.J. Gilkes. 2014. Mineralogy and geochemistry of some Thai acid sulfate soils Australian Clay Minerals Society Conference – Perth. pp. 11-16.

Temmerman, L., Vanongeval, L., Boon, W., Hoenig, M. and M. Geypens. 2003. Heavy metal content of arable soils in Northern Belgium. Water, Air and Soil Pollution 148: 61-76.

Trakoonyingcharoen, P. 2005. The nature of red oxisols and red ultisols in Thailand. PhD Thesis, Department of Soil Science, Kasetsart University.

Vengosh, A., Kloppmann, W., Marei, A., Livshitz, Y., Gutierrez, A., Banna, M., Guerrot, C., Pankratov, I. and H. Raanan. 2005. Sources of salinity and boron in the Gaza strip: Natural contaminant flow in the southern Mediterranean coastal aquifer. Water Resources Research 41: W01013.

Vengosh, A., Spivack, A.J., Artzi, Y. and A. Ayalon. 1999. Geochemical and boron, strontium, and oxygen isotopic constraints on the origin of the salinity in groundwater from the Mediterranean coast of Israel. Water Resources Research 35: 1877-1894.

Vijarnsorn P. and Eswaran H.,2002. The soil resources of Thailand. 17th WCSS. Bangkok. Thailand. 264 p.

Weaver, R.M. 1975. Quartz presence in relationship to gibbsite stability in some highly weathered soils of Brazil. Clays and Clay Minerals 23: 431-436.

Wisawapipat, W., Kheoruenromne, I., Suddhiprakarn, S. and R.J. Gilkes. 2012. Trace elements in Thai oxisols on limestone in relation to rainfall. Procedia-Social and Behavioral Sciences 40: 673-680.

Wongsomsak, S. 1986. Salinization in Northeast Thailand. Southeast Asian Studies 24: 133-153.

World Health Organization. 2005. Bentonite, kaolin, and selected clay minerals. Environmental Health Criteria 231. Washington, DC.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ค่าที่ใช้ในเปลี่ยนรูปของธาตุต่างๆให้อยู่ในรูปออกไซด์ (oxides)

ธาตุ (1)	× ตัวคูณ (2)	รูปออกไซด์ (1×2)
Si	2.1393	SIO_2
Al	1.8894	Al_2O_3
Fe	1.4297	Fe_2O_3
Ti	1.6681	TiO_2
Na	1.3480	Na_2O
Mg	1.6581	MgO
K	1.2046	K_2O
Ca	1.3992	CaO
S	2.4969	SO_3
P	2.2913	P_2O_5
Mn	1.2911	MnO
Zn	1.2447	ZnO

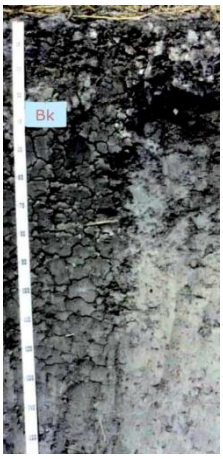
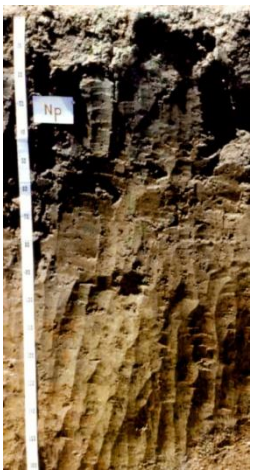
ตารางผนวกที่ 2 เนื้อที่กลุ่มชุดดินประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557

กลุ่มชุดดิน	เนื้อที่กลุ่มชุดดินรายภาค (ไร่)					รวม
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออก	ภาคใต้	
1	424,783	462,533	165,467	39,852	-	1,092,635
2	-	1,864,996	-	349,744	278,837	2,493,577
3	-	788,593	-	384,883	826,054	1,999,530
4	2,318,264	3,400,155	1,482,947	84,522	-	7,285,888
5	3,067,620	21,474		20,860	198,191	3,308,145
6	872,277	72,133	478,641	276,491	1,618,494	3,318,036
7	3,900,784	1,013,708	3,794,061	427,714	48,944	9,185,211
8	-	987,466	-	17,681	15,898	1,021,045
9	-	2,652	-	8,310	-	10,962
10	-	235,715	-	116,341	362,502	714,558
11	-	1,714,381	-	389,400	1,187	2,104,968
12	-	150,334	-	-	-	150,334
13	-	22,692	-	165,528	996,522	1,184,742
14	-	-	-	25,139	848,010	873,149
15	3,028,952	2,868	4,162,652	8,777	-	7,203,249
16	261,432	255,501	245,636	75,839	30,604	869,012
17	671,962	11,974	2,054,743	640,839	449,995	3,829,513
18	1,588,627	556,011	3,615,246	245,504	51,887	6,057,275
19	-	-	1,151,125	-	-	1,151,125
20	-	54,644	2,200,538	-	-	2,255,182
21	214,377	266,506	-	725	-	481,608
22	374,845	710	4,397,167	166,847	30,164	4,969,733
23	-	34,690	-	69,112	92,351	196,153
24	-	-	521,122	129,694	-	650,816
25	50,858	-	5,338,918	207,294	46,342	5,643,412
26	-	2,146	-	661,577	3,103,195	3,766,918
27	-	-	-	69,773	-	69,773
28	1,546,977	1,546,678	272,943	18,142	-	3,384,740
29	2,792,549	792,952	1,081,305	78,496	-	4,745,302
30	373,315	-	-	-	-	373,315
31	1,461,265	494,682	2,036,541	559,296	-	4,551,784
32	-	124,135	-	201,316	2,589,284	2,914,735
33	2,808,150	1,575,196	616,590	135,966	-	5,135,902
34	-	147,625		612,031	5,544,003	6,303,659

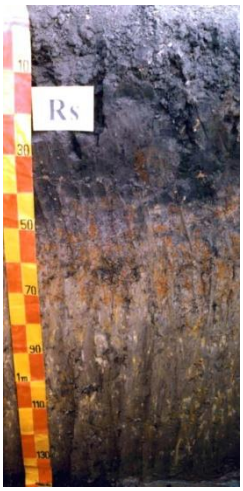
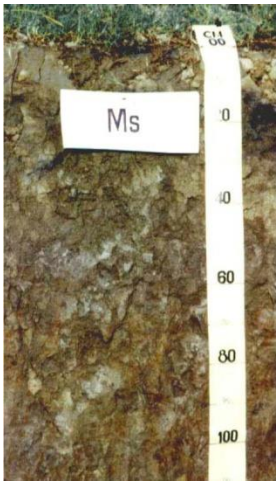
ตารางผนวกที่ 2 เนื้อที่กลุ่มชุดดินประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	เนื้อที่รายภาค (ไร่)					รวม
	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออก	ภาคใต้	
35	2,329,847	394,043	3,433,298	1,290,233	-	7,447,421
36	711,452	1,229,648	2,499,875	54,101	-	4,495,076
37	166,042	2,567	4,669,660	143,471	-	4,981,740
38	1,131,332	364,600	1,874,795	47,097	-	3,417,824
39	-	122,619	-	68,103	2,253,130	2,443,852
40	1,882,460	1,406,906	23,637,870	1,574,500	-	28,501,736
41	97,934	71,316	5,232,922	129,724	-	5,531,896
42	-	-	-	12,100	365,300	377,400
43	-	143,461	-	87,765	500,647	731,873
44	161,544	758,460	2,780,773	567,841	-	4,268,618
45	-	4,270	-	1,025,846	1,270,407	2,300,523
46	916,169	12,781	721,259	1,418,345	-	3,068,554
47	5,058,838	899,187	1,280,206	644,095	-	7,882,326
48	4,651,387	1,281,675	1,161,766	1,006,958	-	8,101,786
49	61,086	631	3,875,482	14,975	-	3,952,174
50	-	127,509	-	168,629	1,948,100	2,244,238
51	-	21,032	-	609,838	988,182	1,619,052
52	337,879	854,715	109,920	115,686	5,095	1,423,295
53	-	-	-	101,916	730,326	832,242
54	561,525	191,490	4,018		-	757,033
55	1,068,650	336,628	1,935,727	464,323	-	3,805,328
56	2,000,817	864,867	1,793,556	204,760	-	4,864,000
57	-	-	-	-	197,186	197,186
58	-	-	-	-	147,096	147,096
59	179,529	113,552	17,652	2,071	212,813	525,617
60	34,090	67,896	248,430	9,087	274,593	634,096
61	4,780	32,059	-	17,794	-	54,633
62	54,454,711	13,103,778	10,879,525	3,402,372	15,132,351	96,972,737
หน่วยรวมของดินและพื้นที่หินโผล่	669,844	223,245	3,058,052	20,147	24,005	3,995,293
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2,799,020	3,202,949	808,782	1,762,993	1,725,433	10,299,177
พื้นที่น้ำ	991,707	1,015,406	1,894,753	335,349	1,289,864	5,527,079
รวม	**106,027,680**	**43,450,440**	**105,533,963**	**21,487,812**	**44,196,992**	**320,696,887**

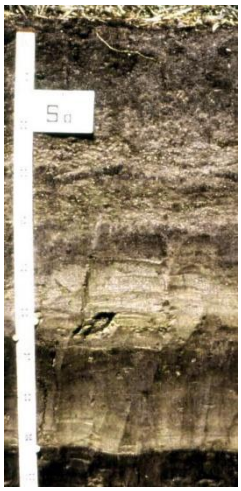
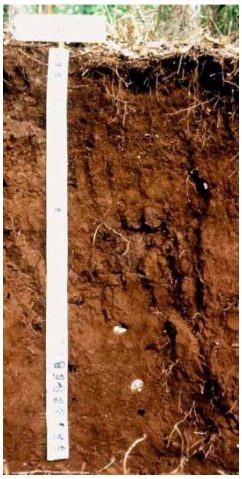
ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างหน้าตัดชุดดิน (soil profile) กลุ่มชุดดินต่างๆ

กลุ่มชุดดิน 1 ชุดดินวัฒนา (Wa)	กลุ่มชุดดิน 2 ชุดดินอยุธยา (Ay)	กลุ่มชุดดิน 3  ชุดดินบางกอก (Bk)
กลุ่มชุดดิน 4 ชุดดินราชบุรี (Rb)	กลุ่มชุดดิน 5 ชุดดินหางดง (Hd)	กลุ่มชุดดิน 6 ชุดดินบางนรา (Ba)
กลุ่มชุดดิน 7  ชุดดินนครปฐม (Np)	กลุ่มชุดดิน 8 ดินยกร่องปลูกพืช	กลุ่มชุดดิน 9 ชุดดินชะอำ (Ca)

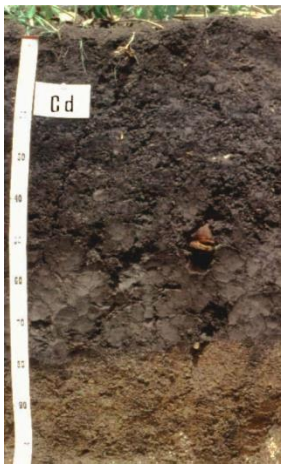
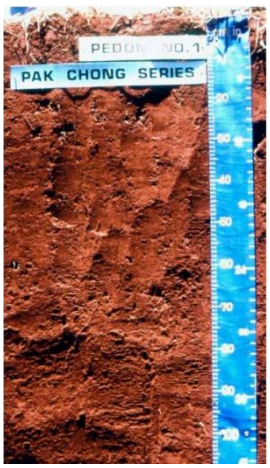
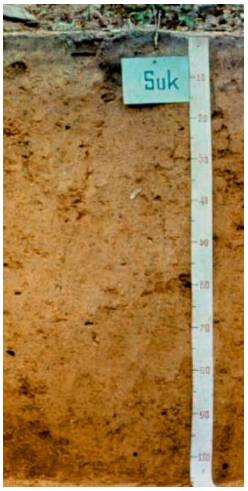
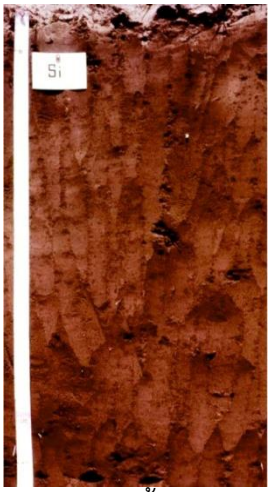
ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างหน้าตัดชุดดิน (soil profile) กลุ่มชุดดินต่างๆ (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน 10 ชุดดินองค์รักษ์ (Ok)	กลุ่มชุดดิน 11  ชุดดินรังสิต (Rs)	กลุ่มชุดดิน 12 ชุดดินท่าจีน (Tc)
กลุ่มชุดดิน 13 ชุดดินบางปะกง (Bpg)	กลุ่มชุดดิน 14 ชุดดินระแงะ (Ra)	กลุ่มชุดดิน 15  ชุดดินแม่สาย (Ms)
กลุ่มชุดดิน 16 ชุดดินศรีเทพ (Sri)	กลุ่มชุดดิน 17 ชุดดินร้อยเอ็ด (Re)	กลุ่มชุดดิน 18 ชุดดินชลบุรี (Cb)

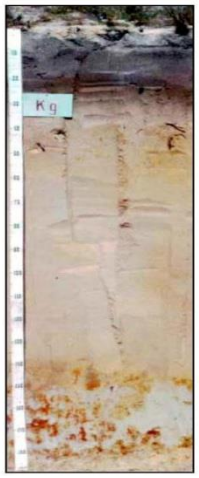
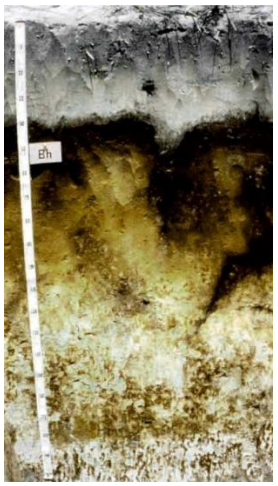
ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างหน้าตัดชุดดิน (soil profile) กลุ่มชุดดินต่างๆ (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน 19 ชุดดินวิเชียรบุรี (Wb)	กลุ่มชุดดิน 20 ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki)	กลุ่มชุดดิน 21  ชุดดินสรรพยา (Sa)
กลุ่มชุดดิน 22 ชุดดินสันทราย (Sai)	กลุ่มชุดดิน 23 ชุดดินวันเปรียง (Wp)	กลุ่มชุดดิน 24 ชุดดินอุบล (Ub)
กลุ่มชุดดิน 25 ชุดดินเพ็ญ (Pn)	กลุ่มชุดดิน 26 ชุดดินภูเก็ต (Pk)	กลุ่มชุดดิน 27  ชุดดินท่าใหม่ (Ti)

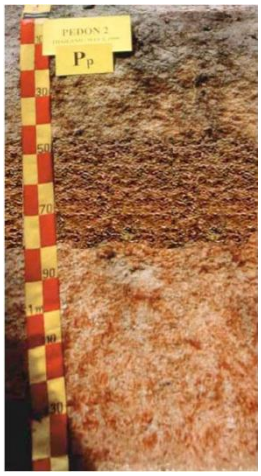
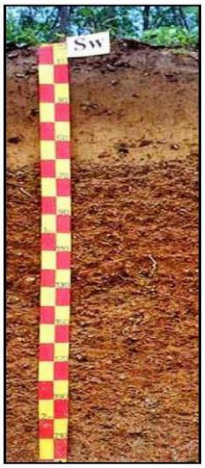
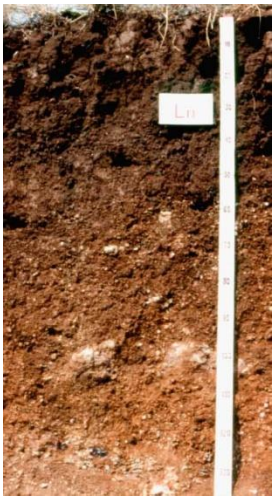
ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างหน้าตัดชุดดิน (soil profile) กลุ่มชุดดินต่างๆ (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน 28  ชุดดินชัยบาดาล (Cd)	กลุ่มชุดดิน 29  ชุดดินปากช่อง (Pc)	กลุ่มชุดดิน 30 ชุดดินเชียงแสน (Ce)
กลุ่มชุดดิน 31 ชุดดินวังไฮ (Wi)	กลุ่มชุดดิน 32 ชุดดินรือเสาะ (Ro)	กลุ่มชุดดิน 33 ชุดดินกำแพงแสน (Ks)
กลุ่มชุดดิน 34 ชุดดินท่าแซะ (Te)	กลุ่มชุดดิน 35  ชุดดินสตึก (Suk)	กลุ่มชุดดิน 36  ชุดดินสีคิ้ว (Si)

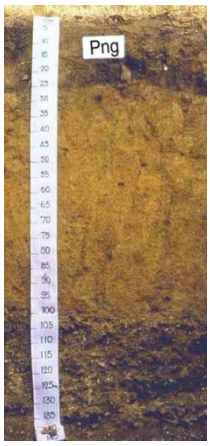
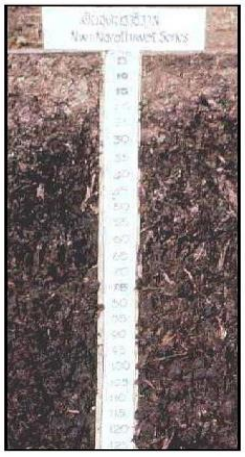
ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างหน้าตัดชุดดิน (soil profile) กลุ่มชุดดินต่างๆ (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน 37 ชุดดินบ่อไทย (Bo)	กลุ่มชุดดิน 38 ชุดดินท่าม่วง (Tm)	กลุ่มชุดดิน 39 ชุดดินคอหงส์ (Kh)
กลุ่มชุดดิน 40 ชุดดินสันป่าตอง (Sp)	กลุ่มชุดดิน 41  ชุดดินกำบง (Kb)	กลุ่มชุดดิน 42  ชุดดินบ้านทอน (Bh)
กลุ่มชุดดิน 43 ชุดดินบาเจาะ (Bc)	กลุ่มชุดดิน 44 ชุดดินน้ำพอง (Ng)	กลุ่มชุดดิน 45 ชุดดินชุมพร (Cp)

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างหน้าตัดชุดดิน (soil profile) กลุ่มชุดดินต่างๆ (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน 46 ชุดดินเชียงคาน (Ch)	กลุ่มชุดดิน 47 ชุดดินลี้ (Li)	กลุ่มชุดดิน 48 ชุดดินท่ายาง (Ty)
กลุ่มชุดดิน 49  ชุดดินโพนพิสัย (Pp)	กลุ่มชุดดิน 50  ชุดดินสวี (Sw)	กลุ่มชุดดิน 51 ชุดดินระนอง (Rg)
กลุ่มชุดดิน 52 ชุดดินตาคลี (Tk)	กลุ่มชุดดิน 53 ชุดดินนาทอน (Ntn)	กลุ่มชุดดิน 54  ชุดดินลำนารายณ์ (Ln)

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างหน้าตัดชุดดิน (soil profile) กลุ่มชุดดินต่างๆ (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน 55 ชุดดินจัตุรัส (Ct)	กลุ่มชุดดิน 56  ชุดดินโพนงาม (Png)	กลุ่มชุดดิน 57 ชุดดินกาบแดง (Kd)
กลุ่มชุดดิน 58  ชุดดินนราธิวาส (Nw)	กลุ่มชุดดิน 59 ดินบริเวณที่ราบลุ่มหุบเขา การระบายน้ำเลว (Ac-pd)	กลุ่มชุดดิน 60 ดินบริเวณสันดินริม น้ำ หรือเนินตะกอนที่มีการระบายน้ำดี (Ac-wd)
กลุ่มชุดดิน 61 บริเวณที่ลาดเชิงเขา	กลุ่มชุดดิน 62 ที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC)	

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความเหมาะสมของกลุ่มชุดดินสำหรับการปลูกพืช

กลุ่มชุดดิน	ความเหมาะสมในการปลูกพืช
1 2 3 4	เหมาะในการทำนา ขุดบ่อเลี้ยงปลา ทำไร่นาสวนผสม หรือทำการเกษตรทฤษฎีใหม่ ในฤดูแล้งถ้ามีแหล่งน้ำสามารถใช้ปลูกพืชล้มลุกได้ เนื่องจากพบในที่ราบลุ่ม ถ้าจะทำไร่นาสวนผสม หรือทำเกษตรทฤษฎีใหม่ จำเป็นต้องระวังเรื่องน้ำท่วมและหาวิธีป้องกัน
5	เหมาะในการทำนา ขุดบ่อเลี้ยงปลา ในฤดูแล้งสามารถใช้ปลูกพืชล้มลุกได้ ถ้ามีแหล่งน้ำ
6	เหมาะในการทำนา ขุดบ่อเลี้ยงปลา ถ้ามีน้ำในฤดูแล้ง ปลูกพืชล้มลุก พืชผักต่างๆ ได้
7	เหมาะในการทำนา ทำไร่นาสวนผสม หรือทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ถ้าจะปลูกอ้อยก็พอทำได้ แต่ต้องยกร่องให้สูง ถ้ามีน้ำในฤดูแล้งสามารถปลูกพืชล้มลุกหรือพืชผักต่างๆ ได้
8	เป็นดินยกร่องในที่ราบลุ่ม ซึ่งดัดแปลงพื้นที่ใช้ปลูกพืชล้มลุก หรือไม้ผลต่างๆ นับว่าเหมาะสมดีแล้ว
9	ไม่เหมาะสมในการทำนา หรือปลูกพืชอื่นๆ เพราะดินทั้งเค็มและเปรี้ยว และมีน้ำท่วมเป็นประจำ
10 11	เป็นดินเปรี้ยว ถ้าจะนำมาใช้ทำนา ต้องมีการปรับปรุงดินโดยใช้วัสดุปูนอัตรา 1–3 ตัน ต่อไร่ ควบคู่ไปกับการใช้น้ำชะล้างความเปรี้ยว และควรควบคุมระดับน้ำใต้ดิน
12 13	ควรรักษาไว้เป็นป่าชายเลน เพื่อเป็นห่วงโซ่อาหารของสัตว์ทะเลต่างๆ
14	เป็นดินเปรี้ยว ใช้ทำนาได้ แต่ต้องมีการปรับปรุงดินโดยใช้วัสดุปูนอัตรา 1–3 ตันต่อไร่
15	เหมาะในการทำนา ทำไร่นาสวนผสม หรือทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ในฤดูแล้งถ้ามีแหล่งน้ำสามารถใช้ปลูกพืชล้มลุก หรือพืชผักต่างๆ ได้
16	เหมาะในการทำนา แต่ต้องมีการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยอินทรียวัตถุในรูปแบบต่างๆ ควบคู่ไปกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสม
17	เหมาะในการทำนาในฤดูแล้งถ้ามีแหล่งน้ำสามารถใช้ปลูกพืชล้มลุกได้ การใช้ปุ๋ยต่างๆ จำเป็นสำหรับดินนี้ เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ควรสนับสนุนให้มีการใช้ปุ๋ยพืชสดหลังฤดูทำนาทุกปี ถ้าจะใช้ปลูกอ้อยจำเป็นต้องมีการยกร่องให้สูง เพื่อไม่ให้น้ำแช่ขัง
18	เหมาะในการทำนา แต่เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ จึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี ถ้าจะปลูกอ้อยก็สามารถทำได้แต่ต้องยกร่องให้สูง ในฤดูแล้งใช้ปลูกพืชล้มลุก หรือพืชผักได้ ถ้ามีแหล่งน้ำ
19	เป็นดินที่มีปัญหาทางกายภาพ ต้องมีการลงทุนมากในการปรับปรุงดิน เนื่องจากตอนบนค่อนข้างเป็นทราย และดินตอนล่างแน่นทึบ ถ้าจำเป็นจะใช้ทำนาต้องเพิ่มอินทรียวัตถุเป็นจำนวนมาก
20	เป็นดินเค็ม ซึ่งเป็นดินปัญหา การปรับปรุงดินต้องใช้วิธีการและการลงทุนสูง โดยเฉพาะ

กลุ่มชุดดิน	ความเหมาะสมในการปลูกพืช
	อย่างยิ่งการนำน้ำมาชะล้างความเค็ม ควรพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียว เช่น ปลูกหญ้าทนเค็ม หรือปลูกกระถินออสเตรเลีย เพราะจะช่วยป้องกันการแพร่กระจายของความเค็ม
21	เหมาะในการทำนา ทำไร่นาสวนผสม หรือทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ถ้ามีการยกร่องสามารถใช้ปลูกไม้ผลต่างๆ และพืชผักต่างๆ ได้เป็นอย่างดี และทำคันดินล้อมรอบเพื่อป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ปลูก
22 23 24	เหมาะในการทำนา แต่ต้องมีการปรับปรุงดินมาก เนื่องจากเป็นดินค่อนข้างเป็นทรายหรือเป็นทราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับปรุงดินด้วยอินทรียวัตถุในรูปแบบต่างๆ และต้องกระทำต่อเนื่องกัน โดยใช้วิธีปลูกพืชปุ๋ยสด แล้วไถกลบ
25	เป็นดินที่มีปัญหาทางกายภาพ เนื่องจากเป็นดินลูกรัง ถ้าพบภายใน 50 ซม. จะเป็นปัญหามาก แต่ถ้าพบในระยะลึกกว่า 50 ซม. ก็พอเหมาะที่จะนำมาใช้ทำนา แต่เนื่องจากเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มอินทรียวัตถุในรูปแบบต่างๆ ให้แก่ดิน
26 27	เหมาะในการปลูกพืชหลายอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกไม้ผล หรือไม้ยืนต้น ที่ชอบภูมิอากาศแบบฝนชุก เช่น เงาะ ลางสาด ลองกอง ทุเรียน มังคุด ยางพารา และปาล์มน้ำมัน เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ไม่มาก ดังนั้น การใช้ปุ๋ยบำรุงดินทั้งปุ๋ยอินทรีย์และเคมี จึงเป็นสิ่งจำเป็น
28	เหมาะในการปลูกพืชไร่ และไม้ผลได้หลายชนิด เช่น ข้าวโพด ฝ้าย ถั่ว อ้อย มะนาว มะพร้าว มะขามหวาน ขนุน และน้อยหน่า ฯลฯ เนื่องจากเป็นดินเหนียวจัด เพื่อไม่ให้ดินแน่นควรไถในช่วงดินแห้ง และควรไถกลบตอซัง หรือปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบ เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน สำหรับบริเวณที่ดอนที่มีความลาดชันเล็กน้อย เพื่อป้องกันไม่ให้หน้าดินถูกชะล้างพังทลาย แนะนำให้ปลูกแถวแฝกขวางความลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 40–60 เมตร
29	เหมาะในการปลูกพืชไร่ หรือไม้ผลหลายชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวไร่ อ้อย ถั่ว สับปะรด มะม่วง มะขาม ขนุน กล้วย ฯลฯ เพื่อไม่ให้ดินเสื่อมโทรม ควรมีการใช้ปุ๋ยบำรุงดิน โดยเฉพาะการใช้อินทรียวัตถุ และปุ๋ยพืชสดควบคู่ไปกับการใช้ปุ๋ยเคมี สำหรับบริเวณที่ดอนที่มีความลาดชันเล็กน้อย แนะนำให้ปลูกแฝกเป็นแถวขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 40–60 เมตร เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน
30	เนื่องจากพบในบริเวณพื้นที่ภูเขา ซึ่งมีความลาดชันมากกว่า 35 % ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมในการที่จะนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ ควรสงวนไว้เป็นป่าหรือปลูกป่า เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แต่ถ้าจำเป็นอย่างยิ่งยวดที่ต้องนำมาใช้ทำการเกษตร ควรมีระบบอนุรักษ์ดิน เช่น ทำขั้นบันได หรือทำคูน้ำขอบเขา และปลูกแฝกขวางความลาดเทควบคู่กันไป พืชหลายอย่างที่ปลูกได้ เช่น แมคคาดาเมีย กาแฟ ลิ้นจี่ หรือท้อ เป็นต้น
31	เหมาะในการปลูกพืชไร่หรือไม้ผลต่างๆ ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวไร่ อ้อย ถั่ว ละหุ่ง

กลุ่มชุดดิน	ความเหมาะสมในการปลูกพืช
	สับปะรด มะม่วง มะขาม ขนุน กล้วย ฯลฯ แต่เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ จึงแนะนำให้ใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี เพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับบริเวณที่ดอนที่มีความลาดชันเล็กน้อย ดินนี้อาจมีปัญหาเรื่องการชะล้างพังทลาย จึงแนะนำให้ปลูกแฝกขวางความลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 40–60 เมตร
32	เหมาะในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล เช่น เงาะ มังคุด ลองกอง ลางสาด ทุเรียน และไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และกาแฟโรบัสต้า ซึ่งเป็นพืชที่ชอบอากาศแบบฝนตกชุก แต่เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และเคมี ยังคงเป็นสิ่งจำเป็น
33	เหมาะในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล หรือพืชผักได้ทุกอย่างตามที่ต้องการ สำหรับบริเวณที่ดอนที่มีความลาดชันเล็กน้อย ควรมีการป้องกันไม่ให้หน้าดินถูกน้ำชะพังทลาย จึงแนะนำให้ปลูกแฝกขวางบริเวณที่มีความลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 40–60 เมตร
34	เหมาะในการปลูกพืชที่ชอบภูมิอากาศแบบฝนตกชุก เช่น เงาะ ทุเรียน มังคุด ลองกอง ลางสาด ตลอดจนยางพารา และปาล์มน้ำมัน แต่เนื่องจากดินค่อนข้างเป็นทราย และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ โดยการใช้ปุ๋ยต่างๆ จึงเป็นสิ่งที่ควรกระทำ
35	เหมาะในการปลูกพืชที่ชอบดินร่วนปนทราย เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ถั่วลิสง ถั่วเขียว แตงโม หญ้าเลี้ยงสัตว์ ตลอดจนไม้ผลต่างๆ เช่น มะม่วง ขนุน ฝรั่งและมะพร้าว เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ จึงควรมีการใช้ปุ๋ยบำรุงดินเสมอ สำหรับบริเวณที่ดินที่มีความลาดชันเล็กน้อย เนื่องจากดินบริเวณนี้ถูกน้ำชะพังทลายได้ง่าย จึงควรมีการปลูกแฝกขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 40–60 เมตร ในขณะเดียวกันควรมีการไถพรวน และปลูกพืชขวางแนวลาดเท
36	เหมาะในการปลูกพืชที่ชอบดินร่วนปนทราย เช่น แตงโม มันสำปะหลัง อ้อย ถั่วลิสง ถั่วเขียว หญ้าเลี้ยงสัตว์ ฯลฯ สำหรับไม้ผล ได้แก่ มะม่วง ขนุน มะขาม และมะพร้าว เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำจึงแนะนำให้ใช้ปุ๋ยบำรุงดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยพืชสด สำหรับบริเวณที่ดินที่มีความลาดชันเล็กน้อย เนื่องจากดินบริเวณนี้ถูกน้ำชะล้างพังทลายได้ง่าย จึงควรมีการปลูกแฝกขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 40–60 เมตร และควรมีการไถพรวนและปลูกพืชขวางแนวลาดเท
37	เหมาะในการปลูกพืชไร่ที่มีรากสั้น แต่ถ้าจะปลูกไม้ผล ต้องมีการเตรียมหลุมดินที่ดี พืชไร่ที่แนะนำให้ปลูก ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย ถั่วลิสง ถั่วเขียว ข้าวไร่ ข้าวฟ่าง กล้วย สำหรับไม้ผล ได้แก่ มะม่วง ขนุน มะขาม และหญ้าเลี้ยงสัตว์ การใช้ปุ๋ยเพื่อบำรุงดินเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยพืชสด สำหรับบริเวณที่ลาดชันเล็กน้อย เพื่อป้องกันหน้าดินถูกชะล้างพังทลาย ควรไถพรวนปลูกพืช และปลูกแฝกขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกควรอยู่ประมาณ 40–60 เมตร แต่ถ้าพบบริเวณที่มีความลาดชันมาก ควรมีการปลูกแฝก ไถพรวน และปลูกพืชขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแนวแฝกควรอยู่ประมาณ 20–40 เมตร เพื่อป้องกันหน้าดินไม่ให้ถูกชะล้างพังทลาย

กลุ่มชุดดิน	ความเหมาะสมในการปลูกพืช
38	เหมาะในการปลูกพืชล้มลุก พืชผัก และไม้ผลต่างๆ แต่ช่วงฤดูฝนอาจมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมจากลำน้ำ
39	เหมาะสำหรับปลูกพืชต่างๆ ที่ชอบภูมิอากาศแบบฝนชุก เช่น ไม้ผล เงาะ ลางสาด และทุเรียน ตลอดจนยางพารา และปาล์มน้ำมัน แต่ดินค่อนข้างเป็นทราย ดังนั้นควรปลูกพืชคลุมดิน เพื่อเก็บความชื้นและลดการระเหยและคายน้ำของดิน ตลอดจนควรมีการใส่ปุ๋ยในรูปแบบต่างๆ เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน
40	พืชที่แนะนำให้ปลูก ได้แก่ ถั่วต่างๆ ข้าวไร่ ข้าวฟ่าง มันสำปะหลัง อ้อย ขนุน ไผ่ตง กล้วย หม่อน และหญ้าเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ จึงควรใช้ปุ๋ยเพื่อบำรุงดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยพืชสด สำหรับบริเวณที่ลาดชันเล็กน้อยเพื่อป้องกัน การชะล้างพังทลายของดิน จึงแนะนำให้ปลูกแฝกโดยไถพรวนและปลูกพืชขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแนวแฝกควรอยู่ประมาณ 40-60 เมตร
41	เนื่องจากดินตอนบนเป็นทราย ดังนั้นการปลูกพืชควรปลูกพืชที่ขึ้นได้ในดินทราย เช่น มันสำปะหลัง สับปะรด แตงโม แต่ควรยกร่อง เพื่อป้องกันการแช่ขังของน้ำในฤดูฝน ที่อาจเกิดขึ้นได้ในช่วงฝนชุก การใช้ปุ๋ยในรูปแบบต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็น
42	โดยทั่วๆ ไป ไม่เหมาะในการนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นดินทรายจัดและมีชั้นดินดานในดินล่าง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก ฤดูแล้งดินแห้งจัด แต่ฤดูฝนมักจะมีน้ำแช่ขัง ควรนำมาใช้ปลูกไม้โตเร็ว หรือทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
43	โดยทั่วๆ ไป ไม่เหมาะในการนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นดินทรายจัด พืชที่คาดว่าน่าจะให้ผลตอบแทนดีถ้าอยู่ตามชายฝั่งทะเลควรเป็น มะพร้าว นอกนั้นควรปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือปลูกไม้โตเร็ว
44	พืชที่แนะนำให้ปลูก ได้แก่ ถั่วต่างๆ แตงโม มันสำปะหลัง หญ้าเลี้ยงสัตว์ ไผ่ตง และไม้โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส และกระถินยักษ์ เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใช้ปุ๋ยจึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยพืชสด การใช้ปุ๋ยเคมีควรใส่ทีละน้อยแต่บ่อยครั้ง สำหรับบริเวณที่มีความลาดชันเล็กน้อย เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายดิน ควรปลูกแฝก ไถพรวน และปลูกพืชขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแนวแฝก ควรอยู่ประมาณ 40-60 เมตร
45	ไม่ค่อยเหมาะสมในการที่จะนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ เพราะเป็นดินปนลูกรัง แต่เนื่องจากพบอยู่บริเวณฝนตกชุก พื้นที่แนะนำให้ปลูกควรเป็นยางพารา หรือปาล์มน้ำมัน
46	พืชที่แนะนำให้ปลูกควรเป็นพืชไร่รากสั้น หรือไม้โตเร็ว เช่น มันสำปะหลัง ถั่วต่างๆ อ้อย หญ้าเลี้ยงสัตว์ และยูคาลิปตัส การใช้ปุ๋ยบำรุงดินเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับดินนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยพืชสด
47	โดยทั่วๆ ไป ไม่ค่อยเหมาะสมในการปลูกพืช ควรใช้ทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ปลูกป่า หรือปลูกไม้โตเร็ว ถ้าจำเป็นต้องนำมาใช้ปลูกพืชจำเป็นต้องมีการจัดการที่ดีเป็นพิเศษ

กลุ่มชุดดิน	ความเหมาะสมในการปลูกพืช
48	โดยทั่วๆ ไป ไม่เหมาะในการนำมาใช้ปลูกพืช เศรษฐกิจ ควรใช้ปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือไม้โตเร็วต่างๆ
49	โดยทั่วๆ ไป ไม่ค่อยเหมาะที่จะนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ แนะนำให้ทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ปลูกไม้โตเร็ว หรือปลูกป่า
50 53	เนื่องจากเป็นดินลึกปานกลาง พบลูกรังหรือเศษหินในระดับ 50–100 ซม. และพบอยู่ในเขตฝนตกชุก พืชที่พอปลูกได้และให้ผลตอบแทนคุ้มกับการลงทุน ได้แก่ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และไม้ผล เช่น เงาะ ลางสาด หรือลองกอง และควรมีการปรับปรุงดินด้วย
51	ไม่ค่อยเหมาะในการนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากพบในเขตฝนชุก และเป็นดินตื้นมาก ควรรักษาไว้เป็นป่า หรือปลูกไม้โตเร็ว แต่ถ้าจะปลูกพืชแนะนำควรเป็นยางพารา แต่ในระยะยาวผลผลิตอาจลดลง ทำให้ไม่คุ้มกับการลงทุน
52	แนะนำให้ปลูกพืชไร่รากสั้น เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย อ้อย ทานตะวัน มันแกว และไม้ผล เช่น น้อยหน่า มะพร้าว หรือมะละกอ ไม่แนะนำให้ปลูกพืชที่ไม่ชอบดินเป็นด่าง เช่น สับปะรด หรือถั่วลิสง สำหรับบริเวณที่ลาดชันเล็กน้อย ควรมีการปลูกแฝกขวางแนวลาดเท เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 20-40 เมตร
54	เหมาะสมปานกลางสำหรับพืชไร่ต่างๆ ในเขตฝนแล้ง อย่างไรก็ตามควรมีการปลูกแฝก หรือปลูกพืชขวางความลาดเทในพื้นที่ที่มีความลาดชัน เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ การใช้ปุ๋ยบำรุงดินในรูปแบบต่างๆ จำเป็นสำหรับดินนี้
55	พืชที่แนะนำให้ปลูก ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย กล้วย มะพร้าว มะม่วง และมะละกอ การใช้ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์เป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะทำให้หน้าดินร่วนซุย สำหรับปุ๋ยเคมีควรใช้ตามความเหมาะสม สำหรับบริเวณที่ลาดชันเล็กน้อย ควรมีการปลูกแฝกขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแฝกประมาณ 40-60 เมตร แต่ถ้าพบบริเวณที่ลาดชันปานกลาง ควรมีการปลูกแฝกขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแฝกประมาณ 20-40 เมตร ควรไถพรวน และปลูกพืชขวางแนวลาดเท เพื่อลดปัญหาเรื่องการชะล้างพังทลายของหน้าดิน
56	พืชที่แนะนำให้ปลูก ได้แก่ ข้าวฟ่าง อ้อย มันสำปะหลัง ถั่วลิสง ถั่วเขียว ข้าวไร่ มะม่วงขนุน และกล้วย เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ควรมีการใช้ปุ๋ยบำรุงดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยพืชสด สำหรับบริเวณที่ลาดชันเล็กน้อย ควรมีการป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยการปลูกแฝกปลูกพืช และไถพรวนขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 40-60 เมตร แต่ถ้าพบบริเวณที่ลาดชันปานกลาง ควรมีการปลูกแฝกขวางแนวลาดเท ระยะระหว่างแถวแฝกประมาณ 20-40 เมตร พร้อมกันนั้นควรปลูกพืช และไถพรวนขวางแนวลาดเท เพื่อลดปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดิน
57 58	เนื่องจากเป็นดินอินทรีย์ ความเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจจึงมีน้อยหรือไม่เหมาะสม ควรสงวนไว้เป็นป่าพรุ หรือปลูกไม้เสม็ด เพื่อฟื้นฟูสภาพนิเวศ

กลุ่มชุดดิน	ความเหมาะสมในการปลูกพืช
59	เหมาะในการทำนา ในฤดูแล้งถ้ามีแหล่งน้ำอาจใช้ปลูกพืชล้มลุกต่างๆ ได้ ถ้าทำนาต้องมีการรักษาไว้ ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสม
60	เหมาะในการปลูกพืชไร่ต่างๆ แต่ควรระวังปัญหาเรื่องน้ำท่วมฉับพลัน
61	เหมาะสมปานกลางในการปลูกพืชไร่ หรือไม้ผลในเขตฝนตกน้อย ถ้าจะให้เหมาะสม ควรมีระบบอนุรักษ์ดิน เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำแฝกมาปลูกขวางความลาดเทของพื้นที่
62	เป็นพื้นที่ภูเขาหรือเป็นเนินเขาสูง ไม่เหมาะในการนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ ควรปลูกป่าหรือปลูกไม้โตเร็ว เพื่อให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ หรือเป็นป่าต้นน้ำลำธาร