



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินความต้องการธาตุอาหารหลักในการสร้างผลผลิตดอกและกิ่งของกุหลาบ

- น้ำหนักแห้งของดอกเกรด A (ดอก+ก้านดอก+ใบ) เท่ากับ 9.9 กก.ต่อดอก
- ในพื้นที่ 1 ไร่ ปลูกกุหลาบได้ 4,000 ต้น มีจำนวนดอกต่อไร่ต่อปี เท่ากับ 125,000 ดอก
- น้ำหนักแห้งของดอกเท่ากับ 1237.5 กก.ต่อไร่ต่อปี

ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในดอกเกรด A (ดอก+ก้าน+ใบ) (% โดยน้ำหนักแห้ง)

- ไนโตรเจน 2.17 %
- ฟอสฟอรัส 0.195 %
- โพแทสเซียม 0.998 %

การตัดแต่งกิ่ง ทำเพียง 1 ครั้งต่อปีโดยกิ่งที่ตัดแต่งทิ้งมีจำนวน 8 กิ่งต่อต้น แต่ละกิ่งมีน้ำหนักแห้งเท่ากับน้ำหนักแห้งของดอกเกรด A ฉะนั้นน้ำหนักแห้งของกิ่งเท่ากับ 316.8 กก.ต่อไร่ต่อปี นำมาคำนวณหาปริมาณการสะสมธาตุอาหารหลักในดอก กิ่ง และรวม(ดอกและกิ่ง) (กก.ต่อไร่ต่อปี) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

ตารางภาคผนวก 1 ปริมาณการสะสมธาตุอาหารหลักในดอก กิ่ง และรวม(ดอกและกิ่ง) (กก.ต่อไร่ต่อปี)

ตัวอย่างพืช	ปริมาณการสะสมธาตุอาหารหลัก (กก.ต่อไร่ ต่อปี)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
ดอก	26.85	2.41	12.35
กิ่งที่ตัดแต่งทิ้ง	6.87	0.62	3.16
รวม(ดอกและกิ่ง)	33.72	3.03	15.51

การคำนวณหาอัตราของปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 2 3 และ 4 ของการทดลองที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 ในกรรมวิธีที่ 2 รวมการสูญเสียโดยการชะล้าง 30% ของปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการ ได้

$$= 49.036 \text{ กก.ไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี}$$

$$= 4.086 \text{ กก.ไนโตรเจนต่อไร่ต่อครั้ง}$$

$$= 1.0215 \text{ กก.ไนโตรเจนต่อต้นต่อครั้ง}$$

$$= 2.221 \text{ ก. ยูเรียต่อต้นต่อครั้ง}$$

ในกรรมวิธีที่ 3 รวมการสูญเสียโดยการชะล้าง 60% ของปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการ ได้

= 60.352 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี

= 5.029 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ต่อครั้ง

= 1.2573 กก.ไนโตรเจนต่อต้นต่อครั้ง

= 2.733 ก. ยูเรียต่อต้นต่อครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 การใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนตามอัตราเกษตรกร

= 2.24 กก.ไนโตรเจนต่อต้นต่อครั้ง

= 5.22 ก. ยูเรียต่อต้นต่อครั้ง

อัตราการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 2.22 ก.ยูเรียต่อต้นต่อครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 2.73 ก.ยูเรียต่อต้นต่อครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 เท่ากับ 5.22 ก.ยูเรียต่อต้นต่อครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์คุณสมบัติของพืช

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

การเตรียมสาร

1. 10 M NaOH (ละลาย NaOH 200 ก. ในน้ำกลั่น 500 มล.)
2. Salicylic acid 110 ก. ใน 10 M NaOH 105 มล. (เตรียมก่อนใช้งาน)
3. Na₂HPO₄ buffer pH 12.3
4. 4 % (w/v) EDTA
5. Sodium Hypochlorite 1 M ใน 0.1 M NaOH
นำมาเจือจาง 20 มล. ในน้ำกลั่น 100 มล. (ก่อนใช้งาน)
6. Nitroprusside 50 มก. (0.050 ก.) ในน้ำ 100 มล. (เตรียมก่อนใช้งาน)
Solution I: (2) 50 มล. + (6) 100 มล. + (4) 5 มล.
Solution II: (3) 200 มล. + (6) 100 มล. + (5) 50 มล.
7. สารละลายมาตรฐาน (NH₄)₂SO₄ ความเข้มข้น 2,500 มก.ต่อล.
ละลาย (NH₄)₂SO₄ 11.793 ก. ในน้ำ 1 ล. (2,500 มก.ต่อล.)

วิธีการวิเคราะห์

1. เจือจางสารละลายมาตรฐาน (NH₄)₂SO₄ ให้มีความเข้มข้น 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 และ 15.0 มก.ต่อล. ด้วยน้ำกลั่นในหลอดทดลอง
2. คุดสารละลาย extract ลงในหลอดทดลองจำนวน 0.2 มล.
3. เติมสารละลาย Solution I จำนวน 3 มล. และ Solution II จำนวน 5 มล. ตามลำดับ
4. ผสมสารละลายให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในให้เกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์นาน 2 ชม.
5. อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 นม.
6. เปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับสารละลายมาตรฐานแล้วคำนวณปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด
7. คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) ในตัวอย่างจากสมการ

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

- เมื่อ a : ความเข้มข้นของไนโตรเจนที่ได้จากการย่อยตัวอย่าง (มล.ต่อล.)
 b : ความเข้มข้นของไนโตรเจนที่ได้จากการ dilute blank ที่ได้จากการย่อยตัวอย่าง (มล.ต่อล.)
 V : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มล.)
 w : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่นำมาย่อย (ก.)

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

1. การเตรียมสารละลาย Mixed reagent

สารละลาย ammonium vanadate 1.25 ก. ในน้ำกลั่นอุ่นจำนวน 200 มล. เติม HNO₃ ปริมาตร 158.42 มล. เขย่าให้เข้ากันจะได้เป็นสารละลาย ก สำหรับสารละลาย ข ได้จากการละลาย ammonium molybdate tetrahydrate จำนวน 25.00 ก. ในน้ำกลั่นอุ่นจำนวน 300 มล. หลังจากนั้นผสมสารละลาย ก และสารละลาย ข เข้าด้วยกันแล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 มล. โดยใช้ Volumetric flask

2. การเตรียม standard-P 100 สดล.

ชั่ง potassium dihydrogen phosphate (KH₂PO₄) อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชม. จำนวน 0.4390 ก. ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 1,000 มล. แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

3. การเตรียม standard curve ให้มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเป็น 0 4 8 12 16 และ 20 สดล.

ใช้ Volumetric pipette ดูด standard-P 100 สดล. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มล. ตามลำดับ ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 25 มล. เติม mixed reagent ลงไปปริมาตร 5 มล. หลังจากนั้นเติม H₂SO₄ ความเข้มข้น 1.88 M จำนวน 2 มล. ปรับปริมาตรเป็น 25 มล. ด้วยน้ำกลั่นเขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 20 นาที นำไปวัดความเข้มข้นของสีที่เกิดขึ้นเป็นค่าการส่องผ่านของแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 470 นม. ด้วยเครื่อง Spectrophotometer แล้วเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกับค่าที่อ่านได้โดยใช้กราฟ

4. การหาปริมาณฟอสฟอรัส

ดูดสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการย่อย จำนวน 5 มล. ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มล. เติม mixed reagent จำนวน 5 มล. 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 : ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve-P (สตล.)
 V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์ (มล.)
 V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มล.)
 V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ (มล.)
 W : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่ใช้วิเคราะห์ (ก.)

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

1. การเตรียม standard-K 1,000 สตล.

ละลาย KCl บริสุทธิ์ (อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชม. จำนวน 0.9533 ก. ใน Volumetric flask ขนาด 500 มล. แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

2. การเตรียม standard-K 100 สตล.

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

3. การเตรียม standard curve ให้มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเป็น 0 1 2 3 4 และ 5 สตล.

ใช้ Volumetric pipette ดูด standard-K 100 สตล. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มล. ใส่ใน Volumetric ขนาด 100 มล. เติม H_2SO_4 ความเข้มข้น 1.88 M จำนวน 2 มล. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากันแล้วนำมาอ่านด้วยเครื่อง Flame photometer ที่ความยาวคลื่น 766.5 นม. ที่ slit width เท่ากับ 0.7 นม. และที่ energy อยู่ในช่วง 66-70

4. ดูดสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการย่อย จำนวน 1 มล. ลงใน Volumetric flask ขนาด 100 มล. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น นำไปอ่านด้วยเครื่อง Flame photometer เหมือนกับ standard curve แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณโพแทสเซียมดังสมการ

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

- เมื่อ C : ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve-K (สตล.)
 V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์ (มล.)
 V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มล.)
 V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ (มล.)
 W : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่ใช้วิเคราะห์ (ก.)

ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม (Walinga *et al.*, 1989)

1. การเตรียมสารละลาย 5% Lanthanum chloride

ชั่ง Lanthanum oxide จำนวน 58.65 ก. ละลายในน้ำกลั่น 250 มล. เติม 37% HCl ลงไป ปริมาตร 250 มล. ทิ้งไว้ให้เย็น ปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มล.ด้วยน้ำกลั่น

2. การเตรียมสารละลาย 0.2% Lanthanum chloride

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

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

ชั่ง CaCO_3 จำนวน 2.5250 ก. ละลายในน้ำกลั่น 500 มล. เติม conc.HCl จำนวน 5 มล. แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มล. ด้วยน้ำกลั่นใน Volumetric flask จะได้ standard-Ca 1,000 สดล. สำหรับ standard-Ca ที่มีความเข้มข้น 100 สดล.เตรียมได้จากการดูดสารละลาย standard-Ca 1,000 สดล. จำนวน 10 มล. ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มล.แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

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

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

5. การเตรียม standard curve ของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่มีความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 สดล.

เตรียม standard curve ของแคลเซียมที่มีความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 สดล. จากการดูดสารละลาย standard-Ca 100 สดล. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มล. ตามลำดับ ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มล. เติม H_2SO_4 1.88 M. ปริมาตร 2 มล. ปรับปริมาตรด้วย 0.2% Lanthanum chloride และสำหรับ standard curve ของแมกนีเซียมที่มีความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 สดล. เตรียมจากการดูดสารละลาย standard-Mg 100 สดล. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มล. ตามลำดับ ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มล. เติม H_2SO_4 1.88 M ปริมาตร 5 มล. ปรับปริมาตรด้วย 0.2% Lanthanum chloride เช่นเดียวกัน เขย่าแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ซึ่งตั้ง Lamp ที่ 30 โดยแคลเซียมอ่านที่ความยาวคลื่น 422.7 นม. ที่ slit width เท่ากับ 0.7 นม. และที่ energy เท่ากับ 73 ส่วนแมกนีเซียมอ่านที่ความยาวคลื่น 285.2 นม. ที่ slit width เท่ากับ 0.7 นม. และที่ energy อยู่ในช่วง 69-74.

การหาปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม

ดูดสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการย่อย มาจำนวน 1 มล. ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 50 มล. ปรับปริมาตรด้วย 0.2% Lanthanum chloride เขย่าแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer เช่นเดียวกับ standard curve ในข้อที่ 5 แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมดังสมการ

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

เมื่อ C : ความเข้มข้นของแคลเซียมหรือแมกนีเซียมในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve

V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์ (มล.)

V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มล.)

V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ (มล.)

W : น้ำหนักตัวอย่างพืชที่ใช้วิเคราะห์ (ก.)

ปริมาณเหล็ก แมงกานีส ทองแดง และ สังกะสี (Walinga *et al.*, 1989)

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

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

2. การเตรียม standard curve ของเหล็ก แมงกานีส ทองแดง และ สังกะสี ที่มีความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 สดล.

ดูดสารละลาย standard-Mn และ Fe ที่มีความเข้มข้น 100 สดล. มาจำนวน 0 1 2 3 4 และ 5 มล. ตามลำดับ ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 100 มล. โดยแยกเป็นแต่ละธาตุ เติม H_2SO_4 1.88 M. ปริมาตร 12 มล. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเขย่าให้เข้ากันแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer โดยแมงกานีสอ่านที่ความยาวคลื่น 279.8 นม. ที่ slit width เท่ากับ

0.2 นม. สำหรับทองแดงอ่านที่ความยาวคลื่น 324.8 นม. ที่ slit width เท่ากับ 0.7 นม. และที่ energy อยู่ในช่วง 61-74 และเหล็กอ่านที่ความยาวคลื่น 248.3 นม. ที่ slit width เท่ากับ 0.2 นม. และที่ energy อยู่ในช่วง 45-50 ตามลำดับ

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

การหาปริมาณเหล็ก แมงกานีส ทองแดง และ สังกะสี

ดูดสารละลายตัวอย่างได้จากการย่อย จำนวน 3 มล. ลงใน Volumetric flask ขนาด 25 มล. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นแล้วนำไปอ่านด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer เหมือนกับ standard curve ในข้อที่ 2 แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณเหล็ก แมงกานีส ทองแดง และ สังกะสี ดังสมการ

$$\text{เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และ สังกะสี (สดล.)} = \frac{C \times V_f \times V_d}{V_a \times W}$$

เมื่อ C : ความเข้มข้นของเหล็ก แมงกานีส ทองแดง และ สังกะสีในตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับ standard curve

V_f : ปริมาตรสุดท้ายที่นำมาวิเคราะห์ (มล.)

V_d : ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการย่อย (มล.)

V_a : ปริมาตรสารละลายตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ (มล.)

W : น้ำหนักตัวอย่างพีชที่ใช้วิเคราะห์ (ก.)

ปริมาณโบรอน (Walinga *et al.*, 1989)

1.การเตรียม Buffer-masking reagent

ชั่ง ammonium acetate จำนวน 280 ก. potassium acetate จำนวน 20 ก. tetra sodium salt of EDTA จำนวน 20 ก. และ nitrilotriacetic acid จำนวน 8 ก. ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 400 มล. คน

ให้เข้ากันแล้วเติม acetic acid เข้มข้นปริมาตร 125 มล. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 2 ล. ตั้งทิ้งไว้ข้ามคืนที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1

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

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

3.Hydrochloric acid 1 N

ดูด HCl เข้มข้นปริมาตร 97 มล.เจือจางด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ล.

4.การเตรียมสารละลายมาตรฐาน โบรอนความเข้มข้น 100 สดล.

ละลาย boric acid จำนวน 0.5716 ก. ในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ล.แล้วนำสารละลายมาตรฐาน โบรอนความเข้มข้น 100 สดล. มาเตรียมสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 สดล. โดยดูดสารละลายมาตรฐาน โบรอนความเข้มข้น 100 สดล. ปริมาตร 0 1 2 3 4 และ 5 มล. แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 มล.ด้วย 1N HCl ตามลำดับ

5.การเตรียม Mixed reagent

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

6.การหาปริมาณโบรอนในตัวอย่างพืช

ดูดสารละลายตัวอย่างและสารละลายมาตรฐาน โบรอนความเข้มข้น 0 1 2 3 4 และ 5 สดล. ปริมาตร 1 มล. ลงในหลอดทดลอง แล้วเติม Mixed reagent ปริมาตร 3 มล. เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ นาน 1 ชม. แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 420 นม.

7.การทำความสะอาด

ในการวิเคราะห์ปริมาณโบรอนในพืชอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดเป็นพลาสติกและทำความสะอาดด้วยการเช็ดอุปกรณ์ทิ้งไว้ข้ามคืนใน 20 % HCl แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น ทิ้งให้แห้ง

ภาคผนวก ก

ตารางภาคผนวก 1 Analysis of variance ของจำนวนกุหลาบแต่ละเกรดและรวมเกรด (ดอกต่อไร่) และน้ำหนักแห้งของดอก ตัน และรวม(ดอกและตัน) (กก.ต่อไร่) จากแปลงของ เกษตรกร หมู่บ้านร่องวัวแดง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

		MS						
SOV	df	จำนวนดอกกุหลาบ (ดอกต่อไร่)						รวม
		A	B	C	U			
เกษตรกร	2	2293333	6973333	6.492E+07	4213333			1.726E+0.8
อัตราปุ๋ย	3	106667	511111	4782222	2.888E+0.7			9404444
error	6	266667	164444	2982222	1.255E+0.7			1.670E+0.7
		น้ำหนักแห้ง (กก.ต่อไร่)						
		A	B	C	U	รวม	ตัน	รวม (ดอก+ตัน)
เกษตรกร	2	473.838	274.494	694.582	32.935	4456.32	38357.6	51671.3
อัตราปุ๋ย	3	22.039	20.118	51.165	225.804	92.85	98683.7	92863.5
error	6	55.098	6.473	31.910	98.118	166.32	56327.9	53629.7

ตารางภาคผนวก 2 Analysis of variance ของปริมาณการสะสมธาตุอาหารในดอกรวมเกรด ต้น และรวม(ดอกและต้น) (กก.ต่อไร่) จากแปลงของเกษตรกรหมู่บ้านร่องวัวแดง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่

SOV	df	MS									
		ดอกรวมเกรด (กก.ต่อไร่)									
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu	B
เกษตรกร	2	2.18928	0.02332	0.98211	0.09456	0.01766	45.7963	4.34070	8.20060	0.38516	1.15009
อัตราปุ๋ย	3	0.04766	0.00044	0.016687	0.21236*	0.00033	1.1877	0.09520	0.34546	0.00866	0.03889
error	6	0.09137	0.00081	0.03325	0.00514	0.00060	1.7333	0.17068	0.49182	0.01518	0.05696
ต้น (กก.ต่อไร่)											
เกษตรกร	2	1.36339	0.09504	4.3073	2.64155	0.20831	515.46	138.032	746.36	4.8024	10.1709
อัตราปุ๋ย	3	3.50945	0.24428	11.0857	6.79766	0.53611	1326.12	355.136	1920.19	12.3550	26.1724
error	6	2.00292	0.13941	6.3272	3.88067	0.30611	756.94	202.705	1096.04	7.0526	14.9370
รวม(ต้น+ดอกรวมเกรด) (กก.ต่อไร่)											
เกษตรกร	2	4.73815	0.14972	6.6314	3.08433	0.26557	665.65	159.182	813.90	6.1238	13.7880
อัตราปุ๋ย	3	2.75764	0.22471	10.2826	8.69318	0.51129	1249.02	343.870	1873.53	11.7269	24.2777
error	6	1.64731	0.13100	5.9861	3.71373	0.29646	726.53	196.775	1065.16	6.7228	13.9693

หมายเหตุ * P<0.05

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-สกุล** นางสาวนงนุช เชื้อนแก้ว
- วัน เดือน ปีเกิด** 8 ตุลาคม 2523
- ประวัติการศึกษา**
- ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพะเยาพิทยาคม
 - ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพะเยาพิทยาคม
 - ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ที่อยู่ปัจจุบัน** 92/2 หมู่ 9 ตำบลแม่กา อ. เมือง จ. พะเยา 56000
- โทรศัพท์ 081-8854963
- E-mail address : takky-noot@hotmail.com

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved