

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

๑. ตัวอย่างดอกกุหลาบสีขาวตัดดอกพันธุ์ไวท์คริสมาสต์ ซื้อมาจกตลาดไท ที่ปลูกในพื้นที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

๒. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- เครื่องแก้วชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการเตรียมสารละลายปฏิกแกกัน เช่น บีกเกอร์ กระจกบอควง volumetric flask ปิเปต และแท่งแก้วคนสารเคมี
- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่งสำหรับชั่งสารเคมี
- เครื่อง Gas chromatography สำหรับวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเอทิลีน
- Plate แก้วสำหรับเลี้ยงเชื้อเพื่อตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายปฏิกแกกัน
- แผ่นเทียบสี Color chart
- กล้องดิจิทัล

๓. สารเคมีที่ใช้ในสารละลายปฏิกแกกัน ได้แก่ Ethanol, Sucrose, Floralife, Curcumin และสาร 1-methylcyclopropene (1-MCP)

วิธีการ

การทดลองที่ ๑ ศึกษาอัตราการหายใจ และการผลิตเอทิลีนของดอกกุหลาบขาวพันธุ์ไวท์คริสมาสต์

นำกุหลาบตัดดอกสีขาวพันธุ์ไวท์คริสมาสต์ ทำการฟื้นคืนสภาพความสดให้กับดอกไม้ (conditioning) โดยการแช่ปลายก้านดอกในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ครอบปากภาชนะบรรจุ ดอกกุหลาบด้วยถุงพลาสติกใส รัดปากถุงกับภาชนะให้แน่น เก็บรักษาในตู้เย็นอุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง ในทุกการทดลอง จากนั้นปฏิกแกกันดอกกุหลาบในหลอดพลาสติกใสปริมาตร 50 มิลลิลิตร ที่มีสารละลายปฏิกแกกันชนิดต่างๆ ปริมาตร 40 มิลลิลิตร และเปรียบเทียบกับปฏิกแกกันในน้ำกลั่น โดยกำหนดให้ซ้ำละ 2 ดอก จำนวน 5 ซ้ำ ทำการทดลองในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ตลอดการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชนิดคือ

ชนิดที่ 1 น้ำกลั่น

ชนิดที่ 2 สารละลาย Floralife 1 %

ชนิดที่ 3 สารละลายเคอร์คูมิน 0.015 % ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 %

ชนิดที่ 4 สารละลายเอทานอล 5 % ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 %

บันทึกผลทุกวันจนกระทั่งดอกกุหลาบเกิดการเสื่อมสภาพมากกว่า 50 % ดังนี้

- อัตราการควบแน่น (มิลลิลิตร/ดอก/วัน)

- การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด (%) ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าละเอียด

2 ตำแหน่ง นำไปหาค่าการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักดอกในแต่ละวัน} \times 100}{\text{น้ำหนักดอกเริ่มต้น}}$$

- การบานของดอกกุหลาบ (เซนติเมตร) โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก ด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

- อายุการปักแจกัน (วัน) โดยวันที่กลีบดอกเกิดสีน้ำตาล ความสดของใบ และอาการโค้งงอ มีการเสื่อมสภาพมากกว่า 50% เป็นวันหมดอายุการปักแจกัน

- การเปลี่ยนแปลงสีของดอกกุหลาบในระหว่างการทดลองด้วย R.H.S. Color Chart โดยนำแผ่นสีมาเทียบกับสีของกลีบกุหลาบขาวที่ตำแหน่งเดิมในทุกวัน โดยกุหลาบแต่ละดอกทำการวัดทั้งหมด 3 ตำแหน่ง จากนั้นนำมาอ่านค่า x, y และ Y (เฮนจิตต์, มปป.) เพื่อใช้ในการคำนวณค่า L* a* และ b* จากสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$L^* = 10 \sqrt{Y}, \quad Z = 1 - x - y, \quad a^* = \frac{17.5 (1.02 x - y)}{\sqrt{y}}, \quad b^* = \frac{7.0 (y - 0.847Z)}{\sqrt{y}}$$

- นับจำนวนประชากรจุลินทรีย์ในสารละลายปักแจกัน วันที่ 0, 5 และ 10 วัน ของการปักแจกัน โดยมีวิธีการดังนี้เก็บตัวอย่างน้ำ 10 มิลลิลิตร ทำการเจือจางตัวอย่าง ในอัตราส่วนน้ำตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ต่ออัตราส่วนเจือจาง 10^4 , 10^5 และ 10^6 เท่า เพื่อเลือกการเจือจางที่ให้จำนวนโคโลนีทั้งหมดบนจานเพาะเชื้อ อยู่ระหว่าง 30-300 โคโลนี โดยเลี้ยงบนอาหาร nutrient agar slant ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง ทำการนับจำนวนโคโลนีบนจานเพาะเชื้อ ใช้เครื่อง Quebec colony counter หรือ automatic plate counting

- วัดอัตราการหายใจ โดยใช้เครื่อง gas chromatography (GC) ที่มีเครื่องตรวจวัด ชนิด thermal conductivity detector (TCD) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกรัมต่อชั่วโมง ($\text{mg CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$)

- วัดอัตราการผลิตเอทิลีน โดยทำการวัดอัตราการสร้างเอทิลีนโดยเก็บตัวอย่างก๊าซ จำนวน 1 มิลลิลิตร ด้วยหลอดชนิดขนาด 5 มิลลิลิตร แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณเอทิลีน ด้วย เครื่อง gas chromatography (GC) ที่มีเครื่องตรวจวัด ชนิด flame ionization detector (FID) ปริมาณเอทิลีนที่วัดได้มีค่าเป็นนาโนลิตรเอทิลีนต่อกรัมต่อชั่วโมง ($\text{nL C}_2\text{H}_4 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$)

การทดลองที่ ๒ ศึกษาระดับความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสมของการรมสาร 1-MCP

โดยนำดอกกุหลาบขาวพันธุ์ไวท์คริสมาสต์ปักแจกันในน้ำกลั่น รมด้วยสาร 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 0, 250 และ 500 nLL⁻¹ เป็นระยะเวลานาน 6, 12 และ 18 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ในตู้ระบบปิด โดยเขย่าสาร 1-MCP ให้ละลายก่อนปิดฝาถัง และหลังจากรมด้วย 1-MCPให้นำดอกกุหลาบเก็บรักษาในตู้เย็นอุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาปักแจกัน วางแผนการทดลองแบบ 3×3 factorial in CRD มี 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัยที่ 1 มี 3 ระดับคือ ความเข้มข้นของ 1-MCP ที่ 0, 250 และ 500 nLL⁻¹

ปัจจัยที่ 2 มี 3 ระดับคือ เวลา 6, 12 และ 18 ชั่วโมง

โดยกำหนดให้ซ้ำละ 2 ดอก จำนวน 5 ซ้ำ แบ่งการทดลองออกเป็น 9 ทริตเมนต์ ดังนี้

ทริตเมนต์ ที่ 1 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 0 nLL⁻¹ ระยะเวลา 6 ชั่วโมง

ทริตเมนต์ ที่ 2 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 0 nLL⁻¹ ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

ทริตเมนต์ ที่ 3 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 0 nLL⁻¹ ระยะเวลา 18 ชั่วโมง

ทริตเมนต์ ที่ 4 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 250 nLL⁻¹ ระยะเวลา 6 ชั่วโมง

ทริตเมนต์ ที่ 5 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 250 nLL⁻¹ ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

ทริตเมนต์ ที่ 6 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 250 nLL⁻¹ ระยะเวลา 18 ชั่วโมง

ทริตเมนต์ ที่ 7 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 500 nLL⁻¹ ระยะเวลา 6 ชั่วโมง

ทริตเมนต์ ที่ 8 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 500 nLL⁻¹ ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

ทริตเมนต์ ที่ 9 รม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 500 nLL⁻¹ ระยะเวลา 18 ชั่วโมง

การทดลองที่ ๓ ศึกษาผลของสาร 1-MCP ร่วมกับสารละลายปักแจกันต่อคุณภาพของดอกกุหลาบขาวพันธุ์ไวท์คริสมาสต์

โดยเลือกความเข้มข้น และระยะเวลาการรมสาร 1-MCP จากการทดลองที่ ๒ ที่สามารถลดการเสื่อมสภาพ และสามารถยืดอายุดอกกุหลาบได้ดีที่สุด นำดอกกุหลาบขาวพันธุ์ไวท์คริสมาสต์ รมด้วยสาร 1-MCP ตามความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสม จากนั้นนำมาปักแจกันในสารละลายต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70% วางแผนการทดลองแบบ 2×4 factorial in CRD มี 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัยที่ 1 สาร 1-MCP มี 2 ระดับ คือ ไม่รมสาร และรมสาร 1-MCP

ปัจจัยที่ 2 สารละลาย มี 4 ระดับ คือ น้ำกลั่น สารละลายเคอร์คูมิน สารละลายเอทานอล และสารละลาย Floralife

การศึกษานี้แบ่งการทดลองออกเป็น 8 ทรีตเมนต์ จำนวน 5 ซ้ำต่อทรีตเมนต์ โดยกำหนดให้แต่ละซ้ำละมีจำนวนดอกเท่ากับ 2 ดอก ดังนี้

- ทรีตเมนต์ที่ 1 ไม่รม 1-MCP ปักแจกันในน้ำกลั่น
- ทรีตเมนต์ที่ 2 ไม่รม 1-MCP ปักแจกันในสารละลายเคอร์คูมิน 0.015%+ซูโครส 5%
- ทรีตเมนต์ที่ 3 ไม่รม 1-MCP ปักแจกันในสารละลายเอทานอล 5% + ซูโครส 5%
- ทรีตเมนต์ที่ 4 ไม่รม 1-MCP ปักแจกันในสารละลาย Floralife 1%
- ทรีตเมนต์ที่ 5 รม 1-MCP ปักแจกันในน้ำกลั่น
- ทรีตเมนต์ที่ 6 รม 1-MCP ปักแจกันในสารละลายเคอร์คูมิน 0.015% +ซูโครส 5 %
- ทรีตเมนต์ที่ 7 รม 1-MCP ปักแจกันสารละลายเอทานอล 5%+ ซูโครส 5%
- ทรีตเมนต์ที่ 8 รม 1-MCP ปักแจกันในสารละลาย Floralife 1%

บันทึกผลการทดลองที่ ๒ และ ๓ เช่นเดียวกับการทดลองที่ ๑

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan' Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%