บทที่ 2
การสำรวจเอกสาร

ดองดึงเป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Colchicaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Gloriosa superba* L. มีลักษณะเป็นไม้ล้มลุกมีอายุเพียงฤดูเดียว และมีลำต้นใต้ดินสะสมอาหาร (tuber) (Mabberley, 1997) ดองดึงมีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนของทวีปเอเชีย พืชในสกุลเดียวกันกับดองดึงยังมีอีก 4 ชนิด (species) คือ *Gloriosa rothschildiana* O' Brien *G. carsonii G. greeneae* และ *G. simplex* (Graf,1982)แต่ที่พบในประเทศไทยมีเพียงชนิดเดียวคือ *Gloriosa superba* L. มีจำนวนโครโมโซม 2n = 22 (Vijayavalli and Mathew, 1992)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของดองดึง

ดองดึงมีชื่อสามัญว่า glory lily, climbing lily หรือ superb lily มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ดังต่อไปนี้(Backer and Bakhuizen,1968)

ราก เป็นระบบรากฝอย (fibrous root) รากงอกระหว่างที่ตายอดเจริญไปเป็นลำต้นเหนือดินอยู่ตรงบริเวณโคนของลำต้นที่งอกจากส่วนปลายของลำต้นใต้ดิน

ลำต้นใต้ดิน เป็นเหง้าสะสมอาหารแบบ tuber รูปร่างเป็นแท่งทรงกระบอกยาว แยกออกจากกันคล้ายรูปตัว L มีเนื้อเยื่อบางที่ผิวสีน้ำตาลภายในมีสีขาวที่ปลายสุดทั้งสองด้านเป็นส่วนที่มีเนื้อเยื่อเจริญที่จะงอกเป็นลำต้นเหนือดิน

ลำต้นเหนือดิน สีเขียวมีอายุเพียงฤดูเดียวเมื่อลำต้นงอกโผล่ขึ้นเหนือดินจะเห็นข้อปล้อง เมื่อลำต้นสูงประมาณ 1-2 เมตร จึงจะพบแตกกิ่ง

ใบ เป็นใบเดี่ยว รูปร่างใบคล้ายหอก (lanceolate) โดยมีปลายใบม้วนเป็นมือเกาะ (tendril) ทำหน้าที่พยุงลำต้นการเรียงตัวของใบมีหลายแบบ มีทั้งแบบสลับ(alternate) แบบวนรอบ (spiral) และแบบตรงกันข้าม (opposite) ขอบใบเรียบ ผิวใบมีสีเขียวเป็นมัน

ดอก จัดเป็นประเภทดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศ (perfect flower) มีลักษณะสวยงาม ออกดอกตามซอกใบตรงบริเวณส่วนยอดของลำต้น โดยกลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีลักษณะเหมือนกันมี 6 กลีบที่ไม่ซ้อนกัน ขณะดอกตูมจะห้อยหัวลง เมื่อดอกบานกลีบดอกจะกระดกกลับขึ้นข้างบนทำให้เห็นรังไข่ ซึ่งเป็นแบบ superior ovary รังไข่มี 3 ห้อง (locules) แต่ละห้องมี ovule จำนวนมาก บริเวณปลายเกสรตัวเมียแยกเป็น 3 แฉก เกสรตัวผู้มี 6 อัน ปลายก้านชูเกสรตัวผู้เชื่อมติดกับอับละอองเรณู และแกว่งได้ เมื่อดอกบานเต็มที่ กลีบดอกแคบจะมีสีแดงตรงปลายกลีบและสีเหลืองตรงโคนกลีบ ขอบกลีบเป็นคลื่นมาก

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผล ลักษณะผลเป็นแบบ septicidal capsule มี 3 พู ผลที่อ่อนอยู่ ภายในมีเมล็ดค่อนข้างกลมสีขาว ผลแก่เปลือกจะมีสีน้ำตาลอมส้ม เมื่อผลแห้ง แต่ละพูจะแตกออกจากกันภายในมีเมล็ดสีแดงส้ม

การเกิดมิวเตชัน

มิวเตชัน เป็นการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรม (DNA) ของเซลล์ ที่อาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในระดับยีน เรียกว่า point mutation โดยการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นที่ single gene เรียกว่า gene mutation หากเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นที่จำนวนยีนเพียงเล็กน้อยเรียกว่า intergenic mutation(Irawin, 1962) ส่วนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระดับของโครโมโซม เรียกว่าโครโมโซมมิวเตชัน เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและจำนวนโครโมโซม (อมรา คัมภิรานนท์, 2540; Mackey,1981) มิวเตชันที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (spontaneous mutation) มีอัตราการเกิดต่ำมากมักมีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจาก gene mutation และบางครั้งพบว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจทำให้ลักษณะของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงกลับไปกลับมาได้ (Winchester,1951) ส่วนมิวเตชันที่เกิดจากการชักนำ
(induced mutation) มีอัตราการเกิดได้สูง มีคุณสมบัติและลักษณะที่เกิดขึ้นไม่แตกต่างไปจากการเกิดมิวเตชันตามธรรมชาติ การชักนำทำให้เกิดมิวเตชัน อาจเกิดลักษณใหม่ๆ ที่ไม่พบในธรรรมชาติ ซึ่งลักษณะดังกล่าวอาจเคยเกิดขึ้นมาก่อนในธรรมชาติแต่ไม่สามารถคงอยู่ได้ เนื่องจากไม่ผ่านการคัดเลือกจากธรรมชาติ (natural selection) (สิรนุช ลามศรีจันทร์, 2542)

การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการใช้รังสี

การศึกษาการชักนำให้เกิดมิวเตชัน เริ่มเกิดขึ้นในปีค.ศ. 1972 โดยMuller แสดงให้เห็นว่า รังสีเอ็กซ์ สามารถชักนำให้เกิดการแปรผันทางพันธุกรรมของแมลงหวี่ ในระยะเวลาอันสั้นได้ การใช้รังสีเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชเริ่มมีบทบาทขึ้น ภายหลังที่Stadler ทดลองฉายรังสีเอ็กซ์กับข้าวโพดและข้าวบาร์เล่ย์ (อ้างถึงโดย Allard,1960) ต่อมาStadler และ Roman (1948) ได้ศึกษาผลของรังสีเอ็กซ์ ที่ทำให้เกิดมิวเตชันและวิวัฒนาการของยีน มีการค้นพบรังสีแกมมาโดย Villard ในปี ค.ศ. 1989 (อ้างถึงโดย อรรถ นาครทรรพ, 2505) คุณสมบัติของรังสีแกมมาเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความเร็วเท่ากับแสงมีอำนาจทะลุทะลวงสูง เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต รังสีแกมมาที่เกิดจากโคบอลต์ - 60 และซีเซียม - 137 นิยมใช้ในการวิจัยทางการเกษตรและสาขาอื่นๆ(Wood,1983) ในการปรับปรุงพันธุ์พืชที่ประสบความสำเร็จ พบว่า 94 เปอร์เซ็นต์มาจากการใช้รังสี โดย 40.60 เปอร์เซ็นต์เกิดจากการใช้รังสีแกมมา(Gottschalk and Wolff, 1983)

การปรับปรุงพันธุ์พืช โดยการชักนำให้เกิดมิวเตชันด้วยรังสี เพื่อให้ได้ลักษณะใหม่ ๆ เกิดขึ้นนั้น ปัจจุบันนิยมใช้กันมาก สามารถทำการฉายรังสีส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น เมล็ด ท่อนพันธุ์ กิ่งชำ ใบ พืชทั้งต้นและเนื้อเยื่อพืชที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งทำได้ 2 วิธีคือ การฉายรังสีปริมาณสูงภายในระยะเวลาสั้น (acute irradiation) และการฉายรังสีปริมาณต่ำโดยใช้ระยะเวลานาน (chronic irradiation)ในเรือนรุกขรังสี ผลของรังสีอาจทำให้เกิดลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งจะมีลักษณะที่ดีและไม่ดี หลังจากนั้นจะทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ต้องการเอาไว้ เพื่อทำการขยายพันธุ์ต่อไป (รัศมี ฟักกลัด, 2536)

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากรังสี

รังสีที่นำมาใช้ในการชักนำให้เกิดมิวเตชันส่วนใหญ่เป็นรังสีชนิดก่อไอออน(ionizing radiation) และที่ได้รับความนิยมในการนำมาปรับปรุงพันธุ์พืชคือ รังสีแกมมา และรังสีเอ็กซ์ (สิรนุช ลามสีจันทร์, 2542)

รังสีชนิดก่อไอออน

เป็นรังสีประเภทที่ก่อให้เกิดไอออน มีพลังงานสูง และเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้แก่ รังสีเอ็กซ์ และรังสีแกมมา จึงนิยมใช้ในการชักนำให้เกิดมิวเตชัน สามารถทำให้เกิดการหักของ DNA สายเดี่ยว (single stand DNA break) และ DNAสายคู่ (double stand DNA)(Michael et al.,1995) รังสีแกมมาทำให้เกิดการหักของ DNA สายคู่ ในนิวเคลียส ไมโตคอนเดรีย (Greg et al.,1994) ทำให้เกิดการเชื่อมต่อกันใหม่ระหว่างเบสและกรดอะมิโน หรือเชื่อมต่อกันใหม่ของ DNA (DNA:DNA Crosslink) (Jiang et al.,1997)รังสีมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ enzyme activity ทำให้เซลล์พัฒนาช้าลงและชะงักการเจริญเติบโตของต้นอ่อน พบความผิดปกติของใบพืชส่วนมากเกิดขึ้นเนื่องจากได้รับรังสีชนิดก่อไอออน ลักษณะผิดปกติของใบที่พบ เช่น ใบหนาขึ้น ใบหยาบ การหงิกงอของใบ การบิดเบี้ยวของเส้นใบ การเปลี่ยนแปลงของสีหรือการร่วงของใบตอนแก่ ซึ่งอาจรวมถึงการเพิ่มหรือลดขนาดของเซลล์ด้วย ถ้าได้รับรังสีในปริมาณที่เหมาะสม(Gunekel and Sparrow,1954)

รังสีเอ็กซ์

Sagawa และ Mehlquist (1959) ศึกษาผลของรังสีเอ็กซ์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นคาร์เนชั่นในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการฉายรังสีเอ็กซ์ปริมาณ5000 แรดสามารถลดจำนวนกลีบดอกคาร์เนชั่นที่อาจเกิดจากการขาดหายไปของชิ้นส่วนโครโมโซม การขาดหายไปของแท่งโครโมโซม หรือเกิดpoint mutation

ผลของรังสีเอ็กซ์ ปริมาณ 2 กิโลแรด ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีและรูปร่างดอก เช่น รอยขีด (streak)อาจเป็นขีดสีแดง ชมพู หรือขาว บนกลีบดอกพื้นสีปกติในดาวกระจาย(*Cosmos bipinnatus*)(Gupta and Samata,1967)

การศึกษาผลของรังสีเอ็กซ์ต่อชิ้นส่วนใบ *Streptocarpus* cv. *Canstant Nymph* ปริมาณ 0-10 กิโลแรด พบว่าปริมาณรังสี ระหว่าง 2.75-3.5 กิโลแรด สามารถชักนำให้เกิดยอดได้ดีที่สุด และมีอัตราการเกิดมิวเตชันสูง ลักษณะที่พบมีการเปลี่ยนแปลงสีของดอก ขนาดและรูปร่างดอก ความยาวก้าน สีใบ และลักษณะต้นเตี้ย (Broertjes,1969)

การศึกษาผลของรังสีเอ็กซ์ ปริมาณ 0-4 กิโลแรด ต่อชิ้นส่วนใบของ *Achimenes* cv. *Paul* Arnold พบว่าปริมาณรังสีเอ็กซ์ ที่เหมาะสมในการทำให้เกิดมิวเตชันคือ 3 กิโลแรด ลักษณะที่พบเช่น ขนาดสี และรูปร่างของใบ ลักษณะต้นเตี้ยแคระ และเกิดการเปลี่ยนแปลงสีดอก (Broertjes,1972)

การศึกษาผลของรังสีเอ็กซ์ต่อชิ้นส่วนใบกุหลาบหินพันธุ์ Annette และJosin ปริมาณ 0 0.5 1 2 และ 3 กิโลแรด พบว่าปริมาณ 2 กิโลแรด เป็นปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการกระตุ้นให้เกิดเป็นต้นใหม่ของชิ้นส่วนใบทั้ง 2 พันธุ์(Broertjes and Liffring, 1972)

การศึกษามิวเตชันของ *Begonia* X *hiemalis* clone SO_1 และ *cv.Schwabeland Red* โดยนำใบมาฉายรังสีเอ็กซ์ ปริมาณ 0 5 10 11 15 20 25 และ 30 เกรย์ นำไปเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแล้วย้ายปลูกลงดิน พบว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะ สี ขนาด รูปร่าง ใบ และดอก โดยเฉพาะรังสีปริมาณ 20 25 และ 30 เกรย์ มีอัตราการเกิดมิวเตชันสูงประมาณ 80-100 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะมิวเตชันที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็น solid mutant มากกว่า chimera (Roest et al.,1981)

รังสีแกมมา

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อ meristematic cell พบว่ารังสีแกมมาในปริมาณที่สูง มีผลทำให้เกิด mitotic cycle ล่าช้า โครโมโซมผิดปกติ และทำให้เกิดการตายของเซลล์ในระยะ late interphase ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้การเจริญลดลง (Evans,1965)

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อ Wedgewood iris พบว่ารังสีปริมาณ 500 เรินเกนต์ มีผลทำให้กลีบดอกบางส่วนขาดหายไป และเมื่อฉายรังสี ที่ 750 เรินเกนต์มีผลทำให้กลีบดอกเพิ่มขึ้น (Halevy and Shoub,1965) ปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการเกิดมิวเตชัน ต่อ callus และ adventitious bud ที่ศึกษาในไอรีส เท่ากับ 1-2 และ 4-8 กิโลแรด (Liu et al., 1996)

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาปริมาณต่ำระยะเวลานานที่ปริมาณ 2.25 กิโลแรด และ 3.75 กิโลแรด กับต้นดาวกระจาย (*Cosmos bipinnatus*) พบว่ารังสีทำให้ลักษณะดอกมีความผิดปกติ (Gupta and Somata, 1967)

การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อ *Tradescantia paludosa* พบว่ารังสีแกมมาปริมาณ

200-300 เรินเกนต์เป็นช่วงที่เหมาะสม ในการทำให้เกิดมิวเตชันโดยไม่ทำให้เกิดการตายของเซลล์ stamen hairในเกสร และเมื่อเพิ่มปริมาณรังสีขึ้นจนถึง 500 เรินเกนต์ ขนาดดอกจะค่อยๆลดลงตามปริมาณรังที่สีเพิ่มขึ้น (Nayar and Sparrow,1967)

การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อหอมหัวใหญ่ ในด้านการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิต พบว่ารังสีแกมมาปริมาณ 300แรด สามารถกระตุ้นการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Kahan,1969)

การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อเมล็ดบาร์เลย์ พบว่า ปริมาณรังสีแกมมา 10 20 30 40 50 60 และ 70 กิโลแรด ทำให้เกิดลักษณะผิดปกติของก้านช่อดอก ซึ่งเปลี่ยนแปลงเป็นก้านช่อดอกคู่ ซึ่งความผิดปกติดังกล่าวเกิดขึ้นในรุ่นแรก(MV_1) และไม่มีการถ่ายทอดลักษณะนี้ไปสู่รุ่นที่2(MV_2) (Sethi and Gill,1969)

การศึกษาผลของรังสีแกมมาที่ทำให้เกิดมิวเตชันในกุหลาบ พบว่ารังสีแกมมาปริมาณ 5 กิโลแรด ทำให้เกิดเป็นต้นแคระ และ 4 กิโแรด มีแนวโน้มทำให้ยอดกุหลาบเลื้อยในกุหลาบพันธุ์ปลูก Quebec ส่วนรังสีแกมมาปริมาณ 3 กิโลแรด มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีกุหลาบพันธุ์ Pink Parfait โดยเปลี่ยนเป็นสีอ่อน หรือเข้มกว่าเดิม ดอกที่เปลี่ยนแปลงเป็นสีเข้มจะมีรอยขีด บนกลีบดอก (Lata,1980)

การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อ *Saintipaulia ionantha* cv. *Rhapsodie* โดยฉายรังสีแกมมาปริมาณ 1 5 15 30 40 และ 50 เกรย์ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำชิ้นส่วนใบมาฉายรังสีแกมมาซ้ำอีกครั้งหนึ่งในปริมาณ 70 เกรย์ พบว่าการที่ได้รับรังสีไปแล้ว 30 เกรย์ในครั้งแรก จะป้องกันอันตรายที่เกิดจากการฉายรังสีครั้งที่ 2ได้ (Duron and Dixon,1983)

Chandra และคณะ 1988 รายงานผลของรังสีแกมมาที่มีต่อเมล็ดของดองดึง พบว่ารังสีแกมมาปริมาณ 1-5 กิโลแรด สามารถกระตุ้นให้เกิดการงอกของเมล็ด เมื่อใช้ปริมาณรังสีสูงกว่านี้จะมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ด

การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อชิ้นส่วนใบ*Begonia hiemalis* cv. *Schwabenland* โดยฉายรังสีแกมมาปริมาณ 1.5 2.0 และ 2.5 กิโลแรด พบว่าสามารถแยกต้นที่เกิดมิวเตชัน ออกมาได้ โดยมีลักษณะต้นเตี้ยใบเล็ก ระยะเวลาการออกดอกล่าช้า และมีการเปลี่ยนแปลงสีดอก (Benetka,1988) การศึกษาผลของรังสีแกมมากับต้น *Begonia cullata* ปริมาณ 0-100 เกรย์ แบบครั้งเดียว (single dose) และแบบ 2 ครั้ง (double dose) พบว่าการฉายรังสีครั้งเดียวปริมาณ 5 เกรย์ ทำให้สีของดอกเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีชมพู(Soedjono,1989)

การศึกษาผลของรังสีแกมมา ต่อละอองเรณูของแอปเปิ้ล พบว่าที่ปริมาณรังสีแกมมา 200 - 500 เกรย์ สามารถทำให้เกิด parthenogenetic plants หลังจากนำไปผสมเกสร (Zhang and Lespinasse ,1991)

Buiattiและคณะ(1965) ศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อหัวที่พักตัวของซ่อนกลิ่นฝรั่ง (Gladiolus) พันธุ์ Opera โดยฉายรังสีแกมมาปริมาณ 15,000 20,000 และ 25,000 เรินเกนต์ พบว่าสามารถเปลี่ยนจากดอกสีแดงเป็นสีชมพูอ่อน และทำให้จำนวนดอกต่อช่อลดลง Banerjiและคณะ (1996) ทดลองนำหัวที่พักตัวของซ่อนกลิ่นฝรั่ง มาฉายรังสีแกมมาปริมาณ 250 500 750 1000 และ 1250 เกรย์ มีผลทำให้อัตราการรอดชีวิต ความสูงของต้น จำนวนใบ และ ดอก ความยาวช่อดอก ขนาดใบ และหัวลดลง ระยะเวลาการออกดอกล่าช้า นอกจากนี้รังสียังทำให้เกิดความผิดปกติทางสัณฐานวิทยาและโครโมโซมจากปลายราก Zhakote และ Murin (1996) ศึกษาการแปรผันของพันธุกรรม(Genetic variation) ซ่อนกลิ่นฝรั่ง ที่เกิดจากผลของรังสีแกมมา พบว่าเมื่อฉายรังสีแกมมาปริมาณ 30 และ 50 เกรย์ นำลงปลูก แล้วนำหัวมาฉายรังสีซ้ำอีกครั้งในปีต่อมา พบว่าปริมาณที่ฉายซ้ำ 30 เกรย์ เป็นปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการที่ทำให้เกิดมิวเตชัน

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์(2525) ศึกษาการชักนำให้เกิดมิวเตชันของเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง 1 โดยใช้รังสีแกมมาปริมาณ 20 ถึง 100 กิโลแรด พบว่าปริมาณรังสีที่สามารถทำให้ถั่วเขียวมีอัตราการตาย 50 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนเท่ากับ 69.34 ถึง 72.00กิโลแรด เมื่อศึกษาเมล็ดที่ฉายรังสีแกมมาปริมาณ 60 และ 90 กิโลแรด พบการแปรผันของลักษณะต่างๆ โดยผลของรังสีทำให้เปอร์เซ็นต์การงอก ความสูง และจำนวนข้อต่อต้นลดลง แต่มีบางลักษณะ เช่น จำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบลักษณะใบที่ผิดปกติ โดยเกิดเป็นจุดด่างสีเหลืองบนใบเดี่ยวคู่แรก และเกิดลักษณะรอยย่นบนใบประกอบ และ วนิภา ศรีโชติ (2525) รายงานผลของรังสีแกมมาต่อการชักนำให้เกิดมิวเตชันในเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง 1 ซึ่งพบว่าปริมาณรังสีแกมมา 50 กิโลแรด ทำให้ความสูงและจำนวนข้อบนลำต้นหลักน้อยที่สุด เกิดลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่พบได้แก่ ต้นกล้ามีสีเหลือง ใบประกอบใบแรกเป็นสองใบ ใบขรุขระ ใบหงิก และต้นเตี้ย

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการเพาะเลี้ยงปลายยอดคาร์เนชันพันธุ์ไวชิม พบว่าปริมาณรังสีแกมมาที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 7 กิโลแรดมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การอยู่รอด และการเจริญเติบโตลดลง เมื่อนำต้นที่อยู่รอดย้ายปลูกลงดิน ทำการตัดชำยอดที่เกิดจากตาข้างของต้นที่ฉายรังสี พบว่าปริมาณรังสีแกมมา1 และ 3 กิโลแรด ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีดอกจากดอกปกติที่มีสีขาวเป็นดอกสีขาวที่มีขีดสีชมพู (ชัยชุมพล สุริยะศักดิ์, 2526)

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อกุหลาบหินพันธุ์ลาร์โก พบว่าปริมาณรังสีแกมมา 5 กิโลแรด ทำให้อัตราการเกิดยอดสูงขึ้น รังสีทำให้ลักษณะใบ การเรียงตัวของใบ ความยาวของปล้องและการแตกกิ่งข้างผิดปกติ และพบลักษณะที่ผิดปกติมากที่สุดคือปริมาณ3.5 กิโลแรด(สุรวิช วรรณไกรโรจน์, 2526)

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อยอดกล้วยหอมทองที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดมิวเตชันอยู่ในช่วง 2.4-4.5 กิโลแรด ผลของรังสีทำให้การเจริญเติบโตลดลง เกิดลักษณะผิดปกติของต้น และใบ(ปาริชาติ นุกูลการ, 2526)

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาที่มีต่อการเจริญเติบโตและลักษณะทางเซลล์พันธุศาสตร์ของข้างฟ่างหวาน โดยฉายรังสีแกมมาปริมาณ 0 100 200 300 400 และ500 เกรย์ พบว่าผลของรังสีแกมมาทำให้การเจริญเติบโตลดลง และพบความผิดปกติของโครโมโซมที่ปลายรากโดยการเกิด bridge และ fragment ในระยะ anaphase และ telophase (มะลิวัลย์ ด่านวิริยะทรัพย์, 2527)

จากการชักนำให้เกิดมิวเตชันต่อหน่อเยอบีราในหลอดทดลอง พบว่ารังสีแกมมาปริมาณ 1 2 3 และ4 กิโลแรด แล้วฉายรังสีแกมมาซ้ำที่ปริมาณ 1 กิโลแรด ที่มีจำนวนครั้งที่แตกต่างกันคือ 1 2 และ 3ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 15 วัน พบว่ามีลักษณะที่ผิดปกติต่างเกิดขึ้น เช่น การแตกกอเป็นกระจุก ใบแยกเป็น 2 แฉก ใบหนาขรุขระ หรือใบผอมยาว บางดอกมีขีดสีแดงเกิดเป็นเส้นหรือแถบ บนกลีบดอกกลีบใดกลีบหนึ่ง และบางดอกมีขนาดใหญ่กว่าปกติเล็กน้อย (รงรอง วิเศษสุวรรณ, 2528)

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อเก็กฮวยพันธุ์หังโจว โดยการนำยอดมาฉายรังสีแกมมาพบว่าปริมาณรังสีแกมมา 1 กิโลแรด ทำให้เกิดความผิดปกติของสีดอกเก็กฉวย ซึ่งเปลี่ยนจากดอกปกติชั้นนอกมีกลีบสีขาวหมดเปลี่ยนเป็นกลีบดอกสีขาวปนกับกลีบสีเหลือง ส่วนที่ปริมาณ 2 และ 3 กิโลแรด ผลของรังสีทำให้เกิดลักษณะผิดปกติของต้น โดยเกิดลักษณะต้นเตี้ย แคระ (เสริมศิริ เอี่ยมแฟง, 2528)

จากการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อ callus ของบุก พบว่าปริมาณรังสีแกมมาที่ทำให้พืชมีอัตราการตาย 30 เปอร์เซ็นต์ของcallusที่เกิดบนก้านใบ และcallusที่เกิดบนแผ่นใบ มีปริมาณรังสีแกมมาเท่ากับ 624 และ 704 แรด ตามลำดับ ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่ทำให้มีอัตราการตายของพืช 50 เปอร์เซ็นต์ของcallusที่เกิดบนชิ้นส่วนพืชทั้งสองชนิด มีปริมาณรังสีเท่ากันคือ 800 แรด ผลของรังสีทำให้เกิดการแปรผันของลักษณะใบ เช่น การเกิดใบเชื่อมติดกัน ใบเรียวยาว ใบแยกเป็นแฉก และใบด่าง (ธัญญา ขำเลิศ, 2532)

จากการชักนำต้นเบญจมาศในสภาพปลอดเชื้อให้เกิดมิวเตชัน โดยฉายรังสีแกมมาปริมาณ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 และ 10 กิโลแรด พบว่าปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตลดลง และทำให้เกิดลักษณะผิดปกติ เช่นข้อถี่สั้น ใบด่าง และปริมาณรังสีแกมมาตั้งแต่ 4 กิโลแรดขึ้นไปทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเบญจมาศหยุดชะงักและตายไปในที่สุด ส่วนปริมาณรังสีแกมมาที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดมิวเตชันคือ 1 กิโลแรด และเมื่อทำการย้าย

ปลูกลงดิน พบลักษณะผิดปกติของรูปทรงดอก และสีของกลีบดอกชั้นนอก มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม ซึ่งมีกลีบดอกสีขาวเปลี่ยนไปเป็นกลีบดอกสีเหลืองและสีขาวแถบเหลือง(ชุตินทร บูรณะกนิษฐ์, 2532)

จากการชักนำให้กล้วยหอมพันธุ์ Williams เกิดมิวเตชันและคัดเลือกพันธุ์เพื่อทนเค็ม โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทดลองฉายรังสีแกมมาปริมาณ 2 กิโลแรด 1 ครั้ง 2 กิโลแรด 2 ครั้ง และ 4 กิโลแรด พบว่ามีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางด้านสัณฐานวิทยาบางลักษณะเช่น การเปลี่ยนแปลงลักษณะใบ รูปร่างใบ และมีการแตกหน่อเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ผลของรังสีทำให้มีการเจริญเติบโตลดลง(สุภัทรา ศุภเมธี, 2533)

จากการชักนำให้เกิดมิวเตชันในลิลลี่ พันธุ์Mont Blance แล้วนำกลีบหัวมาเพาะเลี้ยง เมื่อฉายรังสีแกมมาปริมาณ 0-10 เกรย์ พบว่ามีอัตราการรอดชีวิตลดลงตามปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้น และปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดมิวเตชันเท่ากับ 3 เกรย์ ผลของรังสีทำให้จำนวนหัวย่อย น้ำหนักหัว และจำนวนใบลดลง (รัศมี ฟักกลัด, 2536)

จากการนำเมล็ดข้าวหอมพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไปฉายรังสีแกมมาปริมาณต่างๆแล้วนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณรังสีจาก 0 ถึง 400 เกรย์ รังสีทำให้จำนวนยอดต่อเมล็ดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และรังสีแกมมาที่ปริมาณ 400 เกรย์ จะยับยั้งการสร้างยอดหลายๆยอด เมื่อทำการศึกษาการสร้างยอดหลายยอดต่อเมล็ดลดลง 50 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนเท่ากับ 380 เกรย์ เมื่อนำต้นที่รอดชีวิตย้ายลูกลงดิน พบว่าปริมาณรังสีแกมมาที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มทำให้จำนวนต้นและจำนวนรวงต่อกอเพิ่มขึ้น แต่มีผลทำให้ความสูงของต้น จำนวนรวงที่ติดเมล็ดดี และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีลดลง (พัชราภรณ์ ตั้งมั่น, 2536)

จากการชักนำให้เกิดมิวเตชันต่อข้อและแคลลัสของหน้าวัวพันธุ์ Double Spathe พบว่ารังสีแกมมามีผลทำให้เกิดลักษณะผิดปกติการเรียงตัวของใบ ความยาวของปล้อง การแตกกิ่งข้าง และบางต้นเกิดลักษณะใบด่าง โดยเฉพาะที่รังสีแกมมาปริมาณ 5 เกรย์ ทำให้เกิดลักษณะผิดปกติมากที่สุด (วิชชุตา รุ่งเรือง, 2537)

จากรายงานทั้งหมดข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการใช้รังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมา สามารถทำให้เกิดมิวเตชันในการปรับปรุงพันธุ์พืชได้ดี ดังนั้นในการปรับปรุงพันธุ์ดองดึงจึงใช้รังสีแกมมาในการเพิ่มการแปรผันของลักษณะ เพื่อทำการคัดเลือกลักษณะใหม่ๆที่เหมาะสม เช่น ความสูงของต้นที่เหมาะสม เพิ่มความแข็งแรงของก้านดอก ขนาดและสีดอกได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ดองดึงให้เป็นไม้ประดับต่อไป