

แบบรายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุดปีงบประมาณ 2556

- 1. ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออก
- 2. โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระวานและเร็วในพื้นที่ ภาคตะวันออก
กิจกรรม : การปรับปรุงพันธุ์กระวาน
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : การปรับปรุงพันธุ์กระวานในพื้นที่ภาคตะวันออก
- 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ศึกษาผลของการฉายรังสีแบบโครนิก (chronic irradiation) ต่อการรอดชีวิต การเจริญเติบโต และการกลายพันธุ์ของกระวาน
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Effects of Chronic Irradiation on Mutation of *Amomum krevanh* Pierre.
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง : นางสาวสุชาดา ศรีบุญเรือง สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี
ผู้ร่วมงาน : นางสาวจารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร
นางสาวทฤทัย แก่นลา สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี

5. บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการรอดชีวิต การเจริญเติบโตและอัตราการกลายพันธุ์ของกระวานสายพันธุ์จันทบุรี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2556 วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยให้ปริมาณรังสีที่ต่างกันเป็นกรรมวิธี แบ่งออกเป็น 13 กรรมวิธีๆ ละ 15 ต้น ได้แก่ ไม่ฉายรังสี (control), 0 , 38.34, 59.90 , 82.56 , 106.5 , 120.07 , 129.01 , 164.29 , 187.61 , 229.34 , 256.72 , 331.19 และ 451.33 เกรย์ หลังจากนำตัวอย่างกระวานไปฉายรังสีแล้วเป็นเวลา 2 ปี พบว่าปริมาณรังสีมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นกระวาน โดยกรรมวิธีที่ไม่ได้ฉายรังสีมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ได้รับปริมาณรังสีที่ 38.34 และ 59.90 เกรย์ เท่ากับ 60 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณรังสีตั้งแต่ 82.56 เกรย์ขึ้นไป ทำให้ต้นกระวานตาย 100 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่สามารถหาความแตกต่างทางสถิติได้ ส่วนผลของรังสีแกมมาต่อการเจริญเติบโตและอัตราการกลายพันธุ์ของกระวาน พบว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับปริมาณรังสีจะมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงๆที่สุดคือ 181.5 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ได้รับปริมาณรังสี

ที่ 38.34 และ 59.90 เกรย์ มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ย 168.5 และ 180 เซนติเมตร จำนวนหน่อของกระวานพบว่า กรรมวิธีที่ไม่ได้รับปริมาณรังสีมีจำนวนหน่อต่ำกว่ากรรมวิธีที่ได้รับรังสี คือกรรมวิธีที่ได้รับปริมาณรังสีที่ 59.90, ไม่ได้รับการฉายรังสี (control) และ 38.34 เกรย์ มีจำนวนหน่อเฉลี่ย 28, 19.4 และ 20.9 หน่อ ตามลำดับ ขนาดหน่อพบว่ากรรมวิธีที่ได้รับปริมาณรังสีที่ 59.90, 38.34 เกรย์ และกรรมวิธีที่ไม่ได้รับการฉายรังสี มีขนาดหน่อเฉลี่ย 1.3, 1.2 และ 1.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนอัตราการกลายพันธุ์ของกระวาน พบว่ากรรมวิธีที่รับการฉายรังสีมีโอกาส ที่จะพบต้นที่กลายพันธุ์หรือมีลักษณะทาง morphology ในด้านของการแตกหน่อ ลักษณะลำต้น และลักษณะใบ มากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับการฉายรังสี

6. คำนำ

กระวาน เป็นพืชท้องถิ่นที่สำคัญในจังหวัดจันทบุรี อยู่ในตระกูลเดียวกับขิง มีหัวหรือเหง้าอยู่ใต้ดินเจริญเติบโตได้ดีในภูมิภาคเขตร้อนชื้น ชอบขึ้นตามบริเวณไหล่เขาในป่าดงดิบ และมีไม้อื่นขึ้นปกคลุมให้ร่มเงาแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในเขตอำเภอโป่งน้ำร้อน บริเวณเทือกเขาสอยดาว มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 2,000 ไร่ (กลุ่มอนุรักษ์กระวานจันทบุรี, 2552) นอกจากนี้ยังมีการนำกระวานไปปลูกเป็นพืชแซมในสวนไม้ผล และสวนยางพารารวมถึงนำไปปลูกใช้บริโภคในครัวเรือน โดยใช้หน่อเป็นส่วนประกอบอาหารพื้นเมืองของภาคตะวันออก กระวานยังมีความสำคัญในด้านเป็นสมุนไพรและเครื่องเทศ เนื่องจากมีสรรพคุณแก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ จุกเสียด รักษาโรคกระเพาะอาหาร และสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียบางชนิดได้ เมล็ดกระวานมีน้ำมันหอมระเหย 7.9-8.4 % องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญได้แก่ 1,8 cineol L-pinene P-pinene L-terpineol (ศิริเพ็ญ, 2552) นอกจากนี้ยังสามารถนำไปเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์จำพวกลูกกวาด น้ำยาบ้วนปาก และยาสีฟัน อีกทั้งกระวานยังเป็นพืชที่มีการส่งออก จากข้อมูลกระทรวงพาณิชย์ อ้างโดย กรมส่งเสริมการเกษตร (2550) รายงานว่า ในปี 2548 ประเทศไทยมีการส่งออกเมล็ดกระวานปริมาณ 16 ตัน มูลค่า 1.4 ล้านบาท แต่ปริมาณการผลิตเมล็ดกระวานไม่มีความแน่นอนมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความผันแปรค่อนข้างสูง เกิดจากเกษตรกรมีการปลูกกระวานในเชิงการค้าน้อยมาก สาเหตุจากยังไม่มีพันธุ์และเทคโนโลยีในการผลิตกระวานเป็นการค้าที่เหมาะสม ปัจจุบันการปลูก/แหล่งผลิตกระวานถูกจำกัดโดยสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ เนื่องจากกระวานต้องการสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างจำกัด จึงจะให้ผลผลิตได้ เช่น ดินจะต้องเป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง แสงและร่มเงาที่เหมาะสม ไม่กระทบแล้งในช่วงระยะเวลาอันยาวนาน พื้นที่ปลูกจะต้องมีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลพอสมควร (กรมวิชาการเกษตร, 2545) เหล่านี้เป็นผลให้ผลผลิตกระวานมีแนวโน้มต่ำลงไม่เพียงพอกับความความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จะเห็นได้จากในปี 2550 ประเทศไทยมีการส่งออกเมล็ดกระวานปริมาณ 9.2 ตัน มูลค่า 1.6 ล้านบาท ขณะเดียวกันก็มีการนำเข้าเมล็ดกระวาน ปริมาณ 23 ตัน มูลค่า 3.4 ล้านบาท ประเทศคู่ค้าที่สำคัญคือ อินโดนีเซีย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) การปรับปรุงพันธุ์โดยการฉายรังสี จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่เป็นทางเลือกในการนำไปใช้เพิ่มผลผลิตกระวานให้มีผลผลิตสูงขึ้น

7.

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พืชทดลอง
 - ต้นกระวานสายพันธุ์จันทบุรี
2. เครื่องมือที่ใช้ในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์
 - ห้องฉายรังสีแกมมาแบบโครนิก (Gamma Room)
3. วัสดุที่ใช้ในการปลูก
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บและบันทึกผลข้อมูล
5. สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคพืช

วิธีการ

1. เตรียมต้นพันธุ์กระวานโดยการนำเหง้ากระวานที่มีต้นแก่ติดมาด้วยพร้อมหน่ออ่อน 1 หน่อ มาทำการปักชำลงในถุงดำ โดยใช้วัสดุชำ คือ ดินผสมปุ๋ยหมัก อัตรา 1:1 จากนั้นนำต้นกระวานชำลงในถุงที่ออกรากแล้วประมาณ 1 เดือน มาทำการคัดเลือกตัวอย่างต้นที่แข็งแรงและมีความสูงใกล้เคียงกัน ประมาณ 60 เซนติเมตร เพื่อเตรียมนำตัวอย่างไปฉายรังสีตามกรรมวิธีที่กำหนด

2. นำตัวอย่างต้นพันธุ์กระวานเข้าฉายรังสีแกมมาแบบโครนิก ที่ห้องฉายรังสี (Gamma Room) ณ ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ระยะ 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร นาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ใช้ตัวอย่างพืช กรรมวิธีละ 15 ตัวอย่าง

3. หลังจากฉายรังสีแล้วนำตัวอย่างกระวานไปย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 12-17 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูก คือ ดิน ปุ๋ยหมัก และแกลบดิบ อัตราส่วน 1:1:1 ให้ปุ๋ยละลายช้า อัตรา 10 กรัมต่อกระถาง จำนวน 3 เดือนต่อครั้ง และให้ปุ๋ยละลายเร็ว อัตรา 2 กรัมต่อกระถางทุกๆ 4 สัปดาห์ จนสิ้นสุดการทดลอง

4. บันทึกจำนวนต้นที่รอดชีวิตในแต่ละกรรมวิธี การเจริญเติบโต อัตราการกลายพันธุ์ และการออกดอกติดผล เป็นต้น ภายหลังจากนำไปเลี้ยงในสภาพโรงเรือน จนสิ้นสุดการทดลอง

แผนการทดลอง

ในการทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยให้ปริมาณรังสีที่ได้รับต่างๆ กันเป็นกรรมวิธี แบ่งออกเป็น 13 กรรมวิธี ได้แก่

- | | |
|---------------|--|
| กรรมวิธีที่ 1 | ไม่ฉายรังสี (control) |
| กรรมวิธีที่ 2 | ฉายรังสีที่ระยะ 1.5 เมตร เวลา 7 วัน ปริมาณรังสีที่ได้รับ 106.50 เกรย์ |
| กรรมวิธีที่ 3 | ฉายรังสีที่ระยะ 1.5 เมตร เวลา 14 วัน ปริมาณรังสีที่ได้รับ 229.36 เกรย์ |
| กรรมวิธีที่ 4 | ฉายรังสีที่ระยะ 1.5 เมตร เวลา 21 วัน ปริมาณรังสีที่ได้รับ 331.19 เกรย์ |
| กรรมวิธีที่ 5 | ฉายรังสีที่ระยะ 1.5 เมตร เวลา 28 วัน ปริมาณรังสีที่ได้รับ 451.33 เกรย์ |
| กรรมวิธีที่ 6 | ฉายรังสีที่ระยะ 2 เมตร เวลา 7 วัน ปริมาณรังสีที่ได้รับ 59.90 เกรย์ |
| กรรมวิธีที่ 7 | ฉายรังสีที่ระยะ 2 เมตร เวลา 14 วัน ปริมาณรังสีที่ได้รับ 129.01 เกรย์ |
| กรรมวิธีที่ 8 | ฉายรังสีที่ระยะ 2 เมตร เวลา 21 วัน ปริมาณรังสีที่ได้รับ 187.61 เกรย์ |

กรรมวิธีที่ 9	ฉายรังสีที่ระยะ 2 เมตร	เวลา 28 วัน	ปริมาณรังสีที่ได้รับ	256.72	เกรย์
กรรมวิธีที่ 10	ฉายรังสีที่ระยะ 2.5 เมตร	เวลา 7 วัน	ปริมาณรังสีที่ได้รับ	38.34	เกรย์
กรรมวิธีที่ 11	ฉายรังสีที่ระยะ 2.5 เมตร	เวลา 14 วัน	ปริมาณรังสีที่ได้รับ	82.56	เกรย์
กรรมวิธีที่ 12	ฉายรังสีที่ระยะ 2.5 เมตร	เวลา 21 วัน	ปริมาณรังสีที่ได้รับ	120.07	เกรย์
กรรมวิธีที่ 13	ฉายรังสีที่ระยะ 2.5 เมตร	เวลา 28 วัน	ปริมาณรังสีที่ได้รับ	164.29	เกรย์

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี ตำบลฉนวน อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการนำต้นกระวานไปฉายรังสี ในปริมาณรังสีที่ได้รับแตกต่างกันตามวิธีที่กำหนด และวัดผลของรังสีต่อการรอดชีวิต การเจริญเติบโต และอัตราการกลายพันธุ์ของกระวาน หลังฉายรังสีเป็นเวลา 2 ปี พบว่าปริมาณรังสีมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นกระวาน โดยกรรมวิธีที่ไม่ได้ฉายรังสี มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ได้รับปริมาณรังสีที่ 38.34 และ 59.9 เกรย์ เท่ากับ 60 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทำให้ไม่สามารถหาค่า LD₅₀ ได้ และปริมาณรังสีตั้งแต่ 82.56 เกรย์ขึ้นไป ทำให้ต้นกระวานตาย 100 เปอร์เซ็นต์หลังฉายรังสีได้ 150 วัน ดังนั้นจึงวัดผลของรังสีต่อการรอดชีวิต การเจริญเติบโต และอัตราการกลายพันธุ์ของกระวาน ใน 3 กรรมวิธีที่รอดชีวิต คือ กรรมวิธีที่ไม่ได้รับปริมาณรังสี (control) กรรมวิธีที่ได้รับปริมาณรังสี 38.34 และ 59.9 เกรย์ (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ กษิติศและคณะ (2550) ที่รายงานว่าปริมาณรังสีที่สูงขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดาหลาลดลง เนื่องจากรังสีที่สูงขึ้นทำให้ห่อตอมต่างๆ ภายในเซลล์ที่รังสีผ่านเข้าไป เกิดการแตกตัวเป็นไอออนที่ไวต่อการทำปฏิกิริยา สามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นภายในเซลล์ โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดความเสียหายต่อการทำหน้าที่ต่างๆ ของเซลล์ ทำให้เซลล์ตายได้ (สิรินุช, 2540) ซึ่ง Evan (1965) อ้างว่ารังสีทำให้เนื้อเยื่อเจริญมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อศึกษาทางเซลล์วิทยา (cytology) พบว่าทำให้กลไกการแบ่งตัว (mitotic cell cycle) ช้าลง เกิดความผิดปกติกับโครโมโซม (chromosome aberration) รวมทั้งสูญเสียความสามารถในการเปลี่ยนแปลง (differentiation) และเป็นสาเหตุทำให้เซลล์ตายในที่สุด

ส่วนผลของรังสีแกมมาต่อการเจริญเติบโตและอัตราการกลายพันธุ์ของกระวาน พบว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับปริมาณรังสีจะมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงๆ ที่สุดคือ 181.5 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ได้รับปริมาณรังสีที่ 38.34 เกรย์ มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ยต่ำสุด 168.5 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากขนาดหน่อและจำนวนหน่อของกระวาน กรรมวิธีที่ไม่ได้รับปริมาณรังสีจะมีขนาดหน่อและจำนวนหน่อต่ำกว่ากรรมวิธีที่ได้รับรังสี กล่าวคือกรรมวิธีที่ได้รับปริมาณรังสีที่ 59.9 เกรย์ จะมีขนาดหน่อและจำนวนหน่อเฉลี่ยสูงที่สุด 1.3 เซนติเมตร

และจำนวนหน่อ 28 หน่อ กรรมวิธีที่ไม่ได้รับการฉายรังสี จะมีขนาดหน่อและจำนวนหน่อเฉลี่ยเท่ากับ 1.2 เซนติเมตร และจำนวนหน่อ 20.9 หน่อตามลำดับ (ตารางที่ 2) สำหรับอัตราการกลายพันธุ์ของกระวาน พบว่ากรรมวิธีที่รับการฉายรังสีมีโอกาสที่จะพบต้นที่กลายพันธุ์หรือมีลักษณะทาง morphology ที่ต่างจากพันธุ์ปกติมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับการฉายรังสี ได้แก่ การแตกหน่อ ลักษณะลำต้น และลักษณะใบ กล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างใบและสีของใบ ความผิดปกติของใบที่พบส่วนใหญ่จะพบขนาดของใบเล็กลงมากกว่าขนาดใบใหญ่ขึ้น และพบใบที่บิดเบี้ยวผิดปกติรูปร่างมากกว่าใบต่าง ส่วนลักษณะที่ผิดปกติอื่นที่เกิดขึ้นกับลำต้นและหรือหน่อคือ ต้นแคระแกรน ต้นและหรือหน่อมีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่าปกติ มีการแตกหน่อเป็นกระจุก และมีผนังลำต้นติดกัน โดยทั้งหมดที่กล่าวมา มีการเจริญเติบโตได้ระยะหนึ่งจากนั้นก็เกิดการตายทั้งหมด ยกเว้นลักษณะการต่างของใบกระวานจากปริมาณรังสี 59.9 เกรย์ มีการต่างเป็นแถบจากใบปกติมีสีเขียว เป็นใบต่างลักษณะเป็นแถบขวางใบ (ภาพที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในดาหลา (กษิตศและคณะ, 2550; พิรณูชและคณะ, 2552) และพุทธรักษา (สิรินุชและอรุณี, 2544) โดยรายงานว่าการเพิ่มรังสีที่เพิ่มขึ้นทำให้ความสูงทรงพุ่มลดลง และยังมีลักษณะผิดปกติของใบและต้น เนื่องจากเมื่อพืชได้รับรังสีที่รุนแรงมากอาจทำให้เซลล์ตายได้แต่ถ้าไม่รุนแรง เซลล์จะยังมีชีวิตอยู่ได้ แต่จะมีการเจริญเติบโตช้าลง (อรุณี, 2539) เช่นเดียวกับ สุภรณ์ (2543) ได้รายงานว่าการเพิ่มรังสีทำให้ต้นกล้วยไข่ 4X มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับชุดควบคุม ซึ่งอธิบายได้ว่าถึงแม้เซลล์จะได้รับรังสี แต่ภายในเซลล์จะมีเอนไซม์ ทำหน้าที่ซ่อมแซมส่วนที่ได้รับอันตรายจากรังสี (สิรินุช, 2540) แต่ถ้าปริมาณรังสีสูงขึ้นจะไปทำลายเสียหายกับโครโมโซมและองค์ประกอบอื่นภายในไซโตพลาสซึม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ และยังอาจไปทำลายกระบวนการสร้าง ATP ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานภายในเซลล์ เนื่องจากการสังเคราะห์ไมโทโครโมเลกุล ในเซลล์ต้องการ ATP เมื่อกระบวนการสร้าง ATP ถูกทำลายจะทำให้พลังงานในเซลล์ลดลง จึงเป็นสาเหตุให้เซลล์แบ่งตัวช้าหรือตายไปในที่สุด (อรุณี, 2530)

ตารางที่ 1 แสดงผลการรอดชีวิตของกระวานหลังฉายรังสี 6 12 18 และ 24 เดือน

กรรมวิธี/ ปริมาณรังสี ที่ได้รับ (เกรย์)	จำนวน ต้นที่ ทดลอง (ต้น)	จำนวน							
		จำนวน				เปอร์เซ็นต์			
		ต้นที่รอดชีวิต (ต้น)				ต้นที่รอดชีวิต (เปอร์เซ็นต์)			
		6	12	18	24	6	12	18	24
		เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน
1. Control	15	15	15	15	15	100	100	100	100
6. 59.9	15	3	1	1	1	20	6.67	6.67	6.67
10. 38.34	15	12	11	9	9	80	73.3	60	60

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ขนาดหน่อ และจำนวนหน่อของต้นกระวานหลังฉาย 6 12 18 และ 24 เดือน

กรรมวิธี/ ปริมาณรังสี ที่ได้รับ (เกรย์)	ความสูง (เซนติเมตร)				ขนาดหน่อ (เซนติเมตร)				จำนวนหน่อ (หน่อ)			
	6	12	18	24	6	12	18	24	6	12	18	24
		เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน
1. Control	116.7	184.3	184.3	181.5	1.3	1.6	1.4	1.2	5	12.2	12.4	20.9
6. 59.9	105	180	185	180	1	1.3	1.3	1.3	8	14	11	28
10. 38.34	110	162.6	162.4	168.5	1	1.3	1.2	1.2	6	9.2	10.4	19.4

ตารางที่ 3 การกลายพันธุ์ของกระวาน หลังฉาย 6 12 18 และ 24 เดือน

กรรมวิธี/ ปริมาณรังสี ที่ได้รับ (เกรย์)	จำนวน ต้นที่ ทดลอง (ต้น)	การกลายพันธุ์ (ลักษณะทาง morphology ที่ต่างจากพันธุ์ปกติ)							
		จำนวนต้นที่รอดชีวิต (ต้น)				จำนวนต้นที่แสดงอาการ (ต้น)			
		6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน	24 เดือน	6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน	24 เดือน
1. Control	15	15	15	15	15	0	0	0	15
6. 59.9	15	3	1	1	1	1	1	1	1
10. 38.34	15	12	11	9	9	6	1	1	0

หมายเหตุ ต้นกระวาน 1 ต้น สามารถเกิดลักษณะการกลายได้มากกว่า 1 ลักษณะ



ลักษณะหน่อกระวานผุดปกติจากปริมาณรังสี 59.9 เกรย์



ลักษณะของลำต้นกระวานจากปริมาณรังสี 38.34 เกรย์

ลักษณะการต่างของใบกระวานจากปริมาณรังสี 59.9 เกรย์



ลักษณะต้นกระวานปกติ

ภาพที่ 1 ลักษณะผุดปกติของต้นกระวานหลังฉายรังสี

9.

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการรอดชีวิต การเจริญเติบโตและอัตราการกลายพันธุ์ของ กระจวานสายพันธุ์จันทบุรี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2556 หลังจากการ ฉายรังสี 2 ปี สรุปได้ดังนี้

1. การใช้รังสีแกมมาแบบโครนิคเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในต้นกระจวานหรือพืชอื่น ที่ใกล้เคียงกัน ปริมาณรังสีที่เหมาะสมที่ควรใช้ในการศึกษาต่อไป ควรอยู่ในช่วงปริมาณรังสี ดังนี้
 - ที่ระยะห่างจากต้นกำเนิด 1.5 เมตร ควรอยู่ในช่วง 12.81 – 25.63 เกรย์
 - ที่ระยะห่างจากต้นกำเนิด 2 เมตร ควรอยู่ในช่วง 28.82 – 31.67 เกรย์
 - ที่ระยะห่างจากต้นกำเนิด 2.5 เมตร ควรอยู่ในช่วง 38.7 – 43.33 เกรย์
2. ในพืชแต่ละชนิดจะมีความไวต่อรังสีหรือความทนทานต่อรังสีแตกต่างกันไป จากการทดลอง พบว่าต้นกระจวานมีความไวต่อรังสีหรือความทนทานต่อรังสีมากกว่าพืชอื่นๆ ทั่วไป เช่น ในต้นไทรย้อยใบแหลม ต่างหลังปักชำกิ่ง 1 เดือนแล้วนำไปย้ายปลูกลงในกระถาง หลังฉายรังสี 45 วัน เริ่มแสดงลักษณะผิดปกติและ เกิดการตาย สามารถหาค่า LD₅₀ และ GR₅₀ ได้ อีกทั้งยังคัดเลือกลักษณะการกลายที่คงตัวได้ 2 ลักษณะอีกด้วย ต่างจากต้นกระจวานตรงจุดที่หลังฉายรังสี 150 วันจึงจะเริ่มเกิดการตายทำให้ใช้เวลาในการทดลองมากกว่า ดังนั้นผู้ที่ทำการศึกษาต่อไปในพืชชนิดนี้หรือพืชอื่นที่ใกล้เคียงกัน ควรเผื่อเวลาในการทดลองและการคัดเลือก พันธุ์เอาไว้ด้วย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลด้านพันธุ์กระจวานที่ได้จากการชักนำให้กลายพันธุ์โดยการฉายรังสี
2. สามารถนำพันธุ์กระจวานที่ได้จากการฉายรังสีไปศึกษาต่อยอดเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไปได้
3. พัฒนาต่อโดยสามารถคัดเลือกต้นที่มีพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์เดิม ไปปลูกทดสอบ ในโรงเรือนและแปลงทดลอง และสามารถใช้เป็นแหล่งของความหลากหลายทางพันธุกรรมเพื่อใช้เป็น พ่อ-แม่พันธุ์ต่อไป

กลุ่มเป้าหมายที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. หน่วยงานราชการภายในกรมวิชาการเกษตร และมหาวิทยาลัย เป็นต้น
2. เกษตรกรผู้ผลิตและผู้สนใจสามารถนำข้อมูลการผลิตกระจวาน/เร่ว ไปใช้ได้ โดยส่งเสริม ผ่านทางกรมส่งเสริมการเกษตร องค์การบริหารส่วนตำบล เป็นต้น

11. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยชิ้นนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาของศาสตราจารย์อรุณี วงศ์ปิยะสถิต คุณสุวิทย์ กัตติอินทร์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี และนางพุดนา รุ่งระวี ที่ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจให้เสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ พนักงาน คนงาน และลูกจ้างประจำ ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรีทุกท่าน ที่คอยให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือ งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. พืชสมุนไพรและเครื่องเทศ. หน้า 189-193. ใน: เอกสารประกอบการประชุมผลงาน วิชาการประจำปี 2544 เล่ม 2. กรมวิชาการเกษตร 20-22พฤษภาคม 2545 ณ โรงแรมแอมบาสเตอร์ซีดี จอมเทียน พัทยา จังหวัดชลบุรี.

กรมส่งเสริมการเกษตร.2550. อนุสารสถิติและข้อมูลการเกษตร.กรมส่งเสริมการเกษตร. 142 หน้า

กลุ่มอนุรักษ์กระวานจันทบุรี. 2552 . การอนุรักษ์มรดกจากบรรพบุรุษสมุนไพรกระวานจันทบุรี. 19 หน้า

กษิติส ดิษฐบรรจง ชยานิจ ดิษฐบรรจง เบ็ญจมาศ ทรงพระ และนายสุทธาชีพ ศุภเกษร. 2550. แบบ- รายงานเรื่องเต็ม ผลการวิจัยที่สิ้นสุดปีงบประมาณ 2550 “การสร้างความปลอดภัยทางพันธุกรรม เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ตาหลา”(6 กรกฎาคม 2553). กรมวิชาการเกษตร 20 หน้า แหล่งที่มา

(http://it.doa.go.th/refs/filies/432_2550.pdf?PHPSESSID=2a856ccbaa47d88066e16Fc15e8a19b)

พินุช จอมพุก ชูศักดิ์ จอมพุก อรุณี วงศ์ปิยะสถิต และประภรณ์ ตั้งปอง. 2552. ผลของการฉายรังสี แกมมาแบบเฉียบพลันและแบบโครนิกต่อต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตาหลา. ว. วิทย.เกษตร. 40 (1) : 35-42.

ศิริเพ็ญ จริเกษม. 2552. กระวาน. (31 กรกฎาคม 2552). <http://www.tistr.or.th>.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. สถิติสินค้าไทยกับต่างประเทศ ปี 2550. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 116 หน้า

สิรินุช ลามศรีจันทร์. 2540. การกลายพันธุ์ของพืช. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สิรินุช ลามศรีจันทร์ และอรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์. 2544. พุทธรัชากับ ศ. ดร. อีระ สูตะบุตร 60 ปี ผู้ที่ สร้างสรรค์ให้กับสังคม หนังสือครบรอบ 60 ปี ศ. ดร. อีระ สูตะบุตร. หจก. เอพลัสทรี มีเดีย, กรุงเทพฯ. 97-102 หน้า

สุภลักษณ์ สุขสม. 2543. ผลของรังสีแกมมาที่มีต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไข่ 4x. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์. 2530. วิธีการปรับปรุงพันธุ์โดยการกลายพันธุ์. เอกสารการสอนการใช้รังสีและไอโซโทป.
ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2539. การใช้รังสีในการปรับปรุงพันธุ์พืช. เอกสารการสอนการใช้รังสีและไอโซโทป. ภาควิชา
รังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Evans, H.J. 1965. Effects of radiation on meristematic cells. Rad. Bot, 5 : 171--182.