รายงานโครงการวิจัย

ปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยการฉายรังสีแกมมา

Improvement of Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) by Gamma Radiation

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายทวีป หลวงแก้ว

Mr. Thaweep Lungkaew

กรมวิชาการเกษตร

พ.ศ. 2563

รายงานโครงการวิจัย

ปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยการฉายรังสีแกมมา

Improvement of Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) by Gamma Radiation

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายทวีป หลวงแก้ว

Mr. Thaweep Lungkaew

พ.ศ. 2563

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ

เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นที่สำคัญ คนไทยนิยมบริโภคเผือกเพราะมีกลิ่นหอม และรสชาติดี หัวเผือกจะมีส่วนประกอบเป็นพวกแป้ง และแร่ธาตุต่างๆ ส่วนใบประกอบไปด้วยโปรตีน และแร่ธาตุ ซึ่งใบเผือกสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย มีเผือกบางประเภทที่ใช้ใบสำหรับบริโภคซึ่งหัวจะมีขนาดเล็กไม่เหมาะต่อการบริโภค เผือกเป็นพืชเก่าแก่ที่มนุษย์อยู่ในเขตร้อนรู้จักและนำมาเพาะปลูก แหล่งกำเนิดของเผือก คือ อินเดีย โดยเพาะปลูกกันมาตั้งแต่ราว 9,000 ปีมาแล้ว และจากอินเดีย เผือกแพร่กระจายออกไปทางตะวันออกสู่จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะต่างๆ ในแปซิฟิก และทางตะวันตกสู่ทวีปแอฟริกา ประชาชนชาวเกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิกโดยเฉพาะชาวโพลินิเซีย ซึ่งเป็นชาวพื้นเมืองของเกาะฮาวายเป็นพวกที่บริโภคเผือกมากที่สุดในโลก โดยจะบริโภคเผือกเป็นอาหารหลักแทนข้าว เผือกเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดินเจริญเติบโตกลายเป็นหัว และมีหัวเล็กๆ ล้อมรอบ หัวมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไป ต้นสูง 0.4-2 เมตร ใบใหญ่เป็นรูปหัวใจมีขนาดสีต่างๆ กัน ใบเกิดจากใต้ดิน ดอกประกอบด้วย 2-5 ช่อดอกอยู่ในก้านใบ ช่อดอกมีก้านยาว 15-30 เซนติเมตร ดอกทยอยบาน มักจะไม่พบดอกตัวเมีย ดอกตัวผู้หนึ่งดอกมีก้านเกสรตัวผู้ 2-3 อัน ผลมีสีเขียวเปลือกบาง ไม่ค่อยมีเมล็ด เผือกที่ปลูกในฮาวาย นิวกินี และโดมินิกัน สามารถติดเมล็ดได้ ปัจจุบันเผือกเป็นพืชหัวเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกทั้งในรูปหัวเผือก ก้านเผือก และใบเผือก ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกเผือกประมาณ 9,162 ไร่ ในพื้นที่ปลูก 29 จังหวัด ผลผลิตรวมประมาณ 14,774,000 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2,997 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ยที่ 26 บาทต่อกิโลกรัม แหล่งปลูกเผือกที่สำคัญได้แก่ กระบี่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี กำแพงเพชร ขอนแก่น ชัยภูมิ เชียงใหม่ และตรัง

พันธุ์เผือกที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่นมีผลผลิตต่ำ แตกหน่อข้างมากทำให้ผลผลิตต่ำ คุณภาพของหัวไม่ตรงกับความต้องการของตลาดทั่วไป ไม่ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง เช่น โรคใบไหม้ หรือโรคใบจุดตาเสือ โรคหัวเน่า หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง มีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่า 6 เดือน บางพันธุ์ปลูกได้ดีในที่ดอนหรือสภาพไร่ บางพันธุ์ปลูกได้ดีในสภาพที่ลุ่ม ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง เผือกพันธุ์พิจิตร 1 มีกลิ่นหอม เนื้อมีสีขาวปนม่วง แต่ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ ทรงต้นสูงทำให้ดูแลรักษายาก สำหรับเผือกสายต้น THA022 เนื้อมีสีเหลือง เนื้อเหนียวละเอียดเหมาะสำหรับทำขนม แต่เนื้อไม่หอม และไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ และมีหน่อข้างเยอะทำให้หัว (corm) มีขนาดเล็ก การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยวิธีการใช้การผสมเกสรทำได้ยาก เพราะสายพันธุ์เผือกที่ปลูกในประเทศไทยออกดอกยาก ทำให้ต้องหาวิธีการอย่างอื่นสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เผือก การใช้รังสีเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้ได้เผือกพันธุ์ใหม่ผลผลิตมีคุณภาพดี เหมาะสมสำหรับการรับประทานและแปรรูปเป็นอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงควรศึกษาการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) และเผือกสายต้น THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมา เพื่อให้ได้พันธุ์เผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย ต้านทานต่อโรคใบไหม้ อายุเก็บเกี่ยวสั้น เปอร์เซ็นต์แป้งสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	3
ผู้วิจัย	4
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	4
บทนำ	5
บทคัดย่อ	8
การทดลองในโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยการฉายรังสีแกมมา	11-43
1. การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ	11
2. การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ	19
3. ผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1)	28
4. ผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022)	36
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	43
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก	45-49

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน และคณะผู้บริหาร ที่ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำต่างๆ จนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมทั้งพนักงานราชการ และพนักงานจ้างเหมา ที่ได้ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัย และขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลืออีกมากมาย ที่ผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ผู้วิจัยและทีมงานวิจัยซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ผู้เขียนหวังว่าโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยการฉายรังสีแกมมาเล่มนี้ จะเป็นแนวทางสำหรับเกษตรกร นักเรียน นักศึกษา นักวิจัย และบุคคลทั่วไปที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

นายทวีป หลวงแก้ว

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

ทวีป หลวงแก้ว[1/] กันยารัตน์ ตันยา[1/] บุญเชิด แก้วสิทธิ์[1/] พินิจ เขียวพุ่มพวง[1/]

Thaweep Lungkaew[1/] Kanyarat Tanya[1/] Booncherd Kaewsit[1/] Phinit Kheaopumphuang[1/]

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์	ความหมาย
THA001	พิจิตร1
THA022	สายต้น 022
Resistante Starch : RS	แป้งทนต่อการย่อย
cv.	cultivar : สายพันธุ์
var.	varieties : สายพันธุ์
LD_{50}	Lethal Dose : ปริมาณสารที่ทำให้สัตว์ตาย 50%
PC	Phichit
g	gram
mg	milligram
IPGRI	International Plant Genetic Resources : สถาบันทรัพยากรพันธุกรรมพืชนานาชาติ
DMRT	การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทรีทเมนต

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

[1/] Phichit Agricultural Research and Development Centre, Muang, Phichit 66000

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นที่สำคัญ คนไทยนิยมบริโภคเผือกเพราะมีกลิ่นหอม และรสชาติดี หัวเผือกจะมีส่วนประกอบเป็นพวกแป้ง และแร่ธาตุต่างๆ ส่วนใบประกอบไปด้วยโปรตีน และแร่ธาตุ ซึ่งใบเผือกสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย มีเผือกบางประเภทที่ใช้ใบสำหรับบริโภคซึ่งหัวจะมีขนาดเล็กไม่เหมาะต่อการบริโภค (มาลินีและคณะ, 2534) เผือกเป็นพืชเก่าแก่ที่มนุษย์อยู่ในเขตร้อนรู้จักและนำมาเพาะปลูก แหล่งกำเนิดของเผือก คือ อินเดียโดยเพาะปลูกกันมาตั้งแต่ราว 9,000 ปีมาแล้ว และจากอินเดีย เผือกแพร่กระจายออกไปทางตะวันออกสู่จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะต่างๆ ในแปซิฟิก และทางตะวันตกสู่ทวีปแอฟริกา ประชาชนชาวเกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิกโดยเฉพาะชาวโพลินิเซีย ซึ่งเป็นชาวพื้นเมืองของเกาะฮาวายเป็นพวกที่บริโภคเผือกมากที่สุดในโลก โดยจะบริโภคเผือกเป็นอาหารหลักแทนข้าว (ทวีทอง, 2545) เผือกเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดินเจริญเติบโตกลายเป็นหัว และมีหัวเล็กๆ ล้อมรอบ หัวมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไป ต้นสูง 0.4-2 เมตร ใบใหญ่เป็นรูปหัวใจมีขนาดสีต่างๆ กัน ใบเกิดจากใต้ดิน ดอกประกอบด้วย 2-5 ช่อดอกอยู่ในก้านใบ ช่อดอกมีก้านยาว 15-30 เซนติเมตร ดอกทยอยบาน มักจะไม่พบดอกตัวเมีย ดอกตัวผู้หนึ่งดอกมีก้านเกสรตัวผู้ 2-3 อัน ผลมีสีเขียวเปลือกบาง ไม่ค่อยมีเมล็ด เผือกที่ปลูกในฮาวาย นิวกินี และโดมินิกัน สามารถติดเมล็ดได้

ปัจจุบันเผือกเป็นพืชหัวเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกทั้งในรูปหัวเผือก ก้านเผือก และใบเผือก เผือกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Colocasia esculenta* (L.) Schott. เป็นพืชอายุสั้นฤดูกาลเดียว เผือกเป็นพืชหัวที่มีลำต้นใต้ดินสะสมอาหารเรียกว่า หัว (corm) ซึ่งเกิดจากการขยายของลำต้นใต้ดิน ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่าเผือก หนังสือพรรณไม้แห่งประเทศไทย เล่ม 1 ของกรมป่าไม้เรียกว่า ลกกะเซีย (lok-ka-sia) และมีชื่ออื่นๆ อีกเช่น ยัวเทีย (yautia) และแทนเนีย (tannia)

ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกเผือกประมาณ 9,162 ไร่ ในพื้นที่ปลูก 29 จังหวัด ผลผลิตรวมประมาณ 14,774,000 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2,997 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ยที่ 26 บาทต่อกิโลกรัม แหล่งปลูกเผือกที่สำคัญได้แก่ กระบี่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี กำแพงเพชร ขอนแก่น ชัยภูมิ เชียงใหม่ และตรัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) Resistant Starch (RS) หรือแป้งทนย่อย คือแป้งที่ไม่สามารถย่อยโดยเอนไซม์ α-1,4 amylase ที่มีอยู่ในกระเพาะลำไส้เล็กของมนุษย์ แต่จะผ่านไปในส่วนลำไส้ใหญ่และถูกหมักโดยจุลินทรีย์ได้กรดไขมันสายสั้น ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพเช่นเดียวกับใยอาหาร (dietary fiber) ที่มีบทบาทในการป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ทำให้ระบบการขับถ่ายดีขึ้น ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน เผือกหอมมีคุณสมบัติเป็นสารพรีไบโอติก (Prebiotics) สารพรีไบโอติก คือ สารที่ไม่ถูกย่อยในทางเดินอาหาร มีประโยชน์คือ ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารเนื่องจากเผือกหอมมีปริมาณของแป้งทนย่อย (resistant starch) อยู่สูง ซึ่งไม่ถูกย่อยและดูดซึมภายในลำไส้เล็กแต่จะถูกหมักโดยจุลินทรีย์ภายในลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดกรดไขมันสายสั้นได้แก่ อะซีเตท บิวทีเรท และโพรพิโอเนต โดยกรดไขมันนี้จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหาร (Sajilata *et al*., 2006) เผือกมีปริมาณแป้งทนย่อยสูงประมาณร้อยละ 40 ซึ่งใกล้เคียงกับแป้งทนย่อยจากอุตสาหกรรม

สารอาหารที่มีในหัวและใบเผือก (per 100 g edible portion)

หัว มี พลังงาน 393 กิโลแคลอรี, ความชื้น 75.4 เปอร์เซ็นต์, โปรตีน 2.20 กรัม, ไขมัน 0.40 กรัม, เส้นใยอาหาร 0.80 กรัม, คาร์โบไฮเดรทและใยอาหารรวม 21 กรัม, เถ้า 1 กรัม, แคลเซียม 34 มิลลิกรัม,ฟอสฟอรัส 62 มิลลิกรัม, เหล็ก 1.20 มิลลิกรัม, โพแทสเซียม 448 มิลลิกรัม, โซเดียม 10 มิลลิกรัม, แคโรทีน-β 35 ไมโครกรัม, ไทอามีน 0.12 มิลลิกรัม, ไรโบฟลาวิน 0.04 มิลลิกรัม, ไนอาซีน 1 มิลลิกรัม, กรดแอสคอร์บิก 8 มิลลิกรัม

ใบ มี พลังงาน 255 กิโลแคลอรี, ความชื้น 81.4 เปอร์เซ็นต์, โปรตีน 4 กรัม, คาร์โบไฮเดรทและใยอาหารรวม 11.9 กรัม, แคลเซียม 162 มิลลิกรัม, ฟอสฟอรัส 69 มิลลิกรัม, เหล็ก 1 มิลลิกรัม, โพแทสเซียม 963 มิลลิกรัม, ไทอามีน 0.13 มิลลิกรัม, ไรโบฟลาวิน 0.34 มิลลิกรัม, ไนอาซีน 1.50 มิลลิกรัม, กรดแอสคอร์บิก 63 มิลลิกรัม, กรดโฟลิก 163 ไมโครกรัม (Food and Agriculture Organization, 1990)

พันธุ์เผือกที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่นมีผลผลิตต่ำ แตกหน่อข้างมากทำให้ผลผลิตต่ำ คุณภาพของหัวไม่ตรงกับความต้องการของตลาดทั่วไป ไม่ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง เช่น โรคใบไหม้ หรือโรคใบจุดตาเสือ โรคหัวเน่า หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง มีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่า 6 เดือน บางพันธุ์ปลูกได้ดีในที่ดอนหรือสภาพไร่ บางพันธุ์ปลูกได้ดีในสภาพที่ลุ่ม ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง เผือกพันธุ์พิจิตร 1 มีกลิ่นหอม เนื้อมีสีขาวปนม่วง แต่ไม่

กรมวิชาการเกษตร

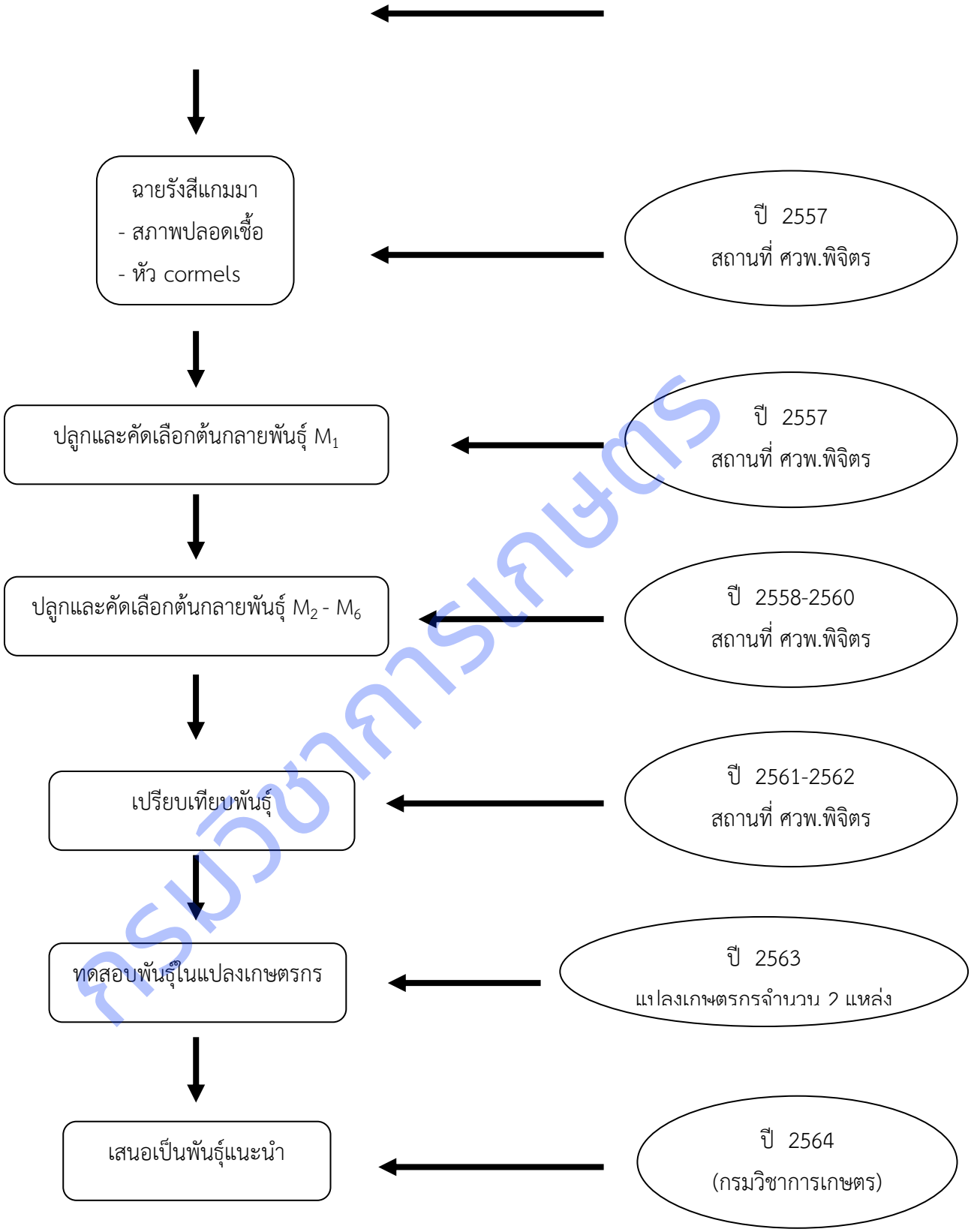
ต้านทานต่อโรคใบไหม้ ทรงต้นสูงทำให้ดูแลรักษายาก เผือกสายต้น THA 022 เนื้อมีสีเหลือง เนื้อเหนียวละเอียด เหมาะสำหรับทำขนม แต่เนื้อไม่หอม ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ และมีหน่อข้างเยอะทำให้หัว (corm) มีขนาดเล็ก การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยวิธีการใช้การผสมเกสรทำได้ยาก เพราะสายพันธุ์เผือกที่ปลูกในประเทศไทยออกดอกยาก ทำให้ต้องหาวิธีการอย่างอื่นสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เผือก การใช้รังสีเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) จึงเป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้ได้เผือกพันธุ์ใหม่ ผลผลิตมีคุณภาพดี เหมาะสมสำหรับการรับประทานและแปรรูปเป็นอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงควรศึกษาการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 *(Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) และเผือกสายต้น THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ และหัว cormels เพื่อให้ได้พันธุ์เผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย ต้านทานต่อโรคใบไหม้ อายุเก็บเกี่ยวสั้น เปอร์เซ็นต์แป้งสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์เผือก
ด้วยการฉายรังสีแกมมา

เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ปี 2557
สถานที่ ศวพ.พิจิตร



กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยใช้การผสมพันธุ์มีข้อจำกัด เนื่องจากเผือกออกดอกยาก ทำให้การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์มีความเป็นไปได้ยาก การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ปริมาณรังสี 0 5 10 15 และ 20 เกรย์ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย จำนวนหน่อน้อย ระยะหน่อห่าง ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การฉายรังสีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นเผือกตายมากขึ้น โดยการฉายรังสีแกมมากับต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ในสภาพปลอดเชื้อ ที่ปริมาณรังสี 5 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงที่สุด 78.6 เปอร์เซ็นต์ และที่ 10 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตรองลงมาที่ 76.2 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LD_{50}) ที่ระดับปริมาณรังสี 11.7 เกรย์ พบความสูงต้น จำนวนหน่อ ระยะหน่อห่าง และผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบเผือกพันธุ์พิจิตร1 มีความสูงของต้นสูงที่สุด 107 เซนติเมตร สายต้น THA001-5-8-9-2-2 และ THA001-5-8-44-2-2 มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากันที่ 2.00 หน่อ สายต้น THA001-5-8-44-2-2 มีระยะห่างของหน่อห่างที่สุด 9.00 เซนติเมตร และเผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 4,109 กิโลกรัม ขณะที่ทุกสายต้นได้รับความนิยมของผู้บริโภคในระดับดี (4 จาก 5 คะแนน)

การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ปริมาณรังสี 0 5 10 15 และ 20 เกรย์ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย จำนวนหน่อน้อย ระยะหน่อห่าง ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การฉายรังสีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นเผือกตายมากขึ้น โดยการฉายรังสีแกมมากับต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ในสภาพปลอดเชื้อ ที่ปริมาณรังสี 10 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงที่สุด 83.3 เปอร์เซ็นต์ และที่ปริมาณรังสี 5 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตรองลงมาที่ 76.2 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LD_{50}) ที่ระดับปริมาณรังสี 12.0 เกรย์ พบผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบเผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 3,111 กิโลกรัม ขณะที่ทุกสายต้นได้รับความนิยมของผู้บริโภคในระดับปานกลาง (3 จาก 5 คะแนน)

การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 *(Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) ที่ปริมาณรังสี 0 10 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย จำนวนหน่อน้อย ระยะหน่อห่าง ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การฉายรังสีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นเผือกงอกเป็นต้นลดลง โดยการฉายรังสีแกมมากับหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 ที่ปริมาณรังสี 10 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด 44.0 เปอร์เซ็นต์ และที่ 20 และ 50 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกรองลงมาเท่ากันที่ 2.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LD_{50}) ที่ระดับปริมาณรังสี 8.00 เกรย์ พบความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะหน่อห่าง และผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบเผือกพันธุ์พิจิตร1 มีความสูงของต้นสูงที่สุด 102 เซนติเมตร สายต้น PC1-10-8-19-

กรมวิชาการเกษตร

6-7-12 มีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุด 28.4 เซนติเมตร สายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุด 2.00 หน่อ สายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีระยะห่างของหน่อห่างที่สุด 13.2 เซนติเมตร และเผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 4,053 กิโลกรัม ขณะที่ทุกสายต้นได้รับความนิยมของผู้บริโภคในระดับดี (4 จาก 5 คะแนน)

การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) ที่ปริมาณรังสี 0 10 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย จำนวนหน่อน้อย ระยะหน่อห่าง ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การฉายรังสีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นเผือกงอกเป็นต้นลดลง โดยการฉายรังสีแกมมากับหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 ที่ปริมาณรังสี 10 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด 46.0 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกพันธุ์ THA022 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LD_{50}) ที่ระดับปริมาณรังสี 9.50 เกรย์ พบความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อและผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบเผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 มีความสูงของต้นสูงที่สุด 69.0 เซนติเมตร สายต้น TR022-10-8-5-6 มีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุด 20.7 เซนติเมตร TR022-10-8-1-4 มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุด 6.28 หน่อ และเผือกสายต้น TR022-10-8-5-6 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 2,940 กิโลกรัม ขณะที่ทุกสายต้นได้รับความนิยมของผู้บริโภคในระดับปานกลาง (3 จาก 5 คะแนน)

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The Taro breeding by fertilization has the restriction because the taro difficult to bloom, it made the breeding by fertilization has a possibility. The taro breeding of Phichit1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) by gamma irradiation the *in vitro* condition that use the radiation dose 0 5 10 15 and 20 grays and operated by select and test varieties the short tree shape, the small number of suckers, the widest the interval spacing between the main stem to suckers, the high yield and quality of consumption and also used varieties of Phichit1 as control. The results revealed that the irradiation increases dose, it cause to make more died the taro. By the gamma irradiation with Phichit1 breed *in vitro* condition at 5 grays of radiation, it had the highest present of survival at 78.6% and 10 grays of radiation had percent of survival at 76.2%. The study found that the LD_{50} at taro died it was 11.7 grays. It found that the Phichit1 had the highest plant. The THA001-5-8-9-2-2 and the THA001-5-8-44-2-2 had the least number of suckers. The THA001-5-8-44-2-2 had the widest the interval spacing between the main stem to suckers. The THA001-5-8-44-2-2 had the highest yields at 4,109 kilograms/rai. In terms of consumption quality, consumers satisfied all of the selected lines, with a rating score of 4 out of 5.

The taro breeding THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) by gamma irradiation the *in vitro* condition that use the radiation dose 0 5 10 15 and 20 grays and operated by select and test cultivars the short tree shape, the small number of suckers, the widest the interval spacing between the main stem to suckers, the high yield and quality of consumption and also used cultivars of THA022 as control. The results revealed that the irradiation increases dose, it cause to make more died the taro. By the gamma irradiation with THA022 breed *in vitro* condition at 10 grays of radiation, it had the highest percent of survival at 83.3% and 5 grays of radiation had percent of survival at 76.2%. The study found that the LD_{50} at taro died it was 12.0 grays. It found that the THA022-10-8-16-1-2 showed the significant different of yield as compared to the THA022-10-8-36-1-8 and THA022 (check), the being 3,111, 2,533 and 2,198 kilograms/rai. In terms of consumption quality, consumers satisfied all of the selected lines, with a rating score of 3 out of 5.

Effects of gamma irradiation on the mutation of Phichit1 taro cormels (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) that use the radiation dose at 0 10 20 30 40 50 60 and 70 grays and operated by select and test varieties the short tree shape, the small number of suckers, the widest the interval spacing between the main stem to suckers, the high yield and quality of consumption and also used varieties of Phichit1 as control. The result revealed that the irradiation increaser dose, it cause to decrease germination of the taro. By the gamma irradiation with Phichit1 taro cormels that use 10 grays of radiation, it had highest percent of germination at 44.0%, at 20 and 50 grays had percent of germination at 2.00%. The study found that the LD_{50} at taro germination it was 8.00 grays. It found that the plant high, the longer stem circumference, the number of suckers, the interval spacing between the main stem to suckers and yields were the significant different, It found that the Phichit1 had the highest plant 102 centimetres. The PC1-10-8-19-6-7-12 had the longest stem circumference 28.4 centimetres. The PC1-10-8-19-6-7-12 had the least number of suckers 2.00 suckers. The PC1-10-8-19-6-7-12 had the interval spacing between the main stem to suckers 13.2 centimetres, and the PC1-10-8-19-6-13 had the highest yields 4,053 kilograms/rai. In terms of consumption quality, consumers satisfied all of the selected lines, with a rating score of 4 out of 5.

Effects of gamma irradiation on the mutation of THA022 taro cormels (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) that use the radiation dose at 0 10 20 30 40 50 60 and 70 grays and operated by select and test cultivars the short tree shape, the small number of sucker the interval spacing between the main stem to suckers, the high yield and quality of consumption and also used cultivars of THA022 as control. The result revealed that the

irradiation increaser dose, it cause to decrease germination of the taro. By the gamma irradiation with THA022 taro cormels that use 10 grays of radiation, it had highest percent of germination at 46.0% and 20 grays had percent of germination at 2.00%. The study found that the LD_{50} at taro germination it was 9.50 grays. It found that the plant high, the longer stem circumference, the number of suckers and yields had the significant different, It found that the TR022-10-8-1-4 had the highest plant 69.0 centimetres. The TR022-10-8-1-4 had the longest stem circumference 20.7 centimetres. The TR022-10-8-1-4 had the least number of suckers 6.28 suckers. The TR022-10-8-5-6 had the highest yields 2,940 kilograms/rai. In terms of consumption quality, consumers satisfied all of the selected lines, with a rating score of 3 out of 5.

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ

ทวีป หลวงแก้ว[1/] กันยารัตน์ ตันยา[1/] บุญเชิด แก้วสิทธิ์[1/] พินิจ เขียวพุ่มพวง[1/]
Thaweep Lungkaew[1/] Kanyarat Tanya[1/] Booncherd Kaewsit[1/] Phinit Kheaopumphuang[1/]

คำสำคัญ (Key words)
เผือก, การปรับปรุงพันธุ์, การคัดเลือก, รังสีแกมมา, การกลายพันธุ์

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยใช้การผสมพันธุ์มีข้อจำกัด เนื่องจากเผือกออกดอกยาก ทำให้การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์มีความเป็นไปได้ยาก การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ปริมาณรังสี 0 5 10 15 และ 20 เกรย์ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย จำนวนหน่อน้อย ระยะหน่อห่าง ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การฉายรังสีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นเผือกตายมากขึ้น โดยการฉายรังสีแกมมากับต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ในสภาพปลอดเชื้อ ที่

ปริมาณรังสี 5 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงที่สุด 78.6 เปอร์เซ็นต์ และที่ 10 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตรองลงมาที่ 76.2 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LD_{50}) ที่ระดับปริมาณรังสี 11.7 เกรย์ พบความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะหน่อห่าง และผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบเผือกพันธุ์พิจิตร1 มีความสูงของต้นสูงที่สุด 107 เซนติเมตร เผือกสายต้น THA001-5-8-9-2-2 และ THA001-5-8-44-2-2 มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากันที่ 2.00 หน่อ เผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 มีระยะห่างของหน่อห่างที่สุด 9.00 เซนติเมตร และเผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 4,109 กิโลกรัม ขณะที่ทุกสายต้นได้รับความนิยมของผู้บริโภคในระดับดี (4 จาก 5 คะแนน)

Abstract

The Taro breeding by fertilization has the restriction because the taro difficult to bloom, it made the breeding by fertilization has a possibility. The taro breeding of Phichit1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) by gamma irradiation the *in vitro* condition that use the radiation dose 0 5 10 15 and 20 grays and operated by select and test varieties the short tree shape, the small number of suckers, the widest the interval spacing between the main stem to suckers, the high yield and quality of consumption and also used varieties of Phichit1 as control. The results revealed that the irradiation increases dose, it cause to make more died the taro. By the gamma irradiation with Phichit1 breed *in vitro* condition at 5 grays of radiation, it had the highest present of survival at 78.6% and 10 grays of radiation had percent of survival at 76.2%. The study found that the LD_{50} at taro died it was 11.7 grays. It found that the Phichit1 had the highest plant. The THA001-5-8-9-2-2 and the THA001-5-8-44-2-2 had the least number of suckers. The THA001-5-8-44-2-2 had the widest the interval spacing between the main stem to suckers. The THA001-5-8-44-2-2 had the highest yields at 4,109 kilograms/rai. In terms of consumption quality, consumers satisfied all of the selected lines, with a rating score of 4 out of 5.

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

[1/] Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

บทนำ

เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นที่สำคัญ คนไทยนิยมบริโภคเผือกเพราะมีกลิ่นหอม และรสชาติดี หัวเผือกจะมีส่วนประกอบเป็นพวกแป้ง และแร่ธาตุต่างๆ ส่วนใบประกอบไปด้วยโปรตีน และแร่ธาตุ ซึ่งใบเผือกสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย มีเผือกบางประเภทที่ใช้ใบสำหรับบริโภคซึ่งหัวจะมีขนาดเล็กไม่เหมาะต่อการบริโภค (มาลินีและคณะ, 2534) เผือกเป็นพืชเก่าแก่ที่มนุษย์อยู่ในเขตร้อนรู้จักและนำมาเพาะปลูก

กรมวิชาการเกษตร

แหล่งกำเนิดของเผือก คือ อินเดียโดยเพาะปลูกกันมาตั้งแต่ราว 9,000 ปีมาแล้ว และจากอินเดีย เผือกแพร่กระจายออกไปทางตะวันออกสู่จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะต่างๆ ในแปซิฟิก และทางตะวันตกสู่ทวีปแอฟริกา ประชาชนชาวเกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิกโดยเฉพาะชาวโพลินิเซีย ซึ่งเป็นชาวพื้นเมืองของเกาะฮาวายเป็นพวกที่บริโภคเผือกมากที่สุดในโลก โดยจะบริโภคเผือกเป็นอาหารหลักแทนข้าว (ทวีทอง, 2545) เผือกเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดินเจริญเติบโตกลายเป็นหัว และมีหัวเล็กๆ ล้อมรอบ หัวมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไป ต้นสูง 0.4-2 เมตร ใบใหญ่เป็นรูปหัวใจมีขนาดสีต่างๆ กัน ใบเกิดจากใต้ดิน ดอกประกอบด้วย 2-5 ช่อดอกอยู่ในก้านใบ ช่อดอกมีก้านยาว 15-30 เซนติเมตร ดอกทยอยบาน มักจะไม่พบดอกตัวเมีย ดอกตัวผู้หนึ่งดอกมีก้านเกสรตัวผู้ 2-3 อัน ผลมีสีเขียวเปลือกบาง ไม่ค่อยมีเมล็ด เผือกที่ปลูกในฮาวาย นิวกินี และโดมินิกัน สามารถติดเมล็ดได้ ปัจจุบันเผือกเป็นพืชหัวเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกทั้งในรูปหัวเผือก ก้านเผือก และใบเผือก ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกเผือกประมาณ 9,162 ไร่ ในพื้นที่ปลูก 29 จังหวัด ผลผลิตรวมประมาณ 14,774,000 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2,997 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ยที่ 26 บาทต่อกิโลกรัม แหล่งปลูกเผือกที่สำคัญได้แก่ กระบี่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี กำแพงเพชร ขอนแก่น ชัยภูมิ เชียงใหม่ และตรัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) Resistant Starch (RS) หรือแป้งทนย่อย คือแป้งที่ไม่สามารถย่อยโดยเอนไซม์ α-1,4 amylase ที่มีอยู่ในกระเพาะลำไส้เล็กของมนุษย์ แต่จะผ่านไปในส่วนลำไส้ใหญ่และถูกหมักโดยจุลินทรีย์ได้กรดไขมันสายสั้น ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพเช่นเดียวกับใยอาหาร (dietary fiber) ที่มีบทบาทในการป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ทำให้ระบบการขับถ่ายดีขึ้น ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน เผือกหอมมีคุณสมบัติเป็นสารพรีไบโอติก (prebiotics) สารพรีไบโอติก คือ สารที่ไม่ถูกย่อยในทางเดินอาหาร มีประโยชน์คือ ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารเนื่องจากเผือกหอมมีปริมาณของแป้งทนย่อย (resistant starch) อยู่สูง ซึ่งไม่ถูกย่อยและดูดซึมภายในลำไส้เล็กแต่จะถูกหมักโดยจุลินทรีย์ภายในลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดกรดไขมันสายสั้นได้แก่ อะซีเตท บิวทีเรท และโพรพิโอเนต โดยกรดไขมันนี้จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหาร (Sajilata *et al*., 2006) เผือกมีปริมาณแป้งทนย่อยสูงประมาณร้อยละ 40 ซึ่งใกล้เคียงกับแป้งทนย่อยจากอุตสาหกรรม

พันธุ์เผือกที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่นมีผลผลิตต่ำ แตกหน่อข้างมากทำให้ผลผลิตต่ำ คุณภาพของหัวไม่ตรงกับความต้องการของตลาดทั่วไป ไม่ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง เช่น โรคใบไหม้ หรือโรคใบจุดตาเสือ โรคหัวเน่า หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง มีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่า 6 เดือน บางพันธุ์ปลูกได้ดีในที่ดอนหรือสภาพไร่ บางพันธุ์ปลูกได้ดีในสภาพที่ลุ่ม ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง เผือกพันธุ์พิจิตร 1 มีกลิ่นหอม เนื้อมีสีขาวปนม่วง แต่ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ ทรงต้นสูงทำให้ดูแลรักษายาก การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยวิธีการใช้การผสมเกสรทำได้ยาก เพราะสายพันธุ์เผือกที่ปลูกในประเทศไทยออกดอกยาก ทำให้ต้องหาวิธีการอย่างอื่นสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เผือก การใช้รังสีเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้ได้เผือกพันธุ์ใหม่ ผลผลิตมีคุณภาพดี เหมาะสมสำหรับการรับประทานและแปรรูปเป็นอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงควรศึกษาการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv.

กรมวิชาการเกษตร

Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อให้ได้พันธุ์เผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย ต้านทานต่อโรคใบไหม้ อายุเก็บเกี่ยวสั้น เปอร์เซ็นต์แป้งสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. เนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงเผือกพันธุ์พิจิตร1
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 46-0-0
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. กระถางพลาสติก
6. วัสดุปลูก vermiculite + พีทมอส
7. เครื่องฉายรังสีแกม Mark I (แบบเฉียบพัน)
8. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

ปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ มี 5 กรรมวิธี ประกอบด้วยปริมาณรังสีแกมมาที่ 0 5 10 15 และ 20 เกรย์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ดำเนินการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนของปลายยอดเผือกหอมพันธุ์พิจิตร1 ในอาหารสูตร Murashige and Skoog medium (1962) ที่ใส่ฮอร์โมน IAA 10 mg L-1 เมื่อต้นอ่อนปลอดเชื้อที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออายุ 6 - 8 สัปดาห์ นำไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา Gamma Irradiator Mark I ในปริมาณ 0 5 10 15 และ 20 เกรย์ ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตาย เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต และหาค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50% (50% lethal dose : LD_{50})

2. เมื่อต้นอ่อนที่เลี้ยงขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อมีสภาพต้นแข็งแรงพร้อมที่จะย้ายปลูก นำต้นเผือกออกจากขวดเพื่อปลูกในภาชนะที่ใช้วัสดุปลูก vermiculite + พีทมอส อัตราส่วน 1:1

3. ย้ายต้นกล้าเผือกลงปลูกลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว ปฏิบัติดูแลรักษาจนกระทั่งเก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลด้านโรค แมลงศัตรูพืช ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต จำนวนหน่อต่อต้น ขนาดหัว จำนวนหัว น้ำหนักหัว รูปทรงของหัว สีของเนื้อ คุณภาพการบริโภค และลักษณะกลายพันธุ์ต่างๆ

4. คัดเลือกพันธุ์จนถึงรุ่น M_6 บันทึกข้อมูลด้านโรค แมลงศัตรูพืช ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต จำนวนหน่อต่อต้น ขนาดหัว จำนวนหัว น้ำหนักหัว รูปทรงของหัว สีของเนื้อ และคุณภาพการบริโภค

5. ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent

6. เปรียบเทียบพันธุ์ที่แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

7. ทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร

การบันทึกข้อมูล

กรมวิชาการเกษตร

1. เปอร์เซ็นต์การตาย เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

2. ค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50% (50% lethal dose : LD_{50})

3. ข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูเผือก

4. ข้อมูลด้านการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อต่อต้น ระยะห่างของหน่อ จำนวนลูกซอ ขนาดหัว และน้ำหนักหัว

5. รูปทรงของหัว ลักษณะรูปทรงของหัวเผือกมีดังนี้ (IPGRI, 1999)

- Conical
- Round
- Cylindrical
- Elliptical
- Dumb-bell
- Elongated
- Flat and multifaced
- Clustered

6. สีของเนื้อ ลักษณะสีของเนื้อมีดังนี้ (IPGRI, 1999)

- ขาว
- เหลือง
- ส้ม
- ชมพู
- แดง
- แดงม่วง
- ม่วง
- ไม่สม่ำเสมอ

7. คุณภาพการบริโภคของเนื้อเผือกที่ผ่านการนึ่ง (100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที) โดยให้คะแนนด้านเส้นใย รสชาติ ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภค จำนวนคนที่ใช้ทดสอบ 10 คน (N = 10) โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

- ความหอม : หอม (1 คะแนน) และไม่หอม (2 คะแนน)
- เส้นใย : น้อย (1 คะแนน) ปานกลาง (2 คะแนน) และมาก (3 คะแนน)
- ความหวาน : ไม่หวาน (1 คะแนน) หวานน้อย (2 คะแนน) หวานปานกลาง (3 คะแนน) และหวานมาก (4 คะแนน)
- ความนิยมของผู้บริโภค : น้อยที่สุด (1 คะแนน) เล็กน้อย (2 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) มาก (4 คะแนน) และมากที่สุด (5 คะแนน)

8. ข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูเผือก

กรมวิชาการเกษตร

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ระยะเวลาดำเนินการและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2563

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จำนวน 1 แปลง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนของปลายยอดของเผือกหอมพันธุ์พิจิตร1 ในอาหารสูตร Murashige and Skoog medium (1962) นำไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา Gamma Irradiator Mark I ทำการปลูกคัดเลือกพันธุ์จนถึงรุ่น M_6 แล้วทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์ในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร มีผลการทดลองดังนี้

ผลของรังสีแกมมาต่อการรอดชีวิตของต้นเผือกในสภาพปลอดเชื้อ

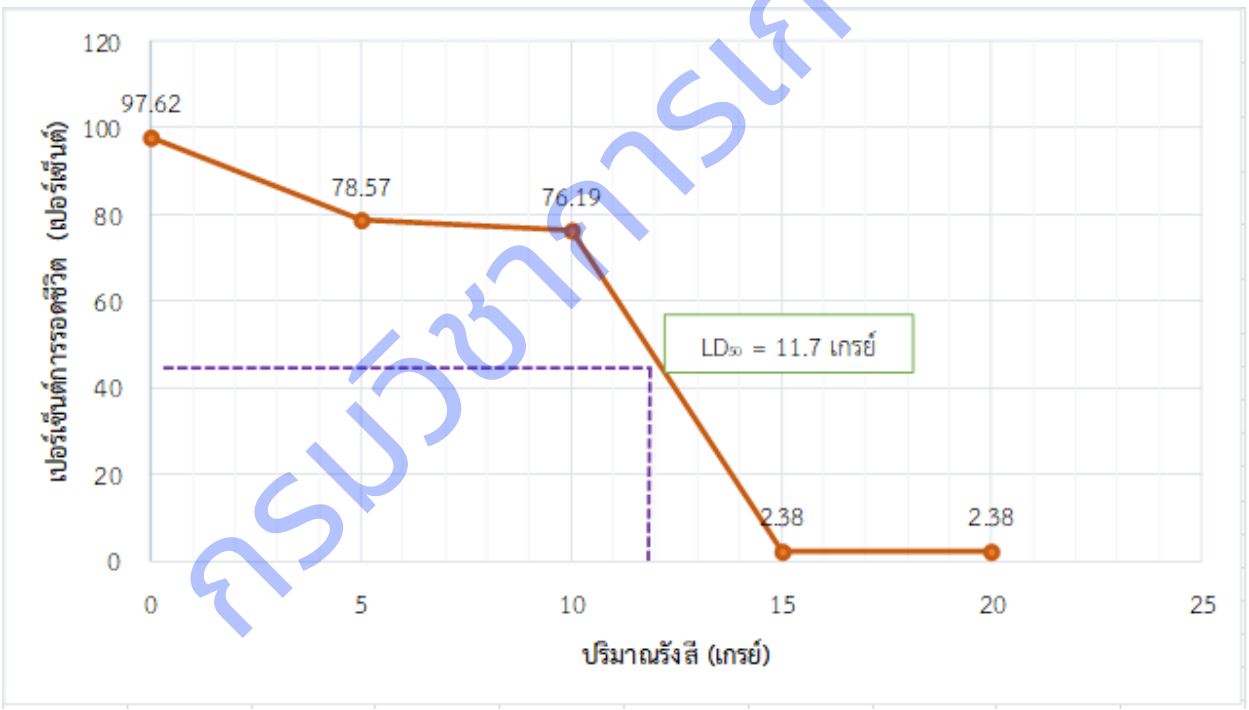
หลังจากดำเนินการฉายรังสีแกมมาเผือกหอมพันธุ์พิจิตร1 ในสภาพปลอดเชื้อ 30 วันทำการตรวจสอบการรอดชีวิตพบว่า เมื่อระดับปริมาณการฉายรังสีเพิ่มขึ้นทำให้มีผลต่อการตายของต้นเผือกมากขึ้น เมื่อทำการตรวจสอบจำนวนต้นที่รอดชีวิตพบว่า ระดับปริมาณรังสีที่ 5 เกรย์ พบต้นเผือกมีจำนวนต้นที่รอดชีวิตมากที่สุดที่ 33 ต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 78.6 เปอร์เซ็นต์ (ความอยู่รอดคิดเป็น 80.5 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี) รองลงมาเป็นระดับปริมาณรังสีที่ 10 เกรย์ ที่พบต้นเผือกมีจำนวนต้นที่รอดชีวิตที่ 32 ต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 76.2 เปอร์เซ็นต์ (ความอยู่รอดคิดเป็น 78.0 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี) โดยที่ระดับปริมาณรังสีที่ 15 และ 20 เกรย์ พบว่า ต้นเผือกที่ได้รับการฉายรังสีแกมมาตายเกือบทุกต้น โดยพบต้นเผือกที่รอดชีวิตเท่ากันที่ 1 ต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 2.38 เปอร์เซ็นต์ (ความอยู่รอดคิดเป็น 2.44 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี) (ตารางที่ 1) ระดับปริมาณรังสีที่ใช้ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ มีผลต่อการรอดชีวิตของต้นเผือกในสภาพปลอดเชื้อ เห็นได้จากการฉายรังสีในระดับปริมาณที่สูงขึ้น ส่งผลให้การรอดชีวิตของต้นเผือกในสภาพปลอดเชื้อลดลง สอดคล้องกับสุพิชชาและคณะ (2561) ที่รายงานว่า ระดับปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นลินเดอร์เนียในสภาพปลอดเชื้อลดลง

ตารางที่ 1 จำนวนต้นที่รอดชีวิต เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต และความอยู่รอดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสีของต้นเผือกในสภาพปลอดเชื้อ ที่เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

ปริมาณรังสี	จำนวนต้นที่ใช้ทำการทดลอง	จำนวนต้นที่รอดชีวิตทั้งหมด	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต	ความอยู่รอดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี

(เกรย์)	(ต้น)	(ต้น)	(เปอร์เซ็นต์)	(เปอร์เซ็นต์)
0	42	41	97.6	100
5	42	33	78.6	80.5
10	42	32	76.2	78.0
15	42	1	2.38	2.44
20	42	1	2.38	2.44

ทำการหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมเพื่อหาค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) โดยให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเป็นแกน Y และระดับปริมาณรังสีเป็นแกน X พบว่า ที่ระดับปริมาณรังสี 11.7 เกรย์ ส่งผลให้ต้นเผือกมีเปอร์เซ็นต์รอดชีวิต 50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1) พืชแต่ละชนิดมีความไวต่อรังสี (radiosensitivity) แตกต่างกัน ลักษณะความไวหรือการต้านทานต่อรังสีขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ การพิจารณาการใช้ปริมาณรังสีในปริมาณที่เหมาะสม สามารถคาดคะเนปริมาณรังสีที่เหมาะสมโดยทำการทดลองเพื่อหาค่า LD_{50} (50% lethal dose : LD_{50}) หรือ GR_{50} (50% Growth Reduction) (สิรนุช, 2540)



ภาพที่ 1 ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50})

ลักษณะผิดปกติที่เกิดจากผลของรังสีแกมมาในชั่ว M_1

ในชั่ว M_1 พบลักษณะผิดปกติที่เป็นผลมาจากการฉายรังสีแกมมา 2 ลักษณะคือ ลักษณะใบหงิกงอและลักษณะใบด่าง จำนวน 5 สายต้น (ภาพผนวก 1) จากการปลูกและคัดเลือกพันธุ์จนถึง M_6 คัดเลือกพันธุ์เผือกไว้ 2 สายต้นสำหรับนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ และจากการตรวจสอบคุณสมบัติของพันธุ์เผือกที่คัดเลือกได้จากการปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในด้านความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ

กรมวิชาการเกษตร

ระยะห่างของหน่อ จำนวนลูกซอ ความกว้างและความยาวของหัว ผลผลิต และคุณภาพการบริโภค มีผลการทดลองดังนี้

ความสูงต้น เผือกแต่ละสายต้นมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA001-5-8-9-2-2 มีความสูงต้นไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) กับ THA001-5-8-44-2-2 (76.0 เซนติเมตร) แต่มีความสูงต้นเตี้ยกว่า ($p \leq 0.05$) พันธุ์พิจิตร1 ซึ่งมีความสูงต้นสูงที่สุด107 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

เส้นรอบวงโคนต้น เผือกแต่ละสายต้นมีความกว้างเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA001-5-8-9-2-2 มีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุด 29.2 เซนติเมตร และมากกว่า ($p \leq 0.05$) เผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 และพันธุ์พิจิตร1 ที่มีเส้นรอบวง 27.0 และ 24.5 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เส้นรอบวงโคนต้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับขนาดของหัวเผือก ถ้าเส้นรอบวงโคนต้นมีขนาดใหญ่ จะทำให้ขนาดของหัวเผือกมีขนาดใหญ่ตามเส้นรอบวงโคนต้นไปด้วย

จำนวนหน่อ เผือกแต่ละสายต้นมีจำนวนหน่อแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA001-5-8-9-2-2 และ THA001-5-8-44-2-2 มีจำนวนหน่อต่อต้นไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) มีจำนวนหน่อเท่ากันที่ 2.00 หน่อ แต่มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยกว่า ($p \leq 0.05$) พันธุ์พิจิตร1 ที่มีจำนวนหน่อต่อต้น 7.00 หน่อ (ตารางที่ 2) จำนวนหน่อจะมีปฏิสัมพันธ์กับขนาดของหัวเผือก ถ้าหน่อเยอะจะมีผลต่อการแก่งแย่งธาตุอาหารที่ไปสร้างหัว ทำให้หัวเผือกมีขนาดเล็กลงได้

ระยะห่างของหน่อ เผือกแต่ละสายต้นมีระยะห่างของหน่อแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 มีระยะห่างของหน่อไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) กับสายต้น THA001-5-8-9-2-2 แต่มีระยะห่างของหน่อห่างกว่า ($p \leq 0.05$) พันธุ์พิจิตร1 ที่มีระยะห่างของหน่อ 4.25 (ตารางที่ 2) ระยะห่างของหน่อกว้าง เวลาแซะเอาลูกซอออกจะไม่ทำให้กระทบต่อการเจริญเติบโตของหัวเผือก

จำนวนลูกซอ เผือกแต่ละสายต้นมีจำนวนลูกซอไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA001-5-8-9-2-2 และพิจิตร1 มีจำนวนลูกซอน้อยที่สุดเท่ากันที่ 5.00 หัว และไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) กับเผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะห่างของหน่อ และจำนวนลูกซอ ที่เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

สายต้น	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ระยะห่างของหน่อ (ซม.)	จำนวนลูกซอ (หัว)
THA001-5-8-9-2-2	77.0 b	29.2 a	2.00 b	8.50 ab	5 00
THA001-5-8-44-2-2	76.0 b	27.0 b	2.00 b	9.00 a	6.00
พิจิตร1 (check)	107 a	24.5 c	7.00 a	4.25 bc	5.00
F-test	*	*	*	*	ns
CV. (%)	5.34	2.55	44.1	37.3	30.0

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ

ศูนย์วิจัยการเกษตร

เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ความกว้างและความยาวของหัว เผือกทุกสายต้นมีความกว้างของหัวไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) โดยเผือกสายต้น THA001-5-8-9-2-2 และ THA001-5-8-44-2-2 มีความกว้างของหัว 10.2 และ 11.5 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 ที่มีความกว้างของหัวที่ 10.4 เซนติเมตร ขณะที่เผือกทุกสายต้นมีความยาวของหัวแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) เผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 มีความยาวของหัวยาวที่สุด 18.2 เซนติเมตร ความยาวหัวยาวกว่า ($p \leq 0.05$) เผือกสายต้น THA001-5-8-9-2-2 และพันธุ์พิจิตร1 (16.5 และ 17.1 เซนติเมตร ตามลำดับ) (ตารางที่ 3)

รูปทรงของหัวและสีของเนื้อ เผือกทุกสายต้นเมื่อนำมาวัดขนาดความกว้างและความยาวของหัว และดูรูปทรงจากลักษณะภายนอกพบว่า เผือกทุกสายต้นมีรูปร่างของหัวแบบรูปไข่ (elliptical) ในขณะที่สีของเนื้อพบว่า เผือกทุกสายต้นเนื้อมีสีม่วง (purple) (ตารางที่ 3; ภาพผนวก 2) เผือกที่เนื้อมีกลิ่นหอมส่วนใหญ่ลักษณะสีของเนื้อจะมีสีม่วง

ผลผลิต เผือกแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 ให้ผลผลิตมากที่สุด 4,109 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) กับสายต้น THA001-5-8-9-2-2 แต่สายต้น THA001-5-8-44-2-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่า ($p \leq 0.05$) พันธุ์พิจิตร1 (ตารงที่ 3)

คุณภาพการบริโภค เผือกหอมเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพพื้นฐานโดยการนึ่ง สังเกตเส้นใย ความหอม ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภคพบว่า เผือกหอมทุกสายต้นให้ความหอม มีความหวานเล็กน้อย (คะแนน 2 จาก 4) มีเส้นใยเล็กน้อย (คะแนน 1 จาก 3) และจากการให้ผู้บริโภคได้รับประทานพบว่า ผู้บริโภคนิยมเผือกหอมทุกสายต้นโดยได้คะแนน 4 (จาก 5 คะแนน) หรือได้รับความนิยมมาก (ตารางที่ 3) ความหอมจะมีปฏิสัมพันธ์กับความนิยมของผู้บริโภค เผือกหอมเมื่อนึ่งให้สุกแล้ว เนื้อเผือกนอกจากมีความหอมแล้วยังมีความร่วนคลุ ทำให้ได้รับความนิยมในการบริโภค

ตารางที่ 3 ความกว้างของหัว ความยาวของหัว ผลผลิต รูปทรงของหัว สีของเนื้อ และคุณภาพการบริโภค ที่เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

สายต้น	ขนาดของหัว		ผลผลิต	รูปทรงของหัว	สีของเนื้อ	คุณภาพการบริโภค
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	(กก./ไร่)			(คะแนน)
THA001-5-8-9-2-2	10.2	16.5 b	3,945 a	รูปไข่	สีม่วง	4
THA001-5-8-44-2-2	11.5	18.2 a	4,109 a	รูปไข่	สีม่วง	4
พิจิตร1 (check)	10.4	17.1 b	3,114 b	รูปไข่	สีม่วง	4
F-test	ns	*	*			

กรมวิชาการเกษตร

CV. (%)	5.77	4.04	6.13

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลของการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกโดยมีเผือกพันธุ์พิจิตร1 เป็นพันธุ์ควบคุม มีดังนี้

ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) อยู่ที่ระดับปริมาณรังสี 11.7 เกรย์

เผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 4,109 กิโรกรัมต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ

ทวีป หลวงแก้ว[1/] กันยารัตน์ ตันยา[1/] บุญเชิด แก้วสิทธิ์[1/] พินิจ เขียวพุ่มพวง[1/]

Thaweep Lungkaew[1/] Kanyarat Tanya[1/] Booncherd Kaewsit[1/] Phinit Kheaopumphuang[1/]

คำสำคัญ (Key words)

เผือก, การปรับปรุงพันธุ์, การคัดเลือก, รังสีแกมมา, การกลายพันธุ์

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยใช้การผสมพันธุ์มีข้อจำกัด เนื่องจากเผือกออกดอกยาก ทำให้การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์มีความเป็นไปได้ยาก การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ปริมาณรังสี 0 5 10 15 และ 20 เกรย์ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย จำนวนหน่อน้อย ระยะหน่อห่าง ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การฉายรังสีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นเผือกตายมากขึ้น โดยการฉายรังสีแกมมากับต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ในสภาพปลอดเชื้อ ที่ปริมาณรังสี 10 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงที่สุด 83.3 เปอร์เซ็นต์ และที่ปริมาณรังสี 5 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตรองลงมาที่ 76.2 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LD_{50}) ที่ระดับปริมาณรังสี 12.0 เกรย์ พบผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบเผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 3,111 กิโลกรัม ขณะที่ทุกสายต้นได้รับความนิยมของผู้บริโภคในระดับปานกลาง (3 จาก 5 คะแนน)

Abstract

The Taro breeding by fertilization has the restriction because the taro difficult to bloom, it made the breeding by fertilization has a possibility. The taro breeding THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) by gamma irradiation the *in vitro* condition that use the radiation dose 0 5 10 15 and 20 grays and operated by select and test cultivars the short tree shape, the small number of suckers, the widest the interval spacing between the main stem to suckers, the high yield and quality of consumption and also used cultivars of THA022 as control. The results revealed that the irradiation increases dose, it cause to make more died the taro. By the gamma irradiation with THA022 breed *in vitro* condition at 10 grays of radiation, it had the highest percent of survival at 83.3% and 5 grays of radiation had percent of survival at 76.2%. The study found that the LD_{50} at taro died it was 12.0 grays. It found that the THA022-10-8-16-1-2 showed the significant different of yield as compared to the THA022-10-8-36-1-8 and THA022 (check), The being 3,111, 2,533 and 2,198 kilograms/rai. In terms of consumption quality, consumers satisfied all of the selected lines, with a rating score of 3 out of 5.

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

[1/] Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit, 66000

บทนำ

เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นที่สำคัญ คนไทยนิยมบริโภคเผือกเพราะมีกลิ่นหอม และรสชาติดี หัวเผือกจะมีส่วนประกอบเป็นพวกแป้ง และแร่ธาตุต่างๆ ส่วนใบประกอบไปด้วยโปรตีน และแร่ธาตุ ซึ่งใบเผือก

กรมวิชาการเกษตร

สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย มีเผือกบางประเภทที่ใช้ใบสำหรับบริโภคซึ่งหัวจะมีขนาดเล็กไม่เหมาะต่อการบริโภค (มาลินีและคณะ, 2534) เผือกเป็นพืชเก่าแก่ที่มนุษย์อยู่ในเขตร้อนรู้จักและนำมาเพาะปลูก แหล่งกำเนิดของเผือก คือ อินเดียโดยเพาะปลูกกันมาตั้งแต่ราว 9,000 ปีมาแล้ว และจากอินเดีย เผือกแพร่กระจายออกไปทางตะวันออกสู่จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะต่างๆ ในแปซิฟิก และทางตะวันตกสู่ทวีปแอฟริกา ประชาชนชาวเกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิกโดยเฉพาะชาวโพลินิเซีย ซึ่งเป็นชาวพื้นเมืองของเกาะฮาวายเป็นพวกที่บริโภคเผือกมากที่สุดในโลก โดยจะบริโภคเผือกเป็นอาหารหลักแทนข้าว (ทวีทอง, 2545) เผือกเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดินเจริญเติบโตกลายเป็นหัว และมีหัวเล็กๆ ล้อมรอบ หัวมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไป ต้นสูง 0.4-2 เมตร ใบใหญ่เป็นรูปหัวใจมีขนาดสีต่างๆ กัน ใบเกิดจากใต้ดิน ดอกประกอบด้วย 2-5 ช่อดอกอยู่ในก้านใบ ช่อดอกมีก้านยาว 15-30 เซนติเมตร ดอกทยอยบาน มักจะไม่พบดอกตัวเมีย ดอกตัวผู้หนึ่งดอกมีก้านเกสรตัวผู้ 2-3 อัน ผลมีสีเขียวเปลือกบาง ไม่ค่อยมีเมล็ด เผือกที่ปลูกในฮาวาย นิวกินี และโดมินิกัน สามารถติดเมล็ดได้ ปัจจุบันเผือกเป็นพืชหัวเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกทั้งในรูปหัวเผือก ก้านเผือก และใบเผือก ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกเผือกประมาณ 9,162 ไร่ ในพื้นที่ปลูก 29 จังหวัด ผลผลิตรวมประมาณ 14,774,000 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2,997 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ยที่ 26 บาทต่อกิโลกรัม แหล่งปลูกเผือกที่สำคัญได้แก่ กระบี่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี กำแพงเพชร ขอนแก่น ชัยภูมิ เชียงใหม่ และตรัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) Resistant Starch (RS) หรือแป้งทนย่อย คือแป้งที่ไม่สามารถย่อยโดยเอนไซม์ α-1,4 amylase ที่มีอยู่ในกระเพาะลำไส้เล็กของมนุษย์ แต่จะผ่านไปในส่วนลำไส้ใหญ่และถูกหมักโดยจุลินทรีย์ได้กรดไขมันสายสั้น ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพเช่นเดียวกับใยอาหาร (dietary fiber) ที่มีบทบาทในการป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ทำให้ระบบการขับถ่ายดีขึ้น ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน เผือกหอมมีคุณสมบัติเป็นสารพรีไบโอติก (prebiotics) สารพรีไบโอติก คือ สารที่ไม่ถูกย่อยในทางเดินอาหาร มีประโยชน์คือ ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารเนื่องจากเผือกหอมมีปริมาณของแป้งทนย่อย (resistant starch) อยู่สูง ซึ่งไม่ถูกย่อยและดูดซึมภายในลำไส้เล็กแต่จะถูกหมักโดยจุลินทรีย์ภายในลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดกรดไขมันสายสั้นได้แก่ อะซีเตท บิวทีเรท และโพรพิโอเนต โดยกรดไขมันนี้จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหาร (Sajilata *et al*., 2006) เผือกมีปริมาณแป้งทนย่อยสูงประมาณร้อยละ 40 ซึ่งใกล้เคียงกับแป้งทนย่อยจากอุตสาหกรรม

การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการฉายรังสีแกมมาอาจทำให้ได้ลักษณะบางอย่างที่ไม่มีอยู่ในธรรมชาติ หรือลักษณะพันธุ์ใหม่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความแปรปรวนทางพันธุกรรม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในด้านการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการอื่นๆ (สิรนุช, 2540) (วิชัยและคณะ, 2550) รายงานว่าการฉายรังสีแกมมาเมล็ดพันธุ์พริก “หัวเรือห้วยทราย” ที่ 400 gray ทำให้พริกมีลักษณะกลายพันธุ์ 2 ต้น ใบหนาต้านทานต่อแมลงปากดูดแทบทุกชนิดที่เข้ามารบกวนแปลงปลูกได้ดีกว่าต้นพริกปกติ และยังคงมีผลผลิตดีเด่นเทียบเท่ากับพันธุ์เดิม (ธนวัฒน์และเตือนใจ, 2549) ได้ศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อกล็อกซิเนีย (Sinningia speciosa) พบว่าการนำกล็อกซิเนียที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อมาฉายรังสีแกมมาที่ 40 grays จนเวลาผ่านไป 38 วัน และ 83 วัน พบว่าความสูงของต้นเฉลี่ยและจำนวนยอดต่อกิ่งเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อกล็อกซิเนียอายุ

กรมวิชาการเกษตร

90 วัน นำต้นกล้าออกมาปลูกในสภาพโรงเรือนอีกเป็นเวลา 44 วัน พบว่าความสูงต้นเฉลี่ยและเส้นผ่านศูนย์กลางพุ่มเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Josue *et al*. 1993) รายงานการชักนำการแปรปรวนลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่เกิดจากปลายยอดของเผือก (*Colocasia esculenta* (L.) Shott.) ที่ฉายด้วยรังสีแกมมา โดยทำการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลายยอดของเผือกในอาหารสูตร Murashige and Skoog แล้วฉายด้วยรังสีแกมมา 0 - 20 grays พบว่า มีจำนวนยอดเพิ่มขึ้น พฤติกรรมการออกดอกเพิ่มขึ้น ความสูงลดลง หน่อมีขนาดเล็ก ขนาดของใบใหญ่ขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอนโทไซยานินในก้านใบ (Seetohul *et al.* 2009) รายงานการปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยการกลายพันธุ์ในหลอดทดลอง พบว่าการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลายยอดบนอาหารสูตร Murashige and Skoog medium (1962) ที่ใส่ฮอร์โมน IAA 10 mg L-1 ทำให้ต้นมีการเจริญเติบโตดี ลักษณะต้นที่แข็งแรง จำนวนใบ และรากเฉลี่ยสูงสุด และปริมาณรังสีแกมมาที่กลายพันธุ์ พบว่าการฉายรังสีแกมมาที่ 2 grays มีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดหลังจากการฉายรังสี 18 วัน การฉายรังสีที่ 20 grays ทำให้เนื้อเยื่อพืชตาย และปริมาณรังสีที่ทำให้เผือกมีความสูงลดลงร้อยละ 30 (30 % growth reduction, GR_{30}) เท่ากับ 7.5 grays

พันธุ์เผือกที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่นมีผลผลิตต่ำ แตกหน่อข้างมากทำให้ผลผลิตต่ำ คุณภาพของหัวไม่ตรงกับความต้องการของตลาดทั่วไป ไม่ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง เช่น โรคใบไหม้ หรือโรคใบจุดตาเสือ โรคหัวเน่า หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง มีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่า 6 เดือน บางพันธุ์ปลูกได้ดีในที่ดอนหรือสภาพไร่ บางพันธุ์ปลูกได้ดีในสภาพที่ลุ่ม ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง เผือกสายต้น THA022 เนื้อมีสีเหลือง เนื้อเหนียวละเอียด เหมาะสำหรับทำขนม เนื้อไม่หอม และไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ และมีหน่อข้างเยอะทำให้หัว (corm) มีขนาดเล็ก การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยวิธีการใช้การผสมเกสรทำได้ยาก เพราะสายพันธุ์เผือกที่ปลูกในประเทศไทยออกดอกยาก ทำให้ต้องหาวิธีการอย่างอื่นสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เผือก การใช้รังสีเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้ได้เผือกพันธุ์ใหม่ ผลผลิตมีคุณภาพดี เหมาะสมสำหรับการรับประทานและแปรรูปเป็นอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงควรศึกษาการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อให้ได้พันธุ์เผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย ต้านทานต่อโรคใบไหม้ อายุเก็บเกี่ยวสั้น เปอร์เซ็นต์แป้งสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. เนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงเผือกสายต้น THA022
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 46-0-0
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. กระถางพลาสติก

กรมวิทยาศาสตร์

6. วัสดุปลูก vermiculite + พีทมอส

7. เครื่องฉายรังสีแกม Mark I (แบบเฉียบพัน)

8. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

ปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ มี 5 กรรมวิธี ประกอบด้วยปริมาณรังสีแกมมาที่ 0 5 10 15 และ 20 เกรย์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ดำเนินการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนของปลายยอดเผือกสายต้น THA022 ในอาหารสูตร Murashige and Skoog medium (1962) ที่ใส่ฮอร์โมน IAA 10 mg L-1 เมื่อต้นอ่อนปลอดเชื้อที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออายุ 6 - 8 สัปดาห์ นำไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา Gamma Irradiator Mark I ในปริมาณ 0 5 10 15 และ 20 เกรย์ ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตาย เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต และหาค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50% (50% lethal dose : LD_{50})

2. เมื่อต้นอ่อนที่เลี้ยงขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อมีสภาพต้นแข็งแรงพร้อมที่จะย้ายปลูก นำต้นเผือกออกจากขวดเพื่อปลูกในภาชนะที่ใช้วัสดุปลูก vermiculite + พีทมอส อัตราส่วน 1:1

3. ย้ายต้นกล้าเผือกลงปลูกลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว ปฏิบัติดูแลรักษาจนกระทั่งเก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลด้านโรค แมลงศัตรูพืช ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต จำนวนหน่อต่อต้น ขนาดหัว จำนวนหัว น้ำหนักหัว รูปทรงของหัว สีของเนื้อ คุณภาพการบริโภค และลักษณะกลายพันธุ์ต่างๆ

4. คัดเลือกพันธุ์จนถึงรุ่น M_6 บันทึกข้อมูลด้านโรค แมลงศัตรูพืช ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต จำนวนหน่อต่อต้น ขนาดหัว จำนวนหัว น้ำหนักหัว รูปทรงของหัว สีของเนื้อ และคุณภาพการบริโภค

5. ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent

6. เปรียบเทียบพันธุ์ที่แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

7. ทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การตาย เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

2. ค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50% (50% lethal dose : LD_{50})

3. ข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูเผือก

4. ข้อมูลด้านการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อต่อต้น ระยะห่างของหน่อ จำนวนลูกซอขนาดหัว และน้ำหนักหัว

5. รูปทรงของหัว ลักษณะรูปทรงของหัวเผือกมีดังนี้ (IPGRI, 1999)

- Conical
- Round
- Cylindrical

กรมวิชาการเกษตร

- Elliptical
- Dumb-bell
- Elongated
- Flat and multifaced
- Clustered

6. สีของเนื้อ ลักษณะสีของเนื้อมีดังนี้ (IPGRI, 1999)

- ขาว
- เหลือง
- ส้ม
- ชมพู
- แดง
- แดงม่วง
- ม่วง
- ไม่สม่ำเสมอ

7. คุณภาพการบริโภคของเนื้อเผือกที่ผ่านการนึ่ง (100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที) โดยให้คะแนนด้านเส้นใย รสชาติ ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภค จำนวนคนที่ใช้ทดสอบ 10 คน (N = 10) โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

- ความหอม : หอม (1 คะแนน) และไม่หอม (2 คะแนน)
- เส้นใย : น้อย (1 คะแนน) ปานกลาง (2 คะแนน) และมาก (3 คะแนน)
- ความหวาน : ไม่หวาน (1 คะแนน) หวานน้อย (2 คะแนน) หวานปานกลาง (3 คะแนน) และหวานมาก (4 คะแนน)
- ความนิยมของผู้บริโภค : น้อยที่สุด (1 คะแนน) เล็กน้อย (2 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) มาก (4 คะแนน) และมากที่สุด (5 คะแนน)

8. ข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูเผือก

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ระยะเวลาดำเนินการและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2563

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จำนวน 1 แปลง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กรมวิชาการเกษตร

จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนของปลายยอดของเผือกสายต้น THA022 ในอาหารสูตร Murashige and Skoog medium (1962) นำไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา Gamma Irradiator Mark I ทำการปลูกคัดเลือกพันธุ์จนถึงรุ่น M_6 แล้วทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์ในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร มีผลการทดลองดังนี้

ผลของรังสีแกมมาต่อการรอดชีวิตของต้นเผือกในสภาพปลอดเชื้อ

หลังจากดำเนินการฉายรังสีแกมมาเผือกสายต้น THA022 ในสภาพปลอดเชื้อ 30 วันทำการตรวจสอบการรอดชีวิตพบว่า เมื่อระดับปริมาณการฉายรังสีเพิ่มขึ้นทำให้มีผลต่อการตายของต้นเผือกมากขึ้น เมื่อทำการตรวจสอบจำนวนต้นที่รอดชีวิตพบว่า ระดับปริมาณรังสีที่ 10 เกรย์ พบต้นเผือกมีจำนวนต้นที่รอดชีวิตมากที่สุดที่ 35 ต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 83.3 เปอร์เซ็นต์ (ความอยู่รอดคิดเป็น 83.3 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี) รองลงมาเป็นระดับปริมาณรังสีที่ 5 เกรย์ ที่พบต้นเผือกมีจำนวนต้นที่รอดชีวิตที่ 32 ต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 76.2 เปอร์เซ็นต์ (ความอยู่รอดคิดเป็น 76.2 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี) โดยที่ระดับปริมาณรังสีที่ 15 และ 20 เกรย์ พบว่า ต้นเผือกที่ได้รับการฉายรังสีแกมมาตายทุกต้น (ตาย 100 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 4) ระดับปริมาณรังสีที่ใช้ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ มีผลต่อการรอดชีวิตของต้นเผือกในสภาพปลอดเชื้อ เห็นได้จากการฉายรังสีในระดับปริมาณที่สูงขึ้น ส่งผลให้การรอดชีวิตของต้นเผือกในสภาพปลอดเชื้อลดลง สอดคล้องกับสุพิชชาและคณะ (2561) ที่รายงานว่า ระดับปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นลินเดอร์เนียในสภาพปลอดเชื้อลดลง

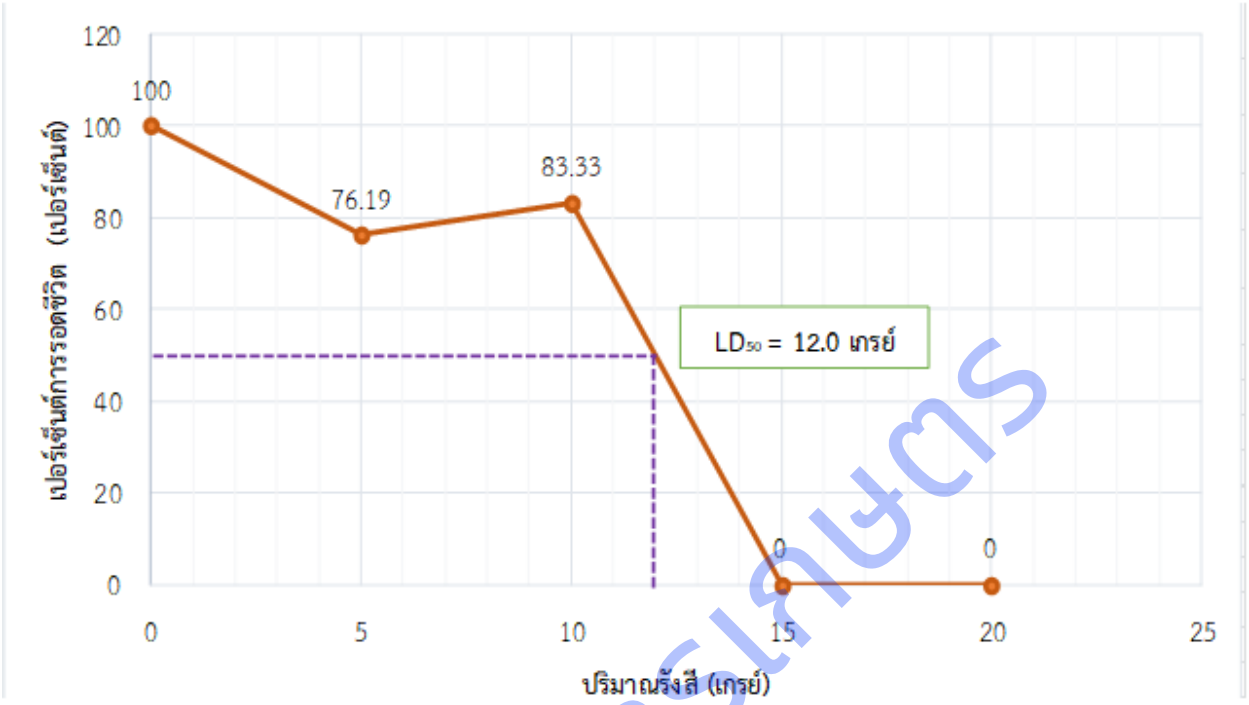
ตารางที่ 4 จำนวนต้นที่รอดชีวิต เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต และความอยู่รอดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสีของต้นเผือกในสภาพปลอดเชื้อ ที่เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

ปริมาณรังสี (เกรย์)	จำนวนต้นที่ใช้ทำการทดลอง (ต้น)	จำนวนต้นที่รอดชีวิตทั้งหมด (ต้น)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (เปอร์เซ็นต์)	ความอยู่รอดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี (เปอร์เซ็นต์)
0	42	42	100	100
5	42	32	76.2	76.2
10	42	35	83.3	83.3
15	42	0	0.00	0.00
20	42	0	0.00	0.00

ทำการหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมเพื่อหาค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) โดยให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเป็นแกน Y และระดับปริมาณรังสีเป็นแกน X พบว่า ที่ระดับปริมาณรังสี 12.0 เกรย์ ส่งผลให้ต้นเผือกมีเปอร์เซ็นต์รอดชีวิต 50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2) พืชแต่ละชนิดมีความไวต่อรังสี (radiosensitivity) แตกต่างกัน ลักษณะความไวหรือการต้านทานต่อรังสีขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ

กรมวิชาการเกษตร

การพิจารณาการใช้ปริมาณรังสีในปริมาณที่เหมาะสม สามารถคาดคะเนปริมาณรังสีที่เหมาะสมโดยทำการทดลองเพื่อหาค่า LD_{50} (50% lethal dose : LD_{50}) หรือ GR_{50} (50% Growth Reduction) (สิรนุช, 2540)



ภาพที่ 2 ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50})

ลักษณะผิดปกติที่เกิดจากผลของรังสีแกมมาในชั่ว M_1

ในชั่ว M_1 พบลักษณะผิดปกติที่เป็นผลมาจากการฉายรังสีแกมมา 1 ลักษณะคือ ลักษณะใบหงิกงอ จำนวน 1 สายต้น (ภาพผนวก 4) จากการปลูกและคัดเลือกพันธุ์จนถึง M_6 คัดเลือกพันธุ์เผือกไว้ 2 สายต้นสำหรับนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ และจากการตรวจสอบคุณสมบัติของพันธุ์เผือกที่คัดเลือกได้จากการปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในด้านความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะห่างของหน่อ จำนวนลูกซอ ความกว้างและความยาวของหัว ผลผลิต และคุณภาพการบริโภค มีผลการทดลองดังนี้

ความสูงต้น เผือกแต่ละสายต้นมีความสูงต้นไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 และ THA022-10-8-36-1-8 มีความสูงต้น 65.0 และ 57.0 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับสายต้น THA022 ที่มีความสูงต้นสูง 63.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

เส้นรอบวงโคนต้น เผือกแต่ละสายต้นมีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 และ THA022-10-8-36-1-8 มีเส้นรอบวงโคนต้น 22.6 และ 21.7 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับสายต้น THA022 ที่มีเส้นรอบวงโคนต้น 23.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) เส้นรอบวงโคนต้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับขนาดของหัวเผือก ถ้าเส้นรอบวงโคนต้นมีขนาดใหญ่ จะทำให้ขนาดของหัวเผือกมีขนาดใหญ่ตามเส้นรอบวงโคนต้นไปด้วย

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนหน่อ เผือกแต่ละสายต้นมีจำนวนหน่อไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 มีจำนวนหน่อต่อต้นไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) กับเผือกสายต้น THA022-10-8-36-1-8 (4.67 หน่อ) เปรียบเทียบกับสายต้น THA022 ที่มีจำนวนหน่อต่อต้น 10.7 หน่อ (ตารางที่ 5) จำนวนหน่อจะมีปฏิสัมพันธ์กับขนาดของหัวเผือก ถ้าหน่อเยอะจะมีผลต่อการแก่งแย่งธาตุอาหารที่ไปสร้างหัว ทำให้หัวเผือกมีขนาดเล็กลงได้

ระยะห่างของหน่อ เผือกแต่ละสายต้นมีระยะห่างของหน่อไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 มีระยะห่างของหน่อไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) กับสายต้น THA022-10-8-36-1-8 (7.30 เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับสายต้น THA022 ที่มีระยะห่างของหน่อ 4.83 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) ระยะห่างของหน่อกว้าง เวลาแซะเอาลูกซอออกจะไม่ทำให้กระทบต่อการเจริญเติบโตของหัวเผือก

จำนวนลูกซอ เผือกแต่ละสายต้นมีจำนวนลูกซอไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 มีจำนวนลูกซอน้อยที่สุด 4.00 หัว THA022-10-8-36-1-8 และ THA022 มีจำนวนลูก 5.50 และ 6.25 หัว ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะห่างของหน่อ และจำนวนลูกซอ ที่เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

สายต้น	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ระยะห่างของหน่อ (ซม.)	จำนวนลูกซอ (หัว)
THA022-10-8-16-1-2	65	22.6	5.25	9.53	4.00
THA022-10-8-36-1-8	57	21.7	4.67	7.30	5.50
THA022 (check)	63	23	10.7	4.83	6.25
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	7.68	3.53	36.0	48.3	39.0

หมายเหตุ
- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
- ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
- * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ความกว้างและความยาวของหัว เผือกทุกสายต้นมีความกว้างของหัวไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) โดยเผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 และ THA022-10-8-36-1-8 มีความกว้างของหัว 7.90 และ 7.40 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับสายต้น THA022 ที่มีความกว้างของหัวที่ 8.20 เซนติเมตร ขณะที่เผือกทุกสายต้นมีความยาวของหัวไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 และ THA022-10-8-36-1-8 มีความยาวของหัว 11.2 และ 11.9 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับสายต้น THA022 ที่มีความยาวของหัวที่ 10.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิต เผือกแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 ให้ผลผลิตมากที่สุด 3,111 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) กับสายต้น THA022-10-8-36-1-8 และสายต้น THA022 ที่ให้ผลผลิต 2,533 และ 2,198 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

รูปทรงของหัวและสีของเนื้อ เผือกทุกสายต้นเมื่อนำมาวัดขนาดความกว้างและความยาวของหัว และดูรูปทรงจากลักษณะภายนอกพบว่า เผือกทุกสายต้นมีรูปร่างของหัวแบบรูปไข่ (elliptical) ในขณะที่สีของเนื้อพบว่า เผือกทุกสายต้นเนื้อมีสีเหลือง (yellow) (ตารางที่ 6; ภาพผนวก 5)

คุณภาพการบริโภค เผือกเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพพื้นฐานโดยการนึ่ง สังเกตเส้นใย ความหอม ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภคพบว่า เผือกทุกสายต้นไม่ให้ความหอม (คะแนน 1 จาก 2) มีเส้นใยเล็กน้อย (คะแนน 1 จาก 3) และจากการให้ผู้บริโภคได้รับประทานพบว่า ผู้บริโภคนิยมเผือกทุกสายต้นปานกลางโดยได้คะแนน 3 (จาก 5 คะแนน) หรือได้รับความนิยมปานกลาง (ตารางที่ 6) เผือกสายต้น THA022 ถึงแม้ว่าเนื้อจะไม่มีกลิ่นหอม แต่เนื้อมีสีเหลือง เนื้อเหนียวละเอียดเหมาะสำหรับทำขนมหวาน เนื่องจากมีสีเหลืองสวยงามน่ารับประทาน

ตารางที่ 6 ความกว้างของหัว ความยาวของหัว ผลผลิต รูปทรงของหัว สีของเนื้อ และคุณภาพการบริโภค ที่เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

สายต้น	ขนาดของหัว		ผลผลิต (กก./ไร่)	รูปทรงของหัว	สีของเนื้อ	คุณภาพการบริโภค (คะแนน)
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)				
THA022-10-8-16-1-2	7.90	11.2	3,111 a	รูปไข่	สีเหลือง	3
THA022-10-8-36-1-8	7.40	11.9	2,533 b	รูปไข่	สีเหลือง	3
THA022 (check)	8.20	10.5	2,198 c	รูปไข่	สีเหลือง	3
F-test	ns	ns	*			
CV. (%)	8.15	6.51	1.54			

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลของการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกโดยมีเผือกสายต้น THA022 เป็นพันธุ์ควบคุม มีดังนี้

สำนักวิชาการเกษตร

ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) อยู่ที่ระดับปริมาณรังสี 12.0 เกรย์

เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 3,111 กิโรกรัมต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1)

ทวีป หลวงแก้ว[1/] กันยารัตน์ ตันยา[1/] บุญเชิด แก้วสิทธิ์[1/] พินิจ เขียวพุ่มพวง[1/]
Thaweep Lungkaew[1/] Kanyarat Tanya[1/] Booncherd Kaewsit[1/] Phinit Kheaopumphuang[1/]

คำสำคัญ (Key words)
เผือก, การปรับปรุงพันธุ์, การคัดเลือก, รังสีแกมมา, การกลายพันธุ์

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยใช้การผสมพันธุ์มีข้อจำกัด เนื่องจากเผือกออกดอกยาก ทำให้การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์มีความเป็นไปได้ยาก การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) ที่ปริมาณรังสี 0 10 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย จำนวนหน่อน้อย ระยะหน่อห่าง ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การฉายรังสีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นเผือกงอกเป็นต้นลดลง โดยการฉายรังสีแกมมากับหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 ที่ปริมาณรังสี 10 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด 44.0 เปอร์เซ็นต์ และที่ 20 และ 50 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกรองลงมาเท่ากันที่ 2.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LD_{50}) ที่ระดับปริมาณรังสี 8.00 เกรย์ พบความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะหน่อห่าง และผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบเผือกพันธุ์พิจิตร1 มีความสูงของต้นสูงที่สุด 102 เซนติเมตร สายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุด 28.4 เซนติเมตร สายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุด 2.00 หน่อ สายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีระยะห่างของหน่อห่างที่สุด 13.2 เซนติเมตร และเผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 4,053 กิโลกรัม ขณะที่ทุกสายต้นได้รับความนิยมของผู้บริโภคในระดับดี (4 จาก 5 คะแนน)

Abstract

The Taro breeding by fertilization has the restriction because the taro difficult to bloom, it made the breeding by fertilization has a possibility. Effects of gamma irradiation on the mutation of Phichit1 taro cormels (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) that use the radiation dose at 0 10 20 30 40 50 60 and 70 grays and operated by select and test varieties the short tree shape, the small number of suckers, the widest the interval spacing between the main stem to suckers, the high yield and quality of consumption and also used varieties of

กรมวิชาการเกษตร

Phichit1 as control. The result revealed that the irradiation increaser dose, it cause to decrease germination of the taro. By the gamma irradiation with Phichit1 taro cormels that use 10 grays of radiation, it had highest percent of germination at 44.0%, at 20 and 50 grays had percent of germination at 2.00%. The study found that the LD_{50} at taro germination it was 8.00 grays. It found that the plant high, the longer stem circumference, the number of suckers, the interval spacing between the main stem to suckers and yields were the significant different, It found that the Phichit1 had the highest plant 102 centimetres. The PC1-10-8-19-6-7-12 had the longest stem circumference 28.4 centimetres. The PC1-10-8-19-6-7-12 had the least number of suckers 2.00 suckers. The PC1-10-8-19-6-7-12 had the interval spacing between the main stem to suckers 13.2 centimetres, and the PC1-10-8-19-6-13 had the highest yields 4,053 kilograms/rai. In terms of consumption quality, consumers satisfied all of the selected lines, with a rating score of 4 out of 5.

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

[1/] Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

บทนำ

เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นที่สำคัญ คนไทยนิยมบริโภคเผือกเพราะมีกลิ่นหอม และรสชาติดี หัวเผือกจะมีส่วนประกอบเป็นพวกแป้ง และแร่ธาตุต่างๆ ส่วนใบประกอบไปด้วยโปรตีน และแร่ธาตุ ซึ่งใบเผือกสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย มีเผือกบางประเภทที่ใช้ใบสำหรับบริโภคซึ่งหัวจะมีขนาดเล็กไม่เหมาะต่อการบริโภค (มาลินีและคณะ, 2534) เผือกเป็นพืชเก่าแก่ที่มนุษย์อยู่ในเขตร้อนรู้จักและนำมาเพาะปลูก แหล่งกำเนิดของเผือก คือ อินเดียโดยเพาะปลูกกันมาตั้งแต่ราว 9,000 ปีมาแล้ว และจากอินเดีย เผือกแพร่กระจายออกไปทางตะวันออกสู่จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะต่างๆ ในแปซิฟิก และทางตะวันตกสู่ทวีปแอฟริกา ประชาชนชาวเกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิกโดยเฉพาะชาวโพลินิเซีย ซึ่งเป็นชาวพื้นเมืองของเกาะฮาวายเป็นพวกที่บริโภคเผือกมากที่สุดในโลก โดยจะบริโภคเผือกเป็นอาหารหลักแทนข้าว (ทวีทอง, 2545) เผือกเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดินเจริญเติบโตกลายเป็นหัว และมีหัวเล็กๆ ล้อมรอบ หัวมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไป ต้นสูง 0.4-2 เมตร ใบใหญ่เป็นรูปหัวใจมีขนาดสีต่างๆ กัน ใบเกิดจากใต้ดิน ดอกประกอบด้วย 2-5 ช่อดอกอยู่ในก้านใบ ช่อดอกมีก้านยาว 15-30 เซนติเมตร ดอกทยอยบาน มักจะไม่พบดอกตัวเมีย ดอกตัวผู้หนึ่งดอกมีก้านเกสรตัวผู้ 2-3 อัน ผลมีสีเขียวเปลือกบาง ไม่ค่อยมีเมล็ด เผือกที่ปลูกในฮาวาย นิวกินี และโดมินิกัน สามารถติดเมล็ดได้ ปัจจุบันเผือกเป็นพืชหัวเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกทั้งในรูปหัวเผือก ก้านเผือก และใบเผือก ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกเผือกประมาณ 9,162 ไร่ ในพื้นที่ปลูก 29 จังหวัด ผลผลิตรวมประมาณ 14,774,000 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2,997 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ยที่ 26 บาทต่อกิโลกรัม แหล่งปลูกเผือกที่สำคัญได้แก่ กระบี่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี กำแพงเพชร ขอนแก่น ชัยภูมิ เชียงใหม่ และ

กรมวิชาการเกษตร

ตรัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) Resistant Starch (RS) หรือแป้งทนย่อย คือแป้งที่ไม่สามารถย่อยโดยเอนไซม์ α-1,4 amylase ที่มีอยู่ในกระเพาะลำไส้เล็กของมนุษย์ แต่จะผ่านไปในส่วนลำไส้ใหญ่และถูกหมักโดยจุลินทรีย์ได้กรดไขมันสายสั้น ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพเช่นเดียวกับใยอาหาร (dietary fiber) ที่มีบทบาทในการป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ทำให้ระบบการขับถ่ายดีขึ้น ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน เผือกหอมมีคุณสมบัติเป็นสารพรีไบโอติก (prebiotics) สารพรีไบโอติก คือ สารที่ไม่ถูกย่อยในทางเดินอาหาร มีประโยชน์คือ ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารเนื่องจากเผือกหอมมีปริมาณของแป้งทนย่อย (resistant starch) อยู่สูง ซึ่งไม่ถูกย่อยและดูดซึมภายในลำไส้เล็กแต่จะถูกหมักโดยจุลินทรีย์ภายในลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดกรดไขมันสายสั้นได้แก่ อะซีเตท บิวทีเรท และโพรพิโอเนต โดยกรดไขมันนี้จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหาร (Sajilata *et al*., 2006) เผือกมีปริมาณแป้งทนย่อยสูงประมาณร้อยละ 40 ซึ่งใกล้เคียงกับแป้งทนย่อยจากอุตสาหกรรม

พันธุ์เผือกที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่นมีผลผลิตต่ำ แตกหน่อข้างมากทำให้ผลผลิตต่ำ คุณภาพของหัวไม่ตรงกับความต้องการของตลาดทั่วไป ไม่ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง เช่น โรคใบไหม้ หรือโรคใบจุดตาเสือ โรคหัวเน่า หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง มีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่า 6 เดือน บางพันธุ์ปลูกได้ดีในที่ดอนหรือสภาพไร่ บางพันธุ์ปลูกได้ดีในสภาพที่ลุ่ม ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง เผือกพันธุ์พิจิตร 1 มีกลิ่นหอม เนื้อมีสีขาวปนม่วง แต่ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ ทรงต้นสูงทำให้ดูแลรักษายาก การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยวิธีการใช้การผสมเกสรทำได้ยาก เพราะสายพันธุ์เผือกที่ปลูกในประเทศไทยออกดอกยาก ทำให้ต้องหาวิธีการอย่างอื่นสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เผือก การใช้รังสีเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้ได้เผือกพันธุ์ใหม่ ผลผลิตมีคุณภาพดี เหมาะสมสำหรับการรับประทานและแปรรูปเป็นอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงควรศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) เพื่อให้ได้พันธุ์เผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย ต้านทานต่อโรคใบไหม้ อายุเก็บเกี่ยวสั้น เปอร์เซ็นต์แป้งสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. หัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 46-0-0
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. กระถางพลาสติก
6. วัสดุปลูก vermiculite + พีทมอส
7. เครื่องฉายรังสีแกม Mark I (แบบเฉียบพัน)

กรมวิชาการเกษตร

8. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

ผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 มี 8 กรรมวิธี ประกอบด้วยปริมาณรังสีแกมมาที่ 0 10 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. นำหัวเผือกขนาดเล็ก (cormels) พันธุ์พิจิตร1 ไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา Gamma Irradiator Mark I ในปริมาณ 0 10 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์ ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตาย เปอร์เซ็นต์การรอด และหาค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50% (50% lethal dose : LD_{50})

2. เมื่อต้นเผือกพร้อมที่จะย้ายปลูก นำต้นเผือกปลูกในภาชนะที่ใช้วัสดุปลูก ดิน:แกลบดำ:ปุ๋ยคอก อัตรา 1:1:1

3. ย้ายต้นกล้าเผือกลงปลูกลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว ปฏิบัติดูแลรักษาจนกระทั่งเก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลด้านโรค แมลงศัตรูพืช ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต จำนวนหน่อต่อต้น ขนาดหัว จำนวนหัว น้ำหนักหัว รูปทรงของหัว สีของเนื้อ คุณภาพการบริโภค และลักษณะกลายพันธุ์ต่างๆ

4. คัดเลือกพันธุ์จนถึงรุ่น M_6 บันทึกข้อมูลด้านโรค แมลงศัตรูพืช ข้อมูลด้านการ จำนวนหน่อต่อต้น ขนาดหัว จำนวนหัว น้ำหนักหัว รูปทรงของหัว สีของเนื้อ คุณภาพการบริโภค และลักษณะกลายพันธุ์ต่างๆ

5. ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent

6. เปรียบเทียบพันธุ์ที่แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

7. ทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การตาย เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

2. ค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชงอก 50% (50% lethal dose : LD_{50})

3. ข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูเผือก

4. ข้อมูลด้านการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อต่อต้น ระยะห่างของหน่อ จำนวนลูกซอ ขนาดหัว และน้ำหนักหัว

5. รูปทรงของหัว ลักษณะรูปทรงของหัวเผือกมีดังนี้ (IPGRI, 1999)

- Conical
- Round
- Cylindrical
- Elliptical
- Dumb-bell
- Elongated
- Flat and multifaced

กรมวิชาการเกษตร

- Clustered

6. สีของเนื้อ ลักษณะสีของเนื้อมีดังนี้ (IPGRI, 1999)

- ขาว
- เหลือง
- ส้ม
- ชมพู
- แดง
- แดงม่วง
- ม่วง
- ไม่สม่ำเสมอ

7. คุณภาพการบริโภคของเนื้อเผือกที่ผ่านการนึ่ง (100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที) โดยให้คะแนนด้านเส้นใย รสชาติ ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภค จำนวนคนที่ใช้ทดสอบ 10 คน (N = 10) โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

- ความหอม : หอม (1 คะแนน) และไม่หอม (2 คะแนน)
- เส้นใย : น้อย (1 คะแนน) ปานกลาง (2 คะแนน) และมาก (3 คะแนน)
- ความหวาน : ไม่หวาน (1 คะแนน) หวานน้อย (2 คะแนน) หวานปานกลาง (3 คะแนน) และหวานมาก (4 คะแนน)
- ความนิยมของผู้บริโภค : น้อยที่สุด (1 คะแนน) เล็กน้อย (2 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) มาก (4 คะแนน) และมากที่สุด (5 คะแนน)

8. ข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูเผือก

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

ระยะเวลาดำเนินการและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2563

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จำนวน 1 แปลง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการนำหัว cormels ไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา Gamma Irradiator Mark I ทำการปลูกคัดเลือกพันธุ์จนถึงรุ่น M_6 แล้วทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์ในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร มีผลการทดลองดังนี้

ผลของรังสีแกมมาต่อการงอกของหัว cormels

กรมวิชาการเกษตร

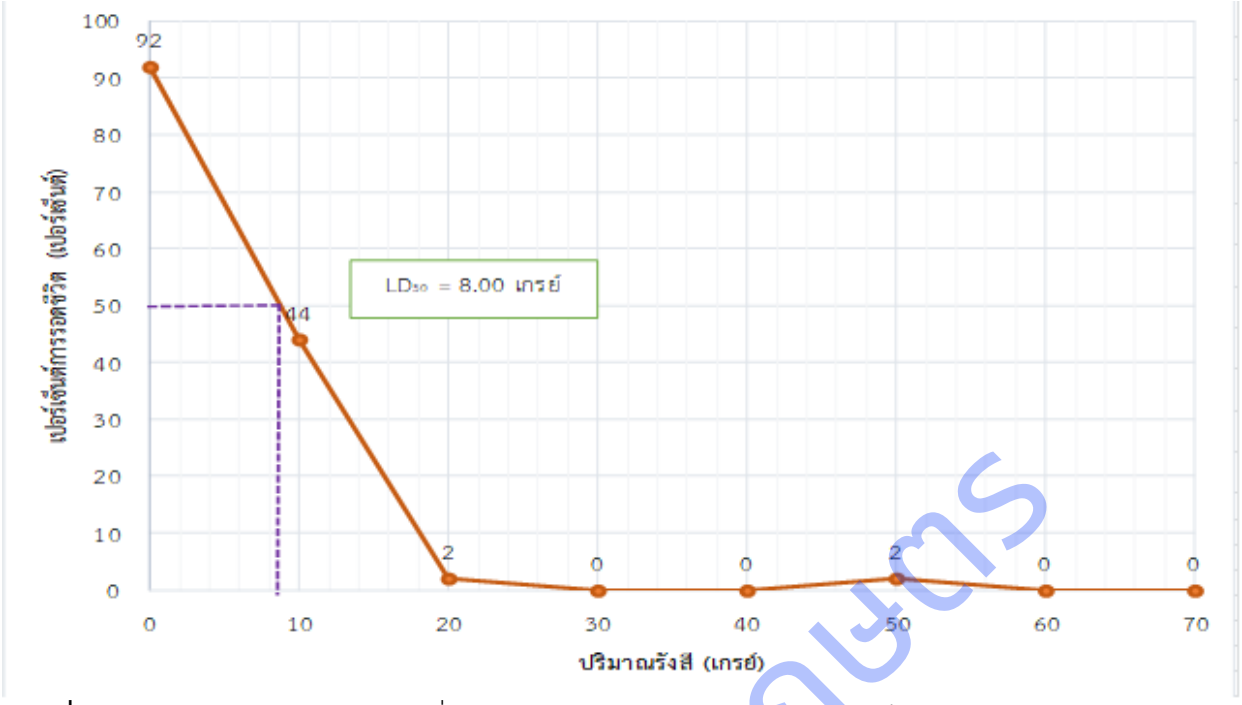
หลังจากดำเนินการฉายรังสีแกมมาหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 และนำมาเพาะในวัสดุเพาะเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วันทำการตรวจสอบความงอกพบว่า เมื่อระดับปริมาณการฉายรังสีเพิ่มขึ้นทำให้มีผลต่อการงอกของหัว cormels เผือกต่ำลง เมื่อทำการตรวจสอบความงอกพบว่า ระดับปริมาณรังสีที่ 10 เกรย์ พบหัว cormels งอกเป็นต้นอ่อนมากที่สุดที่ 22 หัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก 44.0 เปอร์เซ็นต์ (ความงอกคิดเป็น 47.8 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนหัว cormels ที่ไม่ได้รับการฉายรังสี) รองลงมาเป็นระดับปริมาณรังสีที่ 20 และ 50 เกรย์ ที่พบหัว cormels งอกเป็นต้นอ่อนเท่ากันที่ 1 หัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากันที่ 2.00 เปอร์เซ็นต์ (ความงอกคิดเป็น 2.17 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนหัว cormels ที่ไม่ได้รับการฉายรังสี) โดยที่ระดับปริมาณรังสีที่ 30 40 60 และ 70 เกรย์ พบว่า หัว cormels ที่ได้รับการฉายรังสีแกมมาทุกหัวไม่สามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้ (ตารางที่ 7) ระดับปริมาณรังสีที่ใช้ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ มีผลต่อการงอกของหัว cormels เห็นได้จากการฉายรังสีในระดับปริมาณที่สูงขึ้น ส่งผลให้การงอกของหัว cormels ลดลงหรือไม่สามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้เลย

ตารางที่ 7 จำนวนหัว cormels ที่งอก เปอร์เซ็นต์ความงอก และความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหัว cormels ที่ไม่ได้รับการฉายรังสี ที่เป็นผลจากรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

ปริมาณรังสี (เกรย์)	จำนวนหัว cormels ที่ใช้ทำการทดลอง (หัว)	จำนวนหัว cormels ที่งอกทั้งหมด (หัว)	เปอร์เซ็นต์ความงอก (เปอร์เซ็นต์)	ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหัว cormels ที่ไม่ได้รับการฉายรังสี (เปอร์เซ็นต์)
0	50	46	92.0	100
10	50	22	44.0	47.8
20	50	1	2.00	2.17
30	50	0	0.00	0.00
40	50	0	0.00	0.00
50	50	1	2.00	2.17
60	50	0	0.00	0.00
70	50	0	0.00	0.00

ทำการหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมเพื่อหาค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชงอก 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) โดยให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเป็นแกน Y และระดับปริมาณรังสีเป็นแกน X พบว่า ที่ระดับปริมาณรังสี 8.00 เกรย์ ส่งผลให้หัว cormels เผือกมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3) พืชแต่ละชนิดมีความไวต่อรังสี (radiosensitivity) แตกต่างกัน ลักษณะความไวหรือการต้านทานต่อรังสีขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ การพิจารณาการใช้ปริมาณรังสีในปริมาณที่เหมาะสม สามารถคาดคะเนปริมาณรังสีที่เหมาะสมโดยทำการทดลองเพื่อหาค่า LD_{50} (50% lethal dose : LD_{50}) หรือ GR_{50} (50% Growth Reduction) (สิรนุช, 2540)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3 ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้หัว cormels เผือกงอก 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50})

ลักษณะผิดปกติที่เกิดจากผลของรังสีแกมมาในชั่ว M_1

ในชั่ว M_1 พบลักษณะผิดปกติที่เป็นผลมาจากการฉายรังสีแกมมา 2 ลักษณะคือ ลักษณะก้านใบโค้งงอและเส้นใบมีลักษณะสีขาวปนม่วง จำนวน 2 สายต้น (ภาพผนวก 7) จากการปลูกและคัดเลือกพันธุ์จนถึง M_6 คัดเลือกพันธุ์เผือกได้ 2 สายต้นสำหรับนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ และจากการตรวจสอบคุณสมบัติของพันธุ์เผือกที่คัดเลือกได้จากการปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในด้านความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะห่างของหน่อ จำนวนลูกซอ ความกว้างและความยาวของหัว ผลผลิต และคุณภาพการบริโภค มีผลการทดลองดังนี้

ความสูงต้น เผือกแต่ละสายต้นมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกพันธุ์พิจิตร1 มีความสูงต้นสูงที่สุด 102 เซนติเมตร แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) กับ เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 และ PC1-10-8-19-6-13 ที่มีความสูงต้น 78.0 และ 80.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

เส้นรอบวงโคนต้น เผือกแต่ละสายต้นมีความกว้างเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุด 28.4 เซนติเมตร และมากกว่า ($p \leq 0.05$) เผือกพันธุ์พิจิตร1 (23.3 เซนติเมตร) แต่เส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) กับเผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13 (27.7 เซนติเมตร) (ตารางที่ 8) เส้นรอบวงโคนต้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับขนาดของหัวเผือก ถ้าเส้นรอบวงโคนต้นมีขนาดใหญ่ จะทำให้ขนาดของหัวเผือกมีขนาดใหญ่ตามเส้นรอบวงโคนต้นไปด้วย

จำนวนหน่อ เผือกแต่ละสายต้นมีจำนวนหน่อแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกพันธุ์พิจิตร1 มีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุด 6.50 หน่อ แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) กับ เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13 และ PC1-

กรมวิชาการเกษตร

10-8-19-6-7-12 ที่มีจำนวนหน่อต่อต้น 3.00 และ 2.00 หน่อ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) จำนวนหน่อจะมีปฏิสัมพันธ์กับขนาดของหัวเผือก ถ้าหน่อเยอะจะมีผลต่อการแก่งแย่งธาตุอาหารที่ไปสร้างหัว ทำให้หัวเผือกมีขนาดเล็กลงได้

ระยะห่างของหน่อ เผือกแต่ละสายต้นมีระยะห่างของหน่อแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีระยะห่างของหน่อ 13.2 เซนติเมตร แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) กับสายต้น PC1-10-8-19-6-13 และพันธุ์พิจิตร1 ที่มีระยะห่างของหน่อ 7.33 และ 6.20 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ระยะห่างของหน่อกว้าง เวลาแซะเอาลูกซอออกจะไม่ทำให้กระทบต่อการเจริญเติบโตของหัวเผือก

จำนวนลูกซอ เผือกแต่ละสายต้นมีจำนวนลูกซอไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีจำนวนลูกซอ 6.00 หัว และสายต้น PC1-10-8-19-6-13 มีจำนวนลูกซอ 7.00 หัว เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 ที่มีจำนวนลูกซอ 7.50 หัว (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะห่างของหน่อ และจำนวนลูกซอ ที่เป็นผลจากรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

สายต้น	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ระยะห่างของหน่อ (ซม.)	จำนวนลูกซอ (หัว)
PC1-10-8-19-6-7-12	78.0 b	28.4 a	2.00 b	13.2 a	6.00
PC1-10-8-19-6-13	80.0 b	27.7 a	3.00 ab	7.33 b	7.00
พิจิตร1	102 a	23.3 b	6.50 a	6.20 b	7.50
F-test	*	*	*	*	ns
CV. (%)	7.17	3.01	53.3	39.4	33.2

หมายเหตุ
- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
- ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
- * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ความกว้างและความยาวของหัว เผือกทุกสายต้นมีความกว้างของหัวแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีความกว้างของหัว 11.9 เซนติเมตร และ PC1-10-8-19-6-13 มีความกว้างของหัว 11.7 เซนติเมตร แตกต่าง ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์พิจิตร1 ที่มีความกว้างของหัวที่ 10.0 เซนติเมตร ขณะที่เผือกทุกสายต้นมีความยาวของหัวแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 มีความยาวของหัว 16.7 เซนติเมตร และ PC1-10-8-19-6-13 มีความยาวของหัว 16.3 เซนติเมตร แตกต่าง ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์พิจิตร1 ที่มีความยาวของหัวที่ 14.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

รูปทรงของหัวและสีของเนื้อ เผือกทุกสายต้นเมื่อนำมาวัดขนาดความกว้างและความยาวของหัว และดูรูปทรงจากลักษณะภายนอกพบว่า เผือกทุกสายต้นมีรูปร่างของหัวแบบรูปไข่ (elliptical) ในขณะที่สีของเนื้อ

กรมวิชาการเกษตร

พบว่า เผือกทุกสายต้นเนื้อมีสีม่วง (purple) (ตารางที่ 9; ภาพผนวก 8) เผือกที่เนื้อมีกลิ่นหอมส่วนใหญ่ลักษณะสีของเนื้อจะมีสีม่วง

ผลผลิต เผือกแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13 ให้ผลผลิตมากที่สุด 4,053 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) กับสายต้น PC1-10-8-19-6-7-12 (3,968 กิโลกรัมต่อไร่) แต่เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่า ($p \leq 0.05$) พันธุ์พิจิตร1 (ตารางที่ 9)

คุณภาพการบริโภค เผือกหอมเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพพื้นฐานโดยการนึ่ง สังเกตเส้นใย ความหอม ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภคพบว่า เผือกหอมทุกสายต้นให้ความหอม มีความหวานเล็กน้อย (คะแนน 2 จาก 4) มีเส้นใยเล็กน้อย (คะแนน 1 จาก 3) และจากการให้ผู้บริโภคได้รับประทานพบว่า ผู้บริโภคนิยมเผือกหอมทุกสายต้นโดยได้คะแนน 4 (จาก 5 คะแนน) หรือได้รับความนิยมมาก (ตารางที่ 9) ความหอมจะมีปฏิสัมพันธ์กับความนิยมของผู้บริโภค เผือกหอมเมื่อนึ่งให้สุกแล้ว เนื้อเผือกนอกจากมีความหอมแล้วยังมีความร่วนคลุ ทำให้ได้รับความนิยมในการบริโภค

ตารางที่ 9 ความกว้างของหัว ความยาวของหัว ผลผลิต รูปทรงของหัว สีของเนื้อ และคุณภาพการบริโภค ที่เป็นผลจากรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

สายต้น	ขนาดของหัว			รูปทรงของหัว	สีของเนื้อ	คุณภาพการบริโภค
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)			(คะแนน)
PC1-10-8-19-6-7-12	11.9 a	16.7 a	3,968 a	รูปไข่	สีม่วง	4
PC1-10-8-19-6-13	11.7 a	16.3 a	4,053 a	รูปไข่	สีม่วง	4
พิจิตร1	10.0 b	14.1 b	3,598 b	รูปไข่	สีม่วง	4
F-test	*	*	*			
CV. (%)	6.18	4.23	6.05			

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลจากรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1 ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกโดยมีเผือกพันธุ์พิจิตร1 เป็นพันธุ์ควบคุม มีดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) อยู่ที่ระดับปริมาณรังสี 8.00 เกรย์

เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 4,053 กิโลกรัมต่อไร่

ผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์THA022
(*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022)

ทวีป หลวงแก้ว[1/] กันยารัตน์ ตันยา[1/] บุญเชิด แก้วสิทธิ์[1/] พินิจ เขียวพุ่มพวง[1/]
Thaweep Lungkaew[1/] Kanyarat Tanya[1/] Booncherd Kaewsit[1/] Phinit Kheaopumphuang[1/]

คำสำคัญ (Key words)
เผือก, การปรับปรุงพันธุ์, การคัดเลือก, รังสีแกมมา, การกลายพันธุ์

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยใช้การผสมพันธุ์มีข้อจำกัด เนื่องจากเผือกออกดอกยาก ทำให้การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์มีความเป็นไปได้ยาก การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) ที่ปริมาณรังสี 0 10 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์ ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย จำนวนหน่อน้อย ระยะหน่อห่าง ผลผลิตสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การฉายรังสีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นเผือกงอกเป็นต้นลดลง โดยการฉายรังสีแกมมากับหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 ที่ปริมาณรังสี 10 เกรย์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด 46.0 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าปริมาณรังสีที่ทำให้ต้นเผือกพันธุ์พิจิตร1 ตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (LD_{50}) ที่ระดับปริมาณรังสี 9.50 เกรย์ พบความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ และผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบเผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 มีความสูงของต้นสูงที่สุด 69.0 เซนติเมตร สายต้น TR022-10-8-5-6 มีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุด 20.7 เซนติเมตร TR022-10-8-1-4 มีจำนวนหน่อต่อต้นน้อยที่สุด 6.28 หน่อ และเผือกสายต้น TR022-10-8-5-6 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 2,940 กิโลกรัม ขณะที่ทุกสายต้นได้รับความนิยมของผู้บริโภคในระดับปานกลาง (3 จาก 5 คะแนน)

Abstract

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Effects of gamma irradiation on the mutation of THA022 taro cormels (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) that use the radiation dose at 0 10 20 30 40 50 60 and 70 grays and operated by select and test cultivars the short tree shape, the small number of sucker the interval spacing between the main stem to suckers, the high yield and quality of consumption and also used cultivars of THA022 as control. The result revealed that the irradiation increaser dose, it cause to decrease germination of the taro. By the gamma irradiation with THA022 taro cormels that use 10 grays of radiation, it had highest percent of germination at 46.0% and 20 grays had percent of germination at 2.00%. The study found that the LD_{50} at taro germination it was 9.50 grays. It found that the plant high, the longer stem circumference, the number of suckers and yields had the significant different, It found that the TR022-10-8-1-4 had the highest plant 69.0 centimetres. The TR022-10-8-1-4 had the longest stem circumference 20.7 centimetres. The TR022-10-8-1-4 had the least number of suckers 6.28 suckers. The TR022-10-8-5-6 had the highest yields 2,940 kilograms/rai. In terms of consumption quality, consumers satisfied all of the selected lines, with a rating score of 3 out of 5.

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

[1/] Phichit Agricultural Research and Development Center, Muang, Phichit 66000

บทนำ

เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นที่สำคัญ คนไทยนิยมบริโภคเผือกเพราะมีกลิ่นหอม และรสชาติดี หัวเผือกจะมีส่วนประกอบเป็นพวกแป้ง และแร่ธาตุต่างๆ ส่วนใบประกอบไปด้วยโปรตีน และแร่ธาตุ ซึ่งใบเผือกสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย มีเผือกบางประเภทที่ใช้ใบสำหรับบริโภคซึ่งหัวจะมีขนาดเล็กไม่เหมาะต่อการบริโภค (มาลินีและคณะ, 2534) เผือกเป็นพืชเก่าแก่ที่มนุษย์อยู่ในเขตร้อนรู้จักและนำมาเพาะปลูก แหล่งกำเนิดของเผือก คือ อินเดียโดยเพาะปลูกกันมาตั้งแต่ราว 9,000 ปีมาแล้ว และจากอินเดีย เผือกแพร่กระจายออกไปทางตะวันออกสู่จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะต่างๆ ในแปซิฟิก และทางตะวันตกสู่ทวีปแอฟริกา ประชาชนชาวเกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิกโดยเฉพาะชาวโพลินิเซีย ซึ่งเป็นชาวพื้นเมืองของเกาะฮาวายเป็นพวกที่บริโภคเผือกมากที่สุดในโลก โดยจะบริโภคเผือกเป็นอาหารหลักแทนข้าว (ทวีทอง, 2545) เผือกเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดินเจริญเติบโตกลายเป็นหัว และมีหัวเล็กๆ ล้อมรอบ หัวมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไป ต้นสูง 0.4-2 เมตร ใบใหญ่เป็นรูปหัวใจมีขนาดสีต่างๆ กัน ใบเกิดจากใต้ดิน ดอกประกอบด้วย 2-5 ช่อดอกอยู่ในก้านใบ ช่อดอกมีก้านยาว 15-30 เซนติเมตร ดอกทยอยบาน มักจะไม่พบดอกตัวเมีย ดอกตัวผู้หนึ่งดอกมีก้านเกสรตัวผู้ 2-3 อัน ผลมีสีเขียวเปลือกบาง ไม่ค่อยมีเมล็ด เผือกที่ปลูกในฮาวาย นิวกินี และโดมินิกัน สามารถติดเมล็ดได้ ปัจจุบันเผือกเป็นพืชหัวเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกทั้งในรูปหัวเผือก ก้านเผือก และใบเผือก ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกเผือกประมาณ 9,162 ไร่ ในพื้นที่ปลูก 29 จังหวัด ผลผลิตรวมประมาณ

กรมวิชาการเกษตร

14,774,000 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2,997 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ยที่ 26 บาทต่อกิโลกรัม แหล่งปลูกเผือกที่สำคัญได้แก่ กระบี่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี กำแพงเพชร ขอนแก่น ชัยภูมิ เชียงใหม่ และตรัง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) Resistant Starch (RS) หรือแป้งทนย่อย คือแป้งที่ไม่สามารถย่อยโดยเอนไซม์ α-1,4 amylase ที่มีอยู่ในกระเพาะลำไส้เล็กของมนุษย์ แต่จะผ่านไปในส่วนลำไส้ใหญ่และถูกหมักโดยจุลินทรีย์ได้กรดไขมันสายสั้น ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพเช่นเดียวกับใยอาหาร (dietary fiber) ที่มีบทบาทในการป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ทำให้ระบบการขับถ่ายดีขึ้น ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน เผือกหอมมีคุณสมบัติเป็นสารพรีไบโอติก (prebiotics) สารพรีไบโอติก คือ สารที่ไม่ถูกย่อยในทางเดินอาหาร มีประโยชน์คือ ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารเนื่องจากเผือกหอมมีปริมาณของแป้งทนย่อย (resistant starch) อยู่สูง ซึ่งไม่ถูกย่อยและดูดซึมภายในลำไส้เล็กแต่จะถูกหมักโดยจุลินทรีย์ภายในลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดกรดไขมันสายสั้นได้แก่ อะซีเตท บิวทีเรท และโพรพิโอเนต โดยกรดไขมันนี้จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหาร (Sajilata *et al*., 2006) เผือกมีปริมาณแป้งทนย่อยสูงประมาณร้อยละ 40 ซึ่งใกล้เคียงกับแป้งทนย่อยจากอุตสาหกรรม

พันธุ์เผือกที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่นมีผลผลิตต่ำ แตกหน่อข้างมากทำให้ผลผลิตต่ำ คุณภาพของหัวไม่ตรงกับความต้องการของตลาดทั่วไป ไม่ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง เช่น โรคใบไหม้ หรือโรคใบจุดตาเสือ โรคหัวเน่า หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง มีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่า 6 เดือน บางพันธุ์ปลูกได้ดีในที่ดอนหรือสภาพไร่ บางพันธุ์ปลูกได้ดีในสภาพที่ลุ่ม ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง เผือกสายต้น THA 022 เนื้อมีสีเหลือง เนื้อเหนียวละเอียด เหมาะสำหรับทำขนม เนื้อไม่หอม และไม่ต้านทานต่อใบไหม้ และมีหน่อข้างเยอะทำให้หัว (corm) มีขนาดเล็ก การปรับปรุงพันธุ์เผือกโดยวิธีการใช้การผสมเกสรทำได้ยาก เพราะสายพันธุ์เผือกที่ปลูกในประเทศไทยออกดอกยาก ทำให้ต้องหาวิธีการอย่างอื่นสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เผือก การใช้รังสีเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้ได้เผือกพันธุ์ใหม่ ผลผลิตมีคุณภาพดี เหมาะสมสำหรับการรับประทานและแปรรูปเป็นอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงควรศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) เพื่อให้ได้พันธุ์เผือกที่มีลักษณะทรงต้นเตี้ย ต้านทานต่อโรคใบไหม้ อายุเก็บเกี่ยวสั้น เปอร์เซ็นต์แป้งสูง และผลผลิตมีคุณภาพการบริโภคดี

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. หัว cormels เผือกสายต้น THA022
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 46-0-0
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

กรมวิชาการเกษตร

5. กระถางพลาสติก

6. วัสดุปลูก vermiculite + พีทมอส

7. เครื่องฉายรังสีแกม Mark I (แบบเฉียบพัน)

8. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

ผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกสายต้น THA022 มี 8 กรรมวิธี ประกอบด้วยปริมาณรังสีแกมมาที่ 0 10 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. นำหัวเผือกขนาดเล็ก (cormels) สายต้น THA022 ไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา Gamma Irradiator Mark I ในปริมาณ 0 10 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์ ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตาย เปอร์เซ็นต์การรอด และหาค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50% (50% lethal dose : LD_{50})

2. เมื่อต้นเผือกพร้อมที่จะย้ายปลูก นำต้นเผือกปลูกในภาชนะที่ใช้วัสดุปลูก ดิน:แกลบดำ:ปุ๋ยคอกอัตรา 1:1:1

3. ย้ายต้นกล้าเผือกลงปลูกลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว ปฏิบัติดูแลรักษาจนกระทั่งเก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลด้านโรค แมลงศัตรูพืช ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต จำนวนหน่อต่อต้น ขนาดหัว จำนวนหัว น้ำหนักหัว รูปทรงของหัว สีของเนื้อ คุณภาพการบริโภค และลักษณะกลายพันธุ์ต่างๆ

4. คัดเลือกพันธุ์จนถึงรุ่น M_6 บันทึกข้อมูลด้านโรค แมลงศัตรูพืช ข้อมูลด้านการ จำนวนหน่อต่อต้น ขนาดหัว จำนวนหัว น้ำหนักหัว รูปทรงของหัว สีของเนื้อ คุณภาพการบริโภค และลักษณะกลายพันธุ์ต่างๆ

5. ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent

6. เปรียบเทียบพันธุ์ที่แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

7. ทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การตาย เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

2. ค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชงอก 50% (50% lethal dose : LD_{50})

3. ข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูเผือก

4. ข้อมูลด้านการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อต่อต้น ระยะห่างของหน่อ จำนวนลูกซอ ขนาดหัว และน้ำหนักหัว

5. รูปทรงของหัว ลักษณะรูปทรงของหัวเผือกมีดังนี้ (IPGRI, 1999)

- Conical
- Round
- Cylindrical
- Elliptical

กรมวิชาการเกษตร

- Dumb-bell
- Elongated
- Flat and multifaced
- Clustered

6. สีของเนื้อ ลักษณะสีของเนื้อมีดังนี้ (IPGRI, 1999)

- ขาว
- เหลือง
- ส้ม
- ชมพู
- แดง
- แดงม่วง
- ม่วง
- ไม่สม่ำเสมอ

7. คุณภาพการบริโภคของเนื้อเผือกที่ผ่านการนึ่ง (100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที) โดยให้คะแนนด้านเส้นใย รสชาติ ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภค จำนวนคนที่ใช้ทดสอบ 10 คน (N = 10) โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

- ความหอม : หอม (1 คะแนน) และไม่หอม 2 (คะแนน)
- เส้นใย : น้อย (1 คะแนน) ปานกลาง (2 คะแนน) และมาก (3 คะแนน)
- ความหวาน : ไม่หวาน (1 คะแนน) หวานน้อย (2 คะแนน) หวานปานกลาง (3 คะแนน) และหวานมาก (4 คะแนน)
- ความนิยมของผู้บริโภค : น้อยที่สุด (1 คะแนน) เล็กน้อย (2 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) มาก (4 คะแนน) และมากที่สุด (5 คะแนน)

8. ข้อมูลด้านโรคและแมลงศัตรูเผือก

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT (Duncan’s New Multiple Range Test)

ระยะเวลาดำเนินการและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2563

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จำนวน 1 แปลง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กรมวิชาการเกษตร

จากการนำหัว cormels ไปฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา Gamma Irradiator Mark I ทำการปลูกคัดเลือกพันธุ์จนถึงรุ่น M_6 แล้วทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์ในแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร มีผลการทดลองดังนี้

ผลของรังสีแกมมาต่อความงอกและการรอดชีวิตของต้นเผือก

หลังจากดำเนินการฉายรังสีแกมมาหัว cormels เผือกสายต้น THA022 และนำมาเพาะในวัสดุเพาะเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วันทำการตรวจสอบความงอกพบว่า เมื่อระดับปริมาณการฉายรังสีเพิ่มขึ้นทำให้มีผลต่อการงอกของหัว cormels เผือกต่ำลง เมื่อทำการตรวจสอบความงอกพบว่า ระดับปริมาณรังสีที่ 10 เกรย์ พบหัว cormels งอกเป็นต้นอ่อนมากที่สุดที่ 23 หัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก 46.0 เปอร์เซ็นต์ (ความงอกคิดเป็น 47.9 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนหัว cormels ที่ไม่ได้รับการฉายรังสี) ในขณะที่ระดับปริมาณรังสีที่ 20 30 40 50 60 และ 70 เกรย์ พบว่า หัว cormels ที่ได้รับการฉายรังสีแกมมาทุกหัวไม่สามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้ (ตารางที่ 10) ระดับปริมาณรังสีที่ใช้ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ มีผลต่อการงอกของหัว cormels เห็นได้จากการฉายรังสีในระดับปริมาณที่สูงขึ้น ส่งผลให้การงอกของหัว cormels ลดลงหรือไม่สามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้เลย

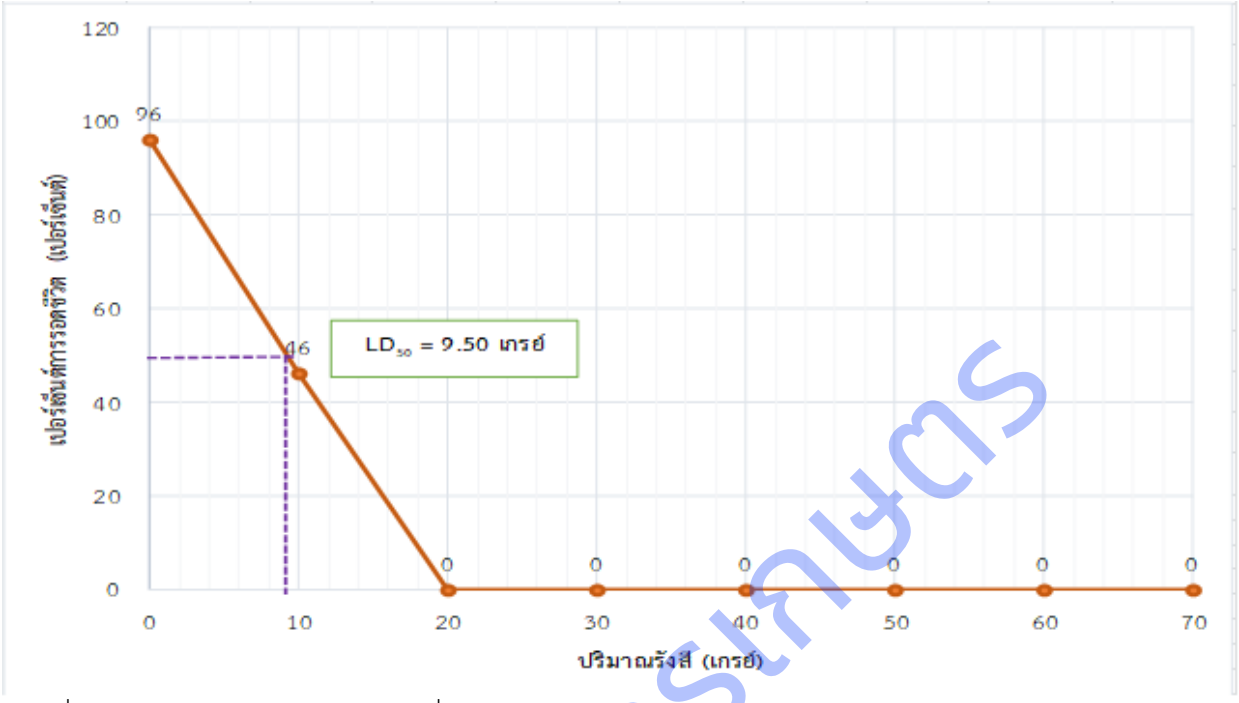
ตารางที่ 10 จำนวนหัว cormels ที่งอก เปอร์เซ็นต์ความงอก และความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหัว cormels ที่ไม่ได้รับการฉายรังสี ที่เป็นผลจากผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2563

ปริมาณรังสี (เกรย์)	จำนวนหัว cormels ที่ใช้ทำการทดลอง (หัว)	จำนวนหัว cormels ที่งอกทั้งหมด (หัว)	เปอร์เซ็นต์ความงอก (เปอร์เซ็นต์)	ความงอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหัว cormels ที่ไม่ได้รับการฉายรังสี (เปอร์เซ็นต์)
0	50	48	96.0	100
10	50	23	46.0	47.9
20	50	0	0.00	0.00
30	50	0	0.00	0.00
40	50	0	0.00	0.00
50	50	0	0.00	0.00
60	50	0	0.00	0.00
70	50	0	0.00	0.00

ทำการหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมเพื่อหาค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชงอก 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) โดยให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเป็นแกน Y และระดับปริมาณรังสีเป็นแกน X พบว่า ที่ระดับปริมาณรังสี 9.50 เกรย์ ส่งผลให้หัว cormels เผือกมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4) พืชแต่ละชนิดมีความไวต่อรังสี (radiosensitivity) แตกต่างกัน ลักษณะความไวหรือการต้านทานต่อรังสีขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ การพิจารณาการใช้ปริมาณรังสีในปริมาณที่เหมาะสม สามารถคาดคะเนปริมาณรังสีที่เหมาะสมโดย

กรมวิชาการเกษตร

ทำการทดลองเพื่อหาค่า LD_{50} (50% lethal dose : LD_{50}) หรือ GR_{50} (50% Growth Reduction) (สิรนุช, 2540)



ภาพที่ 4 ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้หัว cormels เผือกงอก 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50})

ลักษณะผิดปกติที่เกิดจากผลของรังสีแกมมาในชั่ว M_1

ในชั่ว M_1 พบลักษณะผิดปกติที่เป็นผลมาจากการฉายรังสีแกมมา 1 ลักษณะคือ ลักษณะใบมีสีเหลือง จำนวน 1 สายต้น (ภาพผนวก 9) จากการปลูกและคัดเลือกพันธุ์จนถึง M_6 คัดเลือกพันธุ์เผือกได้ 2 สายต้นสำหรับนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ และจากการตรวจสอบคุณสมบัติของพันธุ์เผือกที่คัดเลือกได้จากการปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในด้านความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะห่างของหน่อ จำนวนลูกซอ ความกว้างและความยาวของหัว ผลผลิต และคุณภาพการบริโภค มีผลการทดลองดังนี้

ความสูงต้น เผือกแต่ละสายต้นมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 มีความสูงต้นสูงที่สุด 69.0 เซนติเมตร แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) กับ เผือกสายต้น TR022-10-8-5-6 ที่มีความสูงต้น 60.0 เซนติเมตร แต่ความสูงต้นไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) กับเผือกสายต้น TR022 (ตารางที่ 11)

เส้นรอบวงโคนต้น เผือกแต่ละสายต้นมีความกว้างเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 (20.7 เซนติเมตร) และ TR022-10-8-5-6 (19.7 เซนติเมตร) มีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างมากกว่า ($p \leq 0.05$) สายต้น TR022 (ตารางที่ 11) เส้นรอบวงโคนต้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับขนาดของหัวเผือก ถ้าเส้นรอบวงโคนต้นมีขนาดใหญ่ จะทำให้ขนาดของหัวเผือกมีขนาดใหญ่ตามเส้นรอบวงโคนต้นไปด้วย

จำนวนหน่อ เผือกแต่ละสายต้นมีจำนวนหน่อแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น TR022 มีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุด 12.0 หน่อ แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) กับ เผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 และ TR022-

กรมวิชาการเกษตร

10-8-5-6 ที่มีจำนวนหน่อต่อต้น 6.28 และ 6.37 หน่อ ตามลำดับ (ตารางที่ 11) จำนวนหน่อจะมีปฏิสัมพันธ์กับขนาดของหัวเผือก ถ้าหน่อเยอะจะมีผลต่อการแก่งแย่งธาตุอาหารที่ไปสร้างหัว ทำให้หัวเผือกมีขนาดเล็กลงได้

ระยะห่างของหน่อ เผือกแต่ละสายต้นมีระยะห่างของหน่อไม่แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 และ TR022-10-8-5-6 มีระยะห่างของหน่อ 7.03 และ 7.64 หน่อ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับเผือกสายต้น TR022 ที่มีระยะห่างของหน่อ 5.13 เซนติเมตร (ตารางที่ 11) ระยะห่างของหน่อกว้าง เวลาแซะเอาลูกซอออกจะไม่ทำให้กระทบต่อการเจริญเติบโตของหัวเผือก

จำนวนลูกซอ เผือกแต่ละสายต้นมีจำนวนลูกซอไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 มีจำนวนลูกซอ 4.98 หัว และสายต้น TR022-10-8-5-6 มีจำนวนลูกซอ 5.62 หัว เปรียบเทียบกับเผือกสายต้น TR022 ที่มีจำนวนลูกซอ 6.50 หัว (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความสูงต้น เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนหน่อ ระยะห่างของหน่อ และจำนวนลูกซอ ที่เป็นผลจากรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022

สายต้น	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ระยะห่างของหน่อ (ซม.)	จำนวนลูกซอ (หัว)
TR022-10-8-1-4	69.0 a	20.7 a	6.28 b	7.03	4.98
TR022-10-8-5-6	60.0 b	19.7 a	6.37 b	7.64	5.62
THA022	66.0 ab	18.4 b	12.0 a	5.13	6.50
F-test	*	*	*	ns	ns
CV. (%)	8.20	4.12	24.4	44.5	39.9

หมายเหตุ
- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
- ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
- * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ความกว้างและความยาวของหัว เผือกทุกสายต้นมีความกว้างของหัวไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) เผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 มีความกว้างของหัว 8.00 เซนติเมตร และ TR022-10-8-5-6 มีความกว้างของหัว 8.30 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับเผือกสายต้น TR022 ที่มีความกว้างของหัวที่ 7.40 เซนติเมตร ขณะที่เผือกทุกสายต้นมีความยาวของหัวแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) เผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 มีความยาวของหัว 12.7 เซนติเมตร และ TR022-10-8-5-6 มีความยาวของหัว 12.4 เซนติเมตร แตกต่าง ($p \leq 0.05$) กับเผือกสายต้น TR022 ที่มีความยาวของหัวที่ 10.8 เซนติเมตร(ตารางที่ 12)

รูปทรงของหัวและสีของเนื้อ เผือกทุกสายต้นเมื่อนำมาวัดขนาดความกว้างและความยาวของหัว และดูรูปทรงจากลักษณะภายนอกพบว่า เผือกทุกสายต้นมีรูปร่างของหัวแบบรูปไข่ (elliptical) ในขณะที่สีของเนื้อพบว่า เผือกทุกสายต้นมีเนื้อสีเหลือง (yellow) (ตารางที่ 12; ภาพผนวก 10)

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิต เผือกแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า เผือกสายต้น TR022-10-8-5-6 ให้ผลผลิตมากที่สุด 2,940 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ผลผลิตไม่แตกต่าง ($p > 0.05$) กับสายต้น TR022-10-8-5-6 (2,786 กิโลกรัมต่อไร่) แต่เผือกสายต้น TR022-10-8-5-6 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่า ($p \leq 0.05$) เผือกสายต้น TR022 (ตารางที่ 12)

คุณภาพการบริโภค เผือกเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพพื้นฐานโดยการนึ่ง สังเกตเส้นใย ความหอม ความหวาน และความนิยมของผู้บริโภคพบว่า เผือกทุกสายต้นไม่ให้ความหอม (คะแนน 1 จาก 2) มีเส้นใยเล็กน้อย (คะแนน 1 จาก 3) และจากการให้ผู้บริโภคได้รับประทานพบว่า ผู้บริโภคนิยมเผือกทุกสายต้นปานกลางโดยได้คะแนน 3 (จาก 5 คะแนน) หรือได้รับความนิยมปานกลาง (ตารางที่ 12) เผือกสายต้น THA022 ถึงแม้ว่าเนื้อจะไม่มีกลิ่นหอม แต่เนื้อมีสีเหลือง เนื้อเหนียวละเอียดเหมาะสำหรับทำขนมหวาน เนื่องจากมีสีเหลืองสวยงามน่ารับประทาน

ตารางที่ 12 ความกว้างของหัว ความยาวของหัว ผลผลิต รูปทรงของหัว สีของเนื้อ และคุณภาพการบริโภค ที่เป็นผลจากรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022

สายต้น	ขนาดของหัว		ผลผลิต	รูปทรงของหัว	สีของเนื้อ	คุณภาพการบริโภค
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	(กก./ไร่)			(คะแนน)
TR022-10-8-1-4	8.00	12.7 a	2,786 a	รูปไข่	สีเหลือง	3
TR022-10-8-5-6	8.30	12.4 a	2,940 a	รูปไข่	สีเหลือง	3
THA022	7.40	10.8 b	2,190 b	รูปไข่	สีเหลือง	3
F-test	ns	*	*			
CV. (%)	7.61	5.58	4.90			

หมายเหตุ
- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
- ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
- * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลจากรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022 ดำเนินงานโดยการปลูกคัดเลือกและทดสอบสายต้นเผือกโดยมีเผือกส่ายต้น THA022 เป็นพันธุ์ควบคุม มีดังนี้

ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) อยู่ที่ระดับปริมาณรังสี 9.50 เกรย์

กรมวิชาการเกษตร

เผือกสายต้น TR022-10-8-1-4 ให้เส้นรอบวงโคนต้นกว้างกว่า สายต้น TR022 จำนวนหน่อต่อต้นน้อยกว่าสายต้น TR022 และเผือกสายต้น TR022-10-8-5-6 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 2,940 กิโลกรัมต่อไร่

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ได้ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) อยู่ที่ระดับปริมาณรังสี 11.7 เกรย์ และได้เผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 4,109 กิโรกรัมต่อไร่

2. การปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ได้ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) อยู่ที่ระดับปริมาณรังสี 12.0 เกรย์ และได้เผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2 ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 3,111 กิโรกรัมต่อไร่

3. ผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) ได้ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) อยู่ที่ระดับปริมาณรังสี 8.00 เกรย์ และได้เผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 4,053 กิโลกรัมต่อไร่

4. ผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) ได้ค่า LD_{50} หรือค่าปริมาณรังสีที่ทำให้พืชตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (50% lethal dose : LD_{50}) อยู่ที่ระดับปริมาณรังสี 9.50 เกรย์ และได้เผือกสายต้น TR022-10-8-5-6 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 2,940 กิโลกรัมต่อไร่

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. แหล่งที่มา: www.doae.go.th, 23 มกราคม 2563.

ธนวัฒน์ แก่นศักดิ์ศิริและเตือนใจ โก้สกุล. 2549. ผลของรังสีแกมมาต่อกล็อกซิเนีย (Sinningia speciosa). ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. วารสารวิจัย วิทยาศาสตร์ (Section T) ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 หน้า 13-23.

มาลินี พิทักษ์, สมศรี บุญเรือง, และรังสิมันตุ์ สัมฤทธิ์. 2537. การปลูกเผือก. กลุ่มพืชไร่ กองส่งเสริมพืชไร่นา กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

วิชัย ภูริปัญญวานิช, วิไลลักษณ์ แพทย์วิบูลย์ และกนกพร บุญศิริชัย. 2550. ผลของรังสีแกมมาที่มีต่อการกลายพันธุ์พริก. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ครั้งที่ 10. แหล่งที่มา: http://www.nst.or.th/nstconf/nst/nst10/BA/BA02.pdf, 3 มกราคม 2555.

กรมวิชาการเกษตร

สิรนุช ลามศรีจันทร์. 2540. การกลายพันธุ์ของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 262 หน้า.

Josue Jack., Farin Malamug., Susumu Yazawa and Tadashi Asahira. 1993. Morphological variants induced from shoot tips of taro (Colocasia esculenta (L.) Schott) treated with gamma radiation. [Online] Available: www. sciencedirect. com/science/.../030442389-4901317. May 3, 2012.

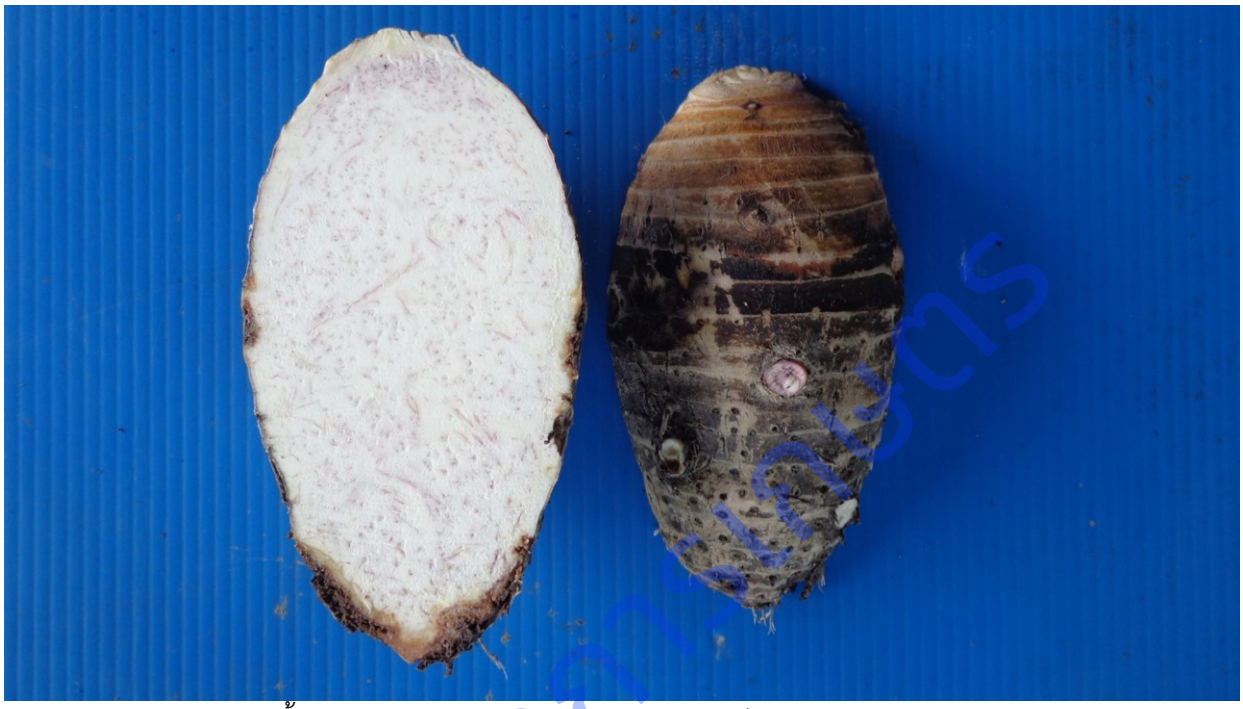
Sajilata M.G, Rekha S. Singhal, and Pushpa R. Kulkarni. 2006. Resistant Starch–A Review. Institute of Food Technologists. Vol. 5, November 20, 2006.

Seetohul, S., V. Maunkee and M. Gungadurdoss. 2009. Improvement of Taro (*Colocasia escu lentta*var. *esculenta*) Through In Vitro Mutagenesis. Plant Mutations in the Genomics Era. pp 296-299.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ภาพผนวก 1 ลักษณะใบหงิกงอ (ซ้าย) และลักษณะใบด่าง (ขวา) ที่เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร 1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อในชั่ว M_1



ภาพผนวก 2 ลักษณะเนื้อสีเหลืองและรูปร่างของหัวเผือกแบบรูปไข่ (elliptical) ของเผือกสายต้น THA001-5-8-44-2-2

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก 3 แปลงทดลองการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ภาพผนวก 4 ลักษณะใบหงิกงอ ที่เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ในชั่ว M_1

ภาพผนวก 5 ลักษณะเนื้อสีเหลืองและรูปร่างของหัวเผือกแบบรูปไข่ (elliptical) ของเผือกสายต้น THA022-10-8-16-1-2

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก 6 แปลงทดลองการปรับปรุงพันธุ์เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022) โดยการฉายรังสีแกมมาในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ภาพผนวก 7 ลักษณะก้านใบโค้งงอ (ซ้าย) และเส้นใบมีลักษณะสีขาวปนม่วง (ขวา) ที่เป็นผลจากรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์พิจิตร1 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. cv. Phichit1

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก 8 ลักษณะเนื้อสีเหลืองและรูปร่างของหัวเผือกแบบรูปไข่ (elliptical) ของเผือกสายต้น PC1-10-8-19-6-13

ภาพผนวก 9 ลักษณะใบมีสีเหลือง ที่เป็นผลจากผลของรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ของหัว cormels เผือกพันธุ์ THA022 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. var. THA022 ในชั่ว M_1

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก 10 ลักษณะเนื้อสีเหลืองและรูปร่างของหัวเผือกแบบรูปไข่ (elliptical) ของเผือกสายต้น TR022-10-8-5-6

กรมวิชาการเกษตร