

ผลของรังสีแกมมาที่มีต่อมันเทศระดับพันธุ์ผสมในสภาพปลอดเชื้อ Effect of Gamma Irradiation on Hybrid Ornamental Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) *In vitro*

นุชรรัฐ บาลลา¹ ธัญญา เตชະสีลพิทักษ์^{1*} อัญชลี จาละ² และ ชีระชัย ธนานันต์²
Nutcharat Balla¹, Thunya Taychasinpitak^{1*}, Anchalee Jala² and Theerachai Thanananta²

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900 Thailand

² ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 10120

² Department of Biotechnology, Faculty of Science and technology, Thammasat University, Pathum Thani 10120 Thailand

รับเรื่อง: พฤษภาคม 2559

Received: May 2016

รับตีพิมพ์: กรกฎาคม 2559

Accepted: July 2016

* Corresponding author: agrtyt@ku.ac.th

ABSTRACT: The ornamental sweet potato is famous at present. It could be well-adjusted to environmental stresses and encounters drought stress. In ornamental world trade, there is little diversity of ornamental sweet potato. In this study, the objective was to study the effect of gamma irradiation for variation from mutation on hybrid ornamental sweet potato *in vitro*. In this experiment, the axillary buds of ornamental sweet potatoes, lobe leaf (MTL) and deep lobe leaf (MTDL) cultivars, were used for explants in clean culture. After 8 weeks of culturing on MS medium, they were subcultured and treated with acute doses of gamma-ray, 20, 40, 60, 80 and 100 gray, respectively. About 60 days after irradiations, LD50(60d) were calculated. The LD50(60d) of MTL was 30.001 Gy and that of MTDL was 46.665 Gy. After that, they were subcultured until M1V3 generation and transferred into greenhouse for cropping. The 20 gray of MTDL had color change, the light green of leaves, those differed from the non-irradiation one.

Keywords : Mutation, *Ipomoea batatas* L., gamma irradiation, *in vitro*

Agricultural Sci. J. Vol. 48(1): 151–159

ว. วิทย. กษ. 48(1): 151–159

บทคัดย่อ

มันเทศประดับ กำลังเป็นที่นิยมเนื่องจากเป็นพืชที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีและมีความทนต่อสภาวะแล้งได้ ปัจจุบันในตลาดไม้ดอกไม้ประดับโลก มันเทศประดับเป็นไม้ประดับที่สวยงาม สายพันธุ์ของมันเทศประดับยังไม่มีหลากหลายเท่าที่

ควร ซึ่งจุดประสงค์ของการทดลองในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของรังสีแกมมาที่ทำให้มันเทศประดับลูกผสม ในสภาพปลอดเชื้อเกิดการกลาย มีลักษณะใหม่เกิดขึ้น โดยนำตาบริเวณข้อของมันเทศประดับลูกผสม พันธุ์ใบหยัก (MTL) และใบหยักลึก (MTDL) มาฟอกฆ่าเชื้อและเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการ subculture แล้วนำไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันที่

ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 เกรย์ ตามลำดับ หลังจากฉายรังสีเป็นเวลา 60 วัน สามารถคำนวณหาค่า LD50(60d) ได้ดังนี้ MTL มีค่า LD50(60d) ที่ 30.001 เกรย์ MTDL มีค่า LD50(60d) ที่ 46.665 เกรย์ ตามลำดับ หลังจากนั้นทำการ subculture จนถึงรุ่น M1V3 จึงทำการออกปลูกในแปลงปลูก พบว่า มันเทศประดับสายพันธุ์ MTL ที่ได้รับรังสี 20 เกรย์ มีสีที่เปลี่ยนแปลงไปคือสีของลำต้นและใบมีลักษณะเป็นสีเขียวอ่อน ซึ่งแตกต่างกับต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี ส่วนพันธุ์ MTL ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คำสำคัญ: การกลายพันธุ์, *Ipomoea batatas* L., รังสีแกมมา, สภาพปลอดเชื้อ

บทนำ

ปัจจุบันความนิยมใช้ไม้ตัดดอก ไม้ดอกกระถาง และไม้ตัดใบได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากวิถีการดำรงชีวิตที่เปลี่ยนแปลง คนไทยยังได้นำเอาวัฒนธรรมของโลกตะวันตกเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันหลายประการ เช่น ทางด้านการกินการอยู่ และการมอบดอกไม้ให้แก่ผู้ที่ตนเคารพในหลาย ๆ โอกาส มันเทศประดับ (ornamental sweet potato) เป็นพืชอยู่ในวงศ์ convolvulaceae มีลักษณะที่แตกต่างจากมันเทศ (sweet potato) คือใบมีรูปทรงและสีที่สวยงาม แต่หัวของมันเทศประดับไม่นิยมนำมารับประทานเนื่องจากมีขนาดเล็กและรสชาติไม่หวาน

มันเทศประดับ กำลังเป็นที่นิยมเนื่องจากเป็นพืชที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีและมีความทนต่อสภาวะแล้งได้ สามารถใช้เป็นพืชประดับสวนหรือไม้กระถางแขวน ในต่างประเทศกำลังเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายมีคนจำนวนมากหันมาสนใจ ปัจจุบันในตลาดไม้ดอกโลกสายพันธุ์ของมันเทศประดับยังไม่มีหลากหลายเท่าที่ควร พันธุ์การค้าที่นิยมในปัจจุบันได้แก่ พันธุ์ seki black, พันธุ์ desana,

พันธุ์ sweet caroline และ พันธุ์ tricolor เป็นต้น

การปรับปรุงพันธุ์พืช คือ การเอาหลักของวิชาพันธุศาสตร์มาใช้เพื่อทำให้พืชที่เราศึกษามี คุณสมบัติที่ดีขึ้นกว่าเดิม ตามจุดประสงค์ของผู้ทำการปรับปรุงพันธุ์พืช การกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์นั้นจะทำให้พืชมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมมากยิ่งขึ้น

เทคนิคการฉายรังสีเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นอีกหนึ่งวิธีที่นิยมใช้ ซึ่งรังสีทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชขึ้นได้นั้นก็เนื่องจากรังสีเป็นคลื่นที่มีพลังงาน ดังนั้นเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง จะถ่ายเทพลังงานให้กับตัวกลางนั้น โดยในส่วนของพืชนั้นตำแหน่งที่สำคัญคือ เซลล์แต่ละเซลล์ของพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเซลล์ที่กำลังมีการแบ่งตัว ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์ ซึ่งผลของรังสีอาจจะไปทำลายหรือช่วยซ่อมแซมเซลล์ได้ ทำให้พืชมีลักษณะทางสัณฐานวิทยา ภายวิภาคและกระบวนการทางเคมีในเซลล์พืชเปลี่ยนแปลงไป (Kim *et al.*, 2004; Kovacs and Keresztes, 2002)

Harten *et al.* (1981) ได้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมันเทศโดยใช้เทคนิค adventitious bud technique ร่วมกับการฉายรังสีเอ็กซ์เรย์ให้กับมันเทศ โดยใช้ก้านใบชักนำให้เกิดการกลายในลักษณะหัวสะสมอาหารที่มีสีแดงกลายเป็นสีเหลือง ปักก้านใบในอาหารและฉายรังสีเอ็กซ์ 0, 15, 17.5 และ 20 เกรย์ และใช้แผ่นใบปักในอาหารแล้วฉายรังสีเอ็กซ์ 0, 22.5, 25 และ 27.5 เกรย์ มีพืชพัฒนาจากก้านใบและมีหัวสะสมอาหาร พบความถี่การกลายพันธุ์สูง มีลักษณะโคเมอร์ดำ ได้หัวมันเป็นสีเหลืองในชั้น L1 และชั้น L2 และ L3 เป็นสีแดง

Wang *et al.* (2006) ได้ศึกษาการฉายรังสีแบบเรื้อรัง ในการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายในมันเทศพันธุ์ Kokei No.14 โดยรังสีเริ่มต้นที่ 0 0.5 1.25 และ 2 เกรย์ และมีรังสีสะสมในขั้นสุดท้าย 0 57 142 และ 227 เกรย์ นำไปปลูกเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการฉายรังสีทำให้การเจริญเติบโตลดลงและพบว่ารังสีที่ 142 และ 227 เกรย์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 2 ลักษณะ และ

ปริมาณรังสีที่ 142 เกรย์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีราก 5 ลักษณะ มี 2 ลักษณะที่ไม่พบในพันธุ์ป่า พันธุ์กลายที่ชื่อ Nongdafu14 มีการเปลี่ยนสีหัวมันจากเหลืองสว่างไปเป็นสีส้ม และผลผลิตที่เก็บได้จากพันธุ์กลายเพิ่มขึ้น 3 เท่าจากพันธุ์ป่า

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้จึงเป็นการศึกษาหาปริมาณของรังสีแกมมาที่เหมาะสมและมีผลต่อมันเทศประดับลูกผสมในสภาพปลอดเชื้อเพื่อให้เกิดลักษณะใหม่เกิดขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้เป็นการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยใช้มันเทศประดับพันธุ์ลูกผสมซึ่งได้รับการปรับปรุงพันธุ์จาก รศ.ธัญญา เตชะศรีลพิษัทธ์ จำนวน 2 พันธุ์ คือพันธุ์ใบหยัก (MTL) และพันธุ์ใบหยักลึก (MTDL) ซึ่งทั้งสองสายพันธุ์มีลักษณะเลื้อยและมีสีทองแดง (Figure 1)

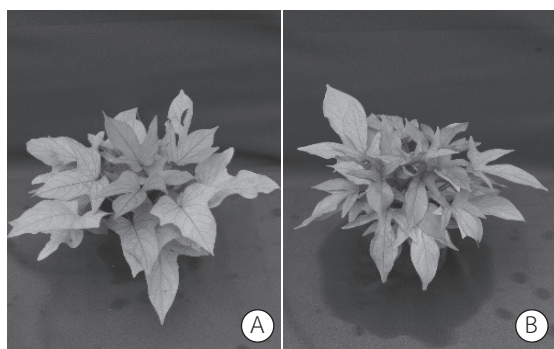


Figure 1 Ornamental sweet potato (A) Lobe (MTL) (B) Deeply lobe (MTDL)

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ทำการฟอกฆ่าเชื้อส่วนข้อของมันเทศประดับพันธุ์ลูกผสมทั้งสองสายพันธุ์ด้วยสารละลาย Clorox® เข้มข้น 20% เป็นเวลา 10 นาที และฟอกฆ่าเชื้ออีกครั้งด้วยสารละลาย Clorox® 10% เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นทำการล้างด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 2-5

นาที จำนวน 3 ครั้งและแช่ในเอทิลแอลกอฮอล์ 70% เป็นระยะเวลา 2 นาที เลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

การฉายรังสี

หลังจากเลี้ยงมันเทศในสภาพปลอดเชื้อเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการสับแยกข้อของมันเทศประดับลงในอาหารกึ่งแข็งสูตร MS เลี้ยงเป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียสเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ โดยฉายปริมาณรังสี (dose) ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 เกรย์ ตามลำดับ และใช้ข้อของมันเทศประดับที่เลี้ยง

บนอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร MS ที่ไม่ได้รับรังสีเป็นกลุ่มควบคุม หลังจากทำการฉายรังสีให้มันเทศประดับเสร็จแล้ว ทำการย้ายมันเทศประดับลงอาหารใหม่ทันที หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ บันทึกผลอัตราการรอดและคำนวณหา $LD_{50(60d)}$ ทำการสับแยกจนถึงรุ่น M_1V_3 โดยทำการ subculture ทุก ๆ 30 วัน

การออกปลูก

หลังจากทำการสับแยกเนื้อเยื่อจนถึง M_1V_3 ทำการย้ายต้นมันเทศประดับออกปลูกในแปลงทดลองโดยปรับสภาพต้นมันเทศประดับจากในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้เหมาะต่อการออกปลูกในสภาพแวดล้อมปกติ โดยนำต้นมันเทศประดับที่อยู่ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเข้าสู่ตู้ปรับอุณหภูมิเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และย้ายต้นมันเทศประดับลงปลูกในถาดหลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุในการปลูก หลังจากนั้น 4 สัปดาห์บันทึกอัตราการรอดชีวิต และทำการย้ายต้นมันเทศประดับลงในกระถางขนาด 4 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูกดังนี้ ดินปลูก 1 ส่วน : กาบมะพร้าวสับ 1 ส่วน : ปุ๋ยคอก 1 ส่วน จากนั้น 8 สัปดาห์ทำการย้ายต้นมันเทศประดับลงในกระถางขนาด 8 นิ้ว และทำการเด็ดยอดปักชำต้นมันเทศทั้งหมดอีกครั้งเพื่อดูลักษณะของสายพันธุ์ที่เกิดการกลายจากรังสี

ผลการทดลองและวิจารณ์

หลังจากนำมันเทศประดับที่อยู่ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไปฉายรังสีแกมมา ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 เกรย์ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 8 สัปดาห์ (60 วัน) พบว่า MTL มีอัตราการรอดต่ำสุดอยู่ที่ระดับรังสี 40 เกรย์ คิดเป็นอัตราการรอด 30% และ MTDL อยู่ที่ 100 เกรย์ คิดเป็นอัตราการรอด 10% (Table 1) Tien *et al.* (2000) และ Kovaes และ Keresates (2002) ได้กล่าวว่า รังสีสามารถทำให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อเจริญเติบโต ทำให้พืชที่ได้รับรังสีเกิดการตายได้ Gang *et al.* (2007) ได้ศึกษา *Narcissus tazetta* พบว่า พืชยังได้รับปริมาณรังสีมากขึ้นอัตราการรอดของพืชก็จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

จากอัตราการรอดสามารถนำมาคำนวณหาค่า $LD_{50(60d)}$ MTL มีค่า $LD_{50(60d)}$ ที่ 30.001 เกรย์ MTDL

มีค่า $LD_{50(60d)}$ ที่ 46.665 เกรย์ ตามลำดับ (Figure 2) ซึ่งแตกต่างกับการทดลองของ Saensom (2015) ที่ได้ทำการนำกิ่งชำของมันเทศประดับ พันธุ์ใบหัวใจ (HS) และพันธุ์ใบหยักลึก (DLS) ฉายรังสีแบบเฉียบพลัน พบว่า $LD_{50(60d)}$ เท่ากับ 95 เกรย์ และ 92 เกรย์ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองของ Wichutawet (2003) ที่ทำการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันของมันเทศประดับสายพันธุ์ Seki Black Tricolor และพันธุ์ผสม มีค่า $LD_{50(60d)}$ เท่ากับ 82, 88 และ 84 เกรย์ ตามลำดับ ซึ่งทำให้เห็นว่าพืชชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์กันมีความไวต่อรังสีที่แตกต่างกัน (Nualchavee, 2012) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ามันเทศประดับลูกผสม MTL และ MTDL ที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ มีความไวต่อรังสีแกมมามากกว่า พันธุ์ HS, DLS, Seki Black, Tricolor และพันธุ์ผสมอย่างชัดเจน

Table 1 Survival (% of control) of ornamental sweet potato culture on MS medium after 60 days of irradiation with different dose of gamma ray

Dose (GY)	Survival (% of control)	
	MTL	MTDL
0(Control)	100	100
20	50	70
40	30	40
60	0	30
80	0	30
100	0	10

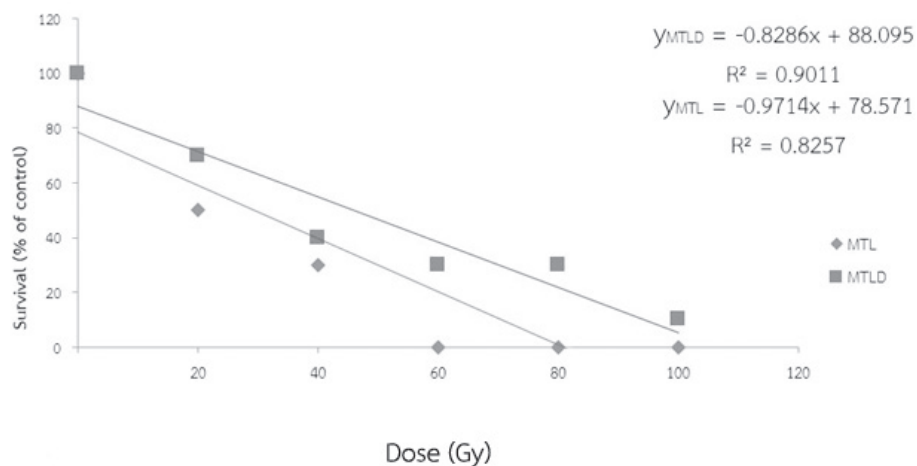


Figure 2 Relationship between radiation dose and survival of MTL and MTDL 60 days after gamma irradiation

Table 2 Effect of gamma irradiation on plant high after 8 weeks of irradiation

Dose (Gy)	Shoot high (centimeter)	
	MTL	MTDL
0 (Control)	2.29 ± 0.35 ^b	3.60 ± 0.77 ^b
20	0.79 ± 0.19 ^a	5.22 ± 1.28 ^c
40	0.44 ± 0.15 ^a	1.31 ± 0.54 ^{ab}
60	0.16 ± 0.025 ^a	1.31 ± 0.54 ^{ab}
80	0.31 ± 0.14 ^a	2.30 ± 1.20 ^{ab}
100	0.13 ± 0.025 ^a	0.40 ± 0.27 ^a
F-test	*	*

* Significant at P<0.05 level.

^{a,b,c} Means followed by a common letter are not significantly different at the 95% level by Tukey's range test

ภายหลังจากฉายรังสี 8 สัปดาห์ พบว่ามันเทศประดับที่ได้รับรังสีแกมมามีอัตราการเจริญเติบโตลดลงเมื่อปริมาณรังสีเพิ่มมากขึ้น (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Ibrahim (1969) ที่ได้ทำการฉายรังสีให้กับ *Rosa hybrida* พบว่าที่ 100 เกรย์ มีอัตราการรอดที่ต่ำ และค่า LD_{50} อยู่ที่ 25 เกรย์ ในการทำ mutation breeding ของ *Gerbera jamsonii* ผลของการฉายรังสีที่มีอัตราการรอดสูง และอัตราการเกิดยอดสูง จะมีอัตราการกลับคืนสู่สภาพปกติสูงเช่นกัน การที่พืชได้รับรังสีในปริมาณที่สูงจะทำให้โครโมโซมถูก ทำลายมากขึ้น ส่งผลต่อการเกิดและการรอดชีวิตของพืช (Kiong *et al.*, 2008) ทำการ

subculture ตันมันเทศประดับหลังจากได้รับรังสีเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ตัน MTDL ที่ได้รับรังสีตั้งแต่ 60 เกรย์ขึ้นไป จะค่อย ๆ เริ่มชะงักการเติบโต จึงเหลือเพียง MTL และ MTDL ที่ได้รับรังสีแกมมาที่ 20 และ 40 เกรย์ ที่มีการเจริญเติบโตและสามารถสังเกตลักษณะที่คาดว่าจะเกิดการกลาย ซึ่งขณะที่มันเทศประดับอยู่ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพบว่า เกิดลักษณะที่คาดว่าจะเกิดการกลายของต้นที่ได้รับรังสีที่ 20 และ 40 เกรย์ ตามลำดับ ทั้งสองสายพันธุ์ คือมีลักษณะของสีใบที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเปรียบเทียบกับต้นควบคุมที่ไม่ได้รับรังสี (Table 3)

Table 3 Survival (% of control) of ornamental sweet potato when transfer plants to pot after treated with irradiation

Dose (Gy)	Survival (% of control)	
	MTL	MTDL
0 (Control)	100	100
20	90	90
40	80	90

หลังจากทำการ subculture ตันมันเทศประดับที่ได้รับรังสี จนถึงรุ่น M_1V_3 นำมันเทศประดับที่อยู่ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อออกปลูก โดยทำการย้ายขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาปรับสภาพให้พร้อมสำหรับออกปลูก โดยนำมาไว้ในตู้ปรับอุณหภูมิที่มีอุณหภูมิประมาณ 25°C เป็นเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นทำการย้าย ตันมันเทศประดับลงในถาดหลุมที่มีพีท-มอสอยู่ หลังจากทำการออกปลูกพบว่า ตันมันเทศประดับที่มาจาก การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่นำมาปรับสภาพในตู้ปรับอุณหภูมิและย้ายลงถาดหลุมที่ใช้ พีทมอสเป็นวัสดุปลูก (Figure 3) พบว่ามีอัตราการรอด 100% ทั้งพันธุ์ MTL และ MTDL

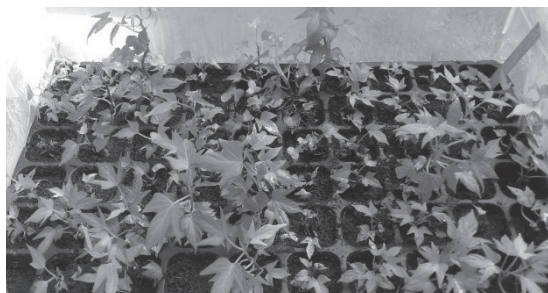


Figure 3 Ornamental sweet potato after prepare in peat moss from tissue culture

หลังจากปลูกมันเทศประดับในสภาพหลุมเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำการย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 4 นิ้ว เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า พันธุ์ MTL ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ในขณะที่สายพันธุ์ MTDL ที่ได้รับรังสีแกมมาที่ระดับ 20 เกรย์ จะสังเกตเห็นว่าเกิดการกลายพันธุ์จากบริเวณลำต้น หลังจากพบลักษณะที่คาดว่าจะกลาย ทำการตัดยอดเพื่อให้ต้นมันเทศประดับแตกยอดขึ้นมาใหม่เพื่อเป็นการทดสอบความคงตัวในระดับแรก

หลังจากต้นที่ตัดยอด เกิดยอดใหม่ขึ้น ทำการตัดยอดใหม่ที่เกิดไปปักชำอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความคงตัวของลักษณะใหม่ที่ได้หลังออกปลูกพบว่า ต้นที่คาดว่าจะเกิดการกลายในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเมื่อโตขึ้นลักษณะที่คาดว่าจะกลาย กลับเป็นสภาพปกติดังเช่นต้นควบคุม แต่พบมันเทศประดับสายพันธุ์ MTDL ที่ได้รับรังสีแกมมาที่ระดับ 20 เกรย์ เกิดลักษณะไคเมอร์ราขึ้นที่ต้น (Figure 4–5)



Figure 4 Effect of gamma irradiation on morphological changes appeared in MTDL M1V5 generation at 20 Gy, for the narrow showed chimeric in MTDL's stem



Figure 5 Effect of gamma irradiation in MTDL M1V5 generation after treated with 20 Gy of gamma radiation

ทำการตัดยอดที่เกิดลักษณะที่แตกต่างจากต้นควบคุมมาทำการปักชำเพื่อดูลักษณะความคงตัวของการกลาย (Figure 6) หลังจากปักชำเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าเกิดลักษณะของสีต้นที่เปลี่ยนแปลงไปจากสีทองแดงเป็นสีเขียวอ่อนทั้งต้น (Figure 7)

สำหรับพืชที่อยู่ในสภาวะเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะมีความทนต่อรังสีน้อย แต่มีความไวต่อรังสีมากกว่าพืชที่ปลูกในสภาพปกติ นอกจากนี้พืชที่อยู่ในสภาวะเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหลังจากได้รับรังสี เมื่อมีการเจริญเติบโตหรือนำมา subculture จะทำให้พืชเกิดการซ่อมแซมตัวเองจนกลับมาอยู่ในลักษณะปกติในที่สุด



Figure 6 The MTDL's mutant in M1V6 generation after treated with 20 Gy of gamma radiation

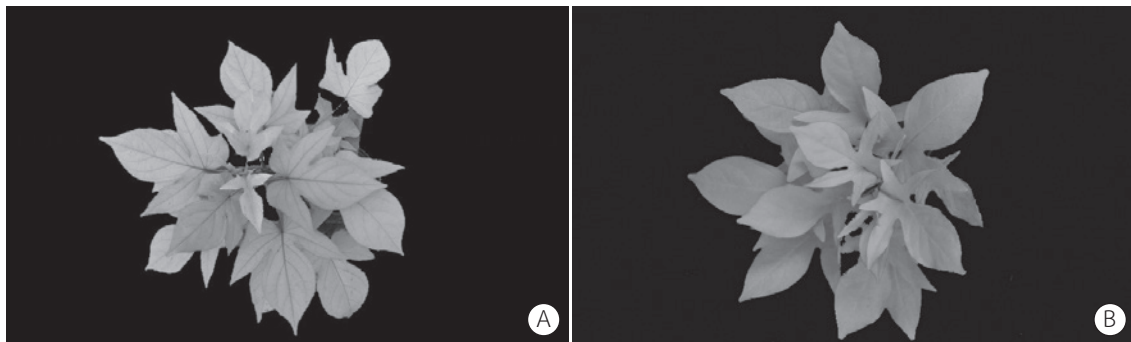


Figure 7 Plant of original MTDL (bronze color leaf) (A) and mutant from the 20-gray treatment after transplantation (light green leaf) (B)

สรุป

พืชแต่ละชนิดมีความไว และความทนต่อรังสีที่แตกต่างกัน แม้กระทั่งพืชชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์ ก็พบว่ามี ความไวต่อรังสีที่แตกต่างกันเช่นกัน ลักษณะการเกิดการกลายจากรังสีแกมมา พบว่าเกิดจากการที่รังสีแกมมาเข้าไปทำให้โครโมโซมของพืชชนิดนั้น ๆ เกิดการแตกหรือหัก ซึ่งเมื่อโครโมโซมเกิดความเสียหายย่อมทำให้ลักษณะของพืชที่แสดงออกมามีเปลี่ยนแปลงไป สำหรับพืชที่มีความทนต่อรังสีจะพบว่า พืชจะไม่มีลักษณะที่แตกต่างออกไปจากต้นปกติ หมายความว่า ความรุนแรงของรังสีไม่สามารถทำให้

โครโมโซม เกิดการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้พืชที่ได้รับรังสี ยังสามารถซ่อมแซมตัวเองจนทำให้โครโมโซมที่เสียหายไปกลับมาเป็นปกติ ส่วนพืชที่มีความทนต่อรังสีต่ำเมื่อได้รับรังสีปริมาณเล็กน้อยก็สามารถทำให้พืชเกิดการเปลี่ยนแปลงของสรีระวิทยา หรือส่งผลให้พืชนั้นตายไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนประเภทบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปีงบประมาณ 2557

เอกสารอ้างอิง

- Gang, L., Z. Xiaoying, Z. Yijing, Z. Qingcheng, X. Xun and C. Jiashu. 2007. Effect of radiation On regeneration of Chinese narcissus and analysis of genetic variation with AFLP and RAPD markers. *Plant Cell. Tissue and Organ Cult.* 88(3): 319–327.
- Harten, A.M. Van, H. Bouter and C. Broertis. 1981. *In vitro* adventitious bud techniques for vegetative propagation and mutation breeding of potato (*Solanum tuberosum* L.) II significance for mutation breeding. *Euphytica.* 30: 1–8.

- Kim, J.H., M.H. Beak, B.Y. Chung, S.G. Wi and J.S. Kim. 2004. Alterations in the photosynthetic pigments and antioxidant machineries of red pepper (*Capsicum annuum* L.) seedlings from gamma-irradiation seeds. J. Plant Biol. 47: 314–321.
- Kiong, A., A. Ling Pick, S.H. Grace Lai and A.R. Harun. 2008. Physiological responses of *Orthosiphon stamineus* plantlets to gamma irradiation. Am–Eurasian J. Sustain. Agric. 2(2): 135–149.
- Kovacs, E. and A. Keresztes. 2002. Effect of gamma and UV-B/C radiation on plant cell. Micron, 33: 199–210.
- Kovalchuk, I., J. Molinier, Y. Yao, A. Arkhipov and O. Kovalchuk. 2007. Transcriptome analysis reveals fundamental differences in plant response to acute and chronic exposure to ionizing radiation. Mutat. Res. 624: 101–113.
- Roongtanakiat, N., P. Jompuk, T. Rattanawongwiboon and R. Puingam. 2012. Radiosensitivity of Vetiver to Acute and Chronic Gamma Irradiation. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 46: 383–393.
- Tien, T.N., V.T. Ha, N.T. Nu, T.T. Han, N.D. Nhan and D.T. Dien. 2000. Induction of flower mutations in (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) by jointly using *in vitro* culture technique and ionizing radiation. I : *in vitro* shoot cultures and Y-rays. In Seminar on Methodology for Plant Mutation Breeding for Quality Effective Use of Physical/ Chemical Mutagens. Hanoi, Vietnam. p. 82–89.
- Saensom, K., T. Taychasinpitak, P. Jompuk and S. Patanakiat. 2015. Induced mutation of ornamental sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) by gamma radiation. Agricultural Sci. J. 46(3): 239–251 (in Thai)
- Wang, Y., F. Wang, H. Zhai and Q. Liu. 2007. Production of a useful mutant by chronic irradiation in sweetpotato. Sci. Hortic. 111: 173–178.
- Wichutawet, K. 2013. Improvement of Ornamental Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) by Gamma Radiation. MS Thesis, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)