

การปรับปรุงพันธุ์ไทรย้อยใบทูและไทรย้อยใบแหลมโดยการใช้รังสีแกมมา

Improvement of Chinese Banyan (*Ficus microcarpa* L.f.) and

Weeping Fig (*F. benjamina* L.) Using Gamma Ray

สุทธาสินี พิ่งทอง¹, ธัญญา เตชะศิลปินทักษ์^{1*}, ทัศนัย จารุวัฒนพันธ์¹

พีรนุช จอมพุก² และ วิชัย ภูริปัญญาวนิช³

Suthasinee Pinthong¹, Thunya Taychasinpitak^{1*}, Tassanai Jaruwattanaphan¹

Peeranuch Jompuk² and Vichai Puripunyavanich³

Abstract

Fig trees are popular landscaping trees that can help reduce air pollution. This research intended to create greater genetic diversity in fig trees through mutation breeding. Cuttings from Chinese banyan (*Ficus microcarpa* L.f.) and 4 cultivars of Benjamin's fig (*Ficus benjamina* L.) (Weeping fig, Weeping fig No. 1, Weeping fig No. 2 and Weeping fig No.3) were exposed to acute gamma irradiation in two separate experiments. For the first, the cutting were irradiated at the dose of 0, 50, 60 and 70 Gray (dose rate 2.47 Gy/min) and in the second experiment, the radiation doses were 0, 10, 20, 30 and 40 Gray (dose rate 2.32 Gy/min). The treatment of 50 Gray resulted in mutated Chinese banyan plants with variegated leaf margins and the treatment of 20 Gray resulted in fig trees with larger leaves.

Keywords: Fig, stem cutting, gamma radiation, induced mutation

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

² ภาควิชาจังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Applied Radiation and Isotopes, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900

³ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) นครนายก 26120

Thailand Institute of Nuclear Technology (Public Organization), Nakhon Nayok 26120

รับเรื่อง : พฤษภาคม 2559

รับตีพิมพ์ : กรกฎาคม 2559

* Corresponding author : agrtyt@ku.ac.th

บทคัดย่อ

ไทรเป็นไม้ประดับที่ใช้ตกแต่งเพื่อความสวยงามของสถานที่และช่วยในการลดมลภาวะทางอากาศที่มีเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน และเพื่อสร้างความหลากหลายจึงได้ทำการปรับปรุงพันธุ์โดยใช้รังสีแกมมา การทดลองนี้ใช้ไทรจำนวน 5 พันธุ์ คือ ไทรย้อยใบทู่ ไทรย้อยใบแหลม ไทรย้อยใบแหลม No.1 ไทรย้อยใบแหลม No.2 และไทรย้อยใบแหลม No.3 โดยนำกิ่งซ้ำของไทรมาฉายรังสีแกมมาแบบเนียบพลัน โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 ฉายที่ปริมาณรังสี 0 50 60 และ 70 เกรย์ (อัตรารังสี 2.47 เกรย์/นาที) และการทดลองที่ 2 ฉายที่ปริมาณรังสี 0 10 20 30 และ 40 เกรย์ (อัตรารังสี 2.32 เกรย์/นาที) พบว่าปริมาณรังสีที่ 50 เกรย์ สามารถชักนำให้ไทรย้อยใบทู่ แสดงลักษณะของใบด่าง ในขณะที่ปริมาณรังสีที่ 20 เกรย์ชักนำให้ไทรมีขนาดใบใหญ่ขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

คำสำคัญ : ไทร การปักชำ การฉายรังสีแกมมา การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์

คำนำ

Ficus L. หรือ ไทร เป็นพืชที่สำคัญในระบบนิเวศของป่าฝนเขตร้อน ผลไทรเป็นอาหารของนกแมลง และสัตว์หลายชนิดได้ตลอดทั้งปี ไทรเป็นพืชที่มีขนาดใหญ่ และมีจำนวนมากถึง 750 ชนิด (Berg, 1989) ผลของไทรเป็นแบบ syconium โดยมีต่อไทร (wasp) ช่วยในการผสมเกสรอยู่ภายนอก (Janzen, 1979) ไทรส่วนใหญ่จะมีรากห้อยย้อยสวยงาม โดยปกติจะเป็นไม้กาง LANG แจ้ง จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการประดับตกแต่งสถานที่ที่มีบริเวณกว้าง นอกจากนี้ยังช่วยลดมลภาวะในอากาศ ทำให้มีทัศนียภาพที่สวยงาม น่ามอง สร้างความร่มรื่น และพักผ่อนหย่อนใจได้เป็นอย่างดีและยังมีไทรอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาปลูกเพื่อใช้ตกแต่งภายในอาคาร (Seaman, 2009)

ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้เกิดความหลากหลายทางพันธุ์กรรมสามารถทำได้หลายวิธี รังสีแกมมาเป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับความนิยมเนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว การให้รังสีแกฟพีชส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา ทำให้พืชมีความผิดปกติ เช่น ใบด่าง มีการเจริญเติบโตลดลง

รูปร่างใบเปลี่ยนแปลงไป ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของรังสีและการตอบสนองของพืชเมื่อได้รับรังสี (Lamseejan, 1997) จากการทดลองของ Gallone et al. (2012) ทำการฉายรังสีแกมมาในต้น *Hebe 'Oratia Beauty'* และ *Hebe 'Wiri Mist'* พบว่าทำให้รูปร่างของใบเปลี่ยนแปลงไป ขอบใบด่าง และเกิดใบซ้อนกันรอบข้อ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ไทรย้อยใบทู่ และไทรย้อยใบแหลม โดยการฉายรังสีแกมมาแบบเนียบพลัน

อุปกรณ์และวิธีการ

เตรียมกิ่งพันธุ์ไทรย้อยใบทู่ ไทรย้อยใบแหลม ไทรย้อยใบแหลม No.1 ไทรย้อยใบแหลม No.2 และไทรย้อยใบแหลม No.3 (Figure 1) ซึ่งไทรย้อยใบแหลม No.1 ไทรย้อยใบแหลม No.2 และไทรย้อยใบแหลม No.3 ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ และคัดเลือกโดยศ.ดร. รัญญา เตชะศิลพิทักษ์โดยตัดกิ่งพันธุ์ให้มีความยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ปักชำลงในภาชนะดินโดยใช้วัสดุชำ คือ พีท 茅 จากนั้นนำกิ่งที่อกรากแล้วไปปลูกในกระถาง 3 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูก คือ ทรายถ่านแกลบ ชุยมะพร้าว

กabenมะพร้าวสับ ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1:1 นำไปฉายรังสีแกมแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา ซึ่งมีต้นกำเนิดรังสีเป็นโคบอลต์-60 (^{60}Co) ณ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) จังหวัดนครนายก โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ฉายที่ปริมาณรังสี 50, 60 และ 70 เกรย์ (อัตรารังสี 2.47 เกรย์/นาที) ฉายในเดือนตุลาคม 2557 แบ่งการทดลองเป็น 4 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 3 ช้า ช้าละ 10 ต้น และการทดลองที่ 2 ที่ปริมาณรังสี 10 20 30 และ 40 เกรย์ (อัตรารังสี 2.32 เกรย์/นาที) ฉายเดือนมีนาคม 2558 เนื่องจากการทดลองที่ 1 ได้รับความนิยมมาก บางพันธุ์ไม่สามารถอดชีวิตได้ จึงทำการฉายรังสีใหม่ การทดลองที่ 2 โดยลดปริมาณรังสีลง การดูแลหลังจากฉายรังสีจะให้ปุ๋ย

ละลายเร็วสูตร 16–16–16 อัตรา 1 กรัมต่อกระถาง ทุกสัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองเป็น 5 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 3 ช้า ช้าละ 10 ต้น บันทึกข้อมูลหลังจากฉายรังสีทุก ๆ 30 วัน โดยนับจำนวนต้นที่รอดชีวิตในแต่ละการทดลอง บันทึกผลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง และลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่พบสังเกตลักษณะที่แตกต่างไปจากลักษณะเดิม เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ฉายรังสี ซึ่งในการทดลองนี้ใช้หลักการสังเกต และจำแนกลักษณะการด่างบนใบของพืช โดยยึดตามหลักของ Yokoi and Hirose อ้างโดย Sinchaisri and Rojruangsang (2004) และใช้วิธี cutting back method (Donini, 1975) เพื่อทดสอบความคงตัวของลักษณะกล้าย



Figure 1 Characteristic of Ficus 5 cultivars:Chinese banyan(A) Weeping fig (B)

Weeping fig No.1 (C) Weeping figNo.2 (D) Weeping fig No.3 (E)

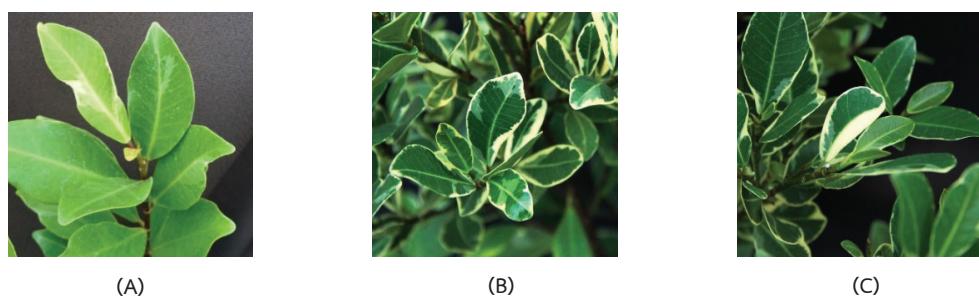


Figure 2 Leaves of Chinese banyan after irradiated with gamma ray at the dose 50 Gy (B-C) compared with control (A)

Table 1 Survival rate (%) of Ficus 5 cultivars after acute irradiation with different doses of gamma-rays for 150 days

Treatments (Gy)	Total No. of plants	Survival rate (%)				
		Chinese banyan	Weeping fig	Weeping fig No.1	Weeping fig No.2	Weeping fig No.3
Control	30	100 ^{a1/}	100 ^a	97 ^a	93 ^a	93 ^a
50	30	37 ^b	3 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
60	30	0 ^c	3 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
70	30	0 ^c	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
F-test		**	**	**	**	**
C.V. (%)		37.87	50.86	52.30	52.59	52.59

** Statistically significant difference at 99% confidence level

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

ผลและวิจารณ์

การทดลองที่ 1

จากการอ้างอิงค่า LD_{50} จาก Sreeboonraung *et al.* (2007) ชี้ว่ารังสีในไทรย้อยใบแหลม ได้ค่า LD_{50} เท่ากับ 60 เกรย์ จึงกำหนดปริมาณรังสีในการทดลองที่ 1 เท่ากับ 0 50 60 และ 70 เกรย์ พบร่วมกันที่ 60 และ 70 เกรย์ พบว่าเมื่อนำกิ่งไทรอายุ 1 เดือนที่ผ่านการฉายรังสีแล้วมาปลูกไว้ในกระถางเป็นเวลา 30 วัน ต้นเริ่มตายจากผลของรังสีแกรมมากที่ระยะเวลา 30 วันซึ่งจำนวนต้นไทรที่รอดชีวิตลดลง

เมื่อได้รับปริมาณรังสีที่สูงขึ้น ลดลงลงกับการทดลองของ Saensom *et al.* (2015) ซึ่งทำการทดลองฉายรังสีแกรมมากันเทคโนโลยี 2 สายพันธุ์ หลังได้รับรังสีแกรมมา 60 วัน พบร่วมกันที่รอดชีวิตลดลงเมื่อปริมาณรังสีเพิ่มขึ้น เกิดลักษณะใบต่าง และมีสองสีในใบเดียวกันเนื่องจากปริมาณรังสีที่สูงขึ้นทำให้ส่วนต่าง ๆ ภายในเซลล์ที่รังสีผ่านเข้าไป เกิดการแตกตัวเป็นไอก้อนที่ไม่สามารถทำปฏิกิริยา สามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีซึ่งภายในเซลล์ โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดความเสียหายต่อการทำหน้าที่ต่าง ๆ ของ

เซลล์ ทำให้เซลล์ตายได้ (Lamseejan, 1997) และรังสีทำให้เนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลง เมื่อศึกษาทางเซลล์วิทยา (cytology) พบร่วมกับการทำให้กลไกการแบ่งเซลล์ (mitotic cell cycle) ขั้นตอนเกิดความผิดปกติกับโครโมโซม (chromosome aberration) รวมทั้งสูญเสียความสามารถในการเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะและเป็นสาเหตุทำให้เซลล์ตายในที่สุด (Evans, 1965) หลังจากปลูกไตรที่ได้รับการฉายรังสี เป็นเวลา 150 วัน พบร่วมกับไตรย้อยใบทู่และไตรย้อยใบแหลมสามารถรอดชีวิตได้แต่ไม่สามารถหาค่า LD₅₀ ได้ เนื่องจากปริมาณรังสีสูงเกินไปจนทำให้ไตรตายเกือบทั้งหมด (Table 1) หลังการฉายรังสีแคมมา 150 วัน พบร่วมกับไตรย้อยใบทู่แสดงลักษณะไคเมอรา (chimera) เมื่อได้รับปริมาณรังสีที่ 50 เกรย์ โดยมีลักษณะการด่างที่ขอบใบ ทำให้มีสีขาวและเขียวอุ่นในใบเดียวกัน (Figure 2) สอดคล้องกับการทดลองของ Sreeboonraung *et al.* (2007) ทำการฉายรังสีในไตรย้อยใบแหลม พบร่วมกับไตรย้อยใบแหลมลักษณะ

การทดลองที่ 2

เนื่องจากการทดลอง Sreeboonraung *et al.* (2007) ทำการฉายรังสีที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งมีอัตรา

ปริมาณรังสี (dose rate) ต่ำกว่าที่สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) จังหวัดนครนายก ซึ่งใช้ในการทดลองนี้ ทำให้ในการทดลองที่ 1 กิ่งช้าไตรตายเป็นจำนวนมาก จึงทำการทดลองอย่างรีบด่วนโดยลดปริมาณรังสีลงเป็น 10 20 30 และ 40 เกรย์ทำการบันทึกอัตราการรอดและการเจริญเติบโตเนื่องจากปริมาณรังสีที่ต่ำทำให้ไตรตายเมื่อถึง 50 เบอร์เซนต์ ไม่สามารถหาค่า LD₅₀ ได้ (Table 2)

การเจริญเติบโตหลังจากฉายรังสี 150 วัน พบร่วมกับไตรย้อยใบทู่ และไตรย้อยใบแหลมเมื่อได้รับรังสี 0-40 เกรย์ มีการเจริญเติบโตในด้านความสูงต้นไม้แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ไตรย้อยใบแหลม No.1 ไตรย้อยใบแหลม No.2 และไตรย้อยใบแหลม No. 3 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($\alpha=0.01$) โดยไตรย้อยใบแหลม No.1 เมื่อได้รับรังสี 10 – 40 เกรย์ มีการเจริญเติบโตในด้านความสูงต่ำกว่าที่ไม่ได้รับรังสี ส่วนไตรย้อยใบแหลม No.2 เมื่อได้รับรังสี 20 – 40 เกรย์ มีการเจริญเติบโตสูงกว่าต้นที่ได้รับรังสี 10 เกรย์ ส่วนไตรย้อยใบแหลม No.3 พบร่วมกับกิ่งช้าที่ได้รับรังสี 0-10 และ 20 เกรย์ มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันต้นที่ได้รับรังสี 30 และ 40 เกรย์ จะมีการเจริญเติบโตในด้านความสูงช้าลง (Table 3)

Table 2 Survival rate (%) of Ficus 5 cultivars after acute irradiation with different doses of gamma-rays for 150 days

Treatments (Gy)	Total No. of plants	Survival rate (%)				
		Chinese banyan	Weeping fig	Weeping fig No.1	Weeping fig No.2	Weeping fig No.3
Control	30	100	100	93	100	87 ^{ab1/}
10	30	100	100	100	100	100 ^a
20	30	100	100	100	100	100 ^a
30	30	100	100	100	100	93 ^{ab}
40	30	100	100	100	100	73 ^b
F-test		ns	ns	ns	ns	**
C.V. (%)		0	0	1.35	0	4.24

**Statistically significant difference at 99% confidence level

ns Non significant difference

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

Table 3 Plant height of Ficus 5 cultivars after acute irradiation with different doses of gamma-rays for 150 days

Treatments (Gy)	Plant height (cm)				
	Chinese banyan	Weeping fig	Weeping fig No.1	Weeping fig No.2	Weeping fig No.3
Control	35.02±5.91	32.45±11.20	13.96±8.43 ^{c1/}	20.74±8.97 ^{bc}	10.90±6.59 ^{ab}
10	35.89±7.78	35.46±10.20	23.19±7.25 ^a	17.25±8.02 ^c	12.46±3.82 ^{ab}
20	34.59±8.38	30.10±8.81	18.20±10.87 ^{bc}	21.67±5.80 ^{ab}	13.31±3.51 ^a
30	36.34±7.24	34.75±14.09	20.82±8.54 ^{ab}	21.70±7.91 ^{ab}	9.96±4.30 ^b
40	37.72±7.05	32.47±8.75	21.16±7.30 ^{ab}	25.51±7.79 ^a	5.55±7.18 ^c
F-test	ns	ns	**	**	**
C.V. (%)	20.38	32.65	44.40	36.34	50.79

** Statistically significant difference at 99% confidence level

ns Non significant difference

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

Table 4 Leaf length of Ficus 5 cultivars in generation M₁V₂ after acute irradiation with different doses of gamma-rays for 150 days

Treatments (Gy)	Leaf length (cm)				
	Chinese banyan	Weeping fig	Weeping fig No.1	Weeping fig No.2	Weeping fig No.3
Control	6.42±0.26 ^{b1/}	5.80±0.38 ^{bc}	5.92±0.40 ^b	4.10±0.58 ^b	3.58±0.08 ^{bc}
10	6.90±0.55 ^{ab}	6.36±0.72 ^{ab}	5.56±0.38 ^b	3.68±0.50 ^b	4.20±0.27 ^{ab}
20	7.66±1.14 ^a	6.80±0.58 ^a	6.80±0.57 ^a	6.12±0.66 ^a	4.42±1.06 ^a
30	7.02±0.68 ^{ab}	5.64±0.51 ^{bc}	5.52±0.31 ^b	3.62±0.36 ^b	2.78±0.55 ^d
40	6.24±0.77 ^b	5.50±0.40 ^c	5.64±0.44 ^b	5.66±0.78 ^a	3.16±0.27 ^{cd}
F-test	*	**	**	**	**
C.V. (%)	10.80	8.84	7.27	12.81	15.54

* Statistically significant difference at 99% confidence level

** Statistically significant difference at 99% confidence level

^{1/}Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

จากการคัดเลือกต้นไทรที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไป โดยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของใบ พบร่วมกันว่าความยาวของใบหลังจากฉายรังสี 150 วัน ที่ปริมาณรังสี 20 เกรย์ทำให้ไทรทั้ง 5 สายพันธุ์ มีความยาวมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับรังสี มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในไทรย้อยใบแหลม No.3 ที่ได้รับรังสี 30 และ 40 เกรย์ ทำให้ความยาวใบลดลง (Table 4)

ความกว้างของใบหลังจากฉายรังสี 150 วัน พบร่วมกันว่าที่ปริมาณรังสี 20 เกรย์ ทำให้ไทรย้อยใบทุ่มไทรย้อยใบแหลม ไทรย้อยใบแหลม No.2 และไทรย้อยใบแหลม No.3 มีความกว้างมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับรังสี ในขณะที่ไทรย้อยใบแหลม No.1 มีความกว้างในลดลง (Table 5) สอดคล้องกับการทดลองของ Ramesh *et al.* (2012) ฉายรังสีในหม้อนพันธุ์ Kosen พบร่วมที่

ปริมาณรังสี 1 Krad – 3 Krad ทำให้ใบมีขนาดใหญ่ และความสูงของลำต้นเพิ่มขึ้น

ผลของรังสีโดยส่วนใหญ่จะส่งผลกระทบในทางลบแก่พืช เช่น การเจริญเติบโตลดลง แคระ แกร์น ขนาดใบเล็กลง หิงกง และตายในที่สุด (Wongpiyasatid, 2007) เช่นเดียวกับการทดลองของ Venketeswars and Partenen (1966) ซึ่งทดลองฉายรังสีแกมมาให้กับต้นกล้ายาสูบ พบร่วมในแคบลง จากรายงานของ Sreeboonraung *et al.* (2007) พบร่วมปริมาณรังสีที่ 20 เกรย์ สามารถขักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในไทรย้อยใบแหลมด้วยมากที่สุด มีจำนวนต้นที่รอดชีวิตมากที่สุด และให้ลักษณะการด่างหล่ายลักษณะ Wongpiyasatid *et al.* (2007) รายงานผลของการฉายรังสีในแอฟริกันไวโอลेट พบร่วมได้สีดอกที่หลากหลาย และเกิดใบด่าง

Table 5 Leaf width of Ficus 5 cultivars in generation M₁V₂ after acute irradiation with different doses of gamma-rays for 150 days

Treatments (Gy)	Leaf width (cm)				
	Chinese banyan	Weeping fig	Weeping fig No.1	Weeping fig No.2	Weeping fig No.3
Control	2.60±0.16 ^{b1/}	2.72±0.11 ^{bc}	2.62±0.13 ^a	2.48±0.19 ^{bc}	1.42±0.19 ^b
10	2.78±0.16 ^b	3.10±0.24 ^a	2.48±0.18 ^{abc}	2.26±0.11 ^c	1.40±0.20 ^b
20	3.52±0.41 ^a	3.02±0.27 ^{ab}	2.56±0.15 ^{ab}	2.82±0.13 ^a	2.24±0.38 ^a
30	2.78±0.20 ^b	2.34±0.32 ^d	2.26±0.19 ^c	2.46±0.21 ^{bc}	1.28±0.13 ^b
40	2.78±0.23 ^b	2.64±0.11 ^{cd}	2.36±0.23 ^{bc}	2.54±0.21 ^b	2.06±0.34 ^a
F-test	*	*	*	*	*
C.V. (%)	8.72	8.25	7.35	6.96	15.75

*Statistically significant difference at 99% confidence level

^{1/}Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

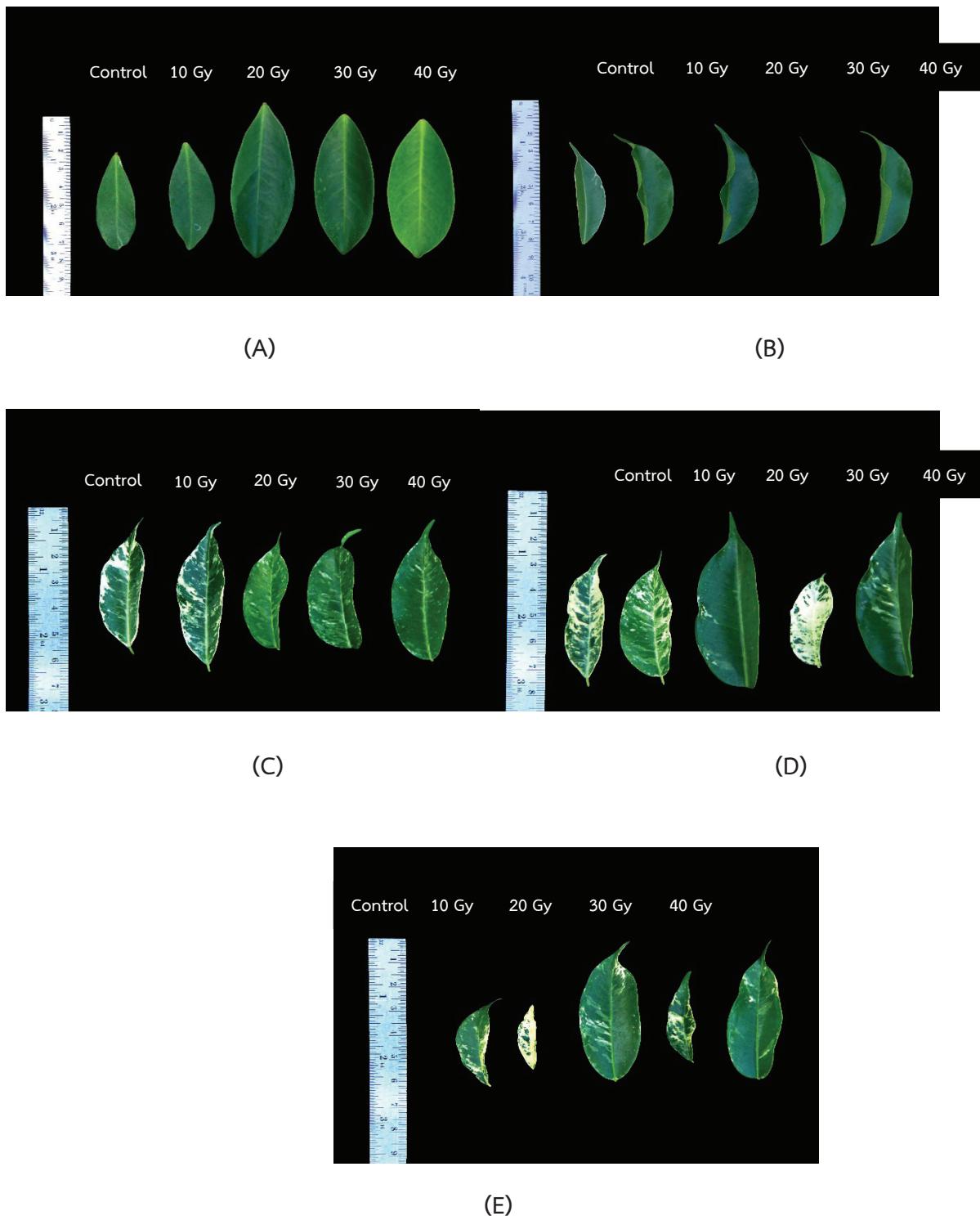


Figure 3 Leaf characteristic of Ficus 5 cultivars after radiated with 0, 10, 20, 30 and 40 Gy for 150 days:

Chinese banyan (A) Weeping fig (B) Weeping fig No.1 (C) Weeping fig No.2 (D) Weeping fig No.3 (E)

คัดเลือกลักษณะที่เปลี่ยนแปลงในรุ่น M_1V_2 หลังจากการฉายรังสี พบร่วมกับ “ไทรย้อยใบหู่” ที่ได้รับรังสี 50 เกรย์ มีลักษณะขอบใบด่าง ในส่วนของไทรที่ได้รับรังสี 10 - 40 เกรย์ พบร่วมกับมีขนาดใหญ่ “ไทรย้อยใบแหลม” มีลักษณะต่างเป็นปืนเล็ก ๆ และใบสีเขียว “ไทรย้อยใบแหลม No.1 และ “ไทรย้อยใบแหลม No.2 มีลักษณะใบสีเขียว และ “ไทรย้อยใบแหลม No.3 มีลักษณะต่างเป็นปืนเล็ก ๆ และใบสีเขียว

สรุป

การซักนำให้เกิดการกลายโดยการฉายรังสีแก่มมา แบบเฉียบพลันกับกิ่งปักชำไทร 5 สาย พันธุ์ คือ “ไทรย้อยใบหู่” “ไทรย้อยใบแหลม” “ไทรย้อยใบแหลม No.1” “ไทรย้อยใบแหลม No.2” และ “ไทรย้อยใบแหลม No.3” ที่ปริมาณรังสี 50 60 และ 70 เกรย์ หลังจากที่ได้รับการฉายรังสีที่ระยะเวลา 150 วัน พบร่วมกับ “ไทรย้อยใบหู่” ที่ปริมาณรังสี 50 เกรย์ “ไทรย้อยใบหู่” มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่คัดเลือกได้คือลักษณะขอบใบด่างขาวและการทดลองที่ 2 นำไทรทั้ง 5 พันธุ์ไปฉายรังสีแก่มมาในปริมาณที่ต่ำลงที่ระดับ 10 20 30 และ 40 เกรย์ ตามลำดับพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์เกือบทุกพันธุ์ และที่ปริมาณรังสี 20 เกรย์ ใบมีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะที่เปลี่ยนไปจากชุดควบคุม

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่มอบทุนวิจัยประจำปีงบประมาณ 2559 สนับสนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- Berg, C.C. 1989. Classification and distribution of *Ficus*. *Experientia*. 45: 605 – 611.
- Donini, B. 1975. Induction and isolation of somatic mutations in vegetatively propagated plants, pp. 35 – 71. In IAEA, ed. Improvement of vegetatively propagated plants through induced mutations, Vienna, Austria. 139 p.
- Evans, H.J. 1965. Effects of radiation on meristematic cells. *Rad. Bot.* 5: 171–182.
- Gallone, A., A. Hunter and G.C. Douglas. 2012. Radiosensitivity of *Hebe* ‘Oratia Beauty’ and ‘Wiri Mist’ irradiated *in vitro* with γ -rays from ^{60}Co . *Scientia Hort.* 138: 36–42.
- Janzen, D.H. 1979. How to be a Fig. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 10: 15 – 31.
- Lamseejan, S. 1997. Plant Mutation Breeding. Department of Applied Radiation and Isotopes, Faculty of Science, Kasetsart University. Bangkok. 205 p. (in Thai)
- Ramesh, H.L., V.N. Yogananda Murthy and Munirajappa. 2012. Effect of different doses of gamma radiation on growth parameters of Mulberry (*Morus*) variety Kosen. *J. Appl. Nat. Sci.* 4(1): 10 – 15.
- Saensom, K., T. Taychasinpitak, P. Jompuk and S. Patanakiat. 2015. Induced Mutation of Ornamental Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) by Gamma Radiation. *Agricultural Sci. J.* 46(3): 239 – 251. (in Thai)

- Seaman, G. 2009. <http://learn.eartheasy.com/2009/05/the-top-10-plants-for-removing-indoor-toxins/> (online)
- Sinchaisri, N. and P. Rojruangsang. 2004. Variegated Plants1. Amarin Printing and Publishing Public Co., Ltd. Bangkok. 199 p. (in Thai)
- Sinchaisri, N. and P. Rojruangsang. 2004. Variegated Plants 2. Amarin Printing and Publishing Public Co., Ltd. Bangkok. 183 p. (in Thai)
- Sreeboonraung, S., T. Taychasinpitak, A. Wongpiyasatid and S. Lekawatana. 2007. Effects of chronic gamma irradiation on mutations of weeping fig (*Ficus benjamina* var. variegated). Agricultural Sci. J. 38(2): 143 – 149. (in Thai)
- Venketeswaran, S. and C.R. Partenen. 1966. A comparative study of the effect of gamma radiation on organized and disorganized growth of tobacco. Rad. Bot. 6: 13 – 20.
- Wongpiyasatid, A. 2007. Mutation: Plant Mutation Breeding. Department of Applied Radiation and Isotopes, Faculty of Science, Kasetsart University. Bangkok. 279 p. (in Thai)
- Wongpiyasatid, A., T. Thinnok, T. Taychasinpitak, P. Jompuk, K. Chusreeaeom and Siranut Lamseejan. 2007. Effects of acute gamma irradiation on adventitious plantlet regeneration and mutation from leaf cuttings of African Violet (*Saintpaulia ionantha*). Kasetsart J. (Nat. Sci.) 41: 633 – 640.