

## บทที่ 4

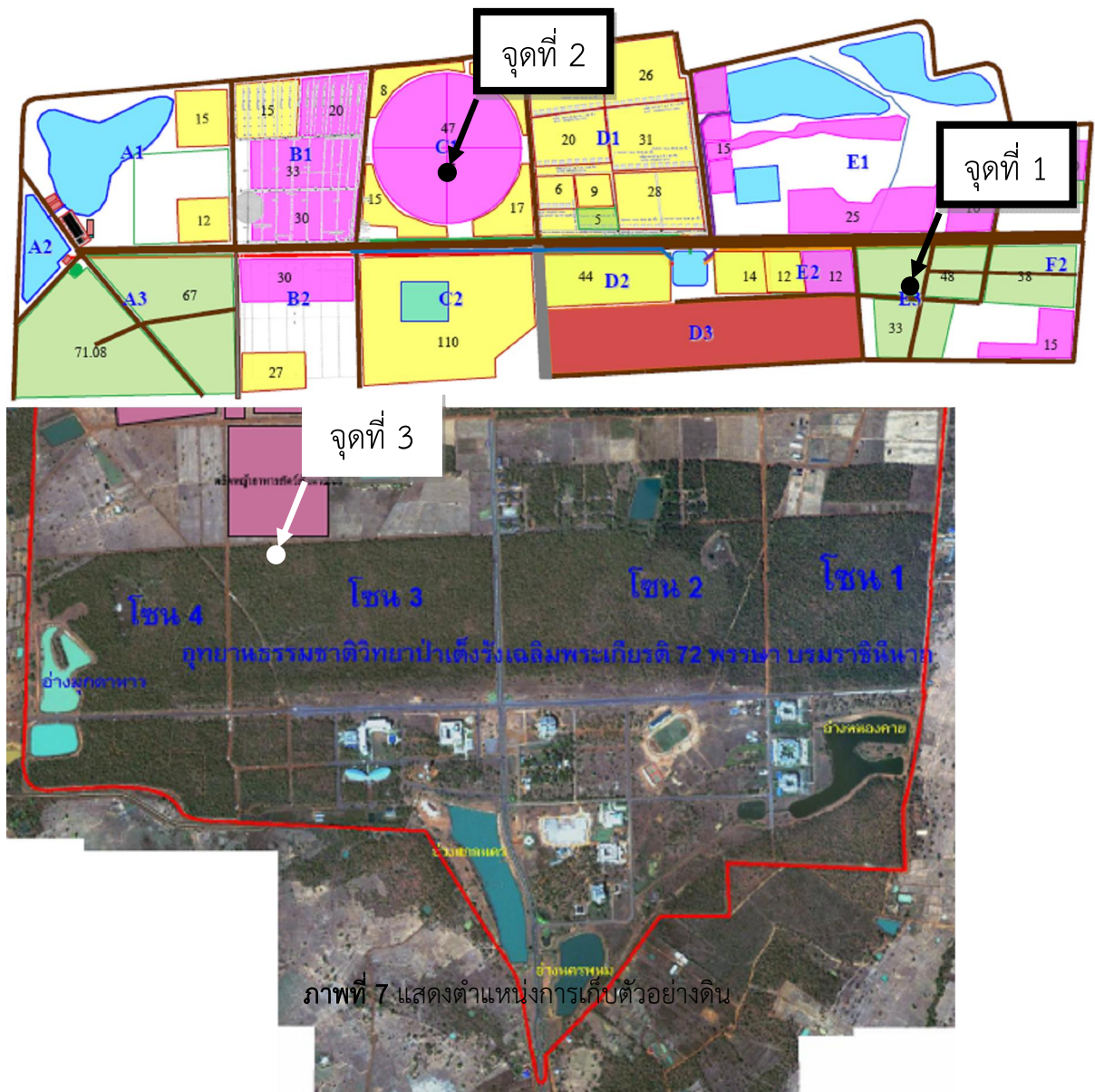
### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

จากการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ฟาร์มของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร โดยกำหนดตำแหน่งสำหรับเก็บตัวอย่าง ดังนี้

จุดที่ 1 บริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวน จัดอยู่ในเขตอุทยานเกษตร 50 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ ในโซน E3

จุดที่ 2 บริเวณปลูกพืชไร่ จัดอยู่ในเขตอุทยานเกษตร 50 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ ในโซน C1

จุดที่ 3 บริเวณป่าเต็งรัง จัดอยู่ในเขตอุทยานธรรมชาติวิทยาป่าเต็งรังเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา บรมราชินีนาถ ในโซนที่ 3



จากการทดลองทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึกของดิน 4 ระดับ คือ 0 – 10 เซนติเมตร 10 – 20 เซนติเมตร 20 – 30 เซนติเมตร และ 30 – 40 เซนติเมตร และเก็บข้อมูลในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม เดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2556 แล้วส่งตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดิน ซึ่งสมบัติที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ วัดค่าพีเอช (pH) โดยใช้เครื่อง pH meter ยี่ห้อ Eutech รุ่น pH510 วัดค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductivity; EC) โดยใช้เครื่อง EC meter ยี่ห้อ Mettler รุ่น Sevencompact หาค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุรวมในดิน (Organic matter; OM) โดยใช้วิธีสันดาบ

เปียก (Wet oxidation) หาค่าความชื้นของดิน (Soil moisture) และค่าความหนาแน่นรวมของดิน (Soil density) โดยการอบแห้ง แล้วคำนวณหาค่าความชื้นและความหนาแน่นของดิน และวิเคราะห์ชนิดของดิน โดยการหาเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคขนาดดิน แล้วนำ %clay %silt %sand มาเทียบหาเนื้อดินตามมาตรฐาน USDA ได้ ข้อมูล ดังต่อไปนี้

### 1. ค่าสภาพการนำไฟฟ้าและสภาพต้านทานทางไฟฟ้าของดิน

ตารางที่ 6 แสดงค่าสภาพการนำไฟฟ้าของดิน

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง         | ระดับความลึกของดิน (cm) | สภาพการนำไฟฟ้าของดิน (dS/m) แต่ละเดือน |       |      |      |      |
|-----------------------------|-------------------------|--|-------|------|------|------|
|                             |                         | ก.พ.                                   | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. |
| บริเวณปลูกพืชผัก หรือพืชสวน | 0-10                    | 0.25                                   | 0.26  | 0.27 | 0.27 | 0.26 |
|                             | 10-20                   | 0.21                                   | 0.22  | 0.22 | 0.23 | 0.23 |
|                             | 20-30                   | 0.11                                   | 0.12  | 0.18 | 0.20 | 0.21 |
|                             | 30-40                   | 0.12                                   | 0.11  | 0.18 | 0.19 | 0.19 |
| บริเวณปลูกพืชไร่            | 0-10                    | 0.09                                   | 0.08  | 0.11 | 0.14 | 0.16 |
|                             | 10-20                   | 0.06                                   | 0.05  | 0.10 | 0.12 | 0.14 |
|                             | 20-30                   | 0.07                                   | 0.11  | 0.11 | 0.11 | 0.13 |
|                             | 30-40                   | 0.05                                   | 0.06  | 0.10 | 0.12 | 0.13 |
| บริเวณป่าเต็งรัง            | 0-10                    | 0.11                                   | 0.11  | 0.20 | 0.22 | 0.24 |
|                             | 10-20                   | 0.12                                   | 0.10  | 0.19 | 0.19 | 0.22 |
|                             | 20-30                   | 0.08                                   | 0.11  | 0.14 | 0.19 | 0.19 |
|                             | 30-40                   | 0.07                                   | 0.06  | 0.18 | 0.20 | 0.20 |

จากนั้นคำนวณหาค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน จากสมการ  $\rho = \frac{1}{\sigma}$  เมื่อ  $\rho$  คือ ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน และ  $\sigma$  คือ สภาพการนำไฟฟ้าของดิน

ตารางที่ 7 แสดงค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง         | ระดับความลึกของดิน (cm) | สภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน ( $\Omega \cdot m$ ) แต่ละเดือน |       |       |       |       |
|-----------------------------|-------------------------|--|-------|-------|-------|-------|
|                             |                         | ก.พ.   | มิ.ย. | ก.ค.  | ส.ค.  | ก.ย.  |
| บริเวณปลูกพืชผัก หรือพืชสวน | 0-10                    | 40.00  | 38.46 | 37.04 | 37.04 | 38.46 |
|                             | 10-20                   | 47.62  | 45.45 | 45.45 | 43.48 | 43.48 |
|                             | 20-30                   | 90.91  | 83.33 | 55.56 | 50.00 | 47.62 |

|                  |       |        |        |        |       |       |
|------------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|
|                  | 30-40 | 83.33  | 90.91  | 55.56  | 52.63 | 52.63 |
| บริเวณปลูกพืชไร่ | 0-10  | 111.11 | 125.00 | 90.91  | 71.43 | 62.50 |
|                  | 10-20 | 166.67 | 200.00 | 100.00 | 83.33 | 71.43 |
|                  | 20-30 | 142.86 | 90.91  | 90.91  | 90.91 | 76.92 |
|                  | 30-40 | 200.00 | 166.67 | 100.00 | 83.33 | 76.92 |
|                  | 30-40 | 200.00 | 166.67 | 100.00 | 83.33 | 76.92 |
| บริเวณป่าเต็งรัง | 0-10  | 90.91  | 90.91  | 50.00  | 45.45 | 41.67 |
|                  | 10-20 | 83.33  | 100.00 | 52.63  | 52.63 | 45.45 |
|                  | 20-30 | 125.00 | 90.91  | 71.43  | 52.63 | 52.63 |
|                  | 30-40 | 142.86 | 166.67 | 55.56  | 50.00 | 50.00 |
|                  | 30-40 | 142.86 | 166.67 | 55.56  | 50.00 | 50.00 |

## 2. ค่าพีเอช (pH) ของดิน

ตารางที่ 8 แสดงค่าพีเอช (pH) ของดิน

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง         | ระดับความลึกของดิน (cm) | ค่าพีเอช (pH) ของดิน แต่ละเดือน |       |      |      |      |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------|------|------|------|
|                             |                         | ก.พ.                            | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. |
| บริเวณปลูกพืชผัก หรือพืชสวน | 0-10                    | 5.93                            | 6.00  | 6.12 | 6.15 | 6.00 |
|                             | 10-20                   | 6.05                            | 6.20  | 6.25 | 6.00 | 6.13 |
|                             | 20-30                   | 4.99                            | 4.58  | 5.20 | 6.00 | 5.97 |
|                             | 30-40                   | 5.83                            | 5.83  | 6.00 | 5.90 | 6.03 |
| บริเวณปลูกพืชไร่            | 0-10                    | 5.33                            | 4.32  | 5.65 | 5.84 | 5.80 |
|                             | 10-20                   | 5.20                            | 6.11  | 6.30 | 6.00 | 6.00 |
|                             | 20-30                   | 5.00                            | 6.00  | 5.93 | 5.98 | 6.00 |
|                             | 30-40                   | 4.91                            | 3.89  | 5.73 | 5.85 | 5.96 |

ตารางที่ 8 แสดงค่าพีเอช (pH) ของดิน (ต่อ)

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง | ระดับความลึกของดิน (cm) | ค่าพีเอช (pH) ของดิน แต่ละเดือน |       |      |      |      |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------|-------|------|------|------|
|                     |                         | ก.พ.                            | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. |
| บริเวณป่าเต็งรัง    | 0-10                    | 5.23                            | 6.00  | 5.98 | 6.11 | 6.00 |
|                     | 10-20                   | 5.76                            | 6.00  | 6.00 | 6.03 | 5.95 |
|                     | 20-30                   | 5.00                            | 6.00  | 6.10 | 6.05 | 5.97 |
|                     | 30-40                   | 5.26                            | 6.25  | 6.00 | 5.95 | 6.03 |

### 3. ค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดิน

ตารางที่ 9 แสดงค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดิน

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง        | ระดับความลึกของดิน (cm) | ค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดิน (%) แต่ละเดือน |       |      |      |      |
|----------------------------|-------------------------|---|-------|------|------|------|
|                            |                         | ก.พ.                                    | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. |
| บริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวน | 0-10                    | 3.32                                    | 3.29  | 3.31 | 3.30 | 3.28 |
|                            | 10-20                   | 2.65                                    | 2.41  | 2.40 | 2.43 | 2.50 |
|                            | 20-30                   | 1.83                                    | 0.67  | 0.74 | 0.80 | 0.82 |
|                            | 30-40                   | 1.56                                    | 0.30  | 0.50 | 0.51 | 0.50 |
| บริเวณปลูกพืชไร่           | 0-10                    | 2.57                                    | 2.41  | 2.46 | 2.43 | 2.43 |
|                            | 10-20                   | 2.31                                    | 1.46  | 1.48 | 1.50 | 1.54 |
|                            | 20-30                   | 2.00                                    | 1.26  | 1.32 | 1.36 | 1.38 |
|                            | 30-40                   | 1.59                                    | 1.01  | 1.10 | 1.14 | 1.15 |
| บริเวณป่าเต็งรัง           | 0-10                    | 2.43                                    | 2.26  | 2.28 | 2.33 | 2.34 |
|                            | 10-20                   | 1.81                                    | 2.26  | 2.29 | 2.30 | 2.30 |
|                            | 20-30                   | 1.34                                    | 1.58  | 1.60 | 1.70 | 1.75 |
|                            | 30-40                   | 1.24                                    | 1.34  | 1.42 | 1.45 | 1.45 |

### 4. ความชื้นของดิน

ตารางที่ 10 แสดงค่าความชื้นของดิน

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง        | ระดับความลึกของดิน (cm) | ค่าความชื้นของดิน (%) แต่ละเดือน |       |       |       |       |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                            |                         | ก.พ.                             | มิ.ย. | ก.ค.  | ส.ค.  | ก.ย.  |
| บริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวน | 0-10                    | 17.47                            | 23.75 | 27.25 | 28.09 | 34.02 |
|                            | 10-20                   | 12.73                            | 11.22 | 15.49 | 20.86 | 33.14 |
|                            | 20-30                   | 12.68                            | 9.92  | 10.29 | 15.87 | 33.12 |
|                            | 30-40                   | 11.61                            | 6.90  | 10.22 | 14.68 | 30.50 |

|                  |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| บริเวณปลูกพืชไร่ | 0-10  | 13.47 | 37.71 | 42.73 | 42.28 | 47.53 |
|                  | 10-20 | 10.34 | 36.97 | 35.22 | 37.06 | 42.24 |
|                  | 20-30 | 9.18  | 12.20 | 18.37 | 20.39 | 24.34 |
|                  | 30-40 | 8.91  | 11.04 | 18.83 | 20.33 | 23.95 |
| บริเวณป่าเต็งรัง | 0-10  | 12.33 | 4.40  | 14.33 | 29.93 | 45.55 |
|                  | 10-20 | 9.63  | 7.27  | 12.20 | 27.25 | 43.89 |
|                  | 20-30 | 9.14  | 7.04  | 12.08 | 24.93 | 43.39 |
|                  | 30-40 | 9.43  | 7.47  | 12.12 | 24.66 | 42.83 |

### 5. ความหนาแน่นรวมของดิน

ตารางที่ 11 แสดงค่าความหนาแน่นรวมของดิน

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง        | ระดับความลึกของดิน (cm) | ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm <sup>3</sup> ) แต่ละเดือน |       |      |      |      |
|----------------------------|-------------------------|---|-------|------|------|------|
|                            |                         | ก.พ.  | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. |
| บริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวน | 0-10                    | 1.57  | 1.44  | 1.47 | 1.23 | 1.19 |
|                            | 10-20                   | 1.74  | 1.72  | 1.70 | 1.47 | 1.29 |
|                            | 20-30                   | 1.58  | 1.79  | 1.77 | 1.42 | 1.26 |
|                            | 30-40                   | 1.43  | 1.74  | 1.77 | 1.45 | 1.28 |

ตารางที่ 11 แสดงค่าความหนาแน่นรวมของดิน (ต่อ)

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง | ระดับความลึกของดิน (cm) | ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm <sup>3</sup> ) แต่ละเดือน |       |      |      |      |
|---------------------|-------------------------|---|-------|------|------|------|
|                     |                         | ก.พ.  | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. |
| บริเวณปลูกพืชไร่    | 0-10                    | 1.64  | 1.01  | 0.98 | 0.96 | 0.91 |
|                     | 10-20                   | 1.58  | 1.26  | 1.15 | 1.09 | 1.00 |
|                     | 20-30                   | 1.69  | 1.40  | 1.31 | 1.49 | 1.32 |
|                     | 30-40                   | 1.71  | 1.69  | 1.42 | 1.45 | 1.38 |
| บริเวณป่าเต็งรัง    | 0-10                    | 1.60  | 1.46  | 1.46 | 1.28 | 1.05 |
|                     | 10-20                   | 1.73  | 1.38  | 1.41 | 1.28 | 1.08 |
|                     | 20-30                   | 1.78  | 1.55  | 1.52 | 1.30 | 1.10 |

|  |       |      |      |      |      |      |
|--|-------|------|------|------|------|------|
|  | 30-40 | 1.80 | 1.63 | 1.51 | 1.29 | 1.09 |
|--|-------|------|------|------|------|------|

## 6. ลักษณะเนื้อดิน

ตารางที่ 12 แสดงลักษณะเนื้อดิน เดือนกุมภาพันธ์ 2556

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง            | ระดับความลึก<br>ของดิน (cm) | ลักษณะเนื้อดิน เดือนกุมภาพันธ์ |       |       |                     |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------|-------|---------------------|
|                                |                             | %Sand                          | %silt | %Clay | ลักษณะเนื้อดิน      |
| บริเวณปลูกพืชผัก<br>หรือพืชสวน | 0-10                        | 1.57                           | 1.44  | 1.47  | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 10-20                       | 1.74                           | 1.72  | 1.70  | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 20-30                       | 1.58                           | 1.79  | 1.77  | ดินร่วน             |
|                                | 30-40                       | 1.43                           | 1.74  | 1.77  | ดินร่วนปนเหนียว     |
| บริเวณปลูกพืชไร่               | 0-10                        | 1.64                           | 1.01  | 0.98  | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 10-20                       | 1.58                           | 1.26  | 1.15  | ดินร่วน             |
|                                | 20-30                       | 1.69                           | 1.40  | 1.31  | ดินร่วน             |
|                                | 30-40                       | 1.71                           | 1.69  | 1.42  | ดินร่วน             |
| บริเวณป่าเต็งรัง               | 0-10                        | 1.60                           | 1.46  | 1.46  | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 10-20                       | 1.73                           | 1.38  | 1.41  | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 20-30                       | 1.78                           | 1.55  | 1.52  | ดินร่วน             |
|                                | 30-40                       | 1.80                           | 1.63  | 1.51  | ดินร่วน             |

ตารางที่ 13 แสดงลักษณะเนื้อดิน เดือนมิถุนายน 2556

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง            | ระดับความลึก<br>ของดิน (cm) | ลักษณะเนื้อดิน เดือนมิถุนายน |       |       |                     |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------|-------|---------------------|
|                                |                             | %Sand                        | %silt | %Clay | ลักษณะเนื้อดิน      |
| บริเวณปลูกพืชผัก<br>หรือพืชสวน | 0-10                        | 55.40                        | 22.00 | 22.60 | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 10-20                       | 51.40                        | 26.00 | 22.60 | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 20-30                       | 37.40                        | 28.00 | 34.60 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 30-40                       | 29.40                        | 28.00 | 42.60 | ดินร่วนปนเหนียว     |
| บริเวณปลูกพืชไร่               | 0-10                        | 41.40                        | 30.00 | 28.60 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 10-20                       | 37.40                        | 26.00 | 36.60 | ดินร่วน             |
|                                | 20-30                       | 29.40                        | 32.00 | 38.60 | ดินร่วนปนเหนียว     |

|                  |       |       |       |       |                 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
|                  | 30-40 | 33.40 | 18.00 | 48.60 | ดินร่วน         |
| บริเวณป่าเต็งรัง | 0-10  | 43.40 | 28.00 | 28.60 | ดินร่วนปนเหนียว |
|                  | 10-20 | 41.40 | 30.00 | 28.60 | ดินร่วนปนเหนียว |
|                  | 20-30 | 27.40 | 30.00 | 42.60 | ดินร่วนปนเหนียว |
|                  | 30-40 | 31.40 | 24.00 | 44.60 | ดินร่วน         |

ตารางที่ 14 แสดงลักษณะเนื้อดิน เดือนกรกฎาคม 2556

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง            | ระดับความลึก<br>ของดิน (cm) | ลักษณะเนื้อดิน เดือนกรกฎาคม |       |       |                     |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|-------|---------------------|
|                                |                             | %Sand                       | %silt | %Clay | ลักษณะเนื้อดิน      |
| บริเวณปลูกพืชผัก<br>หรือพืชสวน | 0-10                        | 57.52                       | 20.88 | 21.60 | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 10-20                       | 53.52                       | 26.88 | 19.60 | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 20-30                       | 39.52                       | 28.88 | 31.60 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 30-40                       | 33.52                       | 26.88 | 39.60 | ดินร่วน             |
| บริเวณปลูกพืชไร่               | 0-10                        | 43.52                       | 30.88 | 25.60 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 10-20                       | 41.52                       | 24.88 | 33.60 | ดินร่วน             |
|                                | 20-30                       | 33.52                       | 28.88 | 37.60 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 30-40                       | 35.52                       | 22.88 | 41.60 | ดินร่วน             |

ตารางที่ 14 แสดงลักษณะเนื้อดิน เดือนกรกฎาคม 2556 (ต่อ)

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง | ระดับความลึก<br>ของดิน (cm) | ลักษณะเนื้อดิน เดือนกรกฎาคม |       |       |                 |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|-------|-----------------|
|                     |                             | %Sand                       | %silt | %Clay | ลักษณะเนื้อดิน  |
| บริเวณป่าเต็งรัง    | 0-10                        | 45.52                       | 28.88 | 25.60 | ดินร่วนปนเหนียว |
|                     | 10-20                       | 45.52                       | 28.88 | 25.60 | ดินร่วนปนเหนียว |
|                     | 20-30                       | 33.52                       | 26.88 | 39.60 | ดินร่วน         |
|                     | 30-40                       | 37.52                       | 20.88 | 41.60 | ดินร่วน         |

ตารางที่ 15 แสดงลักษณะเนื้อดิน เดือนสิงหาคม 2556

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง | ระดับความลึก<br>ของดิน (cm) | ลักษณะเนื้อดิน เดือนสิงหาคม |       |       |                |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|-------|----------------|
|                     |                             | %Sand                       | %silt | %Clay | ลักษณะเนื้อดิน |

|                                |       |       |       |       |                     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| บริเวณปลูกพืชผัก<br>หรือพืชสวน | 0-10  | 59.52 | 20.16 | 20.32 | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 10-20 | 57.52 | 22.16 | 20.32 | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 20-30 | 45.52 | 26.16 | 28.32 | ดินร่วน             |
|                                | 30-40 | 33.52 | 26.16 | 40.32 | ดินร่วน             |
| บริเวณปลูกพืชไร่               | 0-10  | 43.52 | 32.16 | 24.32 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 10-20 | 41.52 | 24.16 | 34.32 | ดินร่วน             |
|                                | 20-30 | 37.52 | 34.16 | 28.32 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 30-40 | 39.52 | 18.16 | 42.32 | ดินร่วนปนเหนียว     |
| บริเวณป่าเต็งรัง               | 0-10  | 45.52 | 28.16 | 26.32 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 10-20 | 43.52 | 32.16 | 24.32 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 20-30 | 33.52 | 32.16 | 34.32 | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 30-40 | 35.52 | 26.16 | 38.32 | ดินร่วน             |

ตารางที่ 16 แสดงลักษณะเนื้อดิน เดือนกันยายน 2556

| ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง            | ระดับความลึก<br>ของดิน (cm) | ลักษณะเนื้อดิน เดือนกันยายน |       |       |                     |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|-------|---------------------|
|                                |                             | %Sand                       | %silt | %Clay | ลักษณะเนื้อดิน      |
| บริเวณปลูกพืชผัก<br>หรือพืชสวน | 0-10                        | 55.52                       | 24.88 | 19.6  | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 10-20                       | 57.52                       | 22.88 | 19.6  | ดินร่วนเหนียวปนทราย |
|                                | 20-30                       | 45.52                       | 26.88 | 27.6  | ดินร่วน             |
|                                | 30-40                       | 35.52                       | 28.88 | 35.6  | ดินร่วนปนเหนียว     |
| บริเวณปลูกพืชไร่               | 0-10                        | 43.52                       | 34.88 | 21.6  | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 10-20                       | 39.52                       | 30.88 | 29.6  | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 20-30                       | 31.52                       | 30.88 | 37.6  | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 30-40                       | 37.52                       | 20.88 | 41.6  | ดินร่วน             |
| บริเวณป่าเต็งรัง               | 0-10                        | 45.52                       | 28.88 | 25.6  | ดินร่วนปนเหนียว     |
|                                | 10-20                       | 43.52                       | 32.88 | 23.6  | ดินร่วนปนเหนียว     |

|  |       |       |       |      |                 |
|--|-------|-------|-------|------|-----------------|
|  | 20-30 | 35.52 | 30.88 | 33.6 | ดินร่วนปนเหนียว |
|  | 30-40 | 33.52 | 32.88 | 33.6 | ดินร่วนปนเหนียว |

จากการตรวจสอบลักษณะดินในเขตฟาร์มของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร สามารถสรุปข้อมูลได้ ดังต่อไปนี้

1. ภาพรวมข้อมูลลักษณะดิน บริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวน เมื่อนำข้อมูลลักษณะดินบริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวนมาหาค่าเฉลี่ย ได้ข้อมูลดังตารางที่ 17

**ตารางที่ 17** สรุปลักษณะดินบริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวน

| สมบัติของดิน                    | จำนวนตัวอย่าง | ค่าต่ำสุด                             | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------|-----------|----------------------|
| พีเอช (pH)                      | 20            | 4.58                                  | 6.25      | 5.86      | 0.43                 |
| สภาพการนำไฟฟ้า (dS/m)           | 20            | 0.11                                  | 0.27      | .20       | 0.05                 |
| สภาพต้านทานไฟฟ้า ( $\Omega$ .m) | 20            | 37.04                                 | 90.91     | 53.95     | 18.02                |
| อินทรีย์วัตถุรวมในดิน (%)       | 20            | 0.30                                  | 3.32      | 1.86      | 1.15                 |
| ความชื้น (%)                    | 20            | 6.90                                  | 34.02     | 18.99     | 9.04                 |
| ความหนาแน่นรวม ( $g/cm^3$ )     | 20            | 1.19                                  | 1.79      | 1.52      | .20                  |
| ลักษณะเนื้อดิน                  | 20            | ดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay Loam) |           |           |                      |

จากตารางที่ 17 จะเห็นว่า ดินบริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวนมีค่าพีเอชเฉลี่ย 5.86 ค่าสภาพการนำไฟฟ้า 0.20 dS/m ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า 53.95 โอห์ม เมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุรวมในดิน 1.86 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นของดิน 18.99 เปอร์เซ็นต์ และความหนาแน่นรวมของดิน 1.52 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีพิจาณาลักษณะเนื้อดิน พบว่า เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay Loam)

2. ภาพรวมข้อมูลลักษณะดิน บริเวณปลูกพืชไร่ เมื่อนำข้อมูลลักษณะดินบริเวณปลูกพืชไร่ มาหาค่าเฉลี่ย ได้ข้อมูลดังตารางที่ 18

**ตารางที่ 18** สรุปลักษณะดินบริเวณปลูกพืชไร่

| สมบัติของดิน                    | จำนวนตัวอย่าง | ค่าต่ำสุด                   | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย          | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------|--------------------|----------------------|
| พีเอช (pH)                      | 20            | 3.89                        | 6.30      | 5.59               | 0.63                 |
| สภาพการนำไฟฟ้า (dS/m)           | 20            | 0.05                        | 0.16      | 0.10               | 0.03                 |
| สภาพต้านทานไฟฟ้า ( $\Omega$ .m) | 20            | 62.50                       | 200.00    | $1.10 \times 10^2$ | 42.57                |
| อินทรีย์วัตถุรวมในดิน (%)       | 20            | 1.01                        | 2.57      | 1.70               | 0.54                 |
| ความชื้น (%)                    | 20            | 8.91                        | 47.53     | 25.65              | 13.19                |
| ความหนาแน่นรวม ( $g/cm^3$ )     | 20            | 0.91                        | 1.71      | 1.32               | 0.27                 |
| ลักษณะเนื้อดิน                  | 20            | ดินร่วนปนเหนียว (Clay Loam) |           |                    |                      |

จากตารางที่ 18 จะเห็นว่า ดินบริเวณปลูกพืชไร่มีค่าพีเอชเฉลี่ย 5.59 ค่าสภาพการนำไฟฟ้า 0.10 dS/m ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า 110 โอห์ม เมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุรวมในดิน 1.70 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นของดิน 25.65 เปอร์เซ็นต์ และความหนาแน่นรวมของดิน 1.32 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีพิจาณาลักษณะเนื้อดิน พบว่า เป็นดินร่วนปนเหนียว (Clay Loam)

1. ภาพรวมข้อมูลลักษณะดิน บริเวณป่าเต็งรัง เมื่อนำข้อมูลลักษณะดินบริเวณปลูกป่าเต็งรัง มาหาค่าเฉลี่ย ได้ข้อมูลดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 สรุปลักษณะดินบริเวณป่าเต็งรัง

| สมบัติของดิน                    | จำนวนตัวอย่าง | ค่าต่ำสุด                   | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------|-----------|----------------------|
| พีเอช (pH)                      | 20            | 5.00                        | 6.25      | 5.88      | 0.33                 |
| สภาพการนำไฟฟ้า (dS/m)           | 20            | 0.06                        | 0.24      | 0.16      | 0.06                 |
| สภาพต้านทานไฟฟ้า ( $\Omega$ .m) | 20            | 41.67                       | 166.67    | 75.53     | 35.61                |
| อินทรีย์วัตถุรวมในดิน (%)       | 20            | 1.24                        | 2.43      | 1.87      | 0.43                 |
| ความชื้น (%)                    | 20            | 4.40                        | 45.55     | 19.99     | 14.20                |
| ความหนาแน่นรวม ( $g/cm^3$ )     | 20            | 1.05                        | 1.80      | 1.42      | 0.23                 |
| ลักษณะเนื้อดิน                  | 20            | ดินร่วนปนเหนียว (Clay Loam) |           |           |                      |

จากตารางที่ 19 จะเห็นว่า ดินบริเวณป่าเต็งรังมีค่าพีเอชเฉลี่ย 5.88 ค่าสภาพการนำไฟฟ้า 0.16 dS/m ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า 75.53 โอห์ม เมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุรวมในดิน 1.87 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นของดิน 19.99 เปอร์เซ็นต์ และความหนาแน่นรวมของดิน 1.42 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีพิจารณาลักษณะเนื้อดินพบว่า เป็นดินร่วนปนเหนียว (Clay Loam)

4. ภาพรวมทั้งหมดของลักษณะดิน ในเขตฟาร์ม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ได้ข้อมูลดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 สรุปภาพรวมทั้งหมดของลักษณะดิน ในเขตฟาร์ม

| สมบัติของดิน                    | จำนวนตัวอย่าง | ค่าต่ำสุด                   | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------|-----------|----------------------|
| พีเอช (pH)                      | 20            | 3.89                        | 6.30      | 5.78      | 0.49                 |
| สภาพการนำไฟฟ้า (dS/m)           | 20            | 0.05                        | 0.27      | 0.15      | 0.06                 |
| สภาพต้านทานไฟฟ้า ( $\Omega$ .m) | 20            | 37.04                       | 200.00    | 79.86     | 40.50                |
| อินทรีย์วัตถุรวมในดิน (%)       | 20            | 0.30                        | 3.32      | 1.81      | 0.77                 |
| ความชื้น (%)                    | 20            | 4.40                        | 47.53     | 21.55     | 12.49                |
| ความหนาแน่น ( $g/cm^3$ )        | 20            | 0.91                        | 1.80      | 1.42      | 0.25                 |
| %sand                           | 20            | 27.40                       | 59.52     | 42.00     | 8.22                 |
| %silt                           | 20            | 14.72                       | 34.88     | 26.49     | 4.67                 |
| %clay                           | 20            | 19.04                       | 48.60     | 31.52     | 8.12                 |
| ลักษณะเนื้อดิน                  | 20            | ดินร่วนปนเหนียว (Clay Loam) |           |           |                      |

จากตารางที่ 20 จะเห็นว่า ภาพรวมทั้งหมดของลักษณะดิน ในเขตฟาร์ม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร มีค่าพีเอชเฉลี่ย 5.78 ค่าสภาพการนำไฟฟ้า 0.15 dS/m ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า 79.86 โอห์ม เมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุรวมในดิน 1.81 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นของดิน 21.55 เปอร์เซ็นต์ และความหนาแน่นรวมของดิน 1.42 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีพิจารณาลักษณะเนื้อดินพบว่า เป็นดินร่วนปนเหนียว (Clay Loam)

### การหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานทางไฟฟ้าของดินกับลักษณะดิน

ผู้วิจัย นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายของดิน มาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน กับลักษณะทางกายภาพของดิน ซึ่งได้แก่ พีเอช อินทรีย์วัตถุรวม ความชื้น ความหนาแน่น และลักษณะเนื้อดิน ในที่นี้จะใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนแรงค์ (Spearman rank correlation coefficient) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 21 แสดงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนแรงค์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้ากับตัวแปรต่างๆ

| ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้ากับ | จำนวนตัวอย่าง | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) | $r^2$ | นัยสำคัญทางสถิติ |
|---|---------------|-------------------------------|-------|------------------|
| ค่าพีเอช (pH) ของดิน                      | 60            | -0.50**                       | 0.25  | 0.00             |
| อินทรีย์วัตถุรวมในดิน                     | 60            | -0.38**                       | 0.15  | 0.00             |
| ความชื้นของดิน                            | 60            | -0.45**                       | 0.20  | 0.00             |
| ความหนาแน่นรวมของดิน                      | 60            | 0.26*                         | 0.07  | 0.04             |
| ลักษณะเนื้อดิน                            | 60            | -0.20                         | 0.04  | 0.13             |

\*\* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ( $p \leq 0.01$ )

\* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 21 แสดงว่าค่าความต้านทานไฟฟ้าของดินมีความสัมพันธ์กับค่าพีเอช (pH) อินทรีย์วัตถุรวม และความชื้นของดิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนค่าความหนาแน่นรวมของดิน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ค่าความต้านทานไฟฟ้าของดินไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะเนื้อดิน ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งถ้าทราบค่าค่าพีเอช (pH) อินทรีย์วัตถุรวม ความชื้นของดิน และความหนาแน่นรวมของดิน จะอธิบายความแปรปรวนของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดินได้ร้อยละ 24.9, 14.7, 19.8 และ 7.0 ตามลำดับ จากนั้นทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับตัวแปรที่สัมพันธ์กันทีละตัว โดยให้ตัวแปรอื่นๆ คงที่ ซึ่งสามารถแยกพิจารณาทีละตัวแปรได้ดังต่อไปนี้

#### 1. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับพีเอช ของดิน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับพีเอช (pH) ของดิน โดยให้ตัวแปรอื่นๆ คงที่ ผู้วิจัยเลือกพิจารณารูปแบบของสมการความสัมพันธ์ 7 รูปแบบ คือ สมการความสัมพันธ์แบบเส้นตรง (Linear) แบบลอจกาลีทึม (Logarithmic) แบบอินเวอร์ส (Inverse) แบบควอดราติกส์ (Quadratic) แบบคิวบิก (Cubic) แบบเลขยกกำลัง (Power) และแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับพีเอช (pH) ของดิน

| Equation    | Model Summary  |       |                 |                 |      | Parameter Estimates |                |                |                |
|-------------|----------------|-------|-----------------|-----------------|------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
|             | R <sup>2</sup> | F     | df <sub>1</sub> | df <sub>2</sub> | sig  | Constant            | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | b <sub>3</sub> |
| Linear      | 0.30           | 24.64 | 1               | 58              | 0.00 | 340.55              | -45.13         |                |                |
| Logarithmic | 0.30           | 24.32 | 1               | 58              | 0.00 | 491.35              | -235.15        |                |                |
| Inverse     | 0.29           | 23.62 | 1               | 58              | 0.00 | -129.28             | 1.20E3         |                |                |
| Quadratic   | 0.30           | 12.11 | 2               | 57              | 0.00 | 305.07              | -31.52         | -1.28          |                |
| Cubic       | 0.30           | 12.11 | 2               | 57              | 0.00 | 305.07              | -31.52         | -1.28          | 0.00           |
| Power       | 0.30           | 24.76 | 1               | 58              | 0.00 | 7.52E3              | -2.66          |                |                |
| Exponential | 0.31           | 25.61 | 1               | 58              | 0.00 | 1.40E3              | -0.51          |                |                |

ตัวแปรอิสระ คือ ค่าพีเอช (pH) ของดิน ; ตัวแปรตาม คือ ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน

จากตารางที่ 22 จะเห็นว่าสภาพต้านทานไฟฟ้ากับพีเอช (pH) ของดิน มีความสัมพันธ์กันทั้ง 7 รูปแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เมื่อพิจารณาค่า R Square (R<sup>2</sup>) พบว่า R Square (R<sup>2</sup>) ของสมการเอ็กโพเนนเชียล (Exponential) มีค่ามากที่สุด คือ 0.31 ดังนั้น สมการแบบเอ็กโพเนนเชียลจึงเป็นสมการที่ดีที่สุดสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้า ( $\rho$ ) กับพีเอช (pH) ของดิน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\rho = (1.40 \times 10^3) e^{-0.51 pH}$$

จาก R Square (R<sup>2</sup>) พบว่า ค่าพีเอช (pH) สามารถอธิบายความผันแปรของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน ได้ร้อยละ 30.60

## 2. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับอินทรีย์วัตถุรวมในดิน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับปริมาณอินทรีย์วัตถุรวมในดิน โดยให้ตัวแปรอื่นๆ คงที่ ผู้วิจัยเลือกพิจารณารูปแบบของสมการความสัมพันธ์ 7 รูปแบบ คือ สมการความสัมพันธ์แบบเส้นตรง (Linear) แบบล็อกกาลีทึม (Logarithmic) แบบอินเวอร์ส (Inverse) แบบควอดราติกส์ (Quadratic) แบบคิวบิก (Cubic) แบบเลขยกกำลัง (Power) และแบบเอ็กซโพเนนเชียล (Exponential) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 23 การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับอินทรีย์วัตถุรวมในดิน

| Equation | Model summary  |      |                 |                 |      | Parameter estimates |                |                |                |
|----------|----------------|------|-----------------|-----------------|------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
|          | R <sup>2</sup> | F    | df <sub>1</sub> | df <sub>2</sub> | sig  | Constant            | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | b <sub>3</sub> |
| Linear   | 0.07           | 4.09 | 1               | 58              | 0.05 | 104.36              | -13.55         |                |                |

|             |      |      |   |    |      |        |        |        |      |
|-------------|------|------|---|----|------|--------|--------|--------|------|
| Logarithmic | 0.02 | 1.21 | 1 | 58 | 0.28 | 85.21  | -11.15 |        |      |
| Inverse     | 0.00 | 0.06 | 1 | 58 | 0.81 | 78.09  | 2.44   |        |      |
| Quadratic   | 0.18 | 6.04 | 2 | 57 | 0.00 | 48.09  | 59.20  | -19.57 |      |
| Cubic       | 0.19 | 4.40 | 3 | 56 | 0.01 | 12.70  | 138.63 | -67.93 | 8.55 |
| Power       | 0.04 | 2.70 | 1 | 58 | 0.11 | 78.34  | -0.19  |        |      |
| Exponential | 0.12 | 7.63 | 1 | 58 | 0.01 | 103.37 | -0.20  |        |      |

ตัวแปรอิสระ คือ ค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดิน ; ตัวแปรตาม คือ ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน

จากตารางที่ 23 จะเห็นว่าสภาพต้านทานไฟฟ้ากับค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดิน มีความสัมพันธ์กันแบบ Quadratic, Cubic และ Exponential อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสัมพันธ์แบบ Linear อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์แบบ Logarithmic, Inverse และ Power เมื่อพิจารณาค่า R Square ( $R^2$ ) พบว่า R Square ( $R^2$ ) ของสมการคิวบิก (cubic) มีค่ามากที่สุด คือ 0.19 ดังนั้นสมการแบบคิวบิก จึงเป็นสมการที่ดีที่สุดสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้า ( $\rho$ ) กับค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดิน ( $OM$ ) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\rho = 12.70 + 138.63(OM) - 67.93(OM)^2 + 8.55(OM)^3$$

จาก R Square ( $R^2$ ) พบว่า ค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดินสามารถอธิบายความผันแปรของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน ได้ร้อยละ 19.10

### 3. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับความชื้นของดิน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับความชื้นของดิน โดยให้ตัวแปรอื่นๆ คงที่ ผู้วิจัยเลือกพิจารณารูปแบบของสมการความสัมพันธ์ 7 รูปแบบ คือ สมการความสัมพันธ์แบบเส้นตรง (Linear) แบบล็อกกาลีทึม (Logarithmic) แบบอินเวอร์ส (Inverse) แบบควอดราติกส์ (Quadratic) แบบคิวบิก (Cubic) แบบเลขยกกำลัง (Power) และแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

#### ตารางที่ 24 การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับความชื้นของดิน

| Equation    | Model summary |       |                 |                 |      | Parameter estimates |                |                |                |
|-------------|---------------|-------|-----------------|-----------------|------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
|             | $R^2$         | F     | df <sub>1</sub> | df <sub>2</sub> | sig  | Constant            | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | b <sub>3</sub> |
| Linear      | 0.09          | 5.76  | 1               | 58              | 0.02 | 100.85              | -0.97          |                |                |
| Logarithmic | 0.13          | 8.88  | 1               | 58              | 0.00 | 150.05              | -24.24         |                |                |
| Inverse     | 0.15          | 9.97  | 1               | 58              | 0.00 | 54.71               | 380.47         |                |                |
| Quadratic   | 0.17          | 5.79  | 2               | 57              | 0.01 | 143.18              | -5.51          | 0.090          |                |
| Cubic       | 0.22          | 5.21  | 3               | 56              | 0.00 | 212.11              | -16.92         | 0.60           | -0.01          |
| Power       | 0.16          | 11.12 | 1               | 58              | 0.00 | 170.80              | -0.30          |                |                |
| Exponential | 0.11          | 7.10  | 1               | 58              | 0.01 | 92.90               | -0.01          |                |                |

ตัวแปรอิสระ คือ ค่าความชื้นของดิน ; ตัวแปรตาม คือ ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน

จากตารางที่ 24 จะเห็นว่าสภาพต้านทานไฟฟ้ากับค่าความชื้นของดิน มีความสัมพันธ์กันแบบ Logarithmic, Inverse, Quadratic, Cubic, Power และ Exponential อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่มีความสัมพันธ์แบบ Linear เมื่อพิจารณาค่า R Square ( $R^2$ ) พบว่า R Square ( $R^2$ ) ของสมการคิวบิก (cubic) มีค่ามากที่สุด คือ 0.218 ดังนั้น สมการแบบคิวบิก จึงเป็นสมการที่ดีที่สุดสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้า ( $\rho$ ) กับค่าความชื้นของดิน ( $Mt$ ) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\rho = 212.11 - 16.92(Mt) - 0.60(Mt)^2 - 0.01(Mt)^3$$

จาก R Square ( $R^2$ ) พบว่า ค่าความชื้นของดินสามารถอธิบายความผันแปรของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน ได้ร้อยละ 21.80

#### 4. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับความหนาแน่นรวมของดิน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับความหนาแน่นรวมของดิน โดยให้ตัวแปรอื่นๆ คงที่ ผู้วิจัยเลือกพิจารณารูปแบบของสมการความสัมพันธ์ 7 รูปแบบ คือ สมการความสัมพันธ์แบบเส้นตรง (Linear) แบบลอการิทึม (Logarithmic) แบบอินเวอร์ส (Inverse) แบบควอดราติกส์ (Quadratic) แบบคิวบิก (Cubic) แบบเลขยกกำลัง (Power) และแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 25 การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้ากับความหนาแน่นรวมของดิน

| Equation    | Model summary |      |                 |                 |      | Parameter estimates |                |                |                |
|-------------|---------------|------|-----------------|-----------------|------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
|             | $R^2$         | F    | df <sub>1</sub> | df <sub>2</sub> | sig  | Constant            | b <sub>1</sub> | b <sub>2</sub> | b <sub>3</sub> |
| Linear      | 0.08          | 4.75 | 1               | 58              | 0.03 | 15.29               | 45.55          |                |                |
| Logarithmic | 0.07          | 4.13 | 1               | 58              | 0.05 | 60.62               | 57.72          |                |                |
| Inverse     | 0.06          | 3.47 | 1               | 58              | 0.07 | 130.52              | -69.54         |                |                |
| Quadratic   | 0.10          | 3.24 | 2               | 57              | 0.05 | 214.88              | -251.03        | 106.77         |                |
| Cubic       | 0.10          | 3.18 | 2               | 57              | 0.05 | 147.20              | -102.03        | 0.00           | 4.97           |
| Power       | 0.06          | 3.61 | 1               | 58              | 0.06 | 58.53               | 0.61           |                |                |
| Exponential | 0.07          | 4.26 | 1               | 58              | 0.04 | 35.97               | 0.49           |                |                |

ตัวแปรอิสระ คือ ค่าความหนาแน่นรวมของดิน ; ตัวแปรตาม คือ ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน

จากตารางที่ 25 จะเห็นว่าสภาพต้านทานไฟฟ้ากับค่าความหนาแน่นรวมของดิน มีความสัมพันธ์กันแบบ Linear, Logarithmic, Quadratic, Cubic, และแบบ Exponential อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01 แต่ไม่มีความสัมพันธ์แบบ Inverse และแบบ Power เมื่อพิจารณาค่า R Square ( $R^2$ ) พบว่า R Square ( $R^2$ ) ของสมการแบบควอดราติกส์ (Quadratic) มีค่ามากที่สุด คือ 0.102 ดังนั้น สมการแบบควอดราติกส์ จึงเป็นสมการที่ดีที่สุดสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานไฟฟ้า ( $\rho$ ) กับค่าความหนาแน่นรวมของดิน ( $D$ ) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\rho = 214.88 - 251.03(D) - 106.77(D)^2$$

จาก R Square ( $R^2$ ) พบว่า ค่าความหนาแน่นรวมของดินสามารถอธิบายความผันแปรของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน ได้ร้อยละ 10.2