

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาการตอบสนองของกุหลาบต่อการใส่ปุ๋ยในแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกร ซึ่งดำเนินการ 2 ขั้นตอนดังนี้

ศึกษาการตอบสนองของกุหลาบต่อการใส่ปุ๋ยในแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกร หมู่บ้านร่องวัวแดง อำเภอสันกำแพง ซึ่งการศึกษามีการดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินชั้นพื้นฐาน จากพื้นที่ศึกษา โดยเลือกพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรในหมู่บ้านร่องวัวแดง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ จำนวน 14 แปลง เป็นพื้นที่ศึกษา โดยเก็บตัวอย่างดินจากในแปลงโดยการสุ่มตัวอย่างและใช้การเก็บแบบวิธี composite sample นำตัวอย่างดินที่เก็บมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดและร่อนตัวอย่างดินให้มีขนาด 2 มม. โดยใช้ตะแกรงร่อนดินขนาด 2 มม. นำไปตรวจสอบคุณสมบัติ ได้แก่

- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)
- ความต้องการปูน (Lime Requirement)
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Available P)
- ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

โดยใช้ชุดตรวจสอบดินแบบง่าย (Soil Test Kit) ที่พัฒนาโดย คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขั้นตอนที่ 2 จากผลที่ได้จากการศึกษาคุณภาพของดินในพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรในหมู่บ้านร่องวัวแดง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ ได้ขอความร่วมมือเกษตรกร 1 ราย คือนายสนั่น โพธิ์คำ ซึ่งพื้นที่ปลูกกุหลาบมีปริมาณการสะสมของโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสในดินสูง เพื่อทำการศึกษาเรื่อง การตอบสนองของกุหลาบต่อการใส่ปุ๋ยในแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 3 ซ้ำ และ 4 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามวิธีการของเกษตรกร (ปุ๋ย 8-24-24 อัตรา 20 ก.ต่อต้นต่อครั้ง ร่วมกับ ปุ๋ยอินทรีย์อัตราพิกษานาค 40 ก.ต่อต้นต่อครั้ง)
- กรรมวิธีที่ 2 ใส่ ในโตรเจน ตามปริมาณในโตรเจนที่สะสมอยู่ในผลผลิตที่เก็บเกี่ยวใน 1 ปีและเพิ่มในโตรเจนเพื่อชดเชยการสูญเสียไปจากดิน โดยการชะล้าง 30% (ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 2.22 ก.ต่อต้นต่อครั้ง)
- กรรมวิธีที่ 3 ใส่ ในโตรเจน ตามปริมาณในโตรเจนที่สะสมอยู่ในผลผลิตที่เก็บเกี่ยวใน 1 ปีและเพิ่มในโตรเจนเพื่อชดเชยการสูญเสียไปจากดิน โดยการชะล้าง 60% (ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 2.73 ก.ต่อต้นต่อครั้ง)
- กรรมวิธีที่ 4 ใส่เฉพาะปุ๋ยในโตรเจนตามอัตราของเกษตรกร (ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 5.2 ก.ต่อต้นต่อครั้ง)

อัตราที่ใส่ในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 คำนวณได้จากการนำดอกเกรด A จากแปลงมาอบแห้งและบด เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณและความเข้มข้นของธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดอก โดยคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่พืชสะสมในรูปของผลผลิตดอก และถือว่าเกษตรกรตัดแต่งกิ่ง 1 ครั้งต่อปี โดยกิ่งที่ตัดทิ้งในช่วงของการตัดแต่งกิ่งมีจำนวน 8 กิ่งต่อต้น แต่ละกิ่งมีน้ำหนักแห้งและการสะสมธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับดอกเกรด A สำหรับจำนวนผลผลิตดอกต่อปี ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามเกษตรกรเจ้าของสวนกุหลาบ ซึ่งเคยได้ผลผลิต 125,000 ดอกต่อปี โดยใน 1 ไร่ ปลูกต้นกุหลาบ 4,000 ต้น เพื่อคำนวณหาปริมาณปุ๋ยที่ต้องใส่ทดแทนรวมทั้งพิจารณาจากปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ที่มีอยู่ในดินในช่วงก่อนการทดลอง จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินจากห้องปฏิบัติการดินก่อนการทดลองมีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5.65 ปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ประมาณ 135 มก. ฟอสฟอรัสต่อกก. (Bray no.2; Houba *et. al.*, 1998) ปริมาณของโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ ประมาณ 257 มก. โพแทสเซียมต่อกก. (NH_4OAc 1N pH7; Helmke and Spark, 1996) และอินทรีย์วัตถุประมาณ 2.72% เนื่องจากดินในแปลงกุหลาบที่ใช้ทดลองมีปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสะสมอยู่มากพอ จึงไม่ต้องใช้ปุ๋ยที่ให้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม

แปลงทดลองที่ใช้ในแต่ละกรรมวิธีมีต้นกุหลาบจำนวน 12 ต้นต่อแปลง ต้นกุหลาบมีอายุ 3 ปี และมีการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ส่วนวิธีการจัดการดูแลรักษาแปลงกุหลาบใช้วิธีการของเกษตรกรเหมือนกับที่เกษตรกรปฏิบัติในแปลง ทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 6 เดือน โดยเริ่มใส่ปุ๋ยหลังจากเกษตรกรตัดแต่งกิ่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นช่วงประมาณเดือนกรกฎาคมเป็นต้นไป

ในการทดลองนี้ นับจำนวนดอกทั้งหมดได้แก่ ดอกเกรด A เกรด B เกรด C และเกรด U ที่ได้จากแปลงทดลองแต่ละกรรมวิธี เป็นเวลา 6 เดือน โดยช่วงสุดท้ายของการเก็บผลผลิตดอก คือ เดือนกุมภาพันธ์ และเมื่อใส่ปุ๋ยครบ 6 เดือน เก็บตัวอย่างต้นกุหลาบที่เก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วจากแปลงทดลองมาชำละ 2 ต้น และตัวอย่างดอกแต่ละเกรดตามเกรดการจำหน่ายของเกษตรกร สำหรับลักษณะของดอกในแต่ละเกรด มีความยาวของก้านดอกต่างกัน ดังนี้ เกรด A ก้านช่อดอกยาว >70 ซม. เกรด B ก้านดอกยาว >60 ซม. เกรด C ก้านดอกยาว >50 ซม. และเกรด U (ตกเกรด) ก้านดอกยาว <50 ซม. เกรดละ 7 ดอก ในการวัดความยาวของก้านดอก วัดจากปลายกลีบดอกถึงโคนก้านดอกโดยใช้ตลับเมตร บันทึกน้ำหนักแห้งของตัวอย่างพืชโดยนำตัวอย่างพืชเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ประมาณ 6-7 วัน จนตัวอย่างมีน้ำหนักคงที่ และวิเคราะห์หาความเข้มข้นและการสะสมของธาตุในต้นและดอก เพื่อหาปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูดใช้ในส่วนเหนือดิน(ต้นรวมดอก) สำหรับการวิเคราะห์หาไนโตรเจนในตัวอย่างพืชใช้วิธีการที่แนะนำโดย Houba *et al.* (1988) ส่วนฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมใช้วิธีการย่อยตัวอย่างด้วยวิธี Dry-ashing และวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืชตามวิธีการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิธีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในตัวอย่างพืชในสารละลายที่ได้จากการเผาตัวอย่าง

ธาตุ	วิธีการหาความเข้มข้น	เอกสารอ้างอิง
Total N	พัฒนาสีโดยวิธี Indolphenol blue	Novozamasky <i>et al.</i> , 1974
Total P	พัฒนาสีโดยวิธี Ammonium vanado phosphomolybdate ด้วยเครื่อง Spectrophotometer	ศรีสม, 2544
Total K	Flame photometer	Helmke and Sparke, 1996
Total Ca and Mg	Atomic absorption spectrophotometer	Walinga <i>et al.</i> , 1989
Total Fe Mn Zn Cu	Atomic absorption spectrophotometer	Walinga <i>et al.</i> , 1989
Total B	พัฒนาสีด้วย Azomethine-H และใช้เครื่อง Spectrophotometer	Loshe, 1982 อ้างโดย Multiple Cropping Centre, 1992

การทดลองที่ 2 การสำรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินและการดูเชื้อราอาหารพืชในผลผลิตดอก และกิ่งที่ตัดทิ้งในระหว่างการตัดแต่งกิ่งจากแปลงกุหลาบของเกษตรกรในพื้นที่สูง และพื้นที่ราบ

พื้นที่ปลูกกุหลาบที่ใช้ในการศึกษา

1. พื้นที่สูง ณ บ้านบวกเตี้ย อ.แม่วิม จ. เชียงใหม่ (สูง 1,040 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล) พันธุ์ที่ใช้ คาลัส ดอกสีแดง ขอความร่วมมือจากเกษตรกรจำนวน 3 ราย ดังรายนามต่อไปนี้

- 1.1 คุณแพง แซ่เต๋า
- 1.2 คุณพันธ์ ศิริประยงค์
- 1.3 คุณพงศ์เทพ ธิยันต์

2. พื้นที่ราบ ณ บ้านร่องวัวแดง อ.สันกำแพง และ บ้านหนองหาร อ. สันทราย พันธุ์ที่ใช้ แกรนด์ กาลา ดอกสีแดง ขอความร่วมมือจากเกษตรกรจำนวน 3 ราย ดังรายนามต่อไปนี้

- 2.1 คุณไฉน สุขะนนท์
- 2.2 คุณสมเดช อินตาพรหม
- 2.3 คุณสมจิตร จำปาศรี

โดยการเลือกพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกกุหลาบพิจารณาจากความร่วมมือในการ เก็บข้อมูลและสะดวกต่อการเดินทาง

วิธีการเก็บข้อมูล

1. ใช้แบบสอบถาม โดยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการแปลง เช่น ประเภทปุ๋ยที่ใช้ ปริมาณที่ใส่และระยะเวลาการใส่ปุ๋ย การให้น้ำ พันธุ์ที่ใช้ปลูก ระยะปลูก จำนวนต้นต่อไร่ อายุของ ต้น และปัญหาและช่วงเวลาที่มีการระบาดของโรคและแมลง

2. การวิเคราะห์หาธาตุอาหารพืชในดินแปลงปลูกกุหลาบและกุหลาบตัดดอก

2.1 ดินแปลงปลูกกุหลาบ

สำรวจความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการเก็บตัวอย่างดินในแปลงกุหลาบของ เกษตรกรในช่วงเดือนมิถุนายน(ฤดูฝน) และช่วงเดือนธันวาคม(ฤดูหนาว) เก็บตัวอย่างดินที่ระดับ ความลึก 0-15 ซม.จากระดับผิวดิน ใช้วิธีการเก็บแบบวิธี composite sample โดยใช้ 1 composite sample ต่อเกษตรกร 1 ราย ในแต่ละ composite sample ประกอบด้วยตัวอย่างดินจากจุดต่างๆที่ทำ การสุ่มเลือก ซึ่งไม่ต่ำกว่า 5 จุด ผึ่งตัวอย่างดินให้แห้งในที่ร่ม หลังจากนั้นบดและร่อนตัวอย่างดิน ผ่านตะแกรงร่อนดินขนาด 2 มม. นำไปตรวจสอบคุณสมบัติ ได้แก่

- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter)
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Available P)
- ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

โดยใช้ชุดตรวจสอบดินแบบง่าย (Soil Test Kit) ที่พัฒนาโดย คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.2 กุหลาบตัดดอก

สุ่มเก็บตัวอย่างดอกกุหลาบแต่ละเกรดตามเกรดการจำหน่ายของเกษตรกรโดยใช้ เกรดละ 5 ดอก สำหรับลักษณะของดอกในแต่ละเกรด มีความยาวของก้านดอกต่างกัน ดังนี้ เกรด A ก้านดอกยาว >70 ซม เกรด B ช่อดอกยาว >60 ซม เกรด C ก้านดอกยาว >50 ซม และเกรด U ก้านดอกยาว <50 ซม สำหรับเกณฑ์ในการคัดเกรดดอกใช้การวัดความยาวของก้านดอกโดยวัดจากปลายกลีบดอกถึงโคนก้านดอก นอกจากนี้สุ่มเลือกต้นกุหลาบ 2 ต้น ในพื้นที่เกษตรกรแต่ละราย เพื่อเก็บข้อมูลด้านจำนวนกิ่งที่ถูกตัดทิ้งในระหว่างการตัดแต่งต้น นำดอกกุหลาบที่สุ่มเก็บและกิ่งที่ถูกตัดแต่งทิ้ง ไปอบแห้งเพื่อหาน้ำหนักแห้งหลังจากนั้นนำตัวอย่างพืชแต่ละประเภทไปบดและวิเคราะห์หาความเข้มข้นและการสะสมธาตุอาหารในดอกและในกิ่งที่ตัดแต่งทิ้งด้วยวิธีการดังระบุไว้ในตารางที่ 2 เก็บข้อมูลด้านจำนวนดอกทั้งหมดที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวและจำนวนดอกแต่ละเกรด โดยขอความร่วมมือให้เกษตรกรเป็นผู้บันทึกข้อมูล

การเก็บข้อมูลด้านการสะสมธาตุอาหารพืชในผลผลิต

คำนวณปริมาณการสะสมธาตุอาหารพืชในผลผลิต

โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

ปริมาณการสะสมธาตุอาหารพืช (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม) (กก.ต่อไร่)

$$= \frac{\text{ความเข้มข้นของธาตุ (\%)} \times \text{ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก.ต่อไร่)}}{100}$$

ปริมาณการสะสมธาตุอาหารพืช (เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง และโบรอน)(กก.ต่อไร่)

$$= \frac{\text{ความเข้มข้นของธาตุ (มก.ต่อกก.)} \times \text{น้ำหนักผลผลิต (กก.ต่อไร่)}}{100}$$

สำหรับช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกของเกษตรกรแต่ละราย ทั้งในพื้นที่สูงและพื้นที่ราบ แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ช่วงการเก็บผลผลิตดอกกุหลาบของเกษตรกรแต่ละรายในพื้นที่ปลูกกุหลาบในพื้นที่สูง
และพื้นที่ราบ

พื้นที่	เกษตรกรที่	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
พื้นที่สูง	1	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓
พื้นที่ราบ	1	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓
	3	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓

สถานที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

1. พื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรบนพื้นที่สูง คือ หมู่บ้านบวกเตี้ย อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ และพื้นที่ราบ คือ หมู่บ้านร่องวัวแดง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ และ หมู่บ้านหนองหาร อ. สันทราย จ.เชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวนและห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เดือนมิถุนายน 2548 – เดือนกุมภาพันธ์ 2551