

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์คุณสมบัติของพืช

ปริมาณคลอโรฟิลล์ (กฤษฎา, 2549)

นำตัวอย่างผลผลิตผักที่เก็บมาทำความสะอาด ชั่งน้ำหนัก 0.1 กรัม แล้วนำมาบดให้ละเอียด
แช่ด้วย acetone เข้มข้น 80% ปริมาตร 15 มิลลิลิตร นำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1
จนได้สารละลายสีเขียว วัดค่า absorbance ที่ช่วงคลื่น 663 และ 645 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดการ
ดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) จากนั้นนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณคลอโรฟิลล์ มีหน่วยเป็น
มิลลิกรัม โดยใช้สูตรของ Whitham *et al.* (1971) อ้างโดย กฤษฎา (2549) ดังสมการ

$$\text{Chlorophyll A} = \frac{[12.7D(663) - 2.69D(645)]V}{1,000 \times W}$$

$$1,000 \times W$$

$$\text{Chlorophyll B} = \frac{[22.9D(645) - 4.68D(663)]V}{1,000 \times W}$$

$$1,000 \times W$$

$$\text{Total Chlorophyll} = \frac{[20.2D(645) + 8.02D(663)]V \times 100}{1,000 \times W}$$

$$1,000 \times W$$

เมื่อ $D(645)$ = ค่า optical density ที่วัดได้โดยใช้ความยาวคลื่นแสง 645 นาโนเมตร

$D(663)$ = ค่า optical density ที่วัดได้โดยใช้ความยาวคลื่นแสง 663 นาโนเมตร

W = น้ำหนักตัวอย่างผลผลิตผัก (กรัม)

V = ปริมาตร acetone ที่คลอโรฟิลล์ละลายอยู่

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) (Novozamasky *et al.*, 1974)

การเตรียมสาร

- 10 M NaOH (ละลาย NaOH 200 g ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร)
- Salicylic acid 110g ใน 10 M NaOH 105 มิลลิลิตร (เตรียมก่อนใช้งาน)
- Na_2HPO_4 buffer pH 12.3
- 4% (w/v) EDTA

5. Sodium Hypochlorite 1 M ใน 0.1 M NaOH
นำมาเจือจาง 20 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร (ก่อนใช้งาน)
6. Nitroprusside 50 mg (0.050 g) ในน้ำ 100 มิลลิลิตร (เตรียมก่อนใช้งาน)
Solution I: (2) 50 มิลลิลิตร + (6) 100 มิลลิลิตร + (4) 5 มิลลิลิตร
Solution II: (3) 200 มิลลิลิตร + (6) 100 มิลลิลิตร + (5) 50 มิลลิลิตร
7. สารละลายมาตรฐาน $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ความเข้มข้น 2500 มิลลิกรัม/ลิตร
ละลาย $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 11.793 g ในน้ำ 1 L (2500 มิลลิกรัม/ลิตร)

วิธีการวิเคราะห์

1. เจือจางสารละลายมาตรฐาน $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ให้มีความเข้มข้น 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 และ 15.0 มิลลิกรัม/ลิตร ด้วยน้ำกลั่นในหลอดทดลอง
2. ดูดสารละลาย extract ลงในหลอดทดลองจำนวน 0.2 มิลลิลิตร
3. เติมสารละลาย Solution I จำนวน 3 มิลลิลิตร และ Solution II จำนวน 5 มิลลิลิตร ตามลำดับ
4. ผสมสารละลายให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในให้เกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์นาน 2 ชั่วโมง
5. อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร
6. เปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับสารละลายมาตรฐานแล้วคำนวณปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด
7. คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในตัวอย่างจากสมการ

$$\text{Total-N} = 0.714x(a-b)x\left(\frac{V}{w}\right)$$

- เมื่อ
- a : ความเข้มข้นของ N ที่ได้จากการย่อยตัวอย่าง (มิลลิกรัม/ลิตร)
 - b : ความเข้มข้นของ N ที่ได้จากการ dilute blank ที่ได้จากการย่อยตัวอย่าง (มิลลิกรัม/ลิตร)
 - V : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มิลลิลิตร)
 - w : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่นำมาย่อย (กรัม)

ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด(total-P)(Schouwenburg *et al.*, 1967)

1. การเตรียมสารละลาย Mixed reagent

สารละลาย ammonium vanadate 1.25 กรัม ในน้ำกลั่นอุ่นจำนวน 200 มิลลิลิตร เติม HNO_3 ปริมาตร 158.42 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันจะได้เป็นสารละลาย ก สำหรับสารละลาย ข ได้จากการ

ละลาย ammonium molybdate tetrahydrate จำนวน 25.00 กรัม ในน้ำกลั่นอุ่นจำนวน 300 มิลลิลิตร หลังจากนั้นผสมสารละลาย ก และสารละลาย ข เข้าด้วยกันแล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตร โดยใช้ Volumetric flask

2. การเตรียม standard-P 100 ppm.

ชั่ง potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) อบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จำนวน 0.4390 กรัม ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 1,000 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

3. การเตรียม standard curve ให้มีความเข้มข้นของ P เป็น 0 4 8 12 16 และ 20 ppm.

ใช้ Volumetric pipette ดูด standard-P 100 ppm. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับใส่ใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร เติม mixed reagent ลงไปปริมาตร 5 มิลลิลิตร หลังจากนั้นเติม H_2SO_4 ความเข้มข้น 1.88 M จำนวน 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรเป็น 25 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นเขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 20 นาที นำไปวัดความเข้มข้นของสีที่เกิดขึ้นเป็นค่าการส่องผ่านของแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร. ด้วยเครื่อง Spectrophotometer แล้วเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกับค่าที่อ่านได้โดยใช้กราฟ

4. การหาปริมาณ P

ดูดสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการย่อย จำนวน 5 มิลลิลิตร ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร เติม mixed reagent จำนวน 5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น เขย่าตั้งทิ้งไว้ 20 นาที แล้วนำไปวัดความเข้มข้นของสีที่เกิดขึ้นเหมือนกับ standard curve ในข้อ 3 เทียบค่าความเข้มข้นของตัวอย่างกับ standard curve แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในตัวอย่างจากสมการ

$$\text{Total-P (\%)} = \frac{C \times V_f \times V_d \times 100}{10^6 \times V_a \times W}$$

เมื่อ C : ความเข้มข้น P ในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve-P (ppm.)

V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์ (มิลลิลิตร)

V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มิลลิลิตร)

V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ (มิลลิลิตร)

W : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่ใช้วิเคราะห์ (กรัม)

ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (total-K) (Helkme and Sparke, 1996)

1. การเตรียม standard-K 1,000 ppm.

ละลาย KCl บริสุทธิ์ (อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง) จำนวน 0.9533 กรัม ใน Volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

2. การเตรียม standard-K 100 ppm.

ดูด standard-K 1,000 ppm. จำนวน 10 มิลลิลิตร โดยใช้ Volumetric pipette ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

3. การเตรียม standard curve ให้มีความเข้มข้นของ K เป็น 0 1 2 3 4 และ 5 ppm.

ใช้ Volumetric pipette ดูด standard-K 100 ppm. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร ใส่ใน Volumetric ขนาด 100 มิลลิลิตร เติม H₂SO₄ ความเข้มข้น 1.88 M จำนวน 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากันแล้วนำอ่านด้วยเครื่อง Flame photometer ที่ความยาวคลื่น 766.5 นาโนเมตร ที่ slit width เท่ากับ 0.7 นาโนเมตร และที่ energy อยู่ในช่วง 66-70

4. ดูดสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการย่อย จำนวน 1 มิลลิลิตร ลงใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น นำไปอ่านด้วยเครื่อง Flame photometer เหมือนกับ standard curve แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณ K ดังสมการ

$$\text{Total-K (\%)} = \frac{C \times V_f \times V_d \times 100}{V_a \times W}$$

เมื่อ C : ความเข้มข้น K ในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve-K(ppm.)

V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์ (มิลลิลิตร)

V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มิลลิลิตร)

V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ (มิลลิลิตร)

W : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่ใช้วิเคราะห์ (กรัม)

ปริมาณ Ca และ Mg (Walinga et al., 1989)

1. การเตรียมสารละลาย 5% Lanthanum chloride.

ชั่ง Lanthanum oxide จำนวน 58.65 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 250 มิลลิลิตร เติม 37% HCl ลงไปปริมาตร 250 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้เย็น ปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น

2. การเตรียมสารละลาย 0.2% Lanthanum chloride.

ดูดสารละลาย 5% Lanthanum chloride จำนวน 40 มิลลิลิตร ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 1,000 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

3. การเตรียมสารละลาย standard-Ca ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm. และสารละลาย standard-Ca ที่มีความเข้มข้น 100 ppm.

ชั่ง CaCO_3 จำนวน 2.5250 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เติม conc.HCl จำนวน 5 มิลลิลิตรแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นใน Volumetric flask จะได้ standard-Ca 1,000 ppm. สำหรับ standard-Ca ที่มีความเข้มข้น 100 ppm.เตรียมได้จากการดูดสารละลาย standard-Ca 1,000 ppm. จำนวน 10 มิลลิลิตร ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตรแล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

4. การเตรียมสารละลาย standard-Mg ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm. และสารละลาย standard-Mg ที่มีความเข้มข้น 100 ppm.

ชั่ง $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ จำนวน 1.0271 กรัม ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น สำหรับ standard-Mg ที่มีความเข้มข้น 100 ppm. เตรียมได้จากการดูดสารละลาย standard-Mg 1,000 ppm. จำนวน 10 มิลลิลิตร ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

5. การเตรียม standard curve ของ Ca และ Mg ที่มีความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 ppm.

เตรียม standard curve ของ Ca ที่มีความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 ppm. จากการดูดสารละลาย standard-Ca 100 ppm. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร เติม H_2SO_4 1.88 M. ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วย 0.2% Lanthanum chloride และสำหรับ standard curve ของ Mg ที่มีความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 ppm. เตรียมจากการดูดสารละลาย standard-Mg 100 ppm. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร เติม H_2SO_4 1.88 M ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วย 0.2% Lanthanum chloride เช่นเดียวกัน เขย่าแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ซึ่งตั้ง Lamp ที่ 30 โดย Ca จะอ่านที่ความยาวคลื่น 422.7 นาโนเมตร. ที่ slit width เท่ากับ 0.7 นาโนเมตร. และที่ energy เท่ากับ 73 ส่วน Mg จะอ่านที่ความยาวคลื่น 285.2 นาโนเมตร. ที่ slit width เท่ากับ 0.7 นาโนเมตร. และที่ energy อยู่ในช่วง 69-74.

การหาปริมาณ Ca และ Mg

ดูดสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการย่อย มาจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วย 0.2 % Lanthanum chloride เขย่าแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง

Atomic Absorption Spectrophotometer เช่นเดียวกับ standard curve ในข้อที่ 5 แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณ Ca และ Mg ดังสมการ

$$\text{Ca หรือ Mg (\%)} = \frac{C \times V_f \times V_d \times 100}{V_a \times W}$$

เมื่อ C : ความเข้มข้น Ca หรือ Mg ในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve

V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์ (มิลลิลิตร)

V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มิลลิลิตร)

V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ (มิลลิลิตร)

W : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่ใช้วิเคราะห์ (กรัม)

ปริมาณ Fe Mn Cu และ Zn (Walinga *et al.*, 1989)

1. การเตรียมสารละลาย standard-Mn Zn Cu และ Fe ความเข้มข้น 100 ppm.

ชั่ง $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ จำนวน 0.0308 กรัม ชั่ง $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ จำนวน 0.0440 กรัม และชั่ง $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.0387 กรัม ที่เก็บรักษาไว้ในโถดูดความชื้น แยกใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตรแต่ละอัน เติมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร เขย่าให้ละลาย หลังจากนั้นเติม conc. HNO_3 จำนวน 1 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจะได้สารละลาย standard-Mn Zn และ Cu ที่มีความเข้มข้น 100 ppm. สำหรับสารละลาย standard-Fe ความเข้มข้น 100 ppm. เตรียมได้จากการชั่ง $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ ที่เก็บรักษาไว้ในโถดูดความชื้น จำนวน 0.0702 กรัม ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร เขย่าให้ละลาย เติม conc. H_2SO_4 ปริมาตร 0.25 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

2. การเตรียม standard curve ของ Mn Zn Cu และ Fe ที่มีความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 ppm.

ดูดสารละลาย standard-Mn และ Fe ที่มีความเข้มข้น 100 ppm. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตรตามลำดับ ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร โดยแยกเป็นแต่ละธาตุ เติม H_2SO_4 1.88 M. ปริมาตร 12 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเขย่าให้เข้ากันแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer โดย Mn จะอ่านที่ความยาวคลื่น 279.8 นาโนเมตร ที่ slit width เท่ากับ 0.2 นาโนเมตร สำหรับ Cu จะอ่านที่ความยาวคลื่น 324.8 นาโนเมตรที่ slit width เท่ากับ 0.7 นาโนเมตร และที่ energy อยู่ในช่วง 61-74 และ Fe จะอ่านที่ความยาวคลื่น 248.3 นาโนเมตร ที่ slit width เท่ากับ 0.2 นาโนเมตร และที่ energy อยู่ในช่วง 45-50 ตามลำดับ

สำหรับการเตรียมสารละลาย standard-Zn ที่มีความเข้มข้น 10 ppm. ได้จากการดูด standard-Zn 100 ppm. มาจำนวน 10 มิลลิลิตร โดยใช้ Volumetric pipette ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นหลังจากนั้นดูดสารละลาย Standard-Zn 10 ppm. มาจำนวน 0 2 4 6 8 และ 10 ppm. ตามลำดับ ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร เติม H_2SO_4 1.88 M. ปริมาตร 12 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเข้าให้เข้ากันแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer โดยอ่านที่ความยาวคลื่น 213.9 นาโนเมตร ที่ slit width เท่ากับ 0.7 นาโนเมตร และที่ energy อยู่ในช่วง 58-64

การหาปริมาณ Mn Zn Cu และ Fe

ดูดสารละลายตัวอย่างได้จากการย่อย จำนวน 3 มิลลิลิตร ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer เหมือนกับ standard curve ในข้อที่ 2 แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณ Mn Zn Cu และ Fe ดังสมการ

$$\text{Mn/Zn/ Cu /Fe (ppm)} = \frac{C \times V_r \times V_d}{V_a \times W}$$

- เมื่อ C : ความเข้มข้น Mn/Zn/ Cu /Fe ในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve
 V_r : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์ (มิลลิลิตร)
 V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มิลลิลิตร)
 V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ (มิลลิลิตร)
 W : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่ใช้วิเคราะห์ (กรัม)

ปริมาณ B (Loshe, 1982 อ้างโดย MCC, 1992)

1. การเตรียม Buffer-masking reagent

ชั่ง ammonium acetate จำนวน 280 กรัม potassium acetate จำนวน 20 กรัม tetra sodium salt of EDTA จำนวน 20 กรัม และ nitrilotriacetic acid จำนวน 8 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 400 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันแล้วเติม acetic acid เข้มข้นปริมาตร 125 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 2 ลิตร ตั้งทิ้งไว้ข้ามคืนที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1

2. การเตรียม Azomethine-H reagent (เตรียมก่อนใช้ 24 ชั่วโมง)

ชั่ง fresh azomethine-H จำนวน 0.8 กรัม และ ascorbic acid จำนวน 2 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวด polypropylene ที่หุ้มด้วย aluminum foil และเก็บไว้ในตู้เย็น สารละลายนี้ใช้ได้นาน 14 วัน

3. Hydrochloric acid 1 N

ดูด HCl เข้มข้นปริมาตร 97 มิลลิลิตรเจือจางด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

4. การเตรียมสารละลายมาตรฐาน B ความเข้มข้น 100 ppm

ละลาย boric acid จำนวน 0.5716 กรัม ในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตรแล้วนำสารละลายมาตรฐาน B ความเข้มข้น 100 ppm มาเตรียมสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 ppm โดยดูดสารละลายมาตรฐาน B ความเข้มข้น 100 ppm ปริมาตร 0 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตรด้วย 1N HCl ตามลำดับ

5. การเตรียม Mixed reagent

ทำการผสม Buffer-masking reagent กับ Azomethine-H reagent ในอัตราส่วน 1:1 โดยสารละลายที่ผสมนี้ต้องใช้ภายใน 4 ชั่วโมง

6. การหาปริมาณ B ในตัวอย่างผลผลิตผัก

ดูดสารละลายตัวอย่างและสารละลายมาตรฐาน B ความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 ppm ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง แล้วเติม Mixed reagent ปริมาตร 3 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร

7. การทำความสะอาด

ในการวิเคราะห์ปริมาณ B ในพืชอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดเป็นพลาสติกและทำความสะอาดด้วยการเช็ดอุปกรณ์ทิ้งไว้ข้ามคืนใน 20 % HCl แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น ทิ้งให้แห้ง

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวก 1 แสดง ANOVA ของปริมาณผลผลิตผักและผลผลิตน้ำหนักรวมของผักที่ปลูก
ในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | ผลผลิตผักสด | | | น้ำหนักแห้ง | | |
|-------------------|----|----------------|----------|-----------|----------------|----------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 183228* | 173785* | 483133* | 944.213** | 651.811* | 2751.97** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 398345** | 244701** | 1017011** | 520.428** | 314.153 | 1014.53** |
| error | 12 | 48857 | 38124 | 105733 | 49.541 | 133.185 | 155.24 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 411947 | 453677 | 1708198 | 396.511 | 2239.28* | 4513.47 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 273431 | 164438 | 765956 | 368.904 | 992.33 | 2511.59 |
| error | 12 | 137643 | 240867 | 665931 | 205.62 | 572.29 | 1304.33 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 422844 | 105063 | 781940 | 422.992 | 256.225 | 1149.81 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 217243 | 68275 | 485069 | 221.861 | 196.767 | 748.41 |
| error | 12 | 150113 | 40537 | 284758 | 176.692 | 109.564 | 436.39 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1121382 | 865417 | 3688599 | 3774.87 | 2877.08 | 12586.6 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 84356 | 54201 | 265003 | 294.95 | 158.21 | 835.1 |
| error | 12 | 873628 | 625153 | 2870909 | 3067.35 | 2423.92 | 10373.2 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 9977.7 | 3743.7 | 7107 | 126.48 | 12.691 | 196.091 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 49792.7 | 55680.6 | 201018 | 96.574 | 131.062 | 449.97 |
| error | 12 | 25243.1 | 24078.3 | 75979 | 44.244 | 106.593 | 224.082 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 2 แสดง ANOVA ของปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และคลอโรฟิลล์ ทั้งหมดในผลผลิตผักกาดหอมห่อและผักกาดหวานที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง

| SOV | df | คลอโรฟิลล์ เอ | คลอโรฟิลล์ บี | คลอโรฟิลล์ทั้งหมด |
|----------------|-----------|---------------|------------------------|-------------------|
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00175 | 0.00041 | 38.5057 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.00023 | 0.00138 | 53.5547 |
| error | 12 | 0.00256 | 0.00063 | 27.1912 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00057 | 1.173×10^{-4} | 11.2428 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.00216* | 3.311×10^{-4} | 41.2810* |
| error | 12 | 0.00046 | 1.101×10^{-4} | 9.7422 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00165 | 3.033×10^{-4} | 33.092 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.00057 | 9.608×10^{-5} | 11.335 |
| error | 12 | 0.00127 | 1.882×10^{-4} | 24.1988 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00287 | 0.00117 | 52.170 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.01638* | 0.00682* | 302.469* |
| error | 12 | 0.00335 | 0.00312 | 60.414 |
| หมายเหตุ: | ** P<0.01 | | | |
| | * P<0.05 | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 3 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น N ในผลผลิตและปริมาณการสะสม N ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %N | | N สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|---------|----------------|-----------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.15080* | 0.031 | 1.76625** | 0.78572** | 4.40343** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.22127** | 0.17905 | 0.52822** | 0.27894 | 0.79081* |
| error | 12 | 0.03679 | 0.06315 | 0.07027 | 0.12767 | 0.23232 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.12184 | 0.00637 | 0.05224 | 2.29217 | 4.93508 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.23754 | 0.02578 | 0.40141 | 1.33681 | 3.05792 |
| error | 12 | 0.08437 | 0.07451 | 0.20676 | 0.67535 | 1.34155 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.04023 | 0.04658 | 0.52404 | 0.40528 | 1.59327 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.08761 | 0.01075 | 0.4839 | 0.24458 | 1.3228 |
| error | 12 | 0.02876 | 0.05879 | 0.25229 | 0.12872 | 0.60398 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.66178 | 0.48568 | 8.72607 | 4.3955 | 24.5285 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 1.20838 | 0.52155 | 3.07554 | 0.36106 | 5.3503 |
| error | 12 | 0.52298 | 0.41004 | 6.59973 | 2.60956 | 16.3704 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.17687 | 0.04648 | 0.09483 | 0.01394 | 0.011766 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.1381 | 0.10851 | 0.23855 | 0.29626 | 1.02198 |
| error | 12 | 0.09967 | 0.06127 | 0.10974 | 0.17742 | 0.44008 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 4 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น P ในผลผลิตและปริมาณการสะสม P ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %P | | P สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|-----------|----------------|---------|----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.19234 | 0.26455 | 0.18531 | 0.02949 | 0.29707 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.41305 | 0.45674* | 0.75516 | 0.08386 | 0.38952 |
| error | 12 | 0.63445 | 0.13485 | 0.82148 | 0.03087 | 0.78921 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00127 | 0.00402 | 0.01541 | 0.03677 | 0.09744 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.04549** | 0.01543** | 0.07461* | 0.05053 | 0.24590* |
| error | 12 | 0.00686 | 0.00112 | 0.0189 | 0.01611 | 0.05745 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.01299 | 0.01322 | 0.03341 | 0.01186 | 0.07786 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.00744 | 0.00571 | 0.02966 | 0.00855 | 0.06061 |
| error | 12 | 0.03341 | 0.01437 | 0.01639 | 0.00527 | 0.03284 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.06867 | 0.03132 | 0.52032 | 0.09275 | 1.00042 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.0341 | 0.00712 | 0.03414 | 0.00242 | 0.05319 |
| error | 12 | 0.04275 | 0.00993 | 0.40724 | 0.08116 | 0.05319 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.04346 | 0.06414 | 0.03973 | 0.02089 | 0.1017 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.01145 | 0.00853 | 0.01239 | 0.00847 | 0.03915 |
| error | 12 | 0.02454 | 0.02958 | 0.02587 | 0.01759 | 0.07338 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 5 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น K ในผลผลิตและปริมาณการสะสม K ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ทุ่งหลวง แม่แสบ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %K | | K สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|-----------|----------------|----------|----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.72683 | 0.1117 | 4.3182** | 1.77992 | 9.5045 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.68178 | 2.3776 | 1.92181 | 3.58973 | 10.0222 |
| error | 12 | 0.5279 | 1.30105 | 0.6399 | 1.47336 | 2.7593 |
| ศูนย์แม่แสบ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1.18269* | 1.33122 | 2.67133* | 13.3362* | 27.8791* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.15935 | 1.27288 | 0.13953 | 0.7987 | 1.416 |
| error | 12 | 0.30621 | 1.01154 | 0.51258 | 2.8863 | 5.4052 |
| ศูนย์หนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.6247 | 0.97341 | 1.31391 | 0.70311 | 2.58908 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.38884 | 0.57402 | 0.25107 | 0.73241 | 1.54975 |
| error | 12 | 1.03806 | 0.58388 | 0.47262 | 0.3472 | 1.15623 |
| ศูนย์ขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.76945 | 2.04608 | 4.66475 | 9.78612 | 27.0271 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 2.51597** | 5.38863** | 1.32464 | 4.29354 | 10.0103 |
| error | 12 | 0.32813 | 0.71228 | 6.26877 | 8.41973 | 26.9985 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.30114 | 2.40402 | 0.13884 | 1.21514 | 1.98039 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.01604 | 2.17676 | 0.14832 | 1.31104 | 2.09677 |
| error | 12 | 0.2984 | 1.87197 | 0.35914 | 1.00273 | 1.6066 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 6 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Ca ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Ca ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ นองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %Ca | | Ca สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|----------|-----------------|----------|----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.69095 | 0.09606 | 0.72563 | 0.05525 | 0.81386 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.93589 | 0.34722 | 0.79561 | 0.25266 | 0.24395 |
| error | 12 | 0.88482 | 0.37827 | 1.08466 | 0.23635 | 1.52783 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.04311* | 0.07727* | 0.07541 | 0.8752* | 1.27705* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.0131 | 0.01406 | 0.03259 | 0.27715 | 0.46966 |
| error | 12 | 0.00924 | 0.0205 | 0.0229 | 0.16452 | 0.29173 |
| ศูนย์ฯนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.0266 | 0.03351 | 0.01258 | 0.0282 | 0.06959 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.02816 | 0.11275 | 0.00576 | 0.01479 | 0.03268 |
| error | 12 | 0.02741 | 0.08213 | 0.00655 | 0.02736 | 0.04379 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.01886 | 0.02281 | 0.20906 | 0.54247 | 1.37742 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.01297 | 0.00486 | 0.05235 | 0.033501 | 0.15017 |
| error | 12 | 0.01112 | 0.02968 | 0.17803 | 0.57806 | 1.30008 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.01093 | 0.04305 | 0.00507 | 0.01158 | 0.02111 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.0029 | 0.07843 | 0.00487 | 0.03728 | 0.0673 |
| error | 12 | 0.02265 | 0.08419 | 0.01411 | 0.0513 | 0.10315 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 7 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Mg ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Mg ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ นองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %Mg | | Mg สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1.957x10 ⁻⁴ | 3.376x10 ⁻⁴ | 0.00137** | 0.00124 | 0.00459** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 1.010x10 ⁻⁴ | 9.814x10 ⁻⁴ | 0.00035 | 0.00086 | 0.00173 |
| error | 12 | 1.519x10 ⁻⁴ | 5.663x10 ⁻⁴ | 0.0002 | 0.00041 | 0.00058 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 5.066x10 ⁻⁴ | 6.790x10 ⁻⁴ | 0.00118 | 0.01019* | 0.01713* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 2.402x10 ⁻⁴ | 9.182x10 ⁻⁵ | 0.00059 | 0.00384 | 0.00724 |
| error | 12 | 9.050x10 ⁻⁵ | 4.045x10 ⁻⁴ | 0.00039 | 0.00252 | 0.00455 |
| ศูนย์ฯนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 8.368x10 ⁻⁴ | 0.00145 | 0.00104 | 0.00122 | 0.00437 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 1.787x10 ⁻⁴ | 0.0012 | 0.00032 | 0.00076 | 0.00206 |
| error | 12 | 3.964x10 ⁻⁴ | 0.00082 | 0.00034 | 0.00074 | 0.00168 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00144 | 0.00244 | 0.01197 | 0.02108 | 0.06242 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.00190* | 0.00327 | 0.00472 | 0.00334 | 0.01556 |
| error | 12 | 0.00053 | 0.00198 | 0.00945 | 0.01542 | 0.04626 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1.040x10 ⁻⁴ | 3.429x10 ⁻⁴ | 1.281x10 ⁻⁴ | 1.508x10 ⁻⁴ | 5.063x10 ⁻⁴ |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 3.782x10 ⁻⁴ | 4.005x10 ⁻⁴ | 1.343x10 ⁻⁴ | 3.568x10 ⁻⁴ | 8.992x10 ⁻⁴ |
| error | 12 | 2.095x10 ⁻⁴ | 2.050x10 ⁻⁴ | 1.745x10 ⁻⁴ | 2.268x10 ⁻⁴ | 6.516x10 ⁻⁴ |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 8 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Fe ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Fe ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แสบ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | Fe(ppm) | | Fe สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|---------|-----------------|----------|----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 12789.1 | 12353.7 | 314.097 | 84.8498 | 599.33 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 8870.7 | 20474.2 | 131.659 | 62.3185 | 82.385 |
| error | 12 | 6144.9 | 10960.6 | 81.738 | 61.2516 | 179.383 |
| ศูนย์ฯแม่แสบ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 531.85 | 6916.97 | 17.9498 | 183.881* | 281.635* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 3886.5 | 2482.68 | 73.4094* | 18.544 | 87.95 |
| error | 12 | 3525.47 | 8570.26 | 18.0718 | 40.066 | 64.932 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 894.5 | 285.83 | 12.5023 | 1.62902 | 19.9463 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 3465.58 | 1545.61 | 14.1713 | 2.15755 | 15.2818 |
| error | 12 | 1689.89 | 2479.02 | 9.1988 | 4.36902 | 17.0549 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 2043.06 | 1186.11 | 31.4886 | 4.3736 | 52.6264 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 444.81 | 1797.87 | 3.9211 | 11.4828 | 11.7828 |
| error | 12 | 658.55 | 2308.81 | 10.7103 | 12.781 | 16.8831 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 783.12 | 763.68 | 1.4046 | 3.7425 | 8.7836 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 777.62 | 2157.16 | 4.6782 | 8.2635 | 14.491 |
| error | 12 | 3061.7 | 4103.01 | 14.7993 | 17.1324 | 42.7836 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 9 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Mn ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Mn ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | Mn(ppm) | | Mn สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 3682.08 | 23522.0** | 69.0317 | 255.528** | 578.534* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 163089 | 2557.2 | 34.2908 | 23.177 | 56.98 |
| error | 12 | 1666.23 | 2843.7 | 23.5126 | 16.38 | 40.376 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 2428.53 | 18118.4 | 60.8017** | 661.588** | 1056.52** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 6340.86** | 34342.1* | 41.6627* | 383.636* | 639.47* |
| error | 12 | 1110.25 | 9976.7 | 8.0983 | 109.156 | 159.34 |
| ศูนย์ฯหองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 598.64 | 1065.88 | 6.71196 | 16.0201 | 36.2253 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 171.861 | 3539.9 | 1.52422 | 10.2561 | 17.1241 |
| error | 12 | 442.426 | 1266.85 | 3.98435 | 8.0526 | 19.1241 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 699.912 | 1597.48 | 9.79995 | 57.4588 | 107.077 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 310.228 | 1171.59 | 3.25025 | 21.2791 | 28.786 |
| error | 12 | 723.097 | 2123.01 | 4.92173 | 36.0533 | 55.54 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 5022.79 | 143334 | 18.9548 | 271.755 | 381.743 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 5374.29 | 165219 | 29.2052* | 677.76 | 964.984* |
| error | 12 | 3211.47 | 105153 | 8.7888 | 228.135 | 275.062 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 10 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Zn ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Zn ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | Zn(ppm) | | Zn สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 103.262 | 250.605 | 3.5341 | 1.43622 | 3.96509 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 250.247 | 748.918 | 4.64089* | 3.14036 | 6.68077 |
| error | 12 | 95.195 | 359.593 | 1.11875 | 2.12434 | 4.429 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00212 | 0.00197 | 5.138×10^{-5} | 1.764×10^{-4} | 3.995×10^{-4} |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.00957 | 0.00679 | 1.169×10^{-4} | 1.872×10^{-4} | 5.359×10^{-4} |
| error | 12 | 0.00653 | 0.00327 | 1.162×10^{-4} | 8.844×10^{-5} | 3.297×10^{-4} |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00408 | 0.00455 | 1.488×10^{-4} | 3.938×10^{-5} | 3.156×10^{-4} |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.00347 | 0.00637 | 1.530×10^{-4} | 5.020×10^{-5} | 3.737×10^{-4} |
| error | 12 | 0.00624 | 0.00612 | 1.033×10^{-4} | 1.580×10^{-5} | 1.434×10^{-4} |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 97.3476 | 14.2177 | 5.747 | 0.7636 | 10.4872 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 98.5312 | 13.049 | 1.86541 | 0.13617 | 2.1219 |
| error | 12 | 63.0675 | 22.3381 | 2.6144 | 0.35127 | 4.5131 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 2.0807 | 44.464 | 0.1596 | 0.44109 | 0.82394 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 87.7433* | 154.361 | 0.34931 | 1.3153 | 2.71247 |
| error | 12 | 22.3048 | 138.128 | 0.19048 | 0.55673 | 0.96933 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 11 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Cu ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Cu ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | Cu(ppm) | | Cu สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1.86355 | 0.9009 | 0.06973 | 0.04262 | 0.21613** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 2.78485 | 11.9368** | 0.07479* | 0.08624** | 0.25823** |
| error | 12 | 1.65207 | 0.8643 | 0.02193 | 0.01266 | 0.03292 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.45091 | 2.3746 | 0.00524 | 0.18301 | 0.25225 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 2.82107 | 1.5678 | 0.00454 | 0.08855 | 0.07835 |
| error | 12 | 1.36424 | 13.0167 | 0.01371 | 0.2642 | 0.33225 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 10.3709* | 3.47227 | 0.0142 | 0.01351 | 0.01907 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 16.1022** | 2.1544 | 0.05599 | 0.01564* | 0.114** |
| error | 12 | 2.146 | 4.04545 | 0.01265 | 0.00442 | 0.02083 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 15.2273 | 3.76803 | 0.28684 | 0.05341 | 0.54722* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 4.9212 | 3.76789 | 0.11606 | 0.01676 | 0.15326 |
| error | 12 | 4.4883 | 4.58897 | 0.0842 | 0.04001 | 0.15277 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 4.30998 | 0.47097 | 0.0272 | 0.00308 | 0.035 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 2.00953 | 1.11844 | 0.00531 | 0.00381 | 0.00626 |
| error | 12 | 2.88609 | 1.30024 | 0.01015 | 0.006 | 0.01784 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 12 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น B ในผลผลิตและปริมาณการสะสม B ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | B(ppm) | | B สะสมในผลผลิต | | |
|-------------------|----|----------------|-----------|----------------|---------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 7.95789 | 1.17848 | 0.88115** | 0.6985 | 2.97659** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 2.84338 | 7.96929 | 0.42617** | 0.41365 | 1.24624* |
| error | 12 | 2.30338 | 5.67013 | 0.04835 | 0.20969 | 0.34326 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 25.1417 | 15.7301 | 0.77967 | 1.71798 | 4.94291* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 16.1598 | 37.8885* | 0.12242 | 0.90658 | 1.439 |
| error | 12 | 10.345 | 9.1413 | 0.09111 | 0.71747 | 0.95999 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 2.30598 | 4.84491 | 0.20318 | 0.17069 | 0.62291 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 9.38393 | 1.6276 | 0.14576 | 0.16627 | 0.60027 |
| error | 12 | 5.12896 | 2.52262 | 0.11005 | 0.08107 | 0.26775 |
| ศูนย์ฯขุนวาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 3.4842 | 11.0632 | 1.03062 | 1.09889 | 4.10094 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 16.8903 | 38.7047** | 0.35839 | 0.33722 | 1.17555 |
| error | 12 | 7.537 | 4.1284 | 1.06968 | 1.25363 | 4.15505 |
| สถานีวิจัยอ่างขาง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 3.42027 | 11.4684 | 0.02546 | 0.03299 | 0.02281 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 8.27022 | 5.9262 | 0.08879 | 0.18694 | 0.4924 |
| error | 12 | 5.96927 | 17.4503 | 0.04782 | 0.17498 | 0.28356 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ตารางภาคผนวก 13 แสดง ANOVA ของปริมาณผลผลิตผักและผลผลิตน้ำหนักรวมของผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ นองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | ผลผลิตผักสด | | | น้ำหนักแห้ง | | |
|----------------|----|----------------|-----------|--------------------------|----------------|-----------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1612884 | 971256** | 5030338** | 533.714** | 1214.70** | 3320.95** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 35797 | 4112 | 32495 | 27.763 | 68.71 | 93.53 |
| error | 12 | 77443 | 62249 | 144737 | 96827 | 144.12 | 249.24 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 8004612** | 2131004** | 1.710x10 ⁷ ** | 3244.02 | 828.477 | 5209.91* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 831951 | 134132 | 757014 | 1920.537 | 369.537 | 2564.82 |
| error | 12 | 388955 | 227754 | 36793 | 978.14 | 348464 | 1262.68 |
| ศูนย์ฯนองหอย | | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 833302 | 515360* | 2052581 | 2353.77 | 2200.36* | 8146.82 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 2581301* | 267897 | 4183047 | 2882.07 | 895.52 | 6616.2 |
| error | 12 | 743638 | 134657 | 1312386 | 1527.56 | 370.42 | 2322.39 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวก 14 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น N ในผลผลิตและปริมาณการสะสม N ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %N | | N สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|----------------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.15296 | 0.45888 | 0.49905 | 2.77036** | 5.58868** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.25145 | 0.20732 | 0.12134 | 0.21376 | 0.219 |
| error | 12 | 0.15529 | 0.20704 | 0.15198 | 0.25531 | 0.54629 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1.5079 | 2.01688** | 3.01028** | 3.28687* | 7.52763* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.02153 | 0.0419 | 2.83382** | 0.85385 | 3.74488* |
| error | 12 | 0.19325 | 0.26787 | 0.37063 | 0.68006 | 0.98371 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.11026 | 0.35392 | 1.57286 | 4.76707 | 10.3357 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.26227 | 0.09558 | 3.85238 | 1.36481 | 9.0683 |
| error | 12 | 0.08791 | 0.13972 | 2.26623 | 0.69568 | 3.7851 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ตารางภาคผนวก 15 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น P ในผลผลิตและปริมาณการสะสม P ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ นองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %P | | P สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|----------------|---------|----------------|----------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.60556 | 0.10084 | 0.53324 | 0.29461 | 0.85843 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.29767 | 0.02539 | 0.27262 | 0.04912 | 0.32758 |
| error | 12 | 0.43164 | 0.24618 | 0.33857 | 0.24007 | 0.41079 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.22272* | 0.10729 | 0.38152** | 0.21383* | 0.75032** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.02154 | 0.01722 | 0.20134** | 0.0328 | 0.19016* |
| error | 12 | 0.03863 | 0.04472 | 0.02739 | 0.02541 | 0.0522 |
| ศูนย์ฯนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.21280** | 0.02065 | 0.0244 | 0.09171 | 0.11438 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.02675 | 0.0088 | 0.40816 | 0.05593 | .72422* |
| error | 12 | 0.02153 | 0.00593 | 0.12757 | 0.03341 | 0.21669 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 16 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น K ในผลผลิตและปริมาณการสะสม K ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %K | | K สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|----------------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 4.8844** | 15.5904** | 5.64570** | 22.5241** | 50.6896** |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.81064 | 2.6342 | 0.06614 | 2.7459 | 3.1873 |
| error | 12 | 0.66722 | 1.1498 | 0.40043 | 1.6297 | 1.5582 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 5.57864* | 3.99371 | 12.6872** | 2.32085 | 17.5029 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 1.5223 | 4.74428 | 1.4159 | 2.02988 | 3.338 |
| error | 12 | 1.28205 | 2.6851 | 1.362 | 4.50033 | 8.8552 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 2.8734 | 1.04737 | 0.17796 | 9.86906 | 8.666 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 1.43817 | 1.18684* | 5.95066 | 3.34779 | 16.8166 |
| error | 12 | 1.36029 | 0.34179 | 4.32079 | 2.8067 | 10.0088 |

หมายเหตุ: ** P<0.01

* P<0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวก 17 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Ca ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Ca ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แะ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %Ca | | Ca สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|----------------|----------|-----------------|---------|---------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.4166 | 0.71019 | 0.39367 | 0.10702 | 0.61705 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.17266 | 0.15933 | 0.18529 | 0.09829 | 0.44032 |
| error | 12 | 0.18837 | 0.27505 | 0.19103 | 0.22454 | 0.30529 |
| ศูนย์ฯแม่แะ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.18042** | 0.03339 | 0.36518 | 0.21669 | 0.38397 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.07705 | 0.22478* | 0.09416 | 0.29805 | 0.63472 |
| error | 12 | 0.03029 | 0.05383 | 0.12704 | 0.12781 | 0.16082 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.08915 | 0.27377 | 0.02627 | 1.87093 | 1.66187 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.00498 | 0.12865 | 0.24193 | 0.92516 | 1.9425 |
| error | 12 | 0.03658 | 0.12708 | 0.11944 | 0.52419 | 0.8613 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 18 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Mg ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Mg ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แสบ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | %Mg | | Mg สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|------------------------|-----------|------------------------|-----------|----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1.774×10^{-4} | 0.00254 | 7.137×10^{-4} | 0.00244 | 0.00525* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 7.348×10^{-4} | 0.00093 | 4.060×10^{-4} | 0.00095 | 0.00181 |
| error | 12 | 5.613×10^{-4} | 0.00102 | 2.588×10^{-4} | 0.00086 | 0.00148 |
| ศูนย์ฯแม่แสบ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.00249* | 0.00066 | 0.00553 | 0.0033 | 0.00625* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 0.0005 | 0.00259** | 0.00188 | 0.0043 | 0.00808* |
| error | 12 | 0.00021 | 0.00022 | 0.0017 | 0.00147 | 0.00134 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 9.863×10^{-4} | 0.00242 | 0.00337 | 0.01761** | 0.02818* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 8.820×10^{-5} | 0.00019 | 0.00363 | 0.00427 | 0.01363 |
| error | 12 | 3.122×10^{-4} | 0.00068 | 0.00202 | 0.00278 | 0.00672 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 19 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Fe ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Fe ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | Fe(ppm) | | Fe สะสมในผลผลิต | | |
|---------------|----|----------------|----------|-----------------|---------|---------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 3208.78 | 42183.4 | 49.2596 | 759.63 | 1151.5* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 6149.26 | 10844.7 | 62.9454 | 158.18 | 106.13 |
| error | 12 | 7724.05 | 17169.2 | 63.5492 | 234.151 | 288.56 |
| ศูนย์แม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 188.13 | 325.95 | 38.979 | 26.0142 | 31.194 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 5325.72 | 3576.68* | 252.401 | 31.1308 | 243.974 |
| error | 12 | 4124.48 | 1027.21 | 74.649 | 23.3983 | 81.246 |
| ศูนย์หนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 895.84 | 1350.5 | 25.2509 | 56.8941 | 136.116 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 3895.94 | 747.13 | 35.5363 | 41.1581 | 73.296 |
| error | 12 | 2618.43 | 6115.47 | 70.411 | 89.1202 | 194.354 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 20 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Mn ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Mn ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แสบ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | Mn(ppm) | | Mn สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|----------------|----------|-----------------|----------|----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 10015.2 | 28599.7 | 94.7972 | 481.931 | 906.82* |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 1263.8 | 5326.5 | 9.7123 | 60.292 | 60.789 |
| error | 12 | 4048.4 | 15138.4 | 38.8821 | 137.361 | 243.379 |
| ศูนย์ฯแม่แสบ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 7742.58 | 56019.0* | 64.296 | 200.608 | 356.734 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 8139.61 | 18603.7 | 147.065 | 137.92 | 390.086 |
| error | 12 | 4666.78 | 14967.7 | 151.125 | 96.891 | 228.315 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 6130.01 | 12577.1 | 135.217 | 48.828 | 249.54 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 4042.89 | 25932.9 | 208.36 | 349.994* | 1078.86* |
| error | 12 | 2978.91 | 9960.2 | 80.476 | 78.912 | 255.06 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 21 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Zn ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Zn ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | Zn(ppm) | | Zn สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|----------------|-----------|-----------------|------------------------|-----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 445.488 | 408.075 | 3.55061 | 4.432906 | 14.2737* |
| อัตราปฏี | 4 | 630.857 | 260.481 | 4.43839 | 1.85968 | 7.3848 |
| error | 12 | 163.596 | 341.474 | 1.40211 | 2.30584 | 3.2544 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.37420** | 0.31850** | 0.00470** | 0.00314** | 0.01417** |
| อัตราปฏี | 4 | 0.00522 | 0.03222* | 0.00098** | 0.00016 | 0.00126* |
| error | 12 | 0.00792 | 0.00942 | 0.00009 | 0.00022 | 0.00021 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.04794 | 0.15328** | 0.00116 | 9.933×10^{-5} | 0.00173 |
| อัตราปฏี | 4 | 0.03294 | 0.01777 | 0.00162 | 5.035×10^{-4} | 0.00361* |
| error | 12 | 0.03191 | 0.00848 | 0.00063 | 2.118×10^{-4} | 0.00069 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 22 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น Cu ในผลผลิตและปริมาณการสะสม Cu ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แสบ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | Cu(ppm) | | Cu สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|----------------|----------|-----------------|---------|---------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 1.4458 | 4.9516 | 0.0247 | 0.07796 | 0.12628 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 17.1097* | 13.4074* | 0.1016 | 0.08208 | 0.00776 |
| error | 12 | 4.929 | 3.1301 | 0.04206 | 0.02461 | 0.06629 |
| ศูนย์ฯแม่แสบ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 2.39861 | 0.09813 | 0.00348 | 0.0135 | 0.01768 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 4.38248 | 3.04179 | 0.02777 | 0.03056 | 0.0958 |
| error | 12 | 2.93644 | 4.48032 | 0.06146 | 0.02952 | 0.08571 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 0.9383 | 12.9681 | 0.07311 | 0.01413 | 0.08555 |
| อัตราปุ๋ย | 4 | 54.5098** | 6.0553 | 1.04017** | 0.05745 | 0.81252 |
| error | 12 | 8.1192 | 7.1525 | 0.1216 | 0.07291 | 0.3229 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางภาคผนวก 23 แสดง ANOVA ของปริมาณความเข้มข้น B ในผลผลิตและปริมาณการสะสม B ในผลผลิตผักที่ปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์ฯทุ่งหลวง แม่แฮ หนองหอย ขุนวาง และสถานีวิจัยอ่างขาง

| SOV | df | B(ppm) | | B สะสมในผลผลิต | | |
|----------------|----|----------------|---------|----------------|---------|----------|
| | | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ผักหลังตัดแต่ง | เศษผัก | ทั้งหมด |
| ศูนย์ฯทุ่งหลวง | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 22.6027 | 12.3023 | 0.17495 | 0.16872 | 0.24559 |
| อัตราปฏิกิริยา | 4 | 8.7329 | 11.8683 | 0.04541 | 0.10354 | 0.22652 |
| error | 12 | 8.1902 | 9.6927 | 0.09973 | 0.09599 | 0.29489 |
| ศูนย์ฯแม่แฮ | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 14.0461 | 52.992 | 0.70458 | 0.25626 | 1.30515 |
| อัตราปฏิกิริยา | 4 | 90.7699* | 13.606 | 2.69174 | 0.34062 | 3.65043 |
| error | 12 | 22.7125 | 52.4702 | 1.10248 | 0.6553 | 2.33329 |
| ศูนย์ฯหนองหอย | | | | | | |
| ซ้ำ | 3 | 116.07 | 4.8758 | 1.4283 | 1.78477 | 5.4258 |
| อัตราปฏิกิริยา | 4 | 1527.62** | 37.3574 | 42.4425 | 1.05978 | 54.1368* |
| error | 12 | 219.12 | 20.2967 | 13.1355 | 0.61875 | 13.058 |
| หมายเหตุ: | | ** P<0.01 | | | | |
| | | * P<0.05 | | | | |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

| | |
|-------------------|--|
| ชื่อ-นามสกุล | นางสาวปวีณา เกียรติตระกูลกาล |
| วัน เดือน ปี เกิด | 19 มกราคม 2527 |
| ประวัติการศึกษา | สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย โรงเรียนสันกำแพง จ.เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2547 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved