

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 ผลของเครื่องปลูกต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของต้นเอื้องดินใบหมาก
แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลองย่อย คือ

การทดลองที่ 1.1 ผลของเครื่องปลูกที่มีต่อต้นเอื้องดินใบหมากที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1.1.1 อุปกรณ์

1.1.1.1 ต้นเอื้องดินใบหมาก

1.1.1.2 วัสดุปลูก ได้แก่ ทราย ถ่านแกลบ ดิน ขุยมะพร้าว กาบมะพร้าวสับ เปลือกถั่ว
แกลบ อิฐทุบ กระจกพลาสติก แกลบดิบ ใบไม้ผุ และขี้วัว

1.1.1.3 กระจกพลาสติกขนาด 3 นิ้ว

1.1.2 วิธีการทดลอง

1.1.2.1 การเตรียมพืชทดลอง

ปลูกต้นกล้าเอื้องดินใบหมากที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในโรงเรือน
อนุบาลเป็นเวลา 3 เดือน จากนั้นคัดเลือกต้นเอื้องดินใบหมากที่มีความสูง
15-20 ซม และมีจำนวนใบ 3 ใบ เพื่อนำไปศึกษาผลของเครื่องปลูกที่มีต่อ
การเจริญเติบโต

1.1.2.2 กรรมวิธีทดลอง

ปลูกต้นกล้าเอื้องดินใบหมากจากข้อ 1.1.2.1 ลงในเครื่องปลูกแต่ละ

กรรมวิธีโดยมีส่วนผสมดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ทราย + ถ่านแกลบ

อัตราส่วน 1: 1

กรรมวิธีที่ 2 ทราย + ถ่านแกลบ + ดิน

อัตราส่วน 1: 1: 1

กรรมวิธีที่ 3 ทราย + ขุยมะพร้าว

อัตราส่วน 1: 1

กรรมวิธีที่ 4 ทราย + ขุยมะพร้าว + ดิน

อัตราส่วน 1: 1: 1

กรรมวิธีที่ 5 กาบมะพร้าวสับ

กรรมวิธีที่ 6	ทราย + กาบมะพร้าวสับ + ดิน	อัตราส่วน 1: 1: 1
กรรมวิธีที่ 7	กาบมะพร้าว + เปลือกถั่ว + ถ่านแกลบ	อัตราส่วน 1: 1: 1
กรรมวิธีที่ 8	กาบมะพร้าว + ถ่านแกลบ + แกลบดิบ	อัตราส่วน 1: 1: 1
กรรมวิธีที่ 9	ทราย + ดิน + ใบไม้ผุ	อัตราส่วน 1: 1: 1
กรรมวิธีที่ 10	ทราย + ดิน + ใบไม้ผุ + ขี้วัว	อัตราส่วน 1: 1: 1: 1
กรรมวิธีที่ 11	อิฐ + กาบมะพร้าวสับ	อัตราส่วน 1: 1

ทำการรดน้ำ 2 ครั้งต่อวันคือ เช้าและเย็น และให้น้ำทางใบ สูตร 21-21-21 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 11 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 9 ซ้ำ

1.1.2.3 การบันทึกผลการทดลอง

1.1.2.3.1 การเจริญเติบโต

- วัดความสูงจากโคนถึงปลายใบที่ยาวที่สุด
- จำนวนใบต่อต้น
- ความกว้างใบโดยวัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของใบจากขอบใบด้านหนึ่งไปยังขอบใบอีกด้านหนึ่ง
- ความยาวของใบวัดจากโคนใบไปยังปลายใบ
- ความกว้างของลำลูกกล้วย
- จำนวนหน่อ
- ความสูงของหน่อใหม่

1.1.2.3.2 การออกดอกและคุณภาพดอก

- จำนวนดอก/ช่อ
- จำนวนวันเมื่อเริ่มเห็นช่อดอก
- จำนวนวันเมื่อดอกแรกเริ่มบาน
- จำนวนวันเมื่อดอกบาน 50 %
- จำนวนวันเมื่อต้นให้ดอกบาน 100 %
- ความยาวและความกว้างของช่อดอก
- ขนาดดอก
- ความยาวของก้านช่อดอกเมื่อดอกบานครบทั้งช่อ

การทดลองที่ 1.2 ผลของเครื่องปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นเอื้องดินใบหมากที่มีอายุ 2 ปี

1.2.1 อุปกรณ์

1.2.1.1 ต้นเอื้องดินใบหมาก

1.2.1.2 วัสดุปลูก ได้แก่ ทราช ถ่านแกลบ ขุยมะพร้าว ดิน กาบมะพร้าวสับ ใบไม้ผุ และเปลือกถั่ว

1.2.1.3 กระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว

1.2.2 วิธีการทดลอง

1.2.2.1 การเตรียมพืชทดลอง

คัดเลือกต้นเอื้องดินใบหมากที่มีอายุ 2 ปี ความสูง 70-75 ซม ความกว้างของลำลูกกล้วยประมาณ 1.5 ซม

1.2.2.2 กรรมวิธีทดลอง

ปลูกต้นกล้าเอื้องดินใบหมากจากข้อ 1.2.2.1 ลงในเครื่องปลูกแต่ละกรรมวิธีมีส่วนผสม ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ทราช + ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1: 1

กรรมวิธีที่ 2 ทราช + ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1: 1

กรรมวิธีที่ 3 ทราช + ขุยมะพร้าว + ดิน อัตราส่วน 1: 1: 1

กรรมวิธีที่ 4 ทราช + กาบมะพร้าวสับ + ดิน อัตราส่วน 1: 1: 1

กรรมวิธีที่ 5 ทราช + ดิน + ใบไม้ผุ อัตราส่วน 1: 1: 1

กรรมวิธีที่ 6 กาบมะพร้าวสับ + เปลือกถั่ว + ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1: 1: 1

กรรมวิธีที่ 7 กาบมะพร้าวสับ + ดิน + เปลือกถั่ว อัตราส่วน 1: 1: 1

กรรมวิธีที่ 8 กาบมะพร้าวสับ + ดิน + เปลือกถั่ว + ทราช อัตราส่วน 1: 1: 1: 1

ทำการรดน้ำ 2 ครั้งต่อวันคือ เช้าและเย็น และให้ปุ๋ยทางใบ สูตร 21-21-21

สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 8 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ

1.2.2.3 การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลองเหมือนการทดลองที่ 1.1

**การทดลองที่ 2 ผลของความเข้มแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และการออกดอกของต้น
เอื้องดินใบหมาก**

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลองย่อย คือ

**การทดลองที่ 2.1 ผลของความเข้มแสงที่มีต่อต้นเอื้องดินใบหมากที่ได้จากการเพาะ
เลี้ยงเนื้อเยื่อ**

2.1.1 อุปกรณ์

2.1.1.1 ต้นเอื้องดินใบหมาก

2.1.1.2 วัสดุปลูก ได้แก่ ทราช: ดิน: ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1: 1: 1

2.1.1.3 ภาชนะพลาสติกขนาด 4 นิ้ว

2.1.1.4 ตาข่ายพรางแสง 70 %

2.1.1.5 ตาข่ายพรางแสง 50 %

2.1.1.6 เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ (MINOLTA SPAD-502)

2.1.1.7 เครื่องวัดความเข้มแสง (DIGICON LX-50)

2.1.2 วิธีการทดลอง

2.1.2.1 การเตรียมพืชทดลอง

ต้นกล้าเอื้องดินใบหมากที่ได้จากการเพาะในสภาพปลอดเชื้อแล้วย้ายปลูกใน
โรงเรือนอนุบาลเป็นเวลา 3 เดือน คัดเลือกต้นที่มีความสูงประมาณ 20 ซม เพื่อนำไป
ศึกษาผลของความเข้มแสงที่มีต่อการเจริญเติบโต

2.1.2.2 กรรมวิธีทดลอง

ปลูกต้นกล้าเอื้องดินใบหมากลงในเครื่องปลูกที่ประกอบด้วย ทราช + ดิน +
ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1: 1: 1 ในภาชนะพลาสติกขนาด 4 นิ้ว แล้วนำไปเก็บไว้ใน
ความเข้มแสงดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกในโรงเรือนที่มีการพรางแสงด้วยซาแลน 50 % ด้านบน 2 ชั้น และ
ด้านข้าง 1 ชั้น (ความเข้มแสงเฉลี่ย 200 มคม/ตรม/ว)

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกในโรงเรือนที่มีการพรางแสงด้านบน และด้านข้าง โรงเรือนด้วย
ซาแลน 50 % 2 ชั้น (ความเข้มแสงเฉลี่ย 170 มคม/ตรม/ว)

กรรมวิธีที่ 3 ปลูกในโรงเรือนที่มีการพรางแสงด้านบน และด้านข้าง โรงเรือนด้วย
ซาแลน 70 % 2 ชั้น (ความเข้มแสงเฉลี่ย 80 มคม/ตรม/ว)

ทำการรดน้ำ 2 ครั้งต่อวันคือ เช้าและเย็น และให้ปุ๋ยทางใบ สูตร 21-21-21 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 12 ซ้ำ

2.1.2.3 การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลองเหมือนการทดลองที่ 1.1 และเพิ่มบันทึกผลการทดลอง โดยวัดความเข้มของสีใบด้วยเครื่องวัดคลอโรฟิลล์ (MINOLTA SPAD-502)

การทดลองที่ 2.2 ผลของความเข้มแสงที่มีต่อต้นเอื้องดินใบหมากที่มีอายุ 2 ปี

2.2.1 อุปกรณ์

2.2.1.1 ต้นเอื้องดินใบหมาก

2.2.1.2 วัสดุปลูกได้แก่ ทราช + ดิน + กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1: 1: 1

2.2.1.3 กระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว

2.2.1.4 ตาข่ายพรางแสง 25%

2.2.1.5 ตาข่ายพรางแสง 50%

2.2.1.6 เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ (MINOLTA SPAD-502)

2.2.1.7 เครื่องวัดความเข้มแสง (DIGICON LX-50)

2.2.2 วิธีการทดลอง

2.2.2.1 การเตรียมพืชทดลอง

คัดเลือกต้นเอื้องดินใบหมากที่มีอายุ 2 ปี ความสูง 63-65 ซม ความกว้างของลำลูกกล้วยประมาณ 1.5 ซม

2.2.2.2 กรรมวิธีทดลอง

ปลูกต้นกล้าเอื้องดินใบหมากลงในเครื่องปลูกที่ประกอบด้วย ทราช + ดิน + กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1: 1: 1 ในกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว แล้วนำไปเก็บไว้ในความเข้มแสงดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกในโรงเรือนพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 25 % 1 ชั้น
(ความเข้มแสงเฉลี่ย 1150 มคม/ตรม/ว)

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกในโรงเรือนพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 50 % 1 ชั้น
(ความเข้มแสงเฉลี่ย 620 มคม/ตรม/ว)

ทำการรดน้ำ 2 ครั้งต่อวันคือ เช้าและเย็น และให้น้ำทางใบ สูตร 21-21-21 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 2 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 12 ซ้ำ

2.2.2.3 การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลองเหมือนการทดลองที่ 2.1 และเพิ่มการบันทึกผลการทดลองโดย วัดปริมาณน้ำตาลในใบและหัวโดยวิธี Phenol-sulphuric method (Dubois *et al.*, 1956) (ภาคผนวก 1) และปริมาณแป้งโดยวิธีของ Anthrone (JSPN, 1990) (ภาคผนวก 2)

การทดลองที่ 3 ผลของระดับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของต้น เอื้องดินใบหมาก

3.1 อุปกรณ์

- 3.1.1 ต้นเอื้องดินใบหมาก
- 3.1.2 วัสดุปลูก ได้แก่ ทราย 2 ส่วนต่อเพอร์ไลท์ 1 ส่วน
- 3.1.3 กระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว
- 3.1.4 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) ของบริษัท HITACHI รุ่น U-2001
- 3.1.5 Atomic absorption spectrophotometer ของบริษัท PERKIN ELMER รุ่น 3100
- 3.1.6 เตาย่อยตัวอย่างพีชของบริษัท TECHNE รุ่น DB-4
- 3.1.7 เครื่องบดตัวอย่างพีชรุ่น MF 10 ของบริษัท BECTHAI
- 3.1.8 เครื่องปั่น (vortex)
- 3.1.9 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 3.1.10 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง
- 3.1.11 ตู้อบแห้ง
- 3.1.12 เครื่องแก้วที่ใช้ในการทดลองทางเคมี เช่น บีกเกอร์ ปีเปต ขวดปรับปริมาตร แท่งแก้ว
คน กรวย กระบอกตวง หลอดทดลอง ขวดสีชา

- 3.1.13 อุปกรณ์อื่นๆเช่น นาฬิกาจับเวลา ช้อนตักสาร พาราฟิล์ม
3.1.14 ขวดพลาสติกใส่สารละลาย

3.2 สารเคมีที่ใช้ศึกษาปริมาณธาตุอาหาร

- 3.2.1 สารเคมีสำหรับสูตรปุ๋ยได้แก่ แอมโมเนียมไนเตรต, แคลเซียมไนเตรต, บอริก แอซิด, แอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต, โพแทสเซียมไนเตรต, โพแทสเซียมคลอไรด์, แมกนีเซียมซัลเฟต, แคลเซียมคลอไรด์, แมงกานีสคลอไรด์, ซิงค์ซัลเฟต, คอปเปอร์ซัลเฟต, โมลิบเดต แอซิด และเหล็กคีเลต
- 3.2.2 สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ไนโตรเจน ได้แก่ EDTA.2Na, KH_2PO_4 , NaH_2PO_4 , Na_3PO_4 , ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, เอทานอล, เมทิลเรด, กรดเบนโซอิก, กรดซัลฟูริก, โซเดียมไนโตรพรัสไซด์, โซเดียมไฮดรอกไซด์, โซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์, ฟีนอล และ แอมโมเนียมซัลเฟต
- 3.2.3 สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ฟอสฟอรัส ได้แก่ แอมโมเนียมโมลิบเดต, กรดซัลฟูริก, สแตนเนียส คลอไรด์ และ กรดไฮโดรคลอริก
- 3.2.4 สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์โพแทสเซียม ได้แก่ แลนทานัมออกไซด์

3.3 วิธีการทดลอง

3.3.1 การเตรียมพืชทดลอง

คัดเลือกต้นเถียงดินใบหมากที่มีอายุ 2 ปี ความสูงประมาณ 20 ซม

3.3.2 กรรมวิธีทดลอง

นำต้นเถียงดินใบหมากอายุ 2 ปี ปลูกลงในกระถางขนาด 6 นิ้วโดยมีวัสดุปลูก คือ ทราย 2 ส่วนต่อเพอร์ไลท์ 1 ส่วน ให้ปุ๋ยที่มีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน 100 และ 200 มก/ล ร่วมกับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส 50 และ 70 มก/ล และโพแทสเซียม 100, 200 และ 300 มก/ล ดังนี้

วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสี่มุมสมบูรณ์ (Factorial 2x2x3 in CRD) รวม 12
กรรมวิธี กรรมวิธีละ 8 ซ้ำ คือ

- กรรมวิธีที่ 1 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 100 : 50 : 100 มก/ล
กรรมวิธีที่ 2 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 100 : 50 : 200 มก/ล
กรรมวิธีที่ 3 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 100 : 50 : 300 มก/ล
กรรมวิธีที่ 4 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 100 : 70 : 100 มก/ล
กรรมวิธีที่ 5 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 100 : 70 : 200 มก/ล
กรรมวิธีที่ 6 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 100 : 70 : 300 มก/ล
กรรมวิธีที่ 7 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 200 : 50 : 100 มก/ล
กรรมวิธีที่ 8 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 200 : 50 : 200 มก/ล
กรรมวิธีที่ 9 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 200 : 50 : 300 มก/ล
กรรมวิธีที่ 10 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 200 : 70 : 100 มก/ล
กรรมวิธีที่ 11 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 200 : 70 : 200 มก/ล
กรรมวิธีที่ 12 ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 200 : 70 : 300 มก/ล

3.3.3 การเตรียมสูตรปุ๋ย

ดูรายละเอียดในภาคผนวก 3

3.3.4 การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลองเหมือนการทดลองที่ 2.1 และเพิ่มการวิเคราะห์ธาตุอาหารใน
เนื้อเยื่อพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส (Ohyama *et al.*, 1991) (ภาคผนวก 4) โพแทสเซียม
แมกนีเซียมและแคลเซียม (Mizukoshi *et al.*, 1994) (ภาคผนวก 5)

สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

1. เรือนเพาะชำ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

เมษายน 2545-เมษายน 2547