

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการปลูกประเมินสายพันธุ์งาที่ผ่านการฉายรังสี จำนวน 10 สายพันธุ์ ($n_5c_0, n_5c_1, n_5c_2, n_6d_0, n_6d_1, n_6d_2, n_6d_3, n_7c_0, n_7c_1$ และ n_7c_2) พบว่ามี 5 สายพันธุ์ ($n_5c_0 = N_1, n_5c_1 = N_2, n_6d_0 = N_3, n_6d_3 = N_4$ และ $n_7c_0 = N_5$) ที่มีจำนวนต้นกล้าที่งอกมากเพียงพอที่นำไปศึกษาต่อได้ การที่งา 5 สายพันธุ์ มีต้นกล้าจำนวนน้อยมากอาจเนื่องมาจากคุณภาพเมล็ดไม่ดี เป็นผลมาจากผ่านการฉายรังสีแกมมา และได้รับสารละลายโคลชิซินมาแล้ว เมื่อนำงา 5 สายพันธุ์ที่ได้ดังกล่าว คือ สายพันธุ์ N_1, N_2, N_3, N_4 และ สายพันธุ์ N_5 มาปลูกเปรียบเทียบ ซึ่งทำการปลูกในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือน กรกฎาคม 2547 อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงนี้ค่อนข้างสูง คือ 32 องศาเซลเซียส และมีช่วงแสงยาว 12 ชั่วโมง ต้นงามีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสมบูรณ์ดีมาก ต้นสูง แต่ให้ดอกช้า ซึ่งได้มีรายงานไว้ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของงา คือ 27-33 องศาเซลเซียส (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545) ภายใต้ช่วงแสง 12 ชั่วโมง (อานนท์, 2533) และได้มีผลการทดลองของ Lee *et al.* (1988) พบว่า ถ้าให้อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และช่วงแสง 10 ชั่วโมง ทำให้ดอกแรกของงาสายพันธุ์ Pungnyeon, Dandbaek และ Ahnsan บานภายใน 36.3 วัน และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ช่วงแสง 13 ชั่วโมง ทำให้มีความสูงต้นมากที่สุด การเปรียบเทียบสีกลีบดอกบนและสีกลีบดอกด้านล่าง พบว่า สายพันธุ์งาที่คัดเลือกมานั้นมีสีกลีบดอกบนในเฉดสีขาวถึงสีม่วงอ่อน และเฉดสีขาวออกเหลืองเขียวอ่อน สีกลีบดอกด้านล่างเฉดสีม่วงอ่อนถึงม่วงเข้ม ซึ่งมีลักษณะเหมือนพันธุ์งาที่ได้เริ่มการศึกษา (ทิวา, 2546)

จากการเปรียบเทียบลักษณะพันธุ์งา 5 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ N_1, N_2, N_3, N_4 และสายพันธุ์ N_5 ได้คัดเลือกสายพันธุ์งา 3 สายพันธุ์ ซึ่งมีศักยภาพในการใช้เป็นไม้ประดับ และทำการผสมเกสร(แบบผสมตัวเอง) ได้แก่ งาสายพันธุ์ $N_1(n_5c_0)$ จำนวน 4 หมายเลข (S_1-S_4) , $N_2(n_5c_1)$ จำนวน 5 หมายเลข (S_5-S_9) และ $N_3(n_6d_0)$ จำนวน 1 หมายเลข (S_{10}) เนื่องจากมีลักษณะเด่น ดังนี้คือสายพันธุ์ $N_1(n_5c_0)$ มีความสูงปานกลาง สีกลีบดอกและสีกลีบดอกด้านล่างสวย สายพันธุ์ $N_2(n_5c_1)$ มีความสูงปานกลาง และให้สีกลีบดอกอยู่ในช่วงหลายเฉดสี มีกลีบดอกด้านล่างมากกว่า 1 อัน และสายพันธุ์ $N_3(n_6d_0)$ มีทรงต้นสวย ลำต้นมีขนาดใหญ่ อวบ แข็งแรง ทนต่อสภาพลมและฝนได้ดี

การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยใช้สารละลายโคลชิซิน จากการทดลองของทิวา (2546) ที่ได้ทดลองใช้สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน พบว่าที่ 0.5 % ให้ผลดีที่สุด ในการทดลองนี้จึงได้นำค่าความเข้มข้นที่ 0.5 % มาใช้ ผลที่ได้พบว่า ลักษณะการแตกกิ่งข้างของต้นกล้า

ทดลองนี้จึงได้นำค่าความเข้มข้นที่ 0.5 % มาใช้ผลที่ได้พบว่า ลักษณะการแตกกิ่งข้างของต้นกล้วยสายพันธุ์ที่ป้ายด้วยสารละลายโคลชิซิน กล้วยพันธุ์ $N_1S_3c_1$ มีการแตกกิ่งตรงส่วนยอด และระยะเวลาการให้ดอก และช่วงเวลากการให้ดอกนานขึ้น ความสูงของลำต้นข้อแรก ความสูงต้นลดลง ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่าง สายพันธุ์และระดับความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซิน ในส่วนของระยะเวลาให้ดอกแรก ความสูงของลำต้นข้อแรกที่ให้ดอกและความสูงต้น แต่ปรากฏว่ามีปฏิสัมพันธ์กันในส่วนในช่วงเวลากการให้ดอก ได้มีการทดลองปลูกงาในช่วงเดือนตุลาคม 2547 ถึง เดือนมกราคม 2548 ซึ่งเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าฤดูกาลปลูกทั่วไป ทำให้งามีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อยกว่าในฤดูอื่นๆ มีลำต้นเตี้ย และงา ให้ดอกได้เร็วขึ้น ซึ่งให้ผลไปในการทำงานเดียวกันกับที่ สรศักดิ์ และคณะ (2544) ได้กล่าวไว้ว่า อุณหภูมิต่ำมีผลต่อความสูงของงาและการให้ดอกแรก โดยทั่วไปงาไม่ชอบอากาศหนาวเย็น ถ้าอุณหภูมิต่ำทำให้การงอกช้าลงหรือชะงักการเจริญเติบโต (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545) เป็นไปในทำงานเดียวกันกับงานทดลองของ Suddhiyam *et al.* (1992) ทดลองกับงาสายพันธุ์ *Aceitera* (ลักษณะทอดยอด) และ *Hnan Dun* (ลักษณะไม่ทอดยอด) โดยให้แสง 8, 13 และ 15 ชั่วโมง และอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส พบว่า งาทั้งสองสายพันธุ์ตอบสนองต่ออุณหภูมิและช่วงแสงที่แตกต่างกัน คือ แสงมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้น และอุณหภูมิต่ำมีผลต่อการชักนำให้เกิดตาออก และพบว่า สารละลายโคลชิซินไม่มีผลต่อสีกลีบดอก และสีกลีบดอกด้านล่างของงา กล่าวคือ มีสีกลีบดอกอยู่ในช่วงสีชมพูถึงสีชมพูแดง และสีเหลืองเขียว และสีกลีบดอกด้านล่างอยู่ในช่วงสีชมพูถึงสีชมพูแดง ซึ่งมีสีเข้มกว่าสีกลีบดอกบน

การศึกษาผลของสารละลายโคลชิซินต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนชุดโครโมโซม พบว่าการตรวจหาจำนวนโครโมโซมจากปลายรากงา ในช่วงเวลา 08:30–09:30 นาฬิกา ให้ผลดีที่สุดที่มีระยะการแบ่งตัวที่สามารถนับจำนวนโครโมโซมได้ ซึ่งช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างปลายรากแตกต่างกันในแต่ละพืช นอกจากช่วงเวลาที่เหมาะสมมีผลต่อการตรวจหาจำนวนโครโมโซมในงาแล้ว สภาพอากาศ เช่น แสง อุณหภูมิ ยังมีผลอีกด้วย จำนวนโครโมโซมจากปลายรากงาทั้ง 10 สายพันธุ์ ทั้งที่ได้รับสารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.5% (c_1) และไม่ได้รับสารละลายโคลชิซิน (c_0) พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซม กล่าวคือ มีจำนวนโครโมโซมแบบปกติ คือ $2n = 2x = 26$ ซึ่งในการทดลองของวิชชุดา (2537) ที่ศึกษาผลของสารละลายโคลชิซินที่มีต่อการกลายพันธุ์ของหน้าวัวพันธุ์ *double spathe* ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.01, 0.05 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสารละลายโคลชิซินไม่มีผลต่อจำนวนโครโมโซมเช่นกัน

การศึกษาวิธีสกัดจากการทดสอบสารสกัด 3 สูตร คือ Tris-buffer, Phosphate buffer และ Diaz and Layrisse buffer พบว่าสารสกัดสูตร 3 ให้แถบสีที่คมชัดกว่าสารสกัดสูตร 1 และ สูตร 2

เมื่อทดสอบด้วยระบบเอนไซม์ 7 ระบบ คือ EST, POX 1, POX 2, ACP 1, ACP 2, IDH และ SKD พบว่า มีระบบเอนไซม์ EST, IDH และ SKD ให้แถบสีของไอโซไซม์ที่ชัดเจนและมีรูปแบบที่แตกต่างกันสามารถแยกความแตกต่างของสายพันธุ์ได้ ทั้งการสกัดจากใบของพืชทดลองที่อยู่ในระยะใบอ่อนและใบที่เจริญเติบโตเต็มที่ การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ของงาดั้นที่ได้รับสารละลายโคลชิซิน และดั้นที่ไม่ได้รับสารละลายโคลชิซิน พบว่ามีความเหมือนกันมาก นอกจากนั้นยังหาความสัมพันธ์ของประชากรภายในกลุ่มของสายพันธุ์ $N_1(S_1-S_4)$ และ $N_2(S_5-S_6)$ พบว่า สามารถจำแนกกลุ่มของงาดั้นทั้ง 2 สายพันธุ์ ได้เป็น 2 กลุ่ม และ 3 กลุ่ม ตามลำดับ

การปลูกประเมินสายพันธุ์งาดั้นที่ได้รับการชักนำให้เกิดการเพิ่มจำนวนชุดของโครโมโซมในรุ่น C2 จำนวน 10 สายพันธุ์ พบว่า ทั้ง 10 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสัณฐาน แต่พบว่าการใช้สารละลายโคลชิซิน ทำให้ระยะเวลาการให้ดอกแรก และช่วงเวลาการให้ดอกเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน ซึ่งสีกลีบดอกบนและสีกลีบดอกด้านล่าง ลักษณะดอก ลักษณะใบ ไม่พบการเปลี่ยนแปลง เมื่อนำเมล็ดงาดั้นที่เก็บได้จากดั้นที่ได้รับสารละลายโคลชิซินมาปลูก พบว่า งาดั้นสายพันธุ์ $N_1S_3c_1$ ดั้นที่ 5 มีขนาดดอกใหญ่กว่าดอกในสายพันธุ์อื่น ๆ และจำนวนชุดโครโมโซมเปลี่ยนแปลงไปจาก $2n=2x=26$ เป็น $2n=4x=52$ การที่จำนวนชุดโครโมโซมเพิ่มเป็น 2 เท่านี้ เป็นผลเนื่องมาจากสารละลายโคลชิซินไปยับยั้งการทำงานของ spindle fiber ในระยะที่เซลล์มีการแบ่งตัวแบบไมโทซิสในระยะ metaphase และงาดั้นนี้ยังมีใบหนา และมีสีเขียวเข้ม ลำต้นมีการแตกกิ่งน้อย และมีสีเขียวเข้ม การติดฝักลดน้อยลง และฝักมีลักษณะกลมมน ต้นมีอายุเก็บเกี่ยวนานขึ้น เมล็ดใหญ่ และมีลายที่เมล็ด ผิวเมล็ดไม่เรียบ และเมื่อถึงระยะสุกแก่ฝักแตกออกได้เอง แต่สีของฝักยังคงเป็นสีเขียวไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลือง และไม่พบการเข้าทำลายของโรคและแมลง ได้มีการเก็บเมล็ดไว้ และควรมีการศึกษาถึงการใช้ประโยชน์ของดั้นที่มีลักษณะดีต่อไป อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการปลูกงาดั้นในช่วงที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบเป็นช่วงระยะเดือนพฤษภาคม 2547 ซึ่งช้ากว่าฤดูกาลที่ควรเป็น พบว่า ความสูงของลำต้นข้อแรกที่ให้ดอก และความสูงต้นเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสัณฐาน ถึงแม้เพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ สายพันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบกับดั้นในชุดควบคุมในการทดลองที่ 2 ซึ่งการทดลองนี้ปลูกงาดั้นในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือน กรกฎาคม 2548 อุณหภูมิในช่วงนี้ค่อนข้างสูง และมีช่วงแสงยาว มีฝนตก ดั้นงาดั้นมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสมบูรณ์ดีมาก ดั้นสูง ซึ่งนฤทัย และคณะ (2541) กล่าวว่า การปลูกงาดั้นในช่วงต้นฤดูฝนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน มีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ดี แต่ถ้าปลูกงาดั้นกระทั่งถึงปลายเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป ทำให้งาดั้นติดฝักน้อย เพราะมีการเจริญเติบโตทางใบ และลำต้นมากเกินไป และยังมีปัญหาเรื่องการระบาดของโรคและแมลง นอกจากนั้นแล้วสภาพการปลูกงาดั้นมีฝนตกมากทำให้ดินอืดตัวด้วยน้ำ ในขณะที่งาดั้นเป็นพืชที่ต้องการน้ำน้อย และไม่ทนน้ำขัง (Weiss, 1971) ซึ่งอาจ

มีผลต่อสีกลีบดอก ทำให้ดอกกว้าง และติดฝักน้อยลง และในขณะเดียวกันช่วงดังกล่าวมีปริมาณแสงน้อยกว่าช่วงฤดูร้อน ส่งผลให้พืชได้รับแสงต่อวันน้อยลง ทำให้มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของพืชลดลง (Narayanan and Reddy, 1982) ส่งผลทำให้ระยะเวลาให้ดอกแรกนานขึ้น (65.80-69.55 วัน) และมีช่วงการให้ดอกสั้นลง (31.30-34.65 วัน) เมื่อเปรียบเทียบกับต้นในชุดควบคุมในการทดลองที่ 2 นอกจากนี้ ยังพบการเข้าทำลายของหนอนผีเสื้อหัวกะโหลก ที่ทำความเสียหายให้แก่ ต้นงา เป็นอย่างมากและรวดเร็ว โดยหนอนกัดกินต้นงาเหลือแต่แขนงและลำต้น โดยทำลายตั้งแต่เริ่มแตกใบจริงจนกระทั่งออกดอก และติดฝัก นอกจากนี้สารละลายโคลชิซินไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีกลีบดอก

ในการปรับปรุงพันธุ์งาในครั้งนี้สามารถคัดเลือกต้นงาที่มีลักษณะกลายพันธุ์ได้เพียง 1 ต้นเท่านั้น เนื่องมาจากการปลูกประชากรงาจำนวนน้อยต้นเกินไป ด้วยความจำกัดด้านพื้นที่ ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์งาต้องปลูกประชากรงาให้มีจำนวนต้นเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เกิดต้นงาที่มีลักษณะกลายพันธุ์เพิ่มมากขึ้น และควรมีการศึกษาต่อไป