บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

5.1 ผลของรังสีแกมมาที่มีต่อกิ่งชำคาร์เนชั่น 5 พันธุ์

จากการทดลองฉายรังสีแกมมา 5 ระดับกับกิ่งชำคาร์เนชั่น 5 พันธุ์ พบว่ารังสีตั้งแต่ระดับ 10 ถึง 40 Gy มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ใบและดอกของคาร์เนชั่น ดังนี้

5.1.1 การอยู่รอด

ปริมาณรังสี 10 Gy ให้เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นในทุกพันธุ์ โดยมีอัตราการอยู่รอดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุได้ 10 สัปดาห์ และเมื่อทำการศึกษาการเจริญเติบโตต่อจนถึงสัปดาห์ที่ 19 ซึ่งเป็นระยะที่คาร์เนชั่นมีการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปริมาณรังสี 10 Gy ดังกล่าว ให้เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดในแต่ละพันธุ์คือ Chameur Dark Lena Flamingo Sim Orange Triumph และ White Sim เป็น 90 100 100 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยต้นควบคุมมีอัตราการอยู่รอดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกพันธุ์ ส่วนปริมาณรังสี 20 30 และ 40 Gy นั้น พบว่าปริมาณรังสี 40 Gy ทำให้ต้นตายทั้งหมด ในสัปดาห์ที่ 11 ของการเจริญเติบโต ในพันธุ์ Dark Lena และ Flamingo Sim ซึ่งผลจากการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับงานทดลองของ เสริมศิริ (2532) ซึ่งรายงานผลการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 1-6 Krad กับเก็กฮวยพันธุ์หิงโจวในสภาพปลอดเชื้อ และพบว่าปริมาณรังสี 4 Krad ขึ้นไปทำให้ต้นตายทั้งหมด ปริมาณรังสี 1-1.6 krad มีอัตราการรอดชีวิตสูงและมีการกลายพันธุ์เกิดขึ้นมาก Bajaj (1970) กล่าวว่ารังสีแกมมาจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตทำให้ขบวนการสร้าง RNA และโปรตีนลดลง เมื่อใช้ปริมาณรังสีในอัตราที่ต่ำลงโอกาสอยู่รอดจึงสูงกว่าเพราะรังสีระดับต่ำมีความรุนแรงน้อย รังสีจึงไม่เป็นอันตรายต่อส่วนประกอบที่สำคัญของพืช หรือเมื่อทำอันตรายแล้วพืชอาจมีขบวนการสร้างสารขึ้นมาซ่อมแซมได้ทันที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จึงไม่เกิดอาการผิดปกติ สาเหตุอีกประการหนึ่งในการที่ปริมาณรังสี 30 และ 40 Gy ทำให้อัตราการตายสูงนั้น Gual (1977) กล่าวว่ารังสีปริมาณสูงอาจสร้างความเสียหายให้กับโครโมโซมและองค์ประกอบอื่นๆ ในไซโตพลาสซึม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตายของเซล

5.1.2 ความสูงของต้น

พบว่ารังสีแกมมาที่ระดับสูงขึ้นมีผลทำให้ความสูงต้นลดลงและทำให้ก้านดอกเรียวเล็ก รังสีแกมมา 20 Gy ทำให้ปลายยอดที่มีดอกตูมไม่สามารถบานดอกได้ ดังที่พบในพันธุ์ White Sim และจากการทดลองพบลักษณะต่างๆ ที่ผิดปกติเกี่ยวกับความสูงของต้น เช่นต้นสูงแต่ก้านดอกอ่อนแอ ปริมาณรังสี 10 Gy ทำให้ต้นที่ได้รับรังสีมีความสูงกว่าต้นควบคุม ดังเช่นในพันธุ์ White Sim และ Orange Triumph ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยของต้นควบคุมเท่ากับ 42.4 และ 43.6 ซม. ตามลำดับ แต่ต้นที่ได้รับรังสีแกมมา 10 Gy มีความสูงเป็น 43.1 และ 46.6 ซม. ปริมาณรังสี 20 30 และ 40 Gy ทำให้ความสูงลดลงตามลำดับโดยที่ปริมาณรังสี 40 Gy มีผลทำให้ความสูงลดลงโดยแตกต่างจากต้นควบคุมเกือบ 6 เท่า

สาเหตุที่รังสีแกมมาทำให้ความสูงต้นลดลงนั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากการที่รังสีทำลายเซลเนื้อเยื่อที่ยอด มีผลทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต แคระแกร็น นอกจากนี้ยังพบว่ารังสีปริมาณ 40 Gy ทำให้ต้นตายในที่สุด ก็น่าจะมีสาเหตุมาจากเซลเนื้อเยื่อถูกทำลายโดยรังสีและไม่สามารถซ่อมแซมเพื่อการเจริญเติบโตต่อไปได้ หรืออาจเนื่องจากเมื่อใบถูกผลของรังสีทำให้ความสามารถในการสังเคราะห์แสงมีน้อย ต้นจึงแคระแกร็นและตายดังกล่าว ส่วนปริมาณรังสีต่ำๆ เช่น 10 Gy ผลของรังสีกลับเป็นตัวเร่งการเจริญเติบโตทำให้ต้นมีความสูงกว่าต้นควบคุม ทั้งนี้อาจเพราะรังสีไปกระตุ้นการเจริญทางเซลได้ ซึ่งสอดคล้องกับการงานทดลองของ Sparnaaij and Demmink (1970) ที่ศึกษาผลของรังสีเอ็กซ์กับคาร์เนชั่นพันธุ์ Sim พบว่าปริมาณรังสีที่ต่ำ จะกระตุ้นการเจริญเติบโต ปริมาณรังสีเอ็กซ์ 2.5 krad ทำให้เกิด primary shoot มากและออกดอกเร็วขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1.3 จำนวนคู่ใบ

ปริมาณรังสี 10 และ 20 Gy ไม่มีผลต่อจำนวนคู่ใบ แต่ปริมาณรังสี 30 และ 40 Gy ทำให้จำนวนคู่ใบแตกต่างทางสถิติกับต้นควบคุม โดยต้นที่ได้รับรังสีจะมีจำนวนคู่ใบต่อต้นน้อยกว่าต้นควบคุมเกือบ 5 เท่าในทุกพันธุ์ และพบว่าต้นที่ได้รับรังสี 30 และ 40 Gy นั้น บางต้นไม่มีการแตกคู่ใบใหม่หรือยอดใหม่เลย บางต้นแตกใบใหม่เพียง 1-2 คู่ใบ ซึ่ง Venketeswarns and Partanen (1966) ได้อธิบายการฉายรังสีแกมมากับยาสูบและพบลักษณะใบผิดปกติว่ารังสีอาจไปทำลายเนื้อเยื่อเจริญบางส่วนทำให้การแบ่งเซลผิดปกติหรือทำลายจุดกำเนิดทำให้ใบมีลักษณะผิดปกติ ความสูงของบางต้นไม่เพิ่มขึ้นจึงมีผลทำให้จำนวนคู่ใบเพิ่มขึ้นน้อยดังกล่าว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรังสีไปมีผลในการยับยั้งการสร้างเนื้อเยื่อทำให้จำนวนใบไม่เพิ่มขึ้น

5.1.4 จำนวนกิ่งแขนง

ปริมาณรังสี 10 Gy ทำให้จำนวนกิ่งแขนงในทุกพันธุ์ไม่แตกต่างจากต้นควบคุม แต่ปริมาณรังสี 20 30 และ 40 Gy มีผลทำให้จำนวนกิ่งแขนงลดลงตามลำดับ โดยปริมาณรังสี 40 Gy ทำให้กิ่งแขนงต่อต้นน้อยที่สุด โดยน้อยกว่าต้นควบคุมถึง 3 เท่า ในพันธุ์ Orange Triumph ปริมาณรังสี 10 Gy มีผลทำให้จำนวนกิ่งแขนงเพิ่มขึ้นเป็น 10.2 กิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับต้นควบคุมซึ่งมีจำนวน 8.5 กิ่ง ซึ่งการเพิ่มของกิ่งแขนงดังกล่าวอาจมีผลมาจากรังสีไปกระตุ้นการสร้างเซลที่จะเกิดเป็นกิ่ง ทำให้จำนวนกิ่งแขนงเพิ่มดังกล่าว ซึ่ง Sax (1963) ได้อธิบายว่ารังสีในปริมาณต่ำๆ ช่วยในการแตกกอมากขึ้นโดยรังสีอาจไปยับยั้งการทำงานของ auxin

5.1.5 จำนวนวันออกดอก

นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณรังสีทำให้วันออกดอกช้าออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ปริมาณรังสี 40 Gy ทำให้จำนวนวันออกดอกช้าที่สุด Bowen (1965) ได้รายงานถึงผลของรังสีแกมมาต่อกิ่งชำเบญจมาศ 5 พันธุ์ว่ามีค่า LD50 อยู่ในช่วง 3.0-4.3 krad โดยรังสีดังกล่าวทำให้เบญจมาศออกดอกช้ากว่าปกติและ 40 เปอร์เซ็นต์ของต้นที่ได้รับรังสีดังกล่าวเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีดอก Broertjes and Lefting (1972), Roest et al (1981) กล่าวว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รังสีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีดอก ขนาดของดอก เวลาการออกดอก รูปร่าง และสีของใบ การที่ต้นที่ได้รับรังสีแล้วยังสามารถออกดอกได้ แต่การออกดอกช้ากว่าต้นควบคุม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรังสีเข้าไปทำลายเซลและต้นสามารถซ่อมแซมส่วนที่ถูกทำลายได้ แต่กว่าจะสร้างจุดกำเนิดได้จะใช้เวลานานจึงมีผลทำให้ได้ดอกที่ผิดปกติ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหลังจากที่ต้นได้รับรังสีในบางครั้งจะซ่อมแซมความเสียหายได้แต่ในบางครั้งก็ซ่อมไม่ได้ (อรุณี 2526)

5.1.6 จำนวนดอกต่อต้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก

พบว่ารังสีมีผลทำให้จำนวนดอกต่อต้นและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกลดลง ยกเว้นที่ปริมาณรังสี 10 Gy โดยที่ปริมาณรังสี 20 30 และ 40 Gy มีผลทำให้จำนวนดอกและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากต้นควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ปริมาณรังสี 40 Gy ในพันธุ์ Dark Lena และ Flamingo Sim นั้น จะตายก่อนการออกดอก

5.1.7 ต้นที่ผิดปกติ

รังสีแกมมาทุกระดับทำให้ ต้น ใบและดอกแสดงอาการผิดปกติ ตั้งแต่ 10 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาณรังสี 40 Gy ทำให้เกิดการผิดปกติของต้น ใบ และดอก เป็น 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกพันธุ์ ซึ่งลักษณะที่เกิดขึ้นกับใบนั้นทำให้ใบหนา สั้น ใบเป็นคลื่น ร่องใบลึก ปลายใบเป็น 2 แฉก มีขีดสีเหลืองตามแนวยาวระหว่างเส้นกลางใบ และใบมีสีเขียวเข้ม ซึ่งอาการผิดปกติของใบดังกล่าว Venketeswarns and Partanen (1966) ได้ทดลองฉายรังสีแกมมากับต้นกล้ายาสูบ ทำให้ต้นกล้าแคระแกร็น ทั้งนี้เพราะรังสีเข้าไปทำลายเนื้อเยื่อบางส่วนทำให้การแบ่งเซลผิดปกติไปเมื่อต้นโตขึ้น จากการทดลองพบว่าบางต้นที่ได้รับรังสี 40 Gy ไม่มีการเพิ่มของใบใหม่เลย และต้นเดิมจะเตี้ยใบหนาและสากมือ ทั้งนี้รังสีอาจไปทำลายเซลที่จะเจริญไปเป็นใบทำให้ต้นชงักการเจริญเติบโตและแคระแกร็นดังกล่าว

ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับส่วนดอกนั้นได้แก่ หลังจากกิ่งชำได้รับรังสี 10 Gy จะเกิดจุดประสีแดงบนพื้นสีขาวบริเวณปลายกลีบหรือจุดประทั่วทั้งดอก ในพันธุ์ White Sim นอกจากนี้ยังพบการเกิดสี 2 สีในดอกเดียวคือ สีชมพูอมส้ม กับสีแดงเข้มหรือสีของดอกเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งดอกในพันธุ์ Dark Lena อีกด้วย ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับงานทดลองของ Benetka(1988) โดยรังสีแกมมาทำให้ต้นบีโกเนียกลายพันธุ์ไปทำให้ได้บีโกเนียชนิดที่มีกลีบดอกสองสีในดอกเดียวกัน และจากการทดลองดังกล่าวปริมาณรังสี 10 Gy ยังมีผลทำให้บางต้นมีดอกขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งทั้งนี้อาจเป็นเพราะรังสีทำให้เซลมีการเพิ่มขนาด หรือเพิ่มจำนวนโดยรังสีสามารถเร่งการเจริญโดยไปกระตุ้นการสร้างฮอร์โมนมากกว่าปกติหรือไปทำลายเอ็นไซม์ที่เป็นตัวยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งได้มีรายงานของ Sparnaaij and Demmink (1970) โดยใช้รังสีแกมมา 2.5 krad กับกิ่งชำคาร์เนชั่นพันธุ์ Crowley's Sim William Sim และ White Sim พบว่าต้นที่ได้รับรังสีมีขนาดใหญ่และออกดอกเร็วขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับต้นควบคุม

ปริมาณรังสี 20 และ 30 Gy ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของดอก โดยทำให้สีของดอกซีดจางลง ขนาดดอกเล็กลง กลายกลีบอ่อน จำนวนดอกต่อต้นน้อยแต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงเป็นสีอื่น ปริมาณรังสี 40 Gy ทำให้บางต้นไม่ออกดอก ไม่มีการแตกกิ่งแขนงและคู่ใบเพิ่มขึ้น โดยในพันธุ์ Dark Lena และ Flamingo Sim ไม่พบการออกดอกแต่อย่างใด รงรอง (2528) ศึกษากับเยอบีราพบว่าปริมาณรังสีแกมมา 1 krad ทำให้เกิดลักษณะผิดปกติของใบและดอกและทำนองเดียวกัน ชัยชุมพล (2526) ได้ทดลองฉายรังสีแกมมา 1 krad และ 3 krad กับคาร์เนชั่นพันธุ์ White Sim ที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีดอกจากสีขาวเป็นสีขาวที่มีซีดชมพูทั่วทั้งดอก Dawrick and Bayoumi (1966) ได้รายงานถึงการใช้รังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมากับเบญจมาศ พบว่าการใช้รังสีแกมมา 1 krad ทำให้เบญจมาศพันธุ์ New Princess เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีดอกทำให้เม็ดสีในบางดอกหายไปและดอกมีสีซีดจาง บางต้นดอกกลับมีสีเข้มขึ้น นอกจากนี้ Evan (1965) ยังได้รายงานว่ารังสีมีผลต่อเนื้อเยื่อโดยทำให้การแบ่งเซลเกิดช้าลงกว่าปกติ รวมทั้งการสูญเสียความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและหน้าที่ของเซล และทำให้เซลตายในที่สุด

การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสีดอกนั้น Mehlquist et al (1954) รายงานว่ารังสีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัณฐานของเซลที่ปลายยอด ทำให้เกิดการเรียงตัวใหม่ของ periclinal chimera เนื้อเยื่อที่เกิดการกลายพันธุ์ไปนั้นเป็นเนื้อเยื่อชั้นนอกเท่านั้น ส่วนดอกที่ผิดปกติอื่น ๆ เกิดจากเนื้อเยื่อชั้นในซึ่งเป็นลักษณะของสีดอกดังกล่าว การเปลี่ยนแปลงของสีที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปรากฏอาจหายไปในตอนหลังและไม่ได้เกิดกับทุกดอก สันนิษฐานว่าดอกที่มีการผิดปกติของสีดอกอาจเกิดจากส่วนที่เจริญเป็นตาดอกได้รับรังสีแล้วกลายไป ส่วนหนึ่งที่ไม่ได้เกิดจากตาที่กลายไปหรือไม่ได้รับผลของรังสีก็จะแสดงลักษณะปกติ Bowen (1965) กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงของสีดอกนั้นมีคุณค่าสูงในแง่ของการปรับปรุงพันธุ์เพราะสีที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน และอาจมีประโยชน์ในด้านเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมข้าม อย่างไรก็ตามการเกิดการกลายพันธุ์จะเป็นอย่างสุ่มและคาดผลล่วงหน้าไม่ได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้น ส่วนใหญ่จะได้ลักษณะเลวมากกว่าดีและเป็นลักษณะแฝง (กฤษฎา 2527)

Gupta และ Samata (1967) พบว่ารังสีทำให้เกิดลักษณะผิดปกติทางระบบสรีระและลักษณะภายนอก คือทำให้การพัฒนาของกลีบดอกชั้นนอกของดาวกระจาย (Cosmos bipinnatus) ผิดปกติเช่น กลีบดอกสั้นและบิดเบี้ยว ซึ่งสันนิษฐานว่าการที่กลีบดอกบิดเบี้ยวเพราะเกิดจากรังสีไปยับยั้งการแบ่งเซล และการที่กลีบดอกสั้นเป็นเพราะเซลบางส่วนที่เป็นจุดกำเนิดดอกชั้นนอก (ray primordium) ถูกทำลายอย่างรุนแรงด้วยรังสี ทำให้เกิดการหยุดการแบ่งเซลในขณะที่เซลอื่นยังเจริญต่อ

2. การศึกษาผลของรังสีที่มีต่อรูปแบบเอ็นไซม์ peroxidase

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อรูปแบบเอ็นไซม์ในกิ่งชำ โดยการทดลองนี้ศึกษาผลของเอ็นไซม์ peroxidase ซึ่งพบมากในพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้เทคนิคอิเลคโตรโฟรีซีส ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบของ peroxidase isozyme ปรากฏแถบที่เกิดขึ้นบนแท่งเจลไม่ชัดเจน จึงได้นำไปศึกษาโดยใช้เครื่อง Spectrophotometer gel scanner และพบว่าแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันของจำนวนแถบ และความเข้มของแถบเอ็นไซม์ peroxidase และจากการนำส่วนของใบอ่อนจากต้นที่ได้รับการฉายรังสีแกมมา 5 ระดับ ไปศึกษานั้น พบว่าต้นที่ได้รับการฉายรังสีทำให้มีจำนวนแถบและความเข้มของแถบเอ็นไซม์ peroxidase เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรังสีไปกระตุ้นปฏิกิริยาของเอ็นไซม์ peroxidase ในต้นพืชดังกล่าว จึงทำให้ปริมาณเอ็นไซม์เปลี่ยนแปลงไป ดังเช่นที่ศึกษากับ pith tissue ของยาสูบที่เป็น amphiploid (Nicotiana

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

glauca Grah. x N langsdorffii Weinm.) โดยใช้ฮอร์โมน IAA และรังสีเอ็กซ์ ซึ่งพบว่าการใช้รังสีเอ็กซ์ปริมาณ 20-30 krad จะทำให้แถบเอ็นไซม์ peroxidase มีความเข้มขึ้น โดยรังสีเอ็กซ์ จะไปกระตุ้นปฏิกิริยาการทำงานของเอ็นไซม์ peroxidase ดังกล่าว (Chourey et al, 1973)

5.3 การผสมข้ามแบบพบกันหมดในคาร์เนชั่น 5 พันธุ์

5.3.1 การผสมเกสร

จากการผสมข้ามพันธุ์คาร์เนชั่น 5 พันธุ์ แบบพบกันหมดพบว่ามีเพียง 4 คู่ผสมที่สามารถผสมติดเมล็ดและลูกผสมสามารถเจริญเติบโตจนกระทั่งออกดอกได้ โดยพันธุ์ที่มีการผลิตละอองเกสรมากตามลำดับ ได้แก่ Chameur Orange Triumph Flamingo Sim White Sim และ Dark Lena และพบว่าคู่ผสมที่สามารถผสมติดและได้ลูกผสมสูงสุดได้แก่ White Sim x Orange Triumph White Sim x Flamingo Sim Flamingo Sim x Orange Triumph และ Flamingo Sim x Chameur ตามลำดับ โดยที่การติดเมล็ดและเมล็ดสามารถมีชีวิตรอดได้เป็น 83 56 51 และ 47 ต้นตามลำดับ คิดเป็นอัตราการอยู่รอดร้อยละ 70.94 54.90 65.38 และ 57.31 จากที่ติดเมล็ดก่อนนำไปเพาะจำนวน 117 102 78 และ 82 เมล็ดตามลำดับ

การที่เมล็ดที่ได้จากการผสมข้ามมีอัตราการอยู่รอดน้อยนั้นมีสาเหตุหลายประการ ได้แก่เมล็ดมีความสมบูรณ์ต่ำ ลักษณะของเมล็ดมีทั้งสีดำและสีน้ำตาลโดยพบว่าเมล็ดที่มีสีน้ำตาลจะไม่ค่อยงอก หรือเมื่อเมล็ดงอกเป็นต้นกล้าแล้วต้นกล้าไม่สมบูรณ์ ลำต้นเรียวเล็ก สีเหลืองซีด บางต้นพบใบเลี้ยงร่วงหล่นไป นอกจากนี้ยังพบความเสียหายอันเนื่องจากแมลงกัดกิน ส่วนยอดเหลือแต่เฉพาะลำต้น ในระยะการย้ายกล้านั้นจะทำเมื่อมีใบจริง 1 คู่ใบ พบว่าบางต้น มีอาการใบเหลือง ใบหลุดร่วง และบางต้นเน่าตายไป บางต้นมีลักษณะหงิกงอไม่สมบูรณ์และตายในภายหลัง และพบลักษณะต้นแตกกอเป็นพุ่มแจ้แล้วเกิดอาการเหลืองทั้งต้นและตายไปในที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการที่นำเมล็ดคาร์เนชั่นที่ได้ไปเพาะแล้วเมล็ดไม่ค่อยงอก ผู้เขียนเลยทดลองนำเมล็ดคาร์เนชั่นที่มีอายุหลังการผสมเกสรได้ 5 สัปดาห์ ซึ่งเมล็ดเริ่มมีสีน้ำตาลอ่อนไปเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ บนอาหารสูตร MS พบว่าเมล็ดสามารถงอกได้ในอาหารสูตรดังกล่าว โดยใช้เวลาหลังจากเพาะจนถึงแตกใบอ่อน 6 สัปดาห์

เกี่ยวกับการติดเมล็ดของคาร์เนชั่นนั้นได้มีการทดลองของ Sparnaaij and Demmink (1970) พบว่าการผสมคาร์เนชั่นมีการติดเมล็ดเฉลี่ยถึง 40 เมล็ดต่อดอกเมื่อเปรียบเทียบกับงานทดลองนี้พบว่ามีการติดเมล็ดน้อยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการที่ระยะของความพร้อมของเกสรของต้นที่ใช้เป็นต้นพ่อและระยะความพร้อมของเกสรตัวเมียของต้นแม่เกิดขึ้นไม่พร้อมกัน ดังนั้นจึงได้เก็บละอองเกสรของต้นที่จะใช้เป็นต้นพ่อไว้ในกล่องที่บรรจุสารดูดความชื้น เมื่อเกสรตัวเมียถึงระยะพร้อมที่จะผสม จึงได้นำเกสรตัวผู้ที่เก็บไว้มาผสมเกสร ซึ่งอาจมีผลทำให้โอกาสการผสมติดมีน้อยกว่าการที่จะนำเอาเกสรที่เก็บใหม่มาใช้เนื่องจากการเก็บเกสรตัวผู้ไว้นานๆ อาจมีผลทำให้เกสรตัวผู้อ่อนแอลง จึงทำให้การผสมติดน้อย นอกจากนี้ยังมีกรณีที่เกสรตัวเมียพร้อมที่จะรับการผสมนั้นเกสรตัวผู้กลับไม่มีเพียงพอ สาเหตุอื่นๆ เช่นสาเหตุจากสภาพแวดล้อมมีส่วนทำให้ผสมติดน้อย เช่น บางครั้งในช่วงการผสมเกสรมีความชื้นในอากาศสูงเกินไปเนื่องจากฝนตกหรือเกิดความเสียหายในระยะเริ่มติดฝักมีหนอนเข้าไปกัดกินทำลายเมล็ดเสียหาย

จากการศึกษาที่พบว่าในแต่ละคู่ผสมนั้นช่วงเวลาที่ละอองเกสรตัวผู้และช่วงเวลาที่เกสรตัวเมียพร้อมรับการผสมไม่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน จึงควรมีการหาข้อมูลเกี่ยวกับอายุการออกดอก การบานดอก การผลิตละอองเกสรของแต่ละพันธุ์ แล้วจึงวางแผนการปลูกเพื่อจะได้เพิ่มประสิทธิภาพการผสมติด และควรทำการปลูกต้นพ่อที่จะผลิตเกสรให้มากขึ้น

ประการสำคัญอีกประการหนึ่งของการศึกษาซึ่งน่าจะกล่าวไว้ในที่นี้ว่า เมื่อนำต้นกล้าไปปลูกให้เจริญเติบโตโดยไม่มีการเด็ดยอด ดังที่ปฏิบัติโดย Holley and Baker (1963) เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตนั้นจะไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับต้นพ่อและแม่ที่ใช้เป็นคู่ผสมได้ ทั้งนี้เพราะต้นพ่อแม่เจริญมาจากกิ่งปักชำ ส่วนลูกผสมนั้นเกิดจากเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นข้อมูลที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้จึงได้แก่สีดอกเท่านั้น และพบว่าลูกผสมมีความแตกต่างของสีดอกดังกล่าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการทดลองครั้งนี้พบว่าพันธุ์ Flamingo Sim สามารถใช้เป็นทั้งต้นพ่อและแม่ได้ดี เพราะมีความสามารถในการผสมติดมากกว่าพันธุ์อื่น ความผันแปรของสีดอกของลูกผสมดังกล่าวเป็นเพราะพันธุ์ที่ศึกษาเป็นลูกผสมจึงมียีนแบบ heterozygous ทำให้ลูกผสมมีการผันแปรของลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อแม่ที่แสดงออกในชั่วของลูกผสมทำให้เกิดการกระจายของสีกลีบดอกดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่าในพันธุ์คู่ผสมระหว่าง White Sim กับ Flamingo Sim พบลักษณะปลายกลีบดอกที่หยักละเอียดมากกว่าปกติแตกต่างจากพ่อและแม่ และลูกผสมดังกล่าวมีสีม่วง และในคู่ผสม White Sim x Orange Triumph พบลักษณะลูกผสมดอกสีขาว ปลายกลีบหยักละเอียด

คาร์เนชั่นหลายพันธุ์มีลักษณะเป็น chimera ซึ่งมีโอกาสที่จะคงตัวหรือมีการกลายพันธุ์ออกไปได้ การคัดเลือกลักษณะดอกและทดสอบดูความตกของดอกอย่างต่อเนื่อง จะทำให้ได้พันธุ์ของลูกผสมที่ดีพอสำหรับทำเป็นการค้าได้ การปรับปรุงพันธุ์ดังกล่าวควรทำในแต่ละสภาพภูมิ-อากาศของแหล่งผลิตโดยเริ่มจากการผสมพันธุ์ (hybridization) การคัดเลือกซ้ำ (reselection) และการทดสอบผลผลิต (production testing) ในแหล่งนั้นทุกขั้นตอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการเจริญเติบโต พบว่าปริมาณรังสี 10 Gy เป็นปริมาณรังสีที่พอเหมาะ เพื่อชักนำให้เกิดความผันแปรของลักษณะสีของดอก ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการผลิตในเชิงการค้า ควรจะได้มีการศึกษาการใช้ปริมาณรังสีในระดับที่ต่ำลงมา คือ ตั้งแต่ 5-10 Gy และอาจมีการศึกษาอัตรารังสีที่ใช้ โดยลดอัตราของรังสีลง ซึ่งคาดว่าจะเกิดความแปรปรวนทางด้านสีของดอกได้

2. สำหรับผลของปริมาณรังสีแกมมาต่อรูปแบบเอ็นไซม์นั้น พบว่ามีความแตกต่างกันของปริมาณเอ็นไซม์ peroxidase หลังจากได้รับปริมาณรังสี และน่าที่จะได้มีการศึกษารูปแบบของเอ็นไซม์ในลูกผสมด้วย เพื่อจะได้ทราบความแตกต่างระหว่างคู่ผสมกับพ่อและแม่ว่ามีรูปแบบเช่นใด

3. การศึกษาการผสมข้ามพันธุ์ พบว่ามี 4 คู่ผสมที่สามารถผสมติดเมล็ด และลูกผสมเจริญเติบโตจนกระทั่งออกดอก โดยลูกผสมที่ได้มีความแตกต่างของลักษณะของดอกไปจากพ่อและแม่ การศึกษาในขั้นต่อไป ควรจะได้มีการคัดเลือกลักษณะลูกผสมที่ดีออกมา เพื่อการนำไปขยายพันธุ์หรือปรับปรุงพันธุ์ต่อไป ในการศึกษาทำลูกผสมนั้นควรที่จะกะระยะให้ต้นพ่อและต้นแม่มีความพร้อมของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในเวลาเดียวกัน เพื่อความสำเร็จในการผสมพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved