รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **แผนงานวิจัย** : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน
2. **โครงการวิจัย** : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองคุณภาพสูง

   กิจกรรม : -

   กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การศึกษาการใช้แสงยูวีต่อการกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

   ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : The Study of the Use of UV for Control of Seed-borne Fungi and Affecting Soybean Seed Quality
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

   หัวหน้าการทดลอง : นางสาวศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต
   สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

   ผู้ร่วมงาน : นายพรศิลป์กัณธ วีระวันชัย
   สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
5. **บทคัดย่อ**

การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในช่วงฤดูฝนมักประสบปัญหาทางด้านโรคพืชที่เข้าทำลายในแปลงผลิตซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ การศึกษานี้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแสงยูวีซีต่อการกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองและผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยนำเมล็ดถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวจากแปลงในฤดูฝนมาให้แสงยูวีซีที่ระยะเวลา 0, 1, 5, 10, 15, 20, 30, 45 และ 75 นาที เพื่อประเมินการกำจัดเชื้อรา *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp., *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* และ *Cladosporium* sp. พบว่าแสงยูวีซีมีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus niger* ได้ดีเมื่อได้รับแสงยูวีซีเป็นเวลา 10 นาทีขึ้นไป ในขณะที่แสงยูวีซีไม่สามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ *Cercospora kikuchii, Phomopsis* sp. และ *Cladosporium* sp. แต่อย่างไรก็ตามแสงยูวีซีไม่มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลง โดยมีความงอกและความแข็งแรงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความงอกมาตรฐาน 65-77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับแสงยูวีซี

กรมวิชาการเกษตร

มีความงอก 71 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ความแข็งแรงมีค่าระหว่าง 50-61 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับแสงยูวีมีความแข็งแรง 60 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Soybean seed production in rainy season had problems from seed borne disease which effect to the poor quality of seed. The aim of the study was to use the UV-C in order to control the growth of seed-borne and storage fungi of soybean, affecting soybean seed quality. Soybean seed was treated with ultra violet (UV-C) radiation for 0, 1, 5, 10, 15, 20, 30, 45 and 75 minutes for the estimation of control fungi like *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp. , *Fusarium* sp. , *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* and *Cladosporium* sp. It was observed that the UV-C exposure for 10 minutes showed reduction of *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*. Whereas, the UVC had no different affect to seed quality that germination was 65-77%, while the non-UV exposed had 71% germination. The vigour of UCV exposed seed was between 50-61% and non-UV exposed seed showed 60%.

6. คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความสำคัญและมีบทบาทต่อเศรษฐกิจโลกตั้งแต่การผลิต การตลาด การแปรรูป และใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ มีการนำถั่วเหลืองมาใช้ประโยชน์มากมาย ในการปลูกถั่วเหลืองจำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์ดีมีคุณภาพซึ่งจะช่วยลดต้นทุนของเกษตรกรไทยโดยตรง เนื่องจากการใช้เมล็ดพันธุ์ดีจะลดปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ต่อไร่ลง ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ลักษณะของเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี ต้องมีความบริสุทธิ์ตรงตามสายพันธุ์ ไม่มีพันธุ์อื่นปน รูปร่าง ขนาดและสีของเมล็ดสม่ำเสมอตรงตามพันธุ์ มีความงอก และความแข็งแรงสูง และที่สำคัญคือต้องไม่มีโรคติดมากับเมล็ดพันธุ์ แต่ถั่วเหลืองเป็นพืชที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืชหลายชนิด ซึ่งมีหลายชนิดเป็นโรคที่ถ่ายทอดผ่านทางเมล็ดพันธุ์ เช่น โรคราน้ำค้าง โรคใบจุดนูน โรคแอนแทรคโนส โรคเมล็ดสีม่วง โรคเมล็ดโฟมอบซิส โรคใบจุดวง และโรคไวรัสใบด่าง โดยโรคดังกล่าวมีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่ทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตลดลง เมล็ดพันธุ์ไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ในช่วงฤดูฝนจะพบโรคเมล็ดสีม่วง และโรคเมล็ดเน่าโฟมอบซิสเป็นจำนวนมาก ซึ่งต้องมีการคัดทิ้งในกระบวนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ส่งผลทำให้สูญเสียผลผลิตและสิ้นเปลืองแรงงาน นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์บางส่วนก็มีเชื้อแฝงซึ่งไม่แสดงอาการของโรค เมื่อนำไปปลูกหากสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการพัฒนาของเชื้อจึงทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคได้ แม้ว่ามีการศึกษาวิธีป้องกันโรคที่สำคัญของถั่วเหลืองในแปลงแต่การป้องกันโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ยังไม่มีการศึกษากันอย่างมากนัก ส่วนใหญ่จะใช้สารเคมีในการควบคุมอย่างเดียวและใช้สารเคมีป้องกันเชื้อราทั่วไปที่ไม่ได้จำเพาะต่อเชื้อ ซึ่งประสิทธิภาพยังไม่ดีมากนักจึงยังพบการสูญเสียของผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมาโดยตลอด การกำจัดเชื้อโดยวิธีทางกายภาพเป็นทางเลือกหนึ่งในการประยุกต์ใช้เพื่อควบคุมโรคพืช การใช้รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet Radiation : UV) ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สั้นช่วงต่อจากแสงสีม่วง มีการนำมาประยุกต์ใช้ฆ่าเชื้อโรคหลังการเก็บเกี่ยวในพืชผัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร

และผลไม้ รวมทั้งมีการนำมาประยุกต์ใช้กำจัดเชื้อบนผิวเมล็ดพันธุ์ เช่น ถั่วเขียว ถั่วลิสง เป็นต้น โดยมีรายงานว่าสามารถยับยั้งเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid, *Rhizoctonia solani* Kühn และ *Fusarium* spp. ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาประสิทธิภาพของแสงยูวีซีต่อการกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองและผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60
2. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการสุขอนามัยพืช เช่น จานเพาะเชื้อ กระบอกตวง กล้องจุลทรรศน์ ตู้ปลอดเชื้อ
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ
4. หลอด UV-C (Philips, 20W/C)
5. อุปกรณ์สำหรับเพาะความงอกในห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 1 นาที
กรรมวิธีที่ 2 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 5 นาที
กรรมวิธีที่ 3 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 10 นาที
กรรมวิธีที่ 4 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 20 นาที
กรรมวิธีที่ 5 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 30 นาที
กรรมวิธีที่ 6 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 45 นาที
กรรมวิธีที่ 7 เมล็ดพันธุ์ได้รับแสง UV-C เป็นเวลา 75 นาที
กรรมวิธีที่ 8 เมล็ดพันธุ์ไม่ได้รับแสง UV-C (ชุดควบคุม)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ติดตั้งหลอดไฟ UV-C ในตู้กระจกกันแสง UV ทั้งด้านบน และด้านข้าง 2 ด้าน
2. เตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่เป็นโรคปริมาณ 1 กิโลกรัม โดยการนำเมล็ดถั่วเหลืองฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย 10% Clorox นาน 10 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง นำเมล็ดมาแช่ในสารแขวนลอยสปอร์เชื้อราแต่ละชนิดได้แก่ *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus niger* ความเข้มข้น 10^5 สปอร์ต่อเชื้อต่อมล. ในอัตราส่วนปริมาตรเชื้อ 1 มล./10 เมล็ด นาน 2 ชั่วโมง ผึ่งเมล็ดให้แห้งในที่ปลอดเชื้อ
3. นำเมล็ดพันธุ์ที่คลุกเชื้อและไม่คลุกเชื้อไปรับแสง UV-C ตามกรรมวิธีต่างๆ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรมวิชาการเกษตร

4. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง มาตรวจเชื้อราด้วยวิธีเพาะเมล็ดบนกระดาษชื้น (blotter method) สุมเมล็ดพันธุ นำไปเพาะบนกระดาษชื้นโดยใชกระดาษเพาะความงอก จำนวน 3 แผน นำไปจุมน้ำกลั่นที่ปราศจากเชื้อใหชุม แลววางบนจานเลี้ยงเชื้อ (petri-dish) (ขนาดเสนผานศูนยกลาง 9 เซนติเมตร) นำเมล็ดถั่วเขียววางในจานเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว จำนวน 10 เมล็ด/ 1 จานเลี้ยงเชื้อ จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด นำไปบมเชื้อที่อุณหภูมิ (28±2 องศาเซลเซียส) ภายใต้แสง NUV 12 ชั่วโมง สลับกับความมืด 12 ชั่วโมง เปนเวลา 7 วัน จากนั้นนำมาตรวจหาชนิดและปริมาณของเชื้อราที่เจริญบนเมล็ดภายใตกลอง stereo microscope ทำการจำแนกชนิดเชื้อราแตละชนิดภายใตกลอง compound microscope
5. ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่

   - ความงอกมาตรฐาน (standard germination) ทำการเพาะเมล็ดถั่วเขียวโดยวิธีระหว่างกระดาษ (Between paper, BP) จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ ทั้งหมด 4 ซ้ำ บ่มในห้องเพาะความงอกอุณหภูมิสลับที่ 20 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 16 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 8 ชั่วโมง ประเมินความงอกที่อายุ 7 วัน (ISTA, 2020)

   - ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ (accelerated aging test; AA test) นำเมล็ดไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41±0.3 องศาเซลเซียส ในตู้ควบคุมอุณหภูมิแบบชื้นคงที่ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 98±2% จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ เมื่อครบกำหนด นำเมล็ดไปเพาะความงอกตามวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐาน

   การบันทึกข้อมูล

   - คำนวณเปอร์เซ็นต์เมล็ดติดเชื้อโดยวิธี Blotter method
   - เปอร์เซ็นต์ความงอกความงอกมาตรฐาน (standard germination)
   - เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (accelerated aging test)

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563

ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การออกแบบและการติดตั้งหลอดยูวีซีในตู้กระจกที่กันแสงยูวี

เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราบนผิวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองและผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยการใช้หลอดยูวีจำนวน 10 หลอด โดยติดตั้งผนังด้านข้างละ 3 หลอดและด้านบน 4 หลอด เพื่อให้แสงยูวีซีกระจายได้ทั่วตู้ดังแสดง (ภาพที่ 1) ซึ่งอยู่ในช่วงของ Short-wave UV (UV-C) (200-280 nm) และจากการเตรียมเชื้อรา *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus niger* เริ่มต้นสำหรับการคลุกเมล็ดโดยนำมาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในอาหารวุ้น PDA ในจานเลี้ยงเชื้อซึ่งบ่มไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส เป็น

กรมวิชาการเกษตร

เวลา 7 วัน (ภาพที่ 2) จากนั้นนำเชื้อรามาล้างด้วย tween 80 ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ขูดผิวหน้าให้สปอร์และเส้นใยแขวนลอยในน้ำ นำไปใส่หลอดทดลอง กรองสปอร์และเส้นใยเชื้อราด้วยผ้าขาวบาง จากนั้นนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าเพื่อให้สปอร์ของเชื้อราแขวนลอยในน้ำ นำสารแขวนลอยโคนิเดียที่ได้ไปตรวจนับปรับระดับความเข้มข้นให้ได้ 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ด้วย tween 80 ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วนำไปคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองต่อไป

ผลของแสงยูวีซีต่อการควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่เป็นโรค จำนวน 1 กิโลกรัมใส่ในถาดอะลูมิเนียม เตรียมโดยการนำเมล็ดถั่วเหลืองฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย 10% Clorox นาน 10 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง นำเมล็ดมาแช่ในสารแขวนลอยสปอร์เชื้อราแต่ละชนิดได้แก่ *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus niger* ความเข้มข้น 10^5 สปอร์ต่อเชื้อต่อมล. ในอัตราส่วนปริมาตรเชื้อ 1 มล./10 เมล็ด นาน 2 ชั่วโมง ผึ่งเมล็ดให้แห้งในที่ปลอดเชื้อจากนั้นให้ได้รับแสง UV-C ตามกรรมวิธีต่างๆ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง มาตรวจเชื้อราโดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น พบว่าเมล็ดพันธุ์ยังคงมีเชื้อราเจริญอยู่บนผิวเมล็ด (ภาพที่ 3) ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีปริมาณเชื้อจำนวนมากจากการนำสปอร์เชื้อราไปคลุกแต่ในความเป็นจริงเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวจากแปลงผลิตไม่ได้มีจำนวนเชื้อปริมาณมาก จึงทำการทดสอบเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวจากแปลงที่ปลูกในช่วงฤดูฝนมารับแสงในตู้ยูวีซีตามกรรมวิธีที่ศึกษาที่เวลาต่างๆ พบว่ามีเชื้อราหลายชนิดที่เจริญบนผิวเมล็ดพันธุ์ โดยสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ เชื้อสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ที่สำคัญได้แก่ เชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วง และเชื้อรา *Phomopsis* sp. สาเหตุโรคเมล็ดเน่าโฟมอปซิส และกลุ่มเชื้อราทั่วไปและและเชื้อราในโรงเก็บ ได้แก่ *Aspergillus flavus, Aspergillus niger* และ *Cladosporium* sp. ซึ่งแสงยูวีซีมีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus niger* ได้ดีเมื่อได้รับแสงยูวีซีเป็นเวลา 10 นาทีขึ้นไป ในขณะที่แสงยูวีซีไม่สามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ *Cercospora kikuchii* และ *Phomopsis* sp. และเชื้อราทั่วไปที่พบในแปลง ได้แก่ เชื้อรา *Cladosporium* sp. ซึ่งพบเป็นจำนวนมากที่สุดถึง 88 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ซึ่งเชื้อรา *Cladosporium* sp. เป็นราที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไป พบในพืชทุกชนิด รา และเศษซากพืช ซึ่งราชนิดนี้มีลักษณะเป็นรา secondary invaders หรือเป็นสาเหตุโรคที่แยกได้จากใบพืชและแยกได้มากที่สุดในอากาศ เนื่องจากราชนิดนี้มีสปอร์ขนาดเล็ก เกิดอยู่บนก้านชูสปอร์ที่แตกกิ่งก้าน จึงทำให้รามีปริมาณมากและสามารถแพร่กระจายไปได้ในระยะที่ไกลมาก มีบางชนิดที่เป็นสาเหตุโรคพืชทำให้เกิดโรคใบจุด ใบไหม้ (Schubert K and Braun U, 2005) หรือบางชนิดเป็นปรสิตเจริญอยู่บนราชนิดอื่นและมีอีกหลายชนิดที่เป็น endophyte เป็นราที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อของพืชและสามารถเจริญเติบโตได้ดีโดยไม่ทำให้ให้เกิดโรคหรือการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่ผิดปกติแก่พืชชนิดนั้นๆ การที่แสงยูวีซีไม่สามารถกำจัดเชื้อสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ได้เนื่องจากเชื้อจะเข้าไปภายในเปลือกหุ้มเมล็ดและเข้าทำลายเอมบริโอซึ่งแสงยูวีซีอาจจะแทรกซึมเข้าไปไม่ถึงจึงทำให้ไม่สามารถกำจัดเชื้อเหล่านี้ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยกล่าวว่าระดับที่ทำลายเชื้อโรคขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของแสงยูวีที่ได้รับ ระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและตัวอย่างที่ได้รับแสง ความลึกในการแทรกซึมของแสงยูวีซีซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญมาก และข้อจำกัดของแสงยูวีในการแทรกซึมผ่านวัตถุ (ยกเว้นน้ำและของเหลวบางชนิด) เพราะผิวชั้นนอกของวัตถุจะดูดซับรังสีเอาไว้และอันตรายจากรังสีต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามใน

การทดลองครั้งนี้พบว่าแสงยูวีซีสามารถลดปริมาณเชื้อ *Aspergillus flavus, Aspergillus niger* ได้สูงสุดถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นเชื้อราที่เข้าทำลายเมล็ดขณะเก็บรักษาอยู่ได้ ซึ่งจะทำให้เมล็ดพันธุ์เกิดความเสียหาย ลดความงอกของเมล็ด เพราะเชื้อเข้าทำลายคัพภะ และเกิดจากเมล็ดมีอัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้เชื้อราในโรงเก็บ *Aspergillus flavus* บางสายพันธุ์สามารถสร้างสารพิษ aflatoxin ซึ่งเป็นอันตราย ดังนั้นการใช้แสงยูวีซีจึงสามารถลดปริมาณเหล่านี้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยรายงานว่าแสง UV-C ที่ระดับ 35 และ 54 mJ cm^{-2} สามารถควบคุมเชื้อในโรงเก็บที่สร้างสารพิษ เช่น *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus fumigatus* (Green *et al*., 2004) นอกจากนี้มีรายงานการนำแสงยูวีซีมาประยุกต์ใช้ในผลิตผลทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวจำนวนมาก เช่น การใช้รังสี UV-C ควบคุมโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อ *Podosphaera aphanis* ในสตอเบอรี่โดยนำเชื้อให้ได้รับรังสี UV-C ในปริมาณ 20.6 μW cm-2 เป็นเวลา 60 วินาที และตามด้วยสภาวะไร้แสง 4 ชั่วโมง พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ (Janisiewicz *et al*., 2016) และมีการใช้รังสี UV-C ในการควบคุมเชื้อ *Monilinia fruticola* ในลูกแพร์ ที่ระดับ 5 kJ m^{-2} โดยมีผลยับยั้งการงอกของสปอร์รวมทั้งยังส่งเสริมกิจกรรมของเอนไซม์ phenylalanine ammonia lyase, β-1,3-glucanase, superoxide dismutase, catalase และ glutathione reductase ซึ่งเอนไซม์เหล่านี้มีผลต่อการสะสมของสาร flavonoids, phytoalexins และสารประกอบฟีโนลิกซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ (Li *et al*., 2010)

ตารางที่ 1 ผลของระยะเวลาการได้รับแสงยูวีซีของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองต่อการยับยั้งเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

ระยะเวลาที่ได้รับแสง (นาที)	เปอร์เซ็นต์เชื้อที่พบ				
	Aspergillus flavus	*Aspergillus niger*	*Cladosporium* sp.	*Cercospora kikuchii*	*Phomopsis* sp.
0	10	6	83	38	1
1	7	6	86	38	2
5	6	3	87	42	1
10	2	3	78	39	1
20	3	3	78	40	3
30	3	3	87	40	2
45	3	3	80	40	2
75	3	2	88	43	1

กรมวิชาการเกษตร

ผลของแสงยูวีซีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

จากการทดสอบประสิทธิภาพตู้ให้แสงยูวีซีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ได้แก่ ความงอกมาตรฐานและความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุเมื่อได้รับแสงที่เวลาต่างๆ กันพบว่าแสงยูวีซีไม่มีผลให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลง โดยมีความงอกและความแข็งแรงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับแสงยูวีซีที่เวลาต่างๆ มีความงอกมาตรฐาน 65-77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับแสงยูวีมีความงอก 71 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 50-61 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับแสงยูวีมีความแข็งแรงเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับแสงยูวีซีมีความงอกและความแข็งแรงใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้รับแสงยูวีซี อย่างไรก็ตามเมล็ดที่ได้รับการแสงยูวีซีมีความงอกมีแนวโน้มสูงขึ้น ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานที่ศึกษาในเมล็ดพันธุ์พืชอื่นหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ข้าวสาลี และทานตะวัน (Pournavab *et al*., 2019) ซึ่งเมล็ดเหล่านี้เมื่อผ่านการได้รับแสงยูวีซีมีความงอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดที่ไม่ได้รับแสงยูวีซี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ผลของระยะเวลาการได้รับแสงยูวีซีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ระยะเวลาที่ได้รับแสง (นาที)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์	
	ความงอกมาตรฐาน (%)	ความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุ (%)[1/]
0	71	62
1	73	60
5	72	55
10	72	56
20	69	57
30	65	61
45	70	63
75	77	54
Mean	71	57
F-test	ns	ns
CV (%)	1.97	2.88

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการประกอบติดตั้งตู้ให้แสงยูวีซี และนำไปทดสอบให้แสงกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บมาจากแปลงปลูกในช่วงฤดูฝนเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแสงยูวีซีต่อการใช้ควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่าแสงยูวีซีสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus niger* ได้ดีซึ่งเป็นเชื้อราที่มีอยู่ทั่วไปในแปลงและในโรงเก็บ แต่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อที่เข้าทำลายในเมล็ดพันธุ์ได้ เช่น *Cercospora kikuchii* จากการทดสอบประสิทธิภาพตู้ให้แสง UV-C ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ได้แก่ ความงอกมาตรฐานและความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุเมื่อได้รับแสงที่เวลาต่างๆกันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้รับแสงยูวีซี

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตู้ให้แสงยูวีซีในการควบคุมเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองก่อนเก็บรักษาให้กับบริษัทหรือหน่วยงานที่สนใจเพื่อนำไปผลิตเชิงพานิชย์ต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลกและศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่นที่ให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

Janisiewicz, W.J., F. Takeda, B. Nichols, D.M. Glenn, W.M. Jurick II, and M.J. Camp. 2016. Use of low-dose UV-C irradiation to control powdery mildew caused by *Podosphaera aphanis* on strawberry plants. Canadian J. Plant Pathology. 38: 430-439.

Li, J., Q. Zhang, Y. Cui, J. Yan, J. Cao, Y. Zhao, and W. Jiang. 2010. Use of UV-C Treatment to inhibit the microbial growth and maintain the quality of yali pear. J. Food Science. 75: 503-507.

Neelamegam, R. and T. Sutha. 2015. UV-C irradiation effect on seed germination, seedling growth and productivity of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci. 4: 430-443.

Pournavab, R.F., E.B., Mejía and A.B. Mendoza. 2019. Ultraviolet radiation effect on seed germination and seedling growth of common species from northeastern Mexico. Agronomy 9:269. https://doi.org/10.3390/agronomy9060269

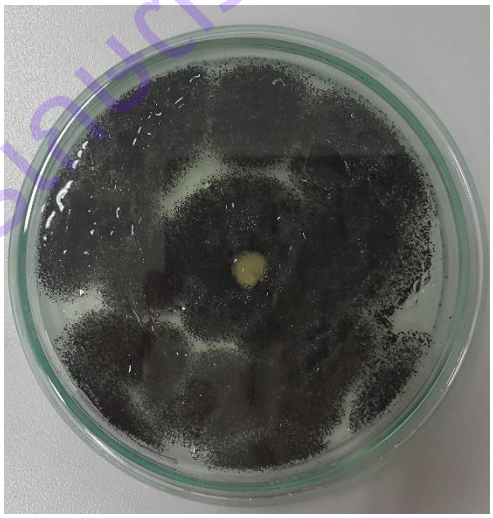
กรมวิชาการเกษตร

Schubert, K. and U. Braun. 2005. Taxonomic revision of the genus *Cladosporium* s. lat. 4. Species reallocated to *Asperisporium*, *Dischloridium*, *Fusicladium*, *Passalora*, *Pseudoasperisporium* and *Stenella*. Fungal Diversity. 20: 187-208.

กรมวิชาการเกษตร

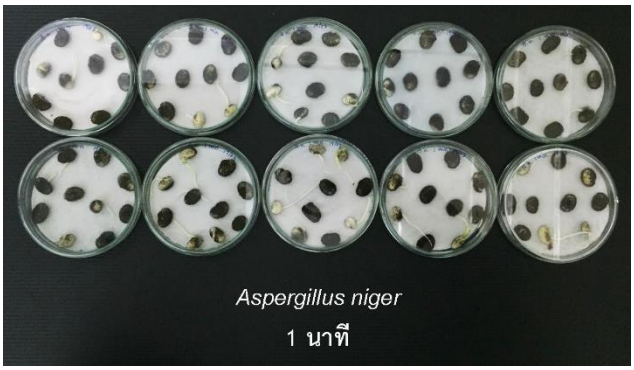
ภาคผนวก

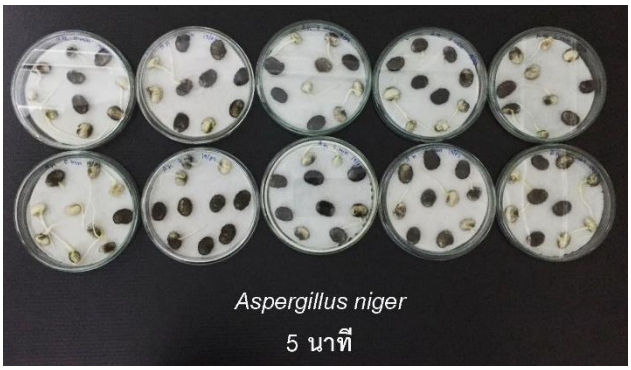
ภาพที่ 1 การออกแบบตู้และการติดตั้งหลอดยูวีซี

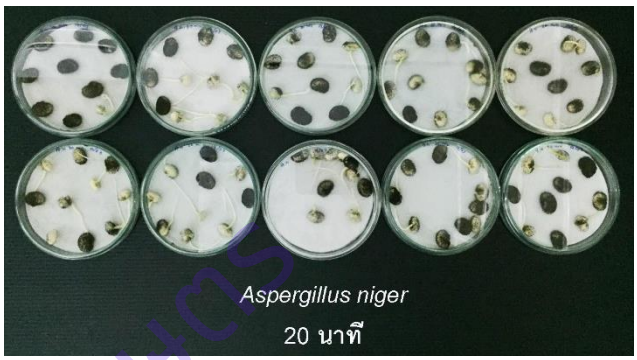
 Cercospora kikuchii	 *Fusarium* sp
 Phomopsis sp.	 *Aspergillus niger*

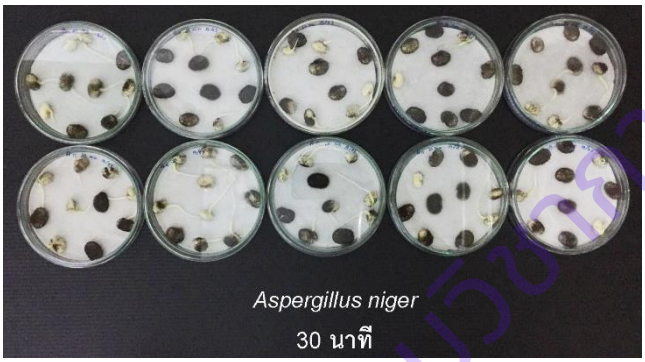
ครุภัณฑ์การเกษตร

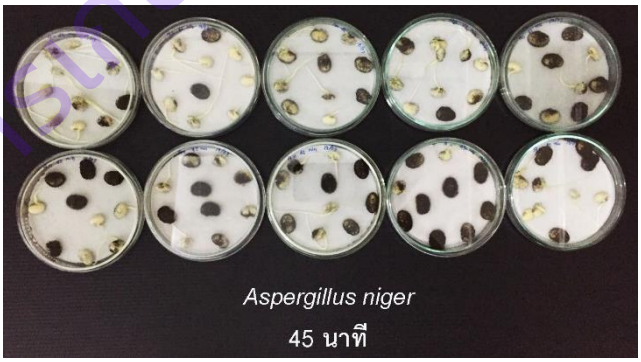
ภาพที่ 2 ลักษณะของเชื้อรา *Cercospora kikuchii*, *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus niger* ที่เจริญบนอาหาร PDA











ภาพที่ 3 ผลของแสงยูวีซีต่อการควบคุมเชื้อราบนผิวเมล็ดพันธุ์