

การศึกษาผลของการฉายรังสีแกมมาต่อการตอบสนองและการแสดงอาการโรคใบขาวในอ้อย
หัวหน้าการทดลอง นางสาวศุภจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

บทคัดย่อ

โรคใบขาวอ้อยเกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมาที่อาศัยอยู่ในท่ออาหารของอ้อย สามารถติดไปกับท่อนพันธุ์ และมีเพลี้ยจักจั่นสีน้ำตาลเป็นแมลงพาหะนำเชื้อจากต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่ง อ้อยที่ติดเชื้อใบขาวแสดงอาการใบขาวได้เมื่อมีเชื้อในปริมาณเชื้อมากพอและมีการกระตุ้นให้เกิดสภาวะเครียดจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช การกำจัดเชื้อในท่อนพันธุ์และในเนื้อเยื่ออ้อยด้วยวิธีการต่างๆ ยังไม่ประสบความสำเร็จ ทำให้การสร้างต้นปลอดเชื่อนั้นกระทำได้อย่างยาก จากรายงานพบว่าอ้อยที่ติดเชื้อใบขาวจะเกิดความเครียดออกซิเดชันขึ้น (oxidative stress) รวมทั้งมีการสร้างสารประกอบอื่นที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันตัวเองจากการติดเชื้อในพืช ในกรณีที่ติดเชื้อระดับต่ำพืชอาจไม่มีการตอบสนองได้ ทำให้มีอาการแฝง การฉายรังสีเป็นอีกภาวะหนึ่งที่กระตุ้นสภาวะเครียดในพืชแบบชั่วคราวได้ ในงานวิจัยได้ทำการศึกษาผลของการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันต่อการแสดงความเครียดออกซิเดชันในอ้อยที่ติดเชื้อโรคใบขาวระดับต่างๆ และการแสดงอาการโรคใบขาวในอ้อยที่ได้รับการฉายรังสี สำหรับใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการกำจัดเชื้อใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย โดยใช้ข้อตาอ้อยพันธุ์ KK3 ที่ติดเชื้อใบขาวเป็นต้นแบบในการทดลอง ผลการทดสอบความไว (Survival rate) ของข้อตาอ้อยพันธุ์ KK3 ที่ได้จากกอกที่ไม่มีอาการใบขาวต่อการฉายแกมมาแบบเฉียบพลันระดับ 0-150 Gy พบค่า LD₅₀ของระดับปริมาณรังสีที่ทำให้อ้อยพันธุ์ KK3 งอกได้ 50% ของจำนวนต้นทั้งหมดได้คือ 47 Gy โดยระดับรังสีที่ 90 Gy ขึ้นไป ต้นตายทั้งหมด ระดับ 60 Gy มีอ้อยงอกได้ 30% แต่มีการเติบโตที่ช้าในระยะแรก และที่ 30 Gy มีการเจริญเติบโตปกติ พบว่ากลุ่มที่ไม่ฉายรังสีมีการแสดงอาการใบขาวมากกว่ากลุ่มฉายรังสี พบในปริมาณ 60.8% และ 14.3% ตามลำดับ ผลการตรวจปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาด้วยวิธี PCR เมื่อต้นอายุประมาณ 5 เดือนหลังปลูก ในกลุ่ม control ตรวจพบเชื้อได้ในระดับสูงในระดับ 1000-10,000 เซลล์ต่อไมโครลิตรในดีเอ็นเอพืช 25 นาโนกรัม ในหลายตัวอย่างและมีต้นแสดงอาการใบขาวมากกว่า ในกลุ่มฉายรังสีส่วนใหญ่ตรวจพบเชื้อในระดับน้อยกว่า 10 -100 เซลล์ต่อไมโครลิตรในดีเอ็นเอพืช 25 นาโนกรัม และมีจำนวนต้นที่มีอาการใบขาวน้อยกว่า ผลการตรวจการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี เมื่อต้นอายุได้ประมาณ 3 เดือนหลังงอก พบว่าสารในกลุ่มความเครียดออกซิเดชัน ได้แก่ กิจกรรมเอนไซม์ ascorbate peroxidase (APX), guaiacol peroxidase (GPX), hydrogen peroxide (H₂O₂) ปริมาณโปรตีนรวม ปริมาณสาร malondialdehyde (MDA) โดยรวมแล้วมีแนวโน้มไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม control และกลุ่มที่ผ่านการฉายรังสี แต่พบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกส์ คลอโรฟิลล์ โพรตีน โดยรวมแล้วมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่ม control ผลของการฉายรังสีต่อการเกิดอาการใบขาวในอ้อยที่ได้จากการลำและกอกที่แสดงอาการใบขาว ในระดับ 20-80 Gy เมื่ออายุ 3 เดือนหลังปลูก พบว่ากลุ่มที่ฉายรังสีมีต้นที่มีอาการใบขาว 18.5-64.7% ส่วนกลุ่มควบคุมมีจำนวน 24.3-80.0% และพบว่ารังสีในระดับ 80 Gy ทำให้ต้นตายทั้งหมด ผลของการฉายรังสีต่อการเกิดอาการใบขาวในอ้อยที่ได้จากลำที่มีเชื้อใบขาวสูงแต่ไม่แสดงอาการ พบว่ากลุ่มที่ฉายรังสีมีต้นที่มีอาการใบขาว 4.5-15.6% ส่วนกลุ่มควบคุมมีจำนวน 5.9-21.4% และพบว่ารังสีในระดับ 80 Gy ยังมีต้นที่สามารถงอก

ได้ แสดงให้เห็นว่าอ้อยที่ติดเชื้อใบขาวในระดับสูงมีความอ่อนแอต่อการฉายรังสีมากกว่าต้นที่ติดเชื้อในระดับต่ำกว่า ระดับรังสีตั้งแต่ 60 ขึ้นไปพบว่าต้นที่มีอาการใบขาวตายทั้งหมดในเวลาต่อมา แต่อ้อยที่ไม่มีอาการใบขาวยังเจริญเติบโตได้ และมีจำนวนต้นที่แสดงอาการใบขาวมากขึ้นเมื่ออายุได้ 7 เดือนหลังปลูก การวิเคราะห์ในอ้อยที่ได้จากลำที่มีเชื้อใบขาวสูงแต่ไม่แสดงอาการ พบว่าระดับปริมาณเชื้อในเนื้อเยื่ออาจมีผลต่อประสิทธิภาพของการใช้รังสี รังสีที่ระดับ 20-60 Gy อาจสามารถกำจัดเชื้อไฟโตพลาสมาที่มีปริมาณเชื้อในเนื้อเยื่อประมาณ 1 เซลล์ต่อไมโครลิตรในดีเอ็นเอพีช 25 นาโนกรัม หรือน้อยกว่าได้ ในขณะที่เชื้อในระดับ 1-10 เซลล์ต่อไมโครลิตรในดีเอ็นเอพีช 25 นาโนกรัม ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ฉายและไม่ฉายรังสี