

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาดอกบัวสวรรค์ชุบทอง ดำเนินการโดยใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง ทำการทดลอง 5 ชั่ว เนื่องจากดอกบัวสวรรค์ซึ่งเป็นวัสดุโลหะ การนำมาชุบทองจึงต้องทำการทดลองหลายๆ ครั้งเพื่อหาค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า เวลา ที่เหมาะสมที่สุดในการชุบ ผู้วิจัยจึงได้แบ่งการทดลองเป็น 2 วิธี ดังต่อไปนี้

วิธีที่ 1 การชุบทองดอกบัวสวรรค์สด

ขั้นตอนที่ 1 การเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

ขั้นตอนที่ 2 การชุบทอง

วิธีที่ 2 การชุบทองดอกบัวสวรรค์อบแห้ง

ขั้นตอนที่ 1 การอบดอกบัวสวรรค์

ขั้นตอนที่ 2 การเคลือบพอลิเอสเตอร์เรซิน

ขั้นตอนที่ 3 การเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

ขั้นตอนที่ 4 การชุบทอง

วิธีที่ 1 การชุบทองดอกบัวสวรรค์สด

ดอกบัวสวรรค์เป็นดอกไม้ที่เลี้ยงง่าย มีเกสรเล็กๆ จำนวนมาก การชุบทองดอกบัวสวรรค์สดจึงควรชุบดอกตูม กลีบดอก โดยจะเริ่มจากการเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

ขั้นตอนที่ 1 การเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

1. ผงบรอนซ์
2. กาวยาง
3. ทินเนอร์อย่างดี
4. ช้อนคนสาร
5. ถ้วยแก้ว
6. พู่กัน



ภาพที่ 3.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการการเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์



ภาพที่ 3.2 การเตรียมกลีบดอกบัวสวรรค์



ภาพที่ 3.3 การเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

ขั้นตอนการเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

1. นำผงบรอนซ์ กาวยาง และทินเนอร์อย่างดี มาผสมกันโดยอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผสมผงบรอนซ์ คือ ผงบรอนซ์ 40-50 ซี.ซี. : กาวยาง ½ กระจงเล็ก (ประมาณ 60 ซี.ซี.) : ทินเนอร์ 100 ซี.ซี. เมื่อผสมแล้วบรอนซ์เล็กเกอร์จะต้องนำไฟฟ้าได้ด้วย

2. นำชิ้นงานที่มีลวดทองแดงไว้แล้วจุ่มบรอนซ์เล็กเกอร์หรือใช้ฟู่กันทา ชิ้นงานจะมีผิวสีทองแดงทั่ว แล้วนำไปตากลม 5-10 นาที ให้แห้งพอสมควร จึงนำลงไปจุ่มชุบในบรอนซ์เล็กเกอร์อีกจนทั่วดอกบัวสวรรค์ แล้วนำไปตากลมให้แห้ง 10-20 นาทีเพื่อรอการชุบต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การชุบทอง

2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการชุบทอง

1. น้ำยาชุบ 4 ตัว ดังนี้ น้ำยาชุบทองแดงต่าง , น้ำยาชุบทองแดงกรด , น้ำยาชุบนิกเกิลเงา และน้ำยาชุบทอง
2. เกลือทอง (Potassium Gold Cyany)
3. แผ่นตัวล่อทองแดงต่าง
4. แผ่นตัวล่อทองแดงกรด
5. แผ่นตัวล่อนิกเกิล
6. แผ่นตัวล่อแพลตตินัม
7. ซ้อนสเตนเลส
8. บีกเกอร์ขนาดบรรจุ 2,000 มิลลิลิตร จำนวน 4 ใบ
9. บีกเกอร์ขนาดบรรจุ 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 4 ใบ
10. เครื่องแปลงไฟ
11. ราวโลหะ
12. สายไฟฟ้าหุ้มพลาสติก
13. ลวดทองแดงเปลือย
14. คลิปหนีบ
15. เต้าไฟฟ้า
16. เครื่องวัดโวลท์ไฟฟ้า
17. แท่งแก้วดวงสาร
18. น้ำกลั่นบริสุทธิ์
19. ถุงผ้าขาวสะอาดสำหรับใส่แผ่นตัวล่อ

2.2 ขั้นตอนการชุบทอง

1. นำชิ้นงานดอกบัวสวรรค์ที่มัดด้วยลวดลวดทองแดงและเคลือบบรอนซ์เล็กน้อยแล้ว ค่อยๆ จุ่มลงในถังชุบทองแดงค้าง โดยใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าประมาณ 1 โวลต์ นาน 30 นาที แล้วยกชิ้นงานขึ้นจากถังชุบทองแดงค้าง จุ่มล้างในน้ำสะอาด

2. นำชิ้นงานดอกบัวสวรรค์ที่ผ่านชุบทองแดงค้างแล้ว ค่อยๆ จุ่มลงในถังชุบทองแดงกรด โดยใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำประมาณ 1 โวลต์ ประมาณ 1 ชั่วโมง ทั้งไว้นานทองแดงจะเคลือบเกาะบนผิวชิ้นงานหนา ซึ่งในระยะเวลา 20 นาทีแรกห้ามยกชิ้นงานขึ้นจากน้ำเพราะชิ้นงานจะด้านน้ำ และทำให้เกิดรอยต่อระหว่างดอกกับก้านหักทำให้ไฟฟ้าเดินไม่ได้ชิ้นงานจะเสีย เมื่อชุบทองแดงกรดจนได้ที่แล้วให้ยกขึ้นแล้วจุ่มล้างในน้ำสะอาด

3. นำชิ้นงานดอกบัวสวรรค์ที่ผ่านชุบทองแดงกรดแล้ว ค่อยๆ จุ่มลงในถังชุบนิเกิลเงา โดยใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำประมาณ 2 โวลต์ ประมาณ 20-45 นาที แล้วจึงยกชิ้นงานขึ้นจากถังชุบล้างน้ำสะอาด



ภาพที่ 3.4 ถังชุบทองแดงกรดขนาด 200 ลิตร



ภาพที่ 3.5 น้ำยาชุบทอง กลีบดอกบัวสวรรค์เคลือบทอง

กรณีที่จะชุบทั้งดอกต้องใช้ถังชุบขนาดใหญ่ จึงจะทำให้การเคลือบทั่วดอก

4. นำชิ้นงานดอกบัวสวรรค์ที่ผ่านการชุบนิเกิลเงาแล้ว จุ่มลงในถังชุบทองโดยใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำประมาณ 3 โวลต์ ประมาณ 10-15 นาที หรือจนทองเกาะชิ้นงาน แล้วจึงยกชิ้นงานขึ้นจากถังชุบล้างด้วยน้ำสะอาด ก็จะได้ชิ้นงานดอกบัวสวรรค์ชุบทอง

วิธีที่ 2 การชุบทองดอกบัวสวรรค์อบแห้ง

ขั้นตอนที่ 1 การอบดอกบัวสวรรค์

การอบดอกบัวสวรรค์เพื่อดูความชื้นออกจากดอก และจะทำให้ขั้นตอนต่อไปเช่น การเคลือบดอก การชุบดอกทำได้ง่ายขึ้น การทดลองอบดอกบัวสวรรค์เพื่อหาลักษณะดอกบัวสวรรค์อบแห้งที่เหมาะสมในการนำไปชุบต่อไป การอบแห้งทดลอง 3 ระยะ คืออบแห้ง 3 วัน 5 วัน และ 7 วัน

2.1.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบดอกดอกบัวสวรรค์

1. ซิลิกาทราย และซิลิกาเจล
2. ดอกบัวสวรรค์
3. กล่องพลาสติก
4. กรรไกรตัดกิ่ง
5. ฟู่กัน
6. ช้อน

2.1.2 ขั้นตอนการอบดอกดอกบัวสวรรค์

1. ตัดดอกบัวสวรรค์โดยตัดก้านให้เหลือประมาณ 3-4 ซม. และเตรียมซิลิกาทรายที่ผ่านการอบไล่ความชื้นเรียบร้อยแล้วใส่ลงในภาชนะพลาสติกที่จะใช้อบประมาณ $\frac{1}{2}$ ของภาชนะโดยเกลี่ยซิลิกาไปไว้ข้างๆ กล่องพลาสติกพร้อมหมูนกล่องพลาสติกไปให้รอบ

2. จับก้านดอกบัวสวรรค์ให้หันด้านหน้าเข้าหาตัว กดดอกกลงบนทรายข้างๆ กล่อง ใช้นิ้วชี้กดตรงกลางดอกเบาๆ อย่าใช้ดอกดันขึ้นจากทรายจัดกลีบดอกบัวสวรรค์ให้สวย กลีบดอกจมทรายแล้วเกลี่ยทรายหนุนกลีบเล็กด้านล่างให้สูงขึ้นจากทรายนิดหน่อยและหนุนกลีบดอกกลีบใหญ่ด้วย แล้วปักซิลิกาทรายเทปิดดอกเบาๆ จนมิดแล้วก็วางไว้ในอุณหภูมิห้องปกติ 2 วัน

3. เมื่อครบกำหนด เปิดแล้วเอียงกล่องพลาสติกเพื่อเททรายออกใส่ลงในกล่องพลาสติกอีกใบจนเห็นดอกไม้โผล่ขึ้นมา แล้วดึงดอกบัวสวรรค์ออกจากซิลิกาทราย ใช้พู่กันค่อยๆ ปัดทรายออกจากดอกบัวสวรรค์ โดยใช้นิ้วประคองกลีบดอกไม้เพื่อไม่ให้กลีบดอกไม้หัก นำดอกบัวสวรรค์ที่ปัดซิลิกาออกแล้วเก็บใส่กล่องพลาสติกที่อากาศเข้าไม่ได้ซึ่งภายในกล่องพลาสติกควรมี ซิลิกาเจลรองพื้นประมาณ $\frac{1}{2}$ ของกล่องจึงวางดอกกล้วยไม้บนซิลิกาเจล



ภาพที่ 3.6 การอบดอกบัวสวรรค์

ขั้นตอนที่ 2 การเคลือบพอลิเอสเทอร์เรซิน



ภาพที่ 3.7 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลือบพอลิเอสเทอร์เรซิน

2.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลือบพอลิเอสเทอร์เรซิน

1. น้ำยาเคลือบ(พอลิเอสเทอร์เรซิน)
2. ตัวทำแข็ง (Hardener)
3. พู่กัน
4. ภาชนะแก้ว

2.2.2 การเคลือบพอลิเอสเทอร์เรซิน

1. เทพอลิเอสเทอร์เรซินปริมาณ 300 กรัม ลงในภาชนะ หยดตัวทำแข็งลงไป 3-4 หยด (อย่าใส่ตัวทำแข็งมากจะทำให้เรซินแข็งเร็ว) ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน

2. นำดอกบัวสวรรค์ที่อบแห้งเรียบร้อยแล้วมาเคลือบพอลิเอสเทอร์เรซิน โดยใช้พู่กันจุ่ม พอลิเอสเทอร์เรซินทาลงบนกลีบดอกบัวสวรรค์ด้านบนก่อนแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นจึงทาพอลิเอสเทอร์เรซินลงบนกลีบดอกบัวสวรรค์ด้านล่าง ทาเคลือบเรซินให้ได้ 2-3 ชั้น แล้วตากไว้ให้แห้ง



ภาพที่ 3.8 ดอกบัวสวรรค์เคลือบพอลิเอสเทอร์เรซิน

ขั้นตอนที่ 3 การเคลือบบรอนซ์แล็กเกอร์



ภาพที่ 3.9 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลือบบรอนซ์แล็กเกอร์

1. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

- 1) ผงบรอนซ์
- 2) กาวยาง
- 3) ทินเนอร์อย่างดี
- 4) ช้อนคนสาร
- 5) ถ้วยแก้ว
- 6) พู่กัน

2.2 ขั้นตอนการเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์



ภาพที่ 3.10 การผสมบรอนซ์เล็กเกอร์

1. นำผงบรอนซ์ กาวยาง และทินเนอร์อย่างดี มาผสมกัน โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผสมผงบรอนซ์ คือ ผงบรอนซ์ 40-50 ซี.ซี. : กาวยาง ½ กระจีตเล็ก (ประมาณ 60 ซี.ซี.) : ทินเนอร์ 100 ซี.ซี. เมื่อผสมแล้วบรอนซ์เล็กเกอร์จะต้องนำไปไฟฟ้าได้ด้วย



ภาพที่ 3.11 การทาเคลือบบรอนซ์เล็กเกอร์

2. นำชิ้นงานที่มัดลวดทองแดงไว้แล้วจุ่มบรอนซ์เล็กเกอร์หรือใช้พู่กันทาชิ้นงานจะมีผิวสีทองแดงทั่ว แล้วนำไปตากลม 5-10 นาที ให้แห้งพอหมาดๆ จึงนำลงไปจุ่มชุบในบรอนซ์เล็กเกอร์อีกจนทั่วดอกบัวสวรรค์ แล้วนำไปตากลมให้แห้ง 10-20 นาทีเพื่อรอการชุบต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การชุบทอง



ภาพที่ 3.12 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในชุบทอง

4.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการชุบทอง

1. น้ำยาชุบ 4 ตัว ดังนี้ น้ำยาชุบทองแดงค้าง , น้ำยาชุบทองแดงกรด , น้ำยาชุบนิเกิลเงา และน้ำยาชุบทอง
2. เกลือทอง (Potassium Gold Cyany)
3. แผ่นตัวล่อทองแดงค้าง
4. แผ่นตัวล่อทองแดงกรด
5. แผ่นตัวล่อนิเกิล
6. แผ่นตัวล่อแพลตตินัม
7. ช้อนสแตนเลส
8. บีกเกอร์ขนาดบรรจุ 2,000มิลลิลิตร จำนวน 4 ใบ
9. บีกเกอร์ขนาดบรรจุ 1,000มิลลิลิตร จำนวน 4 ใบ
10. เครื่องแปลงไฟ
11. ราวโลหะ
12. สายไฟฟ้าหุ้มพลาสติก

13. ลวดทองแดงเปลือย
14. คลิปหนีบ
15. เต้าไฟฟ้า
16. เครื่องวัดโวลท์ไฟฟ้า
17. แท่งแก้วทวงสาร
18. น้ำกลั่นบริสุทธิ์
19. ถุงผ้าขาวสะอาดสำหรับใส่แผ่นตัวล่อ

4.2 ขั้นตอนการชุบทอง



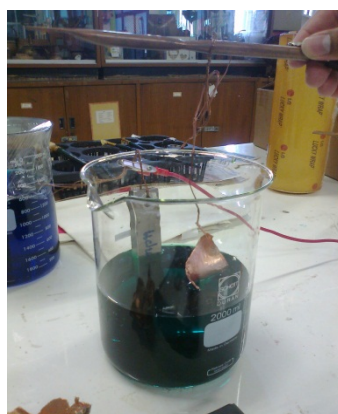
ภาพที่ 3.13 การชุบทองแดงดำ

1. นำชิ้นงานคอกบัวสวรรค์ที่มัดด้วยลวดลวดทองแดงและเคลือบบรอนซ์เล็ก - เกอร์แล้ว ค่อยๆ จุ่มลงในถังชุบทองแดงดำ โดยใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าประมาณ 1 โวลต์ นาน 30 นาที แล้วยกชิ้นงานขึ้นจากถังชุบทองแดงดำ จุ่มล้างในน้ำสะอาด



ภาพที่ 3.14 การชุบทองแดงกรด (ทองแดงเงา)

2. นำชิ้นงานดอกบัวสวรรค์ที่ผ่านชุบทองแดงค้างแล้ว ค่อยๆ จุ่มลงในถังชุบทองแดงกรด โดยใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำประมาณ 1 โวลต์ ประมาณ 1 ชั่วโมง ทั้งไว้นานทองแดงจะเคลือบเกาะบนผิวชิ้นงานหนา ซึ่งในระยะเวลา 20 นาทีแรกห้ามยกชิ้นงานขึ้นจากน้ำเพราะชิ้นงานจะดำน้ำและทำให้เกิดรอยต่อระหว่างดอกกับก้านหักทำให้ไฟฟ้าเดินไม่ได้ชิ้นงานจะเสีย เมื่อชุบทองแดงกรดจนได้ที่แล้วให้ยกขึ้นแล้วจุ่มล้างในน้ำสะอาด



ภาพที่ 3.15 การชุบนิเกิลเงา

3. นำชิ้นงานดอกบัวสวรรค์ที่ผ่านชุบทองแดงกรดแล้ว ค่อยๆ จุ่มลงในถังชุบนิเกิลเงา โดยใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำประมาณ 2 โวลต์ ประมาณ 20-45 นาที แล้วจึงยกชิ้นงานขึ้นจากถังชุบล้างน้ำสะอาด



ภาพที่ 3.16 การชุบทอง

4. นำชิ้นงานดอกบัวสวรรค์ที่ผ่านการชุบนิเกิลเงาแล้ว จุ่มลงในถังชุบทองโดยใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำประมาณ 3 โวลต์ ประมาณ 10-15 นาที หรือจนทองเกาะชิ้นงาน แล้วจึงยกชิ้นงานขึ้นจากถังชุบล้างด้วยน้ำสะอาด ก็จะได้ชิ้นงานดอกกล้วยชุบทอง