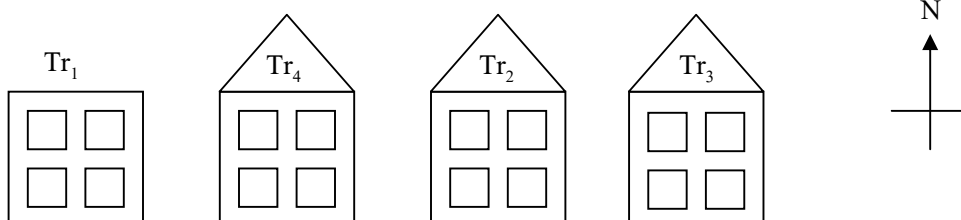


## แบบฝึกหัดที่ 1

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามแต่ละข้อในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้ตอนท้ายนี้ โดยการพิจารณาจากการทดลองเรื่องต่าง ๆ ต่อไปนี้ในข้อ 1 ถึง ข้อ 10

- ข้อ 1. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีเก็บรักษากล้วยหอมทอง 2 วิธีคือ 1) ไม่ใส่ถุง และ 2) ใส่ในถุง PE + EA + CA 4 หวีต่อถุงต่อกล่อง เก็บไว้ที่อุณหภูมิ  $14 \pm 2^{\circ}\text{C}$  และความชื้นสัมพัทธ์ 85-90%
- ข้อ 2. การศึกษาเรื่องอิทธิพลของแคลเซียม ไบรอน และซอร์บิทอล ต่อการติดผลของมะม่วงพันธุ์ น้ำดอกไม้ทะวาย ในการผลิตนอกฤดู ผู้วิจัยสนใจศึกษา 7 ทริทเมนต์ ดำเนินการทดลองโดยคัดเลือกต้นมะม่วงที่ปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว ที่มีขนาดต้นเท่า ๆ กัน จำนวน 35 ต้น แบ่งเป็น 7 กลุ่ม ๆ ละ 5 ต้น โดยสุ่ม ดำเนินการสุ่มทริทเมนต์ให้หน่วยทดลองแต่ละกลุ่ม
- ข้อ 3. การศึกษาเรื่องผลของสภาพบรรยากาศตัดแปลงต่ออายุการเก็บรักษาของกล้วยไข่เพื่อการส่งออก ดำเนินการทดลองโดยคัดเลือกกล้วยไข่ที่ซื้อมาจาก อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี คัดเลือกกล้วยไข่ที่มีความสม่ำเสมอทั้งเหลี่ยม ขนาด สีต้นต่าง ๆ นำกล้วยไข่ในสารส้ม 1 นาที่ ผึ่งให้แห้ง และนำไปใส่ถุง PE โดยรีดอากาศภายในถุงออกให้หมด และนำไปใส่ในกล่อง โดยใส่กล้วย 6 หวีต่อถุงต่อกล่อง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $14 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90% ผู้วิจัยสนใจศึกษา 3 ทริทเมนต์ คือ 1) ใส่ถุง PE ไม่เจาะรู ขมวดปากถุง 2) ใส่ถุง PE เจาะ 4 รู ขมวดปากถุง 3) ใส่ถุง PE + EA เจาะ 4 รู ขมวดปากถุง ทำการทดลองกล้วยทั้งหมด 15 กล่อง เจาะรูที่กล่อง 4.6 มม. สุ่มทริทเมนต์ให้กับหน่วยทดลอง บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของกล้วย คือ 1) สีของกล้วย 2) กลิ่นของกล้วย 3) ตรวจโรคแมลงที่เข้าทำลายในสัปดาห์สุดท้าย การเปลี่ยนสีถึงระดับที่ 4 ของ Color Index ถือว่าหมดสภาพการเก็บรักษา
- ข้อ 4. การศึกษาเรื่องผลของสารควบคุมชีวภาพของพืชที่มีผลต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำจำปี เพื่อศึกษาการใช้สารควบคุมชีวภาพที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำจำปี สารควบคุมชีวภาพที่สนใจศึกษาคือ NAA และ IBA ที่ความเข้มข้น 4 ระดับคือ 0, 1000, 5,000, และ 10,000 ดำเนินการทดลองโดยให้กิ่งจำปีจุ่มลงในสารควบคุมชีวภาพที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทริทเมนต์ละ 7 กิ่ง แล้วปักชำในกระบะพ่นหมอกที่มีวัสดุปักชำคือ แกลบเผา + ทราย อัตราส่วน 1:1 ก่อนปักชำ นำกิ่งแต่ละกิ่งมาติดเบอร์แล้วนำเบอร์เหล่านั้นมาจับฉลาก เพื่อสุ่มวางลงในกระบะพ่นหมอก ทำการทดลองเช่นเดียวกันนี้ทั้งหมด 3 กระบะ
- ข้อ 5. การศึกษาเรื่องอิทธิพลของโรงเรือนตาข่ายไนล่อนต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของคะน้า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างของแสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ภายในและภายนอกโรงเรือนตาข่ายไนล่อนต่อการเจริญเติบโตของคะน้า ผู้วิจัยสนใจศึกษาสภาพโรงเรือน 4 ลักษณะคือ 1) ไม่มีโรงเรือน 2) โรงเรือนตาข่ายไนล่อนสีฟ้า 3) โรงเรือนตาข่ายไนล่อนสีเขียว และ 4) โรงเรือนตาข่ายไนล่อนสีขาว

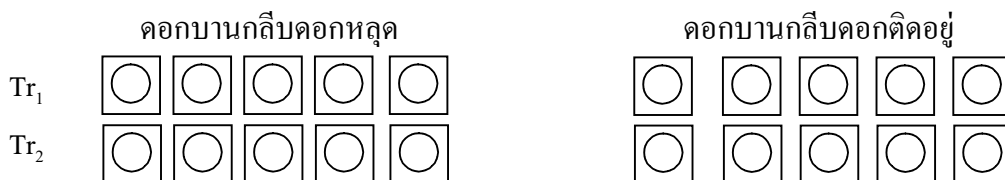
แผนภาพการออกแบบการทดลองคือ



ข้อ 6. การศึกษาสูตรอาหารสังเคราะห์ที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ฝ้ายในสภาพปลอดเชื้อ ผู้วิจัยสนใจศึกษาอาหารสังเคราะห์ 4 สูตร คือ 1) B<sub>5</sub>, 2) MS, 3) WP, และ 4) White ดำเนินการทดลองโดยเตรียมอาหารสังเคราะห์ทั้ง 4 สูตร แล้วปรับค่า pH ให้มีค่าเท่ากัน (pH = 5.7) นำเมล็ดพันธุ์ฝ้ายป่า ฝ้ายรวก และฝ้ายผาก อย่างละ 400 เมล็ด มาฟอกฆ่าเชื้อ ทำการสุ่มเมล็ดพันธุ์ฝ้ายแต่ละสายพันธุ์มาเพาะลงบนจานอาหารสังเคราะห์แต่ละสูตร ทั้ง 4 สูตร ๆ ละ 100 เมล็ด ทำเช่นเดียวกันนี้กับเมล็ดพันธุ์ฝ้ายทั้ง 3 สายพันธุ์ นำไปเลี้ยงในห้องที่อุณหภูมิ 23-28 °C ให้แสงจากหลอดไฟเรืองแสงสีขาวตลอดทั้งวัน เก็บข้อมูลคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอก

ข้อ 7. การศึกษาผลของจิมเบอร์เรลลิก แอซิด ต่อความมีชีวิตของละอองเรณูของงุ่นพันธุ์ไวท์มาลา กา ที่ปลูกบนดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการทดลองเก็บดอกที่บ้าน โดยแยกเป็น 2 ประเภทคือ ดอกบานกลีบดอกหลุดออก และดอกบานกลีบดอกติดอยู่ นำดอกงุ่นมาเพาะละอองเรณู ให้ตกลงบนกระดาษปิดสไลด์ ใช้ 3 ดอกต่อสไลด์ 1 แผ่น แล้วหยดอาหารสูตร Brewbaker & kwash ที่มีกลูโคส 10% ลงไป แล้วคว่ำลงบนสไลด์หุ้ม ทิ้งไว้ 4-5 ชั่วโมง สุ่มตรวจนับการงอกของละอองเรณู เทียบกับละอองเรณูทั้งหมด โดยกล้องจุลทรรศน์ 3 จุดต่อสไลด์

แผนภาพการทดลองคือ



ข้อ 8. การศึกษาเรื่องอิทธิพลของระยะปลูกต่อผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ผู้วิจัยสนใจศึกษาระยะปลูก 4 แบบคือ 1) โรยเป็นแถว 2) ระยะห่างระหว่างต้น 12.5 ซม. 3) ระยะห่างระหว่างต้น 25 ซม. และ 4) ระยะห่างระหว่างต้น 50 ซม. ดำเนินการทดลองโดยนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 จากศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่มาปลูกในพื้นที่แตกต่างกัน 3 ภาค คือ ภาคเหนือศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, ภาคกลาง แปลงทดลองพืชสวน ม.เกษตรศาสตร์ จ.นครปฐม และภาคใต้ แปลงทดลอง ม.สงขลานครินทร์ จ.สงขลา ดำเนินการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ภาคละ 4 แปลง ๆ ละ 20 ต้น สุ่มระยะปลูกที่สนใจศึกษา 4 แบบ ให้กับแปลงทั้ง 4 แปลง การดูแลรักษาเหมือนกันทุกแปลง เมื่อต้นถั่วเหลืองมีอายุ 4 เดือน เก็บผลผลิตของฝักถั่วเหลืองเป็นน้ำหนักสด และแห้ง

ข้อ 9. การศึกษาเรื่องผลของ Planofix และ NAA ที่มีต่อการแสดงเพศของลำไย 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ใบดำ และพันธุ์ตลับนาค ผู้วิจัยสนใจศึกษาฮอร์โมน 2 ชนิดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ

- 1) Planofix 1%
- 2) Planofix 3%
- 3) Planofix 5%
- 4) NAA 25 ppm.
- 5) NAA 50 ppm.
- 6) NAA 75 ppm.
- 7) น้ำเปล่า

ดำเนินการทดลองโดยเลือกต้นลำไยที่มีขนาดใกล้เคียงกันพันธุ์ละ 8 ต้น แต่ละต้นเลือกช่อดอกที่เพิ่งเริ่มแทงช่อดังละ 7 ช่อ แต่ละช่อถูกฉีดพ่นด้วยฮอร์โมนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยสุ่ม แล้วคลุมช่อดอกที่พันสารแล้วด้วยถุงพลาสติกใส และรัดด้วยเชือกพลาสติก ฉีดพ่นสารอีก 2 ครั้ง ห่างครั้งละ 15 วัน เก็บข้อมูลโดยตัดช่อดอกมานับปริมาณเพศดอก คิดเป็นอัตราส่วนดอกเพศผู้ต่อดอกเพศเมีย

ข้อ 10. การศึกษาเรื่องปัญหาการบรรจุเครื่องดื่มน้ำใส่ขวด ซึ่งสนใจศึกษาปัจจัย 3 ปัจจัยคือ เฟอร์เซนต์คาร์บอนเนชัน (A), ความดัน (B), และความเร็วของเส้นทาง (C) ที่มีผลต่อความสูงของเครื่องดื่มน้ำในขวด สมมติว่าแต่ละรุ่นของน้ำเชื่อมเพียงพอสำหรับการทดลอง 4 ทริทเมนต์คอมบินเนชันเท่านั้น การทดลองนี้ทำ 2 ซ้ำ

ตอนที่ 2 จงกาเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ต้องสมบูรณ์ และกาเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์ ข้อ 11 - ข้อ 13

ข้อ 11. ข้อใดถูกต้องสมบูรณ์เกี่ยวกับการออกแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์

- 11.1 ไม่มีปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้
- 11.2 ควบคุมอิทธิพลต่าง ๆ จากปัจจัยภายนอกให้ทุกทริทเมนต์ได้รับเหมือนกัน
- 11.3 ผลการทดลองมีอิทธิพลจากทริทเมนต์เท่านั้น
- 11.4 สุ่มทริทเมนต์ต่าง ๆ ให้กับหน่วยทดลองทั้งหมด
- 11.5 หน่วยทดลองมีความสม่ำเสมอ มีความเหมือนกันมากที่สุด
- 11.6 ความคลาดเคลื่อนของการทดลองเป็นตัวแปรสุ่ม
- 11.7 หน่วยทดลองไม่มีความคลาดเคลื่อน

ข้อ 12. ข้อใดถูกต้องสมบูรณ์เกี่ยวกับการออกแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก

- 12.1 มีปัจจัยในการทดลองปัจจัยเดียว
- 12.2 ไม่มีปัจจัยรบกวน
- 12.3 ควบคุมปัจจัยรบกวนได้ 1 ปัจจัย
- 12.4 ไม่มีอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง
- 12.5 ปัจจัยมีอิทธิพลแบบกำหนด (fixed effect) เท่านั้น
- 12.6 หน่วยทดลองต้องเท่ากันสม่ำเสมอ
- 12.7 ผลการทดลองขึ้นกับอิทธิพลของทริทเมนต์และความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม
- 12.8 วิธีสุ่มทริทเมนต์ให้กับหน่วยทดลองทั้งหมดเป็นการสุ่มอย่างสมบูรณ์

ข้อ 13. การสุ่มทริทเมนต์ให้กับหน่วยทดลองเพื่ออะไร

- 13.1 ทำให้หน่วยทดลองแต่ละหน่วยมีความสม่ำเสมอ
- 13.2 ทำให้ทุกทริทเมนต์มีโอกาสได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เท่าเทียมกัน
- 13.3 ทำให้หน่วยทดลองแต่ละหน่วยมีโอกาสได้รับทริทเมนต์ต่าง ๆ เท่าเทียมกัน
- 13.4 เพื่อแก้ปัญหาอิทธิพลของปัจจัยภายนอกอื่น ๆ ที่ผู้วิจัยไม่ทราบ
- 13.5 เพื่อไม่ให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบของหน่วยทดลอง

กระดาษคำตอบ

ตอนที่ 1 คะแนน

ข้อ 1 1.1 ปัจจัยที่สนใจศึกษาคือ \_\_\_\_\_ (1)

1.2 หน่วยทดลองคือ \_\_\_\_\_ (1)

1.3 สถิติทดสอบที่เหมาะสมคือ \_\_\_\_\_ (1)

ข้อ 2 2.1 หน่วยทดลองคือ \_\_\_\_\_ (1)

2.2 ออกแบบการทดลองคือ \_\_\_\_\_ (2)

เพราะ \_\_\_\_\_ (3)

---

---

---

---

---

ข้อ 3 3.1 สถิติทดสอบที่เหมาะสมคือ \_\_\_\_\_ (1)

3.2 ออกแบบการทดลองคือ \_\_\_\_\_ (2)

เพราะ \_\_\_\_\_ (3)

---

---

---

---

---

วิธีสุ่มคือ \_\_\_\_\_ (2)

---

---

---

---

---

3.3 แผนภาพการออกแบบการทดลองคือ \_\_\_\_\_ (3)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







9.6 จงเขียนตาราง ANOVA โดยเขียนเป็นสัญลักษณ์และสูตรการคำนวณ \_\_\_\_\_ (5)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ข้อ 10 10.1 ออกแบบการทดลองคือ \_\_\_\_\_ (2)

เพราะ \_\_\_\_\_ (3)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

10.2 แผนภาพการออกแบบทดลองคือ \_\_\_\_\_ (3)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ตอนที่ 2**

ข้อ 11 11.1 \_\_\_\_\_ 11.5 \_\_\_\_\_  
11.2 \_\_\_\_\_ 11.6 \_\_\_\_\_  
11.3 \_\_\_\_\_ 11.7 \_\_\_\_\_ (7 คะแนน)  
11.4 \_\_\_\_\_

ข้อ 12 12.1 \_\_\_\_\_ 12.5 \_\_\_\_\_  
12.2 \_\_\_\_\_ 12.6 \_\_\_\_\_  
12.3 \_\_\_\_\_ 12.7 \_\_\_\_\_  
12.4 \_\_\_\_\_ 12.8 \_\_\_\_\_ (8 คะแนน)

ข้อ 13 13.1 \_\_\_\_\_ 13.4 \_\_\_\_\_  
13.2 \_\_\_\_\_ 13.5 \_\_\_\_\_ (5 คะแนน)  
13.3 \_\_\_\_\_