

การศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ลำไยโดยวิธีกระตุ้นให้เกิด
การกลายพันธุ์ II. การพัฒนาของต้นที่เกิดจากการ
เพาะเมล็ดที่ได้รับรังสีแกมมา

อศิธร กระแสชัย¹ และ ธวัชชัย รัตนเชต¹

THE STUDIES ON *EUPHORIA LONGANA* (LOUR.) STEUD.
IMPROVEMENT THROUGH INDUCED MUTATION
II. THE DEVELOPMENT OF THE PLANTS GENERATED
FROM THE GAMMA RAYS IRRADIATED SEEDS.

Adisorn Krasaechai¹ and Tavatchai Radanachaless¹

ABSTRACT : The development of *Euphoria longana* Daw plants generated from gamma rays irradiated seeds from 5-70 Gy. 16 months after planting is studied. There are differences in height, canopy width and stem diameter in each level of radiation. However, there are no differences between levels of radiation when means of those parameters are considered. There are two plants which are morphologically difference between the controlled. Flowers of these two year-old plants are not yet observed.

บทคัดย่อ : การศึกษาการพัฒนาของต้นลำไยพันธุ์ดอที่เกิดจากเมล็ดที่ได้รับรังสีแกมมา ตั้งแต่ 5-7 Gy หลังจากปลูก 16 เดือน พบว่าต้นในแต่ละระดับของรังสีมีความแตกต่างกันทางด้านความสูง ทรงพุ่ม และ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น แต่เมื่อเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ยของทุกต้น และทุกหัวข้อที่ศึกษาในแต่ละระดับของรังสี พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน พบต้น 2 ต้น ที่มีลักษณะภายนอกที่แตกต่างไปจากต้นควบคุม ยังไม่พบต้นที่ออกดอกให้ผลในปีที่ 2 นี้.

¹ ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50002.

¹ Dept. of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50002, Thailand.

คำนำ

ลำไยเป็นพืชในเขตอบอุ่น ที่มีการปลูกอยู่ในประเทศไทยไม่ต่ำกว่า 120-150 ปีมาแล้ว โดยเริ่มปลูกในเขตจังหวัดพระนคร ธนบุรี นนทบุรี และสมุทรสงคราม และต่อมาได้แพร่ขยายไปทางภาคเหนือ โดยมีการปลูกกันมากที่สุด ที่จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2535) พันธุ์ลำไยโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ ลำไยธรรมดา และลำไยกระโหลก โดยลำไยกระโหลก เป็นประเภทที่นิยมบริโภค โดยพันธุ์ต่างๆ ไม่น้อยกว่า 10 พันธุ์ (สุนันท์, 2528) แต่มีพันธุ์การค้าที่สำคัญ 4 พันธุ์คือ พันธุ์คอก หรือฮ้อย พันธุ์แห้ว พันธุ์เปี้ยวเขียว และพันธุ์ชุมพู่

ปัญหาสำคัญที่ชาวสวนประสบอยู่ก็คือ การออกดอก และติดผลไม่สม่ำเสมอทุกปี บางปีก็มีการออกดอกและติดผลดี แต่บางปีก็ไม่ออกดอกเลย ซึ่งมีผลกระทบต่อเกี่ยวรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกเป็นอย่างมาก (เสถียรสวัสดิ์ และคณะ, 2514) และปัญหานี้ก็ยังคงมีอย่างต่อเนื่องมาในปัจจุบัน

ลำไยเป็นไม้ผลที่อยู่ใน Family Sapindaceae มีถิ่นกำเนิดในบริเวณที่ราบต่ำของประเทศอินเดีย ศรีลังกา พม่า และจีนตอนใต้ (ระมิงค์วงศ์, 2528) ทางด้านการปรับปรุงพันธุ์โดยการคัดเลือกพันธุ์นั้น นอกจากประเทศจีนแล้ว ยังมีที่ประเทศไทย ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกาที่มีการศึกษาในเรื่องนี้อยู่ โดยมีจุดประสงค์หลักของการคัดเลือกเพื่อให้ได้ผลขนาดใหญ่ รสชาติดี กลิ่นหอม เนื้อผลกรอบหวาน ออกดอกสม่ำเสมอ และผลผลิตสูง สำหรับจุดประสงค์อื่นๆ ที่มีการรวมเข้าไว้ได้แก่ การที่ผลจะมีอายุยืนบนต้นได้นาน และไม่เน่าเสียง่ายภายหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนั้นในปัจจุบัน ผลลำไยสามารถนำไปบรรจุกระป๋องเพื่อผลิตในเชิงอุตสาหกรรมได้ จึงต้องการเชื้อลำไยที่เป็นสีขาว (Subhadrabandhu, 1990).

ทางด้านการปรับปรุงพันธุ์ที่ได้ทำโดยนักวิชาการไทยนั้น เริ่มประมาณ พ.ศ. 2519 จากการประกวดคัดเลือกหาพันธุ์ลำไยที่ปลูกเป็นการค้า แต่ละพันธุ์สามารถออกดอกติดผลดก และผลมีคุณภาพต่างๆ ปี โดยให้คุณภาพทั้งกล่าวติดต่อกัน 3 ปี (ละของศรี, 2528) อย่างไรก็ตาม กุณนาถ และสังข์ทอง (2528) ได้ให้ความเห็นว่า วิธีการดังกล่าวนับว่าเป็นสิ่งที่ดี แต่ควรคัดเลือกหาต้นที่ดีจากลำไยต้นเพาะเมล็ด เพราะต้นเพาะเมล็ดย่อมมีโอกาสกลายพันธุ์ได้มาก ซึ่งอาจทำให้ได้พันธุ์ที่ดีเพิ่มขึ้น เนื่องจากการคัดเลือกที่มุ่งคัดจากต้นลำไยที่ปลูกจากกิ่งตอนนั้น โอกาสที่จะได้พันธุ์ใหม่ๆ ย่อมมีน้อยมาก ต้นที่คัดเลือกได้อาจไม่ใช่ต้นที่ให้ผลดกสม่ำเสมอเพราะลักษณะของพันธุ์ แต่เป็นผลเนื่องจากการดูแลรักษาสภาพเดิม และน้ำรอบๆ ต้นลำไยนั้นก็เป็นได้ ซึ่งตรงกับที่ Subhadrabandhu (1990) กล่าวว่า ต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดจะมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง แต่มีข้อเสียที่มักจะทำให้ผลที่มีขนาดเล็ก โดยที่ลักษณะดังกล่าวถูกควบคุมโดยยีนเด่น

ทางด้านการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์ในลำไยนั้น กระแสชัย และคณะ (2534) ได้รายงานถึงผลของปริมาณรังสีแกมมา ที่มีต่อการพัฒนาของเมล็ดลำไยพันธุ์คอก โดยปริมาณรังสีตั้งแต่ 30 Gy ขึ้นไป ทำให้การงอกช้าลง และจำนวนต้นที่งอกได้ลดลง โดยที่ปริมาณรังสีตั้งแต่ 70 Gy จะยับยั้งการงอกของเมล็ด ส่วนในกิ่งตอนนั้น พบว่าปริมาณรังสีตั้งแต่ 40 Gy ขึ้นไป มีผลต่อการอยู่รอดของพันธุ์ชุมพู่ เปี้ยวเขียว และคอก และพบว่ารังสีแกมมาทำให้เกิด Leaf chimera ทั้งในต้นกล้า และกิ่งตอน

ส่วนการศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ไม้ผล โดยวิธีกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชอื่น ๆ นั้น พบว่าในการเกิด Gene mutation ในแอปเปิ้ล ($2n = 2x = 24$) พันธุ์ Golden Delicious ทำให้ผลซึ่งเดิมมีสีเขียวกลายเป็นสีแดง Granhall (1953) พบว่า เมื่อใช้รังสีเอกซ์ที่ 5 KR กับ Scion ของแอปเปิ้ลที่อยู่ในระยะพักตัว พบว่าต้นที่มีระดับโครโมโซม 3n และ 4n จะทนต่อปริมาณรังสีได้มากกว่าต้น 2n และเมื่อนำ Scion ที่ได้รับรังสีไปติดบนต้นคอ พบว่ามีความสำเร็จประมาณ 50% เมื่อเทียบกับกลุ่ม Control ที่ทำสำเร็จประมาณ 80% ส่วนการศึกษาทางด้านการใช้รังสีนิวตรอนนั้น พบว่า การใช้กิ่งที่อยู่ในระยะพักตัวที่ยาว 7-9 นิ้ว ที่ปริมาณ 5.4×10^8 นิวตรอน/ชม/วินาที² ในช่วงเวลา 2-8 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปทาบกิ่งต่อไป ทำให้เกิดลักษณะ Bifurcation มากกว่ารังสีเอกซ์ 2 เท่า ที่ปริมาณรังสีเดียวกัน.

Campbell และ Lacey (1973) ใช้วิธีการฉายรังสีแกมมา 5-10 k rad กับส่วนยอดของต้นกล้าที่มีอายุ 1 ปี โดยหุ้มส่วนโคนไว้ด้วยแผ่นตะกั่ว Lacey (1977) ใช้รังสีแกมมาจาก ⁶⁰Co โดยมีอัตรารังสี 1.5 k rad/ชั่วโมง กับกิ่งพันธุ์ แล้วจึงนำไปติดตา และได้ต้นที่กลายพันธุ์ไปเป็นต้นเดียว.

ทางด้านการศึกษาในท่อนั้น Hough และ Weaver (1959) ใช้รังสีแกมมาจาก ⁶⁰Co ในรูปแบบของ gamma field และได้พบต้นที่เกิดจากการกลายพันธุ์หลายต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานของการเกิดการกลายพันธุ์ โดยวิธีกระตุ้นนี้ในไม้ผลอื่น ๆ เช่น สาลี่ โออีฟ เชอร์รี่ และในไม้ผลอื่น ๆ อีกหลายชนิด.

จุดประสงค์ของรายงานฉบับนี้ก็เพื่อให้ทราบถึง การเจริญเติบโตของต้นลำไยที่พัฒนามาจากเมล็ดที่ได้รับรังสีแกมมาในปริมาณต่าง ๆ กัน.

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การฉายรังสีเมล็ดลำไยและการทดสอบของเมล็ดลำไยต่อปริมาณรังสีระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ 5 Gy - 90 Gy ได้ระบุไว้อย่างละเอียดแล้วใน กระแสชัย และคณะ (2534) การย้ายปลูกต้นที่อยู่วัยคืบไปยังแปลงปลูก ใช้วิธีการปลูกแบบแถวคู่ โดยมีระยะระหว่างต้น 1.50 เมตร และระยะระหว่างแถว 2.0 เมตร โดยมีระยะระหว่างแถวคู่ 2.80 เมตร ซึ่งตรงกลางมีร่องระบายน้ำกว้าง 80 ซม. และลึก 60 ซม. ปลูกต้นลำไยทั้งหมดแบบ Completely Randomized Design (unequal replication) ทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 3 เดือน.

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโต

การวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต ภายหลังจากการย้ายปลูกลงในแปลงทดลองเป็นเวลา 12 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นของต้นลำไยที่พัฒนามาจากเมล็ดที่ได้รับรังสีในปริมาณต่าง ๆ และต้นควบคุม สำหรับอัตราเจริญเติบโต

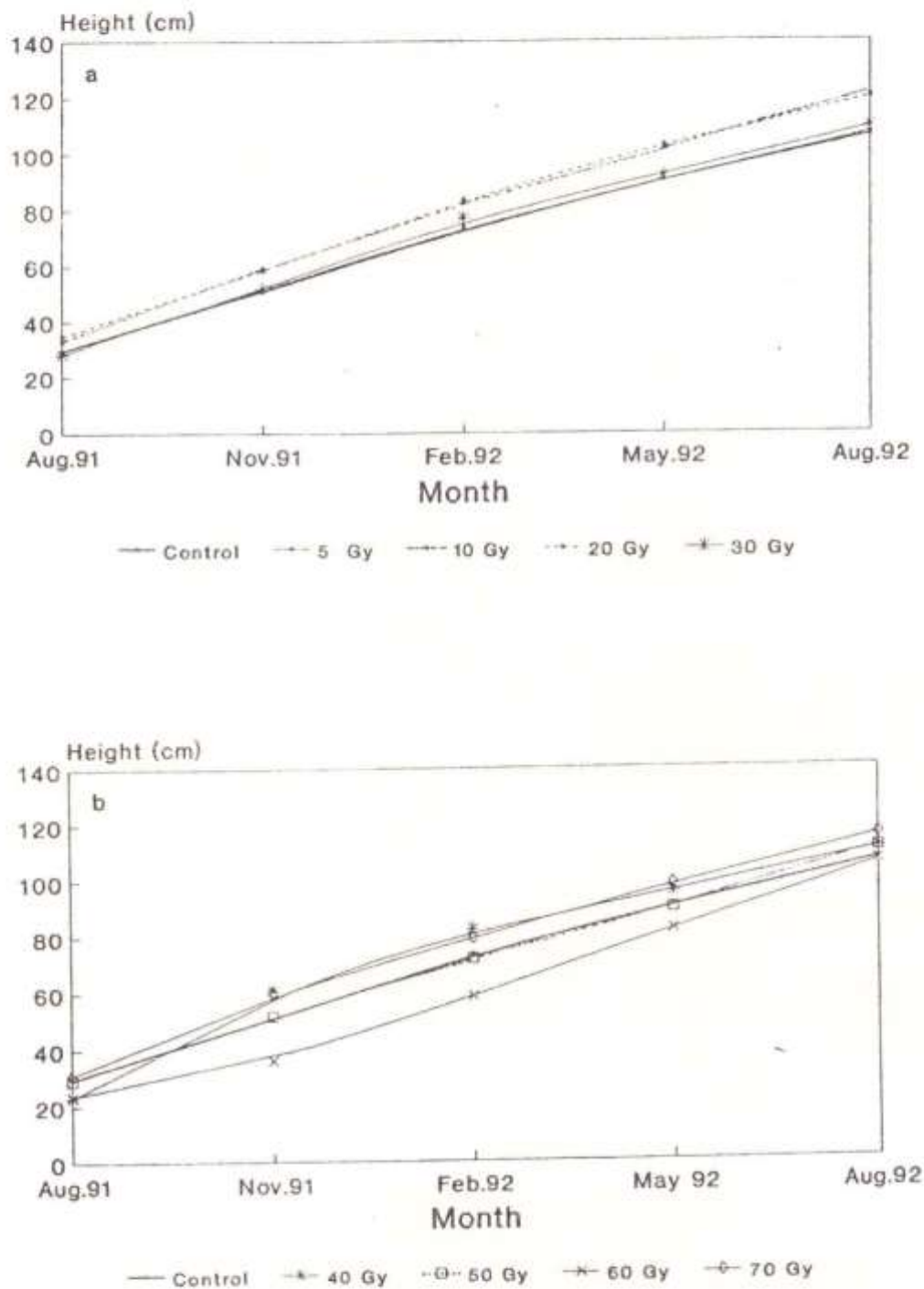


Figure 1. Growth rate (height) of *Euphoria longana* Daw plant, 1 year after planting. a) 5-30 Gy and b) 40-70 Gy treatments.

ทางค้ำความสูงในรอบ 1 ปี แสดงในภาพที่ 1 ส่วนความกว้างของทรงพุ่ม แสดงในภาพที่ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ต้นที่ได้เกิดจากเมล็ดที่ได้รับปริมาณรังสี 70 Gy มีขนาดทรงพุ่มที่มากกว่าต้นใน Treatment อื่น ๆ นั้น คงจะเนื่องมาจากการที่มีจำนวนที่ต่ำมากคือ มีเหลือรอดอยู่เพียง 1 ต้น ตั้งข้อมูลแสดงในตารางที่ 1 ทางค้ำเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นนั้น จากการเก็บข้อมูล 3 ครั้งในรอบ 7 เดือน มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า ต้นที่พัฒนาจากเมล็ดที่ได้รับปริมาณ 30 Gy มีขนาดใหญ่กว่าต้นใน treatment อื่น ๆ เล็กน้อย ดังแสดงในภาพที่ 3.

Table 1. Number of *Euphoria longana* Daw seedling 5 weeks after germination and young plants after 16 months in the experimental plot.

Dose (Gy)	No. of Seedlings	No. of plants remaining after 16 months in the experimental plot
0	46	31
5	44	34
10	43	35
20	43	38
30	40	38
40	25	23
50	7	6
60	6	5
70	1	1

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าต้นที่พัฒนามาจากเมล็ดที่ได้รับปริมาณรังสีต่างกัน จะมีค่าเฉลี่ยของความสูงที่ใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับ Control ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตก็ตาม แต่ในแปลงทดลองจะเห็นว่า ต้นที่พัฒนามาจากเมล็ดที่ได้รับระดับรังสีหนึ่ง ๆ จะมีความสูงของต้นที่ค่อนข้างจะแตกต่างกัน ตั้งแต่สูงสุดจนถึงต่ำสุด ดังแสดงในภาพที่ 4 ซึ่งเป็นความสูงของการวัดครั้งล่าสุดของต้นทุกต้น ในระดับปริมาณรังสีหนึ่ง ๆ.

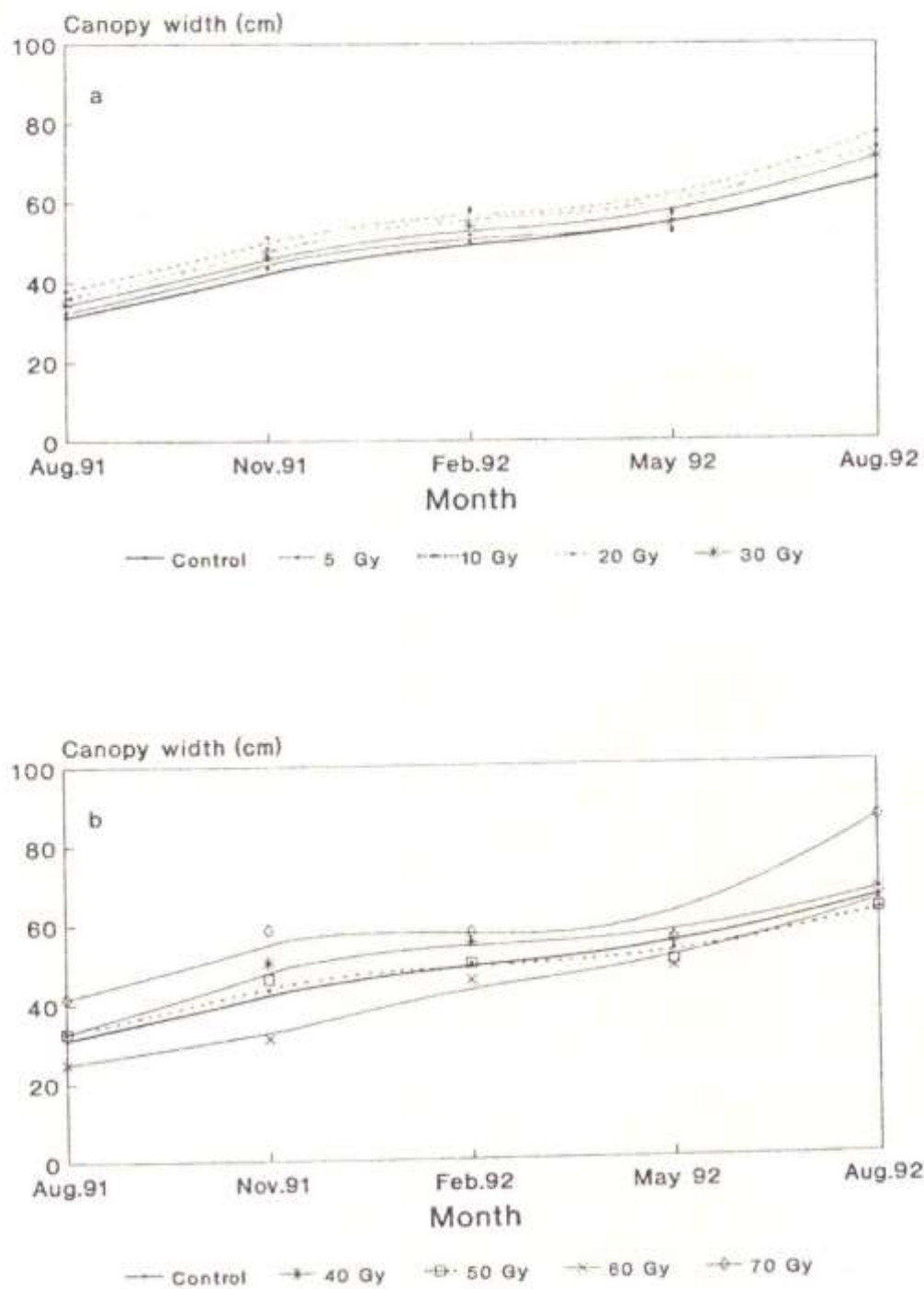


Figure 2. Growth rate (canopy width) of *Euphoria longana* Daw plant, 1 year after planting. a) 5-30 Gy and b) 40-70 Gy treatments.

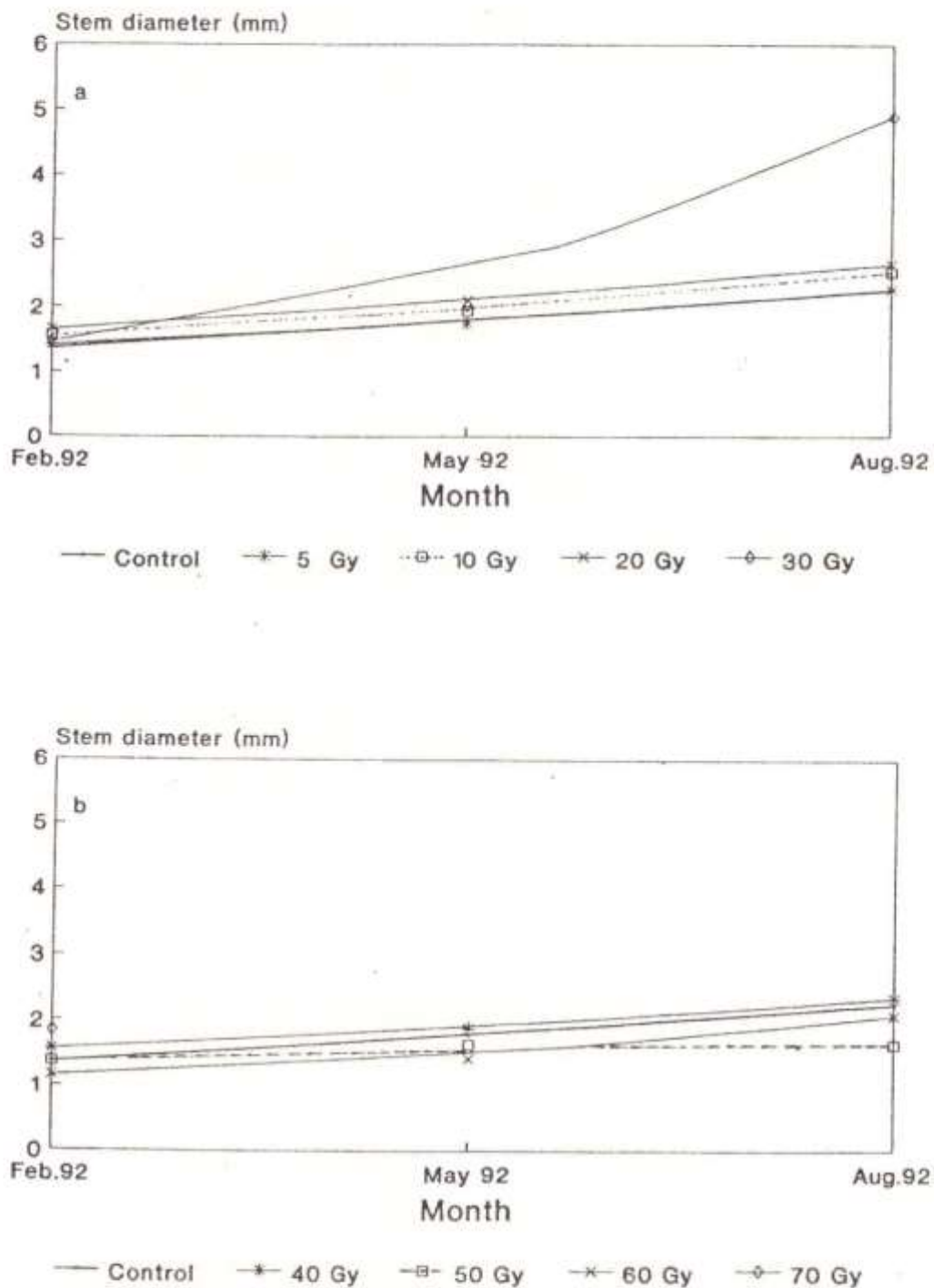


Figure 3. Growth rate (Stem diameter) of *Euphoria longana* Daw plant, 1 year after planting. a) 5-30 Gy and b) 40-70 Gy treatments.

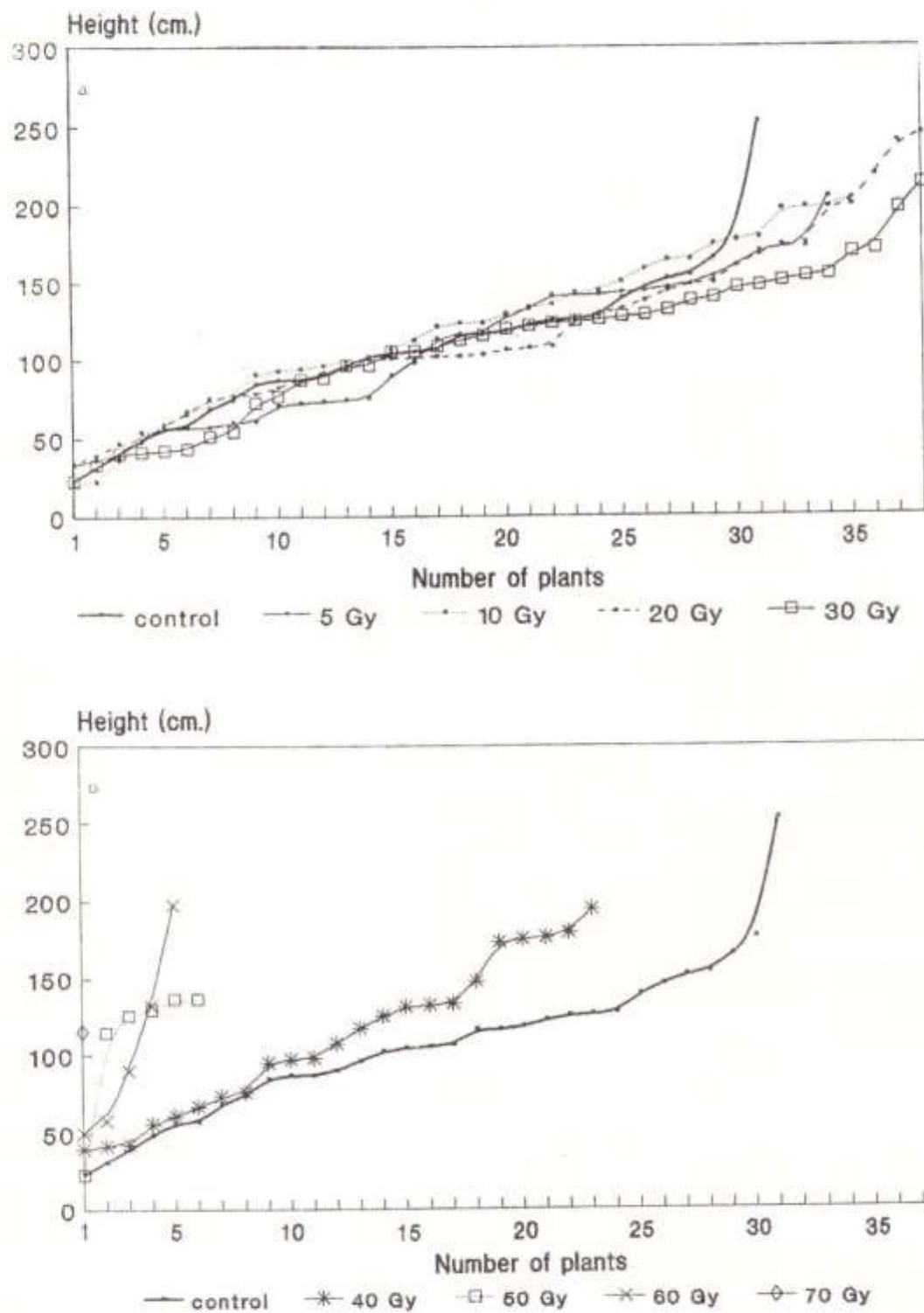


Figure 4. Plant height of every single plants in each level of irradiation and control at the last measurement a) from 5-30 Gy and b) from 4-70 Gy.

การศึกษาลักษณะที่ต่างไปจากต้น Control

จากการสำรวจต้นในแปลงปลูก เพื่อหาลักษณะที่แตกต่างไปจากต้นควบคุม จากจำนวนต้นที่ปลูกทั้งหมด 211 ต้น พบว่า มีต้นที่พัฒนาจากเมล็ดที่ได้รับปริมาณรังสี 20 Gy 1 ต้น และ 30 Gy อีกหนึ่งต้นที่แสดงลักษณะภายนอกที่แตกต่างออกไปจากต้นอื่นๆ คือ ลักษณะใบเรียวเล็ก และมีสีเขียวเข้ม ผลจากการวัด Compound leaf 1 ชุด แสดงให้เห็นว่า ใบจะกว้างน้อยกว่าใบปกติ โดยศึกษาจากอัตราส่วนของความยาว : ความกว้าง ที่มีค่าสูงกว่า ดังตารางที่ 2.

Table 2.- Length to Width ratio of leaves of *Euphoria longana* Daw generate from gamma rays irradiated seed and controlled.

Treatment	Length (mm)	Width (mm)	L/W Ratio
30 Gy	16.0*	4.2*	3.8
Controlled	14.4**	5.0**	2.9

* mean of 8 leaves

** mean of 12 leaves

การแตกกิ่งแขนง

จากการบันทึกลักษณะการแตกกิ่งแขนงของต้นทดลองทั้งหมด สามารถจำแนกรูปแบบของการแตกแขนงออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ ต้นที่ไม่มีการแตกกิ่งแขนงคือ เจริญขึ้นไปเป็นลำต้นเดี่ยว ๆ กับอีกลักษณะหนึ่งคือ มีการแตกแขนง ซึ่งเกือบจะทั้งหมดแตกแขนงออกจากบริเวณส่วนล่างของลำต้น ข้อมูลของการแตกกิ่งแขนงแสดงในตารางที่ 3.

การออกดอก และติดผล

ข้อมูลทางด้านการออกดอก และติดผลเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญ ที่จะนำไปสู่การคัดเลือกพันธุ์ เพื่อเสาะหาลักษณะที่ดีกว่าที่เป็นอยู่เดิม เนื่องจากว่า ปัญหาสำคัญที่สุดของการผลิตลำไยเป็นการค้า ก็คือการออกดอกเร็ว 1 ปี หรือหลายปี ส่วนลักษณะอื่นๆ ที่เป็นที่ต้องการติดตามมาก็คือ ลักษณะผลโต และเมล็ดมีขนาดเล็ก ลักษณะต้นแค้ว ลักษณะกิ่งที่เหนียว ทนต่อการหักขาดเนื่องจากลมพายุ และลักษณะอื่น ๆ.

Table 3. Branching of the irradiated and controlled of *Euphoria longana* Daw. 21 months after starting the experiment.

Treatment (Gy)	No. of Plants recorded	No. of plants with sideshoot (Percentage in parenthesis)				
		0	1	2	3	4
Control	31	9 (29)	14 (45)	5 (16)	1 (3)	2 (6)
5	34	10 (29)	15 (44)	4 (12)	5 (14)	-
10	35	7 (20)	16 (45)	11 (31)	1 (3)	-
20	38	11 (29)	9 (23)	13 (34)	3 (7)	2 (5)
30	38	8 (21)	16 (42)	11 (29)	3 (7)	-
40	23	7 (30)	10 (43)	3 (13)	1 (4)	2 (8)
50	6	1 (16)	2 (33)	3 (50)	-	-
60	5	3 (60)	2 (40)	-	-	-
70	1	-	1 (100)	-	-	-

แต่อย่างไรก็ดี ในการทดลองครั้งนี้ซึ่งครบปีที่ 2 ยังไม่มีต้นทดลองต้นใดที่แทงช่อดอกให้เห็น ซึ่งนับว่าเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการทดลอง.

ความพยายามในการย่นระยะเวลาการออกดอกให้ปรากฏเร็วที่สุด ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เริ่มศึกษาถึงความเป็นไปได้ที่จะนำยอดของต้นทดลองในแต่ละ Treatment ไปทาบกิ่งกับกิ่งของต้นที่ได้จากการตอน เนื่องจากได้พบว่าต้นที่ปลูกลงจากกิ่งตอนสามารถที่จะให้ดอกได้ในระยะเวลาอันสั้นมาก ซึ่งอาจเป็นภายในปีเดียวกัน เพื่อศึกษาว่าวิธีการดังกล่าวจะช่วยทำให้ต้นที่พัฒนาขึ้นมาจากเมล็ดออกดอกได้หรือไม่.

ผู้วิจัยจึงได้เริ่มปลูกลำไยจากกิ่งตอนลงในแปลงปลูก ตั้งแต่เดือนสิงหาคม เป็นต้นมา และคาดว่าจะเริ่มทำการทาบกิ่งของยอดของต้นใน Treatment ต่าง ๆ ในเดือนมกราคม 2536 เพื่อศึกษาการพัฒนาของต้นดังกล่าว ซึ่งจะได้รายงานผลการศึกษานี้ในรายงานฉบับต่อไป.

สรุป

ผลการติดตามการพัฒนาของต้นที่พัฒนามาจากเมล็ดลำไย ทั้งที่ได้รับและไม่ได้รับรังสีในปีที่ 2 นี้ พบว่า ต้นในแต่ละ Treatment มีความแตกต่างกันทางด้านความสูง โดยมีแนวโน้มที่คล้ายคลึงกัน แต่อย่างไรก็ตาม พบลักษณะภายนอกบางลักษณะที่ต่างไปจากลักษณะประจำพันธุ์เดิม ซึ่งจะต้องติดตามดูต่อไปว่าจะมีประโยชน์ทางการปรับปรุงพันธุ์หรือไม่.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนวิจัยสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ คิดขอบคุณเป็นพิเศษปีที่ 4 ซึ่งถ้าหากไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องเช่นนี้ ก็จะไม่สามารถทำงานวิจัยที่ต้องใช้ระยะเวลานานเช่นนี้ ให้สำเร็จลงได้.

เอกสารอ้างอิง

- ระมิงค์วงศ์, เกศณี. (2528). การจำแนกไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภูวนาคล, ประทีป และ สิงห์ทอง, ธิดา. (2528). แนวทางเพิ่มผลผลิตลำไย. หนังสือประกอบการสัมมนาเรื่อง การพัฒนาลำไยเพื่อการส่งออก. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 54 หน้า.
- เสถียรสวัสดิ์, วิวัฒนา., บุญศรี, ปวิณ., สิมังกูร, ธาศศิริ. และ อุณหะน่าน, อมรวิชัย. (2515). การใช้สารเคมีบางชนิดควบคุมการออกช่อกของลำไย. วารสารพืชสวน 7(4) : 25-34.
- ละอองศรี, สุพันธ์. (2528). ทานูจักลำไยพันธุ์ของไทยแล้วหรือยัง. หนังสือประกอบการสัมมนาเรื่อง การพัฒนาลำไยเพื่อการส่งออก. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 54 หน้า.
- สุรพันธ์, สุภัทราพันธุ์. (2528). สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตของลำไยต่ำ. หนังสือประกอบการสัมมนาเรื่อง การพัฒนาลำไยเพื่อการส่งออก. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 54 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2535). การเกษตรของประเทศไทย จัดพิมพ์เนื่องในโอกาสครบรอบ 100 ปี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 176 หน้า.
- กระแสงชัย, อธิกร., รัตนเสถศ, ธวัชชัย. และ แพทย์วิบูลย์, วไลลักษณ์. (2534). การศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ลำไยโดยวิธีกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์ I. ผลของปริมาณรังสีแกมมาต่อการพัฒนาของเมล็ดและกิ่งตอน. วารสารเกษตร 7(2) : 154-167.
- Cambel, A.I. and Lacey, C.N.D. (1973). Compact mutants of Bramley's seedling apple induced by gamma irradiation. J. Hortic. Sci. 48 : 397-402.

- Granhad, I. (1953). X-rays mutations in apples and pears. *Hereditas.* 39 : 149-155.
- Hough, L.F. and Weaver, G.M. (1959). Irradiation as an aid in fruit variety improvement. I. Mutations in the peach. *J. Hered.*, 50(2) : 59-62.
- Lacey, C.N.D. (1977). The mutation spectrum of Cox's Orange Pippin resulting from gamma irradiation. In : *Eucarpia Meet., Tree Fruit Breeding*, Wageningen, 1976, pp. 46-52.
- Subhadrabandhu, S. (1990). *Lychee and Longan Cultivation in Thailand*. Rumthai Publication, Bangkok, Thailand. 40 pp.
-