

## วัสดุอุปกรณ์และการดำเนินการวิจัย

### อุปกรณ์และสารเคมี

#### 1. อุปกรณ์

- 1.1 จานแก้ว
- 1.2 สเปรย์แก้ว
- 1.3 เข็มขนาดเล็ก
- 1.4 ถุงมือยาง
- 1.5 บีกเกอร์
- 1.6 แท่งแก้วคนสาร
- 1.7 ไม้บรรทัด
- 1.8 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 1.9 ตู้อบลมร้อน
- 1.10 ปีเปตขนาด 1, 5, และ 10 ml

#### 2. สารเคมี

- 2.1 ลินเดน (Sigma-Aldrich, lot number: 7038X, ความบริสุทธิ์ 99.8%)
- 2.2 อัลฟา-เอนโดซัลแฟน (CHEM SERVICE, Lot number: 409-77A, ความบริสุทธิ์ 99.5%)

#### 2.3 อะซีโตน

#### 3. เมล็ดพันธุ์

- 3.1 ข้าวเจ้า (*Oryza sativa*) ใช้เมล็ดพันธุ์ทางการค้าในอำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
- 3.2 ข้าวโพด (*Zea mays*) ใช้เมล็ดพันธุ์ของบริษัทค้าไลทอง จำกัด กรุงเทพฯ
- 3.3 ฟักทอง (*Cucurbita moschata*) ใช้เมล็ดพันธุ์ของบริษัทฉ่วยเซ่ง จำกัด กรุงเทพฯ
- 3.4 ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata*) ใช้เมล็ดพันธุ์ของ East – West Seeds Co. Ltd., นนทบุรี
- 3.5 ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea*) ใช้เมล็ดพันธุ์ทางการค้าในอำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
- 3.6 มะเขือเจ้าพระยา (*Solanum melongata*) ใช้เมล็ดพันธุ์ของบริษัทฉ่วยเซ่ง จำกัด กรุงเทพฯ

3.7 ทานตะวัน (*Helianthus annuus*) ใช้เมล็ดพันธุ์ทางการค้าในอำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

3.8 ผักกวางตุ้ง (*Brassica chinensis*) ใช้เมล็ดพันธุ์ของบริษัทเจียใต้ จำกัด กรุงเทพฯ

3.9 ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica*) ใช้เมล็ดพันธุ์ของบริษัทน่วยงเซิ่ง จำกัด กรุงเทพฯ

### วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยปรับปรุงจากวิธีของ Chouychai et al. (2007) และ Kirk et al. (2002) ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างดินจากสถานีเกษตรเขาแรด ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ส่งตัวอย่างดินไปวิเคราะห์คุณสมบัติของดินเช่น ปริมาณสารอินทรีย์ ธาตุอาหารหลักในดินและปริมาณออร์กาโนคลอรีนเดิมที่มีอยู่ในดินก่อนการทดลองที่บริษัทห้องปฏิบัติการกลางแห่งประเทศไทย

2. รวบรวมเมล็ดพันธุ์ของพืชเศรษฐกิจและพืชท้องถิ่นในจังหวัดนครสวรรค์ได้ 9 ชนิด โดยเป็นตัวแทนของพืชวงศ์ต่างๆจำนวน 7 วงศ์ ทั้งนี้เพราะโดยทั่วไปความทนทานต่อสารมลพิษอินทรีย์ของพืชวงศ์เดียวกันมักจะมีความคล้ายคลึงกัน (Clark et al., 2004)

3. ชั่งดินแดน และอัลฟา-เอนโดซัลแฟน แล้วละลายด้วยอะซีโตน จากนั้นจึงเติมลงในดินให้ได้ความเข้มข้นเป็น 0, 0.2, 2, และ 20 mg/kg ผึ่งดินที่ผสมแล้วไว้ที่อุณหภูมิห้องอย่างน้อย 24 ชั่วโมงกว่าจะไม่มีกลิ่นอะซีโตนเหลืออยู่

4. แช่เมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดในน้ำ 3 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำเมล็ดไปเพาะบนจานแก้วที่มีดินที่ผสมสารออร์กาโนคลอรีนไว้ งานละ 6-7 เมล็ด กดให้เมล็ดสัมผัสกับดินเต็มที่ รดน้ำทุกวัน เป็นเวลา 10 วัน แต่ละความเข้มข้นทำ 3 ซ้ำ ศึกษาผลของสารเคมีเดี่ยว ทั้งลินเดนและอัลฟา-เอนโดซัลแฟน แยกกัน วางแผนการทดลองแบบ CRD ตัวแปรเดียว เมื่อครบ 10 วัน นับจำนวนเมล็ดที่งอกและคำนวณร้อยละการงอก สุ่มต้นกล้าที่มีความสมบูรณ์จากแต่ละหน่วยทดลองๆละ 8 ต้น เก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ความยาวของยอดและราก หน่วยเป็นเซนติเมตร

4.2 คำนวณความแข็งแรงของต้นกล้า คำนวณจาก (ความยาวยอด + ความยาวราก) x (ร้อยละการงอก/10) (Ajithkumar et al., 1998)

4.3 น้ำหนักสดของยอดและราก หน่วยเป็นมิลลิกรัม

4.4 น้ำหนักแห้งของยอดและราก หน่วยเป็นมิลลิกรัม โดยนำต้นกล้าที่ชั่งน้ำหนักสดแล้ว ไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสในตู้อบลมร้อนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

#### 4.5 อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสด

5. คัดเลือกพืชจากข้อ 4 มา 3 ชนิด ศึกษาผลรวมของลินเดนและเอนโดซัลเฟน โดยผสม ลินเดนความเข้มข้น 0, 0.2, 2, และ 20 mg/kg ร่วมกับอัลฟา-เอนโดซัลเฟน 0, 0.2, 2, และ 20 mg/kg วางแผนการทดลองแบบ CRD สองปัจจัย 4x4 เมื่อครบ 10 วัน นับจำนวนเมล็ดที่งอกและคำนวณ ร้อยละการงอก สุ่มต้นกล้าที่มีความสมบูรณ์จากแต่ละหน่วยทดลองๆละ 8 ต้น เก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ความยาวของยอดและราก หน่วยเป็นเซนติเมตร

4.2 คำนวณความแข็งแรงของต้นกล้า คำนวณจาก (ความยาวยอด + ความยาวราก) x (ร้อยละการงอก/10)

4.3 น้ำหนักสดของยอดและราก หน่วยเป็นมิลลิกรัม

4.4 น้ำหนักแห้งของยอดและราก หน่วยเป็นมิลลิกรัม โดยนำต้นกล้าที่ชั่งน้ำหนัก สดแล้ว ไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสในตู้อบลมร้อนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.5 อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสด