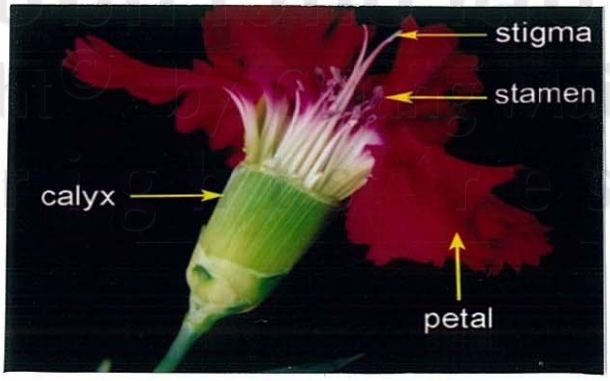
บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

คาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus* L.) มีชื่อสามัญว่า Carnation, Divine flower, Florist carnation จัดอยู่ในวงศ์ Caryophyllaceae Juss (John and Harold, 1999) เป็นไม้พื้นเมืองของประเทศในแถบเมดิเตอร์เนียนตะวันตก ลักษณะเดิมคือดอกผีเสื้อ (pink) มีกลีบชั้นเดียวสีชมพู อาจพบสีแดงและสีขาวเพียงเล็กน้อย บานไม่ทน ปัจจุบันได้มีการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ ได้ดอกขนาดใหญ่มีกลีบดอกซ้อนหนา ก้านยาวตรง แข็งแรง มีสีสัน มากมายและมีอายุการปักแจกันที่ยาวนาน

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

คาร์เนชั่นเป็นพืช อายุ 2 ปี (biennial) (นันทิยา, 2533) ลำต้นไม่มีขน ส่วนโคนต้นมีเนื้อแข็ง ต้นแตกเป็นกิ่งที่มีใบ ตรงโคนกิ่งมีเนื้อแข็งเช่นเดียวกับโคนต้น ใบเรียวยาวสีเขียวอมฟ้า ใบกว้างประมาณ 2-4 มิลลิเมตร ยาว 10-12 เซนติเมตร มีเส้นกลางใบชัดเจน ขอบเรียบยกเว้นตรงโคนใบ ลำต้นกว้างประมาณ 3 มิลลิเมตร และมีลักษณะบวมตรงข้อที่บรรจบกัน ปกติมี กลีบเลี้ยง 2 คู่ บางครั้งก็มีถึง 3 คู่ ลักษณะรูปทรงไข่ป้านมากยอดเป็น สามเหลี่ยมเล็กๆ กลีบรองดอก (calyx) เป็นรูปทรงกระบอกยาว 2.5-3 เซนติเมตร กว้าง 5-7 มิลลิเมตร เนื้อแน่นมีรอยหยักทู่และแหลมสลับกัน แต่ละหยักยาว 5-7 มิลลิเมตร กลีบดอก (petal) มีลักษณะเป็นรูปลิ่มยาว 10-15 มิลลิเมตร กว้าง 8-10 มิลลิเมตร ปลายกลีบมีลักษณะเป็นเลื่อย (ภาพ 1) ดอกมีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นของกานพลูจางๆ จนถึงกลิ่นหอมแรง สี ประกอบด้วย สีขาว ชมพู แดง ม่วง เหลือง ส้ม หรือหลายสีรวมกัน (John and Harold, 1999)



ภาพ 1 ส่วนประกอบของดอกคาร์เนชั่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ หมายถึงการเปลี่ยนแปลง และปรับปรุงส่วนประกอบทางพันธุกรรมของพืชให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีกว่าพันธุ์เดิม (ชยพร, 2544) ในคาร์เนชั่นเกิดขึ้นช่วงศตวรรษที่ 13 โดยการเก็บเมล็ดจากลักษณะต้นที่ดีไว้แล้วนำไปปลูกอีกครั้ง เมื่อมีการนำเมล็ดเข้าสู่ประเทศอังกฤษก็เกิดการสร้างพันธุ์ให้กลีบดอกขลิบสีที่เรียกว่า พิโคที (picotee) และสีแปลกๆ (bizarre) (John and Harold, 1999) ภายหลังการปรับปรุงพันธุ์ควรมีการคัดเลือกซ้ำเนื่องจากคาร์เนชั่นมียีนเป็น heterozygous มากจึงมีโอกาสกลายพันธุ์ได้ง่าย ที่เห็นคือดอกจะมีลักษณะเปลี่ยนไปจากเดิม (off type) ลักษณะการเจริญเติบโตไม่ดี และทั้ง 2 ลักษณะมักเกิดมากกว่าการเปลี่ยนแปลงของสีดอก หากไม่มีระบบการคัดเลือกซ้ำ (reselection) อย่างสม่ำเสมอ (นันทิยา, 2533) Atanassova *et al.* (2001) ศึกษาความต้านทานโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ Fusarium โดยการปรับปรุงพันธุ์คาร์เนชั่นจากการผสมข้ามระหว่างกลุ่ม โดยใช้พันธุ์การค้า 5 สายพันธุ์และพันธุ์ลูกผสมจากพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ (Krassina, Regina, Fea, Naslada, Barbara, L-169 และ L-230) เป็นต้นแม่ ผสมข้ามระหว่าง Dianthus 7 ชนิดที่เป็นพันธุ์ป่า (*D. carthusianorum*, *D. gratianopolitanus, D. seguieri, D. knappii, D. sylvestris, D. plumarius* และ *D. chinensis*) แล้วนำลูกผสมที่ได้ มาทดสอบความต้านทานต่อโรค Fusarium กับพ่อแม่พันธุ์ พบว่าความต้านทานของ Dianthus ทั้ง 7 ชนิดอยู่ในระดับที่ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับคาร์เนชั่นดอกช่อ และลูกผสมที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมา โดยความต้านทานในรุ่น F1 อยู่ในระดับที่สูง Salvcho *et al* .(2001) ปรับปรุงโดยการผสมข้ามคาร์เนชั่นต่างชนิดและทำการคัดเลือกคาร์เนชั่นสายพันธุ์ใหม่ที่มีความต้านทานต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *diathi* ในการผสมใช้คาร์เนชั่นดอกช่อ 5 สายพันธุ์เป็นแม่พันธุ์และ Dianthus 7 ชนิดเป็นพ่อพันธุ์ (*D. carthusianoru, D. gratipolitan, D. sequieri, D. knappii, D. silvestis D. plumarius* and *D. chinensis*) พบว่าลูกผสมคาร์เนชั่นที่ได้จากการคัดเลือก มีความต้านทานต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *diathi* ซึ่งการผสมข้ามของพืชต่างชนิดให้โอกาสในการคัดเลือกลักษณะจากความแปรปรวนของลูกผสม ซึ่งมีรวมตัวของลักษณะที่ดีจากพืชชนิดนั้นโดยลักษณะที่ได้รับมาจากการคัดเลือกในผสมพันธุ์ครั้งนี้คือความต้านทานต่อเชื้อ Fusarium wilt ในระดับที่สูง

รายงานการปรับปรุงพันธุ์ในไม้ดอกชนิดอื่นเช่น Lidwien *et al.* (1997) ทำการผสมพันธุ์กุหลาบ 6 คู่ เพื่อคัดเลือกต้นสำหรับใช้เป็นไม้กระถาง โดยนำมาเปรียบเทียบกับต้นพ่อแม่ พบว่า ลูกผสมชั่วที่ 1 เกิดตาดอกก่อนต้นพ่อแม่ โดยมีจำนวนตาดอกและจำนวนกิ่งแขนงมากกว่าต้นพ่อแม่ แต่มีจำนวนกลีบดอกน้อย ปลายยอดสั้น และจำนวนใบน้อยกว่าต้นพ่อแม่พันธุ์ Cho (1992) รายงานถึงการปรับปรุงพันธุ์ระหว่าง *Platycodon grandiflorum* สีแดงอ่อน และสีม่วงพันธุ์พื้นเมือง ได้ลูกผสมที่ให้ ลักษณะของ ดอก ใบ ลำต้น และราก อยู่ระหว่างต้นพ่อและแม่พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่ลูกผสมจะให้ความสูง (97.6 ซม) น้อยกว่ารุ่นพ่อแม่พันธุ์ (119.6 ซม) Shchori and Kochba (1998) ทำการผสมพันธุ์ แคงการูพอว์ (*Anigozanthuos manglesii*) สีแดงและสีเขียวโดยทำการศึกษาและคัดเลือกต้นที่สามารถออดดอกได้เร็ว ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุมด้วย ความยาววันและอุณหภูมิ

3. การจำแนกความแตกต่างของพันธุ์พืชโดยวิธีอิเลคโตรโฟรีซีส

เทคนิคทางอิเลคโตรโฟรีซีส สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ ทางพันธุกรรมระหว่างสายพันธุ์ของพืชชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันโดยการเปรียบเทียบรูปแบบของไอโซไซม์ วิชญา(2544) ใช้รูปแบบไอโซไซม์จำแนกความแตกต่างของพืช 10 ชนิดในพืช 5 สกุล *Eurycles, Eucrosia, Haemanthus, Hippeastrum* และ *Zephyranthes* โดยใช้ตัวอย่างจากใบอ่อน กับเอนไซม์ 6 ชนิดคือ alcohol dehydrogenase (ADH), aldolase (ALD), diaphorase (DIA), esterase (EST), glutamate oxaloacetate transaminase (GOT) และ malate dehydrogenase (MDH) พบว่ารูปแบบแถบสีไอโซไซม์ ของเอนไซม์ทั้ง 6 ชนิดสามารถแยกความแตกต่างของพืชทั้ง 10 ชนิดได้ กัญจนา(2539) จำแนกกลุ่มปทุมมา 2 กลุ่มคือ ปทุมมากลีบกว้างพันธุ์คัดเลือก และปทุมมากลุ่มกลีบแคบ โดยใช้เอนไซม์ 7 ชนิดได้แก่ esterase (EST), glutamate oxaloacetate transaminase (GOT), leucine amino peptidase (LAP), shikimate dehydrogenase (SKD), malic enzyme (ME), malatedehydrogenase (MDH) และ glutamate dehydrogenase (GLD) พบว่าปทุมมา กลีบกว้างพันธุ์คัดเลือกให้แบบแผนของแต่ละไอโซไซม์ เหมือนกันหมด กับทุกชิ้นส่วนพืชที่ทดสอบ สรุปได้ว่าปทุมมากลีบกว้างพันธุ์คัดเลือกทั้งหมดมาจากสายต้นเดียว Messeguer and Arus (1985) ใช้รูปแบบของไอโซไซม์เพื่อจำแนกลักษณะฟีโนไทป์ของคาร์เนชั่น 10 สายพันธุ์ โดยใช้ตัวอย่างจากส่วนของใบ พบว่ามีเอนไซม์ 5 ชนิด คือ phosphoglucoisomerase (PGI), leucine amino peptidase (LAP), esterase (EST), phosphateglocomutase (PGM) และ shikimic dehydrogenase (SKD) พบว่าสามารถแยกความแตกต่างของสายพันธุ์ได้ 7 พันธุ์จากจำนวนทั้งหมด 10 สายพันธุ์ และ 3 สายพันธุ์ ไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ Dansi *et al.* (2000) ศึกษารูปแบบไอโซไซม์ เพื่อจำแนกสายพันธุ์ของ Guinea yam 462 สายพันธุ์ โดยใช้เอนไซม์ 7 ชนิดได้แก่ asspatate aminotransferase (AAT), glucose-6-phosphate (PGM), esterase (EST), isocitrate dehydrogenase (IDH), phosphate glocomutase (PGM), phosphorglucoisomerase (PGI), [glucose-6-phosphateisomerase] และ shikimate dehydrogenase (SKD) พบว่าเอนไซม์ทั้ง 7 ชนิด สามารถแสดงรูปแบบไอโซไซม์ที่แตกต่างกันถึง 62 รูปแบบ และแสดงความแตกต่างได้ 227 สายพันธุ์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ Cluster analysis สามารถจำแนก Guinea yam ออกได้ 2 กลุ่มคือ *Dioscorea cayensis* และ *Dioscorea rotundata*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Stuber and Khanna (2000) กล่าวว่าการนำเทคนิคอิเลคโตรโฟรีซิสโดยศึกษารูปแบบของไอโซไซม์ เพื่อจำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมของลูกผสมในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยสามารถนำความแตกต่างของรูปแบบไอโซไซม์ มาใช้ตรวจสอบความเป็นลูกผสมได้ Kim and Byrne (1996) ได้รายงานการยืนยันความเป็นลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามชนิดของกุหลาบโดยใช้รูปแบบไอโซไซม์ จากเอนไซม์ 3 ชนิดคือ acid phosphates (ACP), malate dehydrogenase (MDH) และ phosphoglucoisomerase (PGI) กับสารสกัดจากชิ้นส่วนของใบ พบว่า การยืนยันการเป็นลูกผสมมีข้อจำกัดในกรณีที่ลูกผสมที่ได้มา นั้นมาจากพ่อ หรือแม่ที่มีความซับซ้อนทางสายพันธุ์ หรือพ่อแม่ที่ไม่สามารถตรวจสอบที่มาของพันธุกรรมได้

4. จำนวนโครโมโซมกับงานด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช

ในการปรับปรุงพันธุ์พืชการศึกษาจำนวนโครโมโซม มีความสำคัญมากเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนโครโมโซมจะช่วยลดความเป็นหมันของลูกผสมทำให้ลักษณะของต้นและดอกเปลี่ยนแปลงไป (ครรชิต, 2541)

พิมพ์ใจและคณะ (2539) ศึกษาจำนวนโครโมโซมของกระเจียวพลอยทักษิณ (*Curcuma aurantiaca* van Zijp.) และกระเจียวส้ม (*Curcuma roscoeama* Wall.) พบว่ามีจำนวนโครโมโซม 2n = 42 และ n = 21 วันทนา (2546) ศึกษาจำนวนโครโมโซมของฟิวเชียสายพันธุ์พ่อแม่ 7 สายพันธุ์และลูกผสมจากการผสมข้าม 6 คู่ผสมและการผสมตัวเอง 1 สายพันธุ์ พบว่าต้นแม่พันธุ์มีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ 62-90 แท่ง ส่วนต้นลูกผสมมีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ 75-90 แท่ง ดวงทิพย์ (2539) ศึกษาจำนวนโครโมโซมของว่านสี่ทิศ (Amaryllis) พันธุ์พื้นบ้านสีแดง พบว่ามีจำนวนโครโมโซม 2n = 22 ไพลิน(2546) รายงานถึงจำนวนโครโมโซมของกุหลาบลูกผสมที่เป็น polyploid แบบ tertraploid มีจำนวนโครโมโซม 2n = 4x = 48 ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนโครโมโซมชุดพื้นฐานคือ x = 7 ซึ่งเป็นลักษณะของลูกผสมส่วนใหญ่ในปัจจุบัน มนต์ระวี (2544) ศึกษาจำนวนโครโมโซม ของอังกาบพันธุ์ V, W และ WV พบว่า มีจำนวนโครโมโซมเท่าคือ 38 แท่ง ส่วนอังกาบพันธุ์ R มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 40 แท่งและลูกผสมที่ได้จากการผสมตัวเองของพันธุ์ R มีจำนวนโครโมโซม เท่ากับ 40 แท่ง Wen *et al.* (1995) ศึกษาจำนวนโครโมโซมของคาร์เนชั่นพันธุ์ No. 5 พบว่าคาร์เนชั่นพันธุ์ ลูกผสม A-1, B-2 และ C-3 มีรูปร่างและลักษณะเหมือนกับคาร์เนชั่นพันธุ์ No.1 พันธุ์ No. 2 และพันธุ์ No. 5 ที่ใช้เป็นพ่อแม่ และมีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ 30 เช่นเดียวกันกับ Melanie *et al.* (1998) ได้รายงานถึงจำนวนโครโมโซม ของลูกผสมคาร์เนชั่นที่มาจากการผสมข้ามชนิดของพืชสกุล Dianthus แสดงให้เห็นถึง จำนวนโครโมโซม ของลูกผสมระหว่าง *D. pulmarius* และ *D. knappii* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 60 และลูกผสมระหว่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

D. pulmarius และ *D. caryophyllus* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 75 Das *et al.* (1999) รายงานว่าจำนวนโครโมโซมใน *Mammilalia* 15 ชนิด ซึ่งเป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Cactaceae พบว่า *M. bella*, *M. banmii*, *M. confusa*, *M. elegans*, *M. elongata*, *M. klissingiana*, *M. mystax*, *M. occidentalis*, *M. rhodantha*, *M. spinosissima* และ *M. winterae* มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 2n = 22 และอีก 4 ชนิดคือ *M. blossfeldiana*, *M. compressa*, *M. multiceps* และ *M. prolifera* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 44 Ishizaka and Usmatsu (1994) พบว่าจำนวนโครโมโซมของลูกผสมซิกคลาเมนระหว่าง *Cyclamen persicum* 2n = 48 กับ *C. hederifolium* 2n = 34 ลูกผสมมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 2n = 41 และเมื่อนำเมล็ดของลูกผสมนี้ไปเพิ่มจำนวนโครโมโซมด้วยโคลชิซิน 0.5 เปอร์เซ็นต์ ลูกผสมที่ได้เป็น amphidiploid ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 2n = 82 Chunsheng *et al.* (1997) ทำการเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อศึกษาความเป็นหมันของลูกผสมระหว่าง *Alstroemeria aurea* × *Alstroemeria carphyllaea* โดยใช้โคลชิซิน 0.2-0.6 เปอร์เซ็นต์ พบว่ากว่า 87.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถชักนำให้จำนวนโครโมโซมเพิ่มชุดขึ้นเป็นแบบ aneuploidy โดยมีโครโมโซมอยู่ในช่วงระหว่าง 2n = 1 ถึง 2n = 18

5. ผลของรังสีเอกซ์ต่อการเจริญเติบโตและการกลายพันธุ์

การกลายพันธุ์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความสามารถของยีนที่แสดงออกหรือในลักษณะของโปรตีนทั้งๆ ที่มียีนนั้นควบคุมอยู่ โดยอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ แต่ที่เป็นไปได้มากที่สุดคือ เกิดขึ้นขณะที่มีการจำลองของสารพันธุกรรม โดยมีสิ่งก่อการกลายพันธุ์ (mutagenic agents หรือ mutagens) หลายชนิดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนของดีเอ็นเอ ตัวอย่างสิ่งก่อการกลายพันธุ์ได้แก่ รังสีเอกซ์ (x-ray) และรังสีที่สามารถก่อให้เกิดประจุ (ionizing radiations) และสารเคมี (chemical mutagens) (ลิลลี่, 2546) Roest *et al.* (1981)รายงานว่าสามารถผลิตพันธุ์กลายได้จากการฉายรังสีส่วนใบ บีโกเนียแล้วนำไปชำ เพื่อให้เกิด Adventitious shoots ทำให้เกิด solid mutant ได้โดยปริมาณรังสีที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 2-3 Krad โดยใช้อัตรารังสีระหว่าง 50-300 rad/min ไพลิน (2546) ฉายรังสีเอกซ์ 4 ระดับ คือ 0 5 10 และ 15 Gy ที่อัตรารังสี 1.63 Gy/min แก่ตากุหลาบพันธุ์ดอกสีแดง 2 พันธุ์ พบว่าปริมาณรังสีที่สูงขึ้น จะมีจำนวนต้นที่กลายพันธุ์เพิ่มขึ้น โดยปริมาณรังสี 15 Gy จะมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดจนถึงให้ดอกแรกเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ กิ่งดอกชุดแรกที่เกิดจากตาที่ผ่านการฉายรังสีเอกซ์ ปริมาณ 10 และ 15 Gy ลักษณะกลีบดอก และใบเล็กลง และมีข้อปล้องสั้น ลักษณะเหล่านี้ จะหายไปเมื่อต้นมีการเจริญเติบโตและให้ดอกชุดต่อมา มนต์ระวี (2544) ฉายรังสีเอกซ์แก่กิ่งชำอังกาบ 4 สายพันธุ์ โดยใช้รังสี 5 ระดับคือ 0 5 10 15 และ 10 Gy ที่อัตรารังสี 1.63 Gy/min พบว่า ปริมาณรังสีตั้งแต่ 10 Gy ขึ้นไป มีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รังสีเอกซ์ที่ปริมาณ 5-20 Gy ทำให้รูปร่างของใบเปลี่ยนแปลง ต้นที่ได้รับปริมาณ 20 Gy ทำให้ดอกสีม่วงแถบขาวกลายเป็นสีขาวทั้งหมด Mikkelsen (2000) ปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมา รังสีเอกซ์ นิวตรอน และ การใช้สเปคตรัม ให้กับบีโกเนียที่มาจากการผสมพันธุ์ (2n = 56) พบว่าได้บีโกเนียสายพันธุ์ใหม่ที่มีความเป็นหมัน (2n = 28) มีคุณลักษณะที่ดีสามารถนำมาขยายพันธุ์ในทางการค้าได้ Guo *et al.*(1983) รายงานถึงการใช้รังสีแกมมาเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในกิ่งชำกุหลาบพันธุ์ Griss an Berlin, Super star และ John strong โดยใช้ปริมาณรังสี 2 4 6 และ 8 Krad พบว่าการเจริญเติบโตของลำต้น ราก ใบ และดอก จะถูกยับยั้งเมื่อให้รังสีในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ส่วนการฉายรังสีที่ 4 Krad จะส่งผลให้กุหลาบพันธุ์ Griss an Berlin และ John strong เกิดกลายพันธุ์หลังจากการฉายรังสี 6 เดือน Golovchenko and Solodyuk (1976) ทำการฉายรังสี แกมมาและรังสีเอกซ์ ให้กับดอก รูปิน ที่ปริมาณรังสี 10 15 20 25 และ 30 Krad พบว่ารังสีแกมมาที่ 10 Krad และ รังสีเอกซ์ที่ 25-30 Krad ทำให้ ช่อดอกมีขนาดใหญ่ เมล็ด และทรงพุ่มมีขนาดเล็ก ผลผลิตเมล็ดสูงขึ้น การเจริญเติบโตและการออกดอกเร็วขึ้นจาก 110 วัน เหลือเพียง 93-95 วัน Arunyanart and Soontronyatara (2000) ศึกษาการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของบัว ในสภาพปลอดเชื้อ โดยการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณ 0 2 3 4 5 และ 6 Krad และรังสีเอกซ์ที่ปริมาณรังสี 0 1 2 3 4 5 และ 6 Krad พบว่าการฉายรังสีแกมมาและรังสีเอกซ์ที่ปริมาณ 2 Krad ทำให้การรอดชีวิตของต้นลดลงเหลือเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ และเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกเกิดขึ้น โดยต้นที่ฉายรังสีที่ระดับ 3 Krad ทั้งหมดเกิดลักษณะผิดปกติต่างๆ เช่น เกิดจุดขึ้นตามใบ ลักษณะของใบผิดปกติ ก้านใบยาวขึ้น และทำให้การเจริญเติบโตของตาหยุดชะงักลง และการฉายรังสี ที่ ระดับ 6 Krad ทำให้ต้นตายทั้งหมดภายหลังการฉายรังสีได้ 4 สัปดาห์

6. ผลความยาวช่วงแสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

ความยาวของวันจะมีอิทธิพลต่อกระบวนการต่างๆ ของพืชในหลายระยะของการเจริญเติบโต เช่นการงอกของเมล็ดหรือตา การแตกกอของพืชวงศ์หญ้า การลงหัวของพืชหัว ตลอดจนการออกดอก (นิตย์, 2541) ความยาววันมีผลต่อการออกดอกของรักเร่ในสภาพวันยาว ประมาณ 14 ชั่วโมง จะช่วยให้เกิด flower initiation เร็วขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ถ้าได้รับสภาพวันสั้น 8 ชั่วโมง พบว่าดอกไม่สามารถบานได้ จากการศึกษาพบว่าสภาพความยาววัน ที่เหมาะสมต่อการออกดอกและปริมาณผลผลิตดอกคือ 13-15 ชั่วโมง ถ้าช่วงวันน้อยกว่า 11 ชั่วโมง หรือมากกว่า 16 ชั่วโมง จะไม่ออกดอก ความยาววันที่เหมาะสมต่อการพัฒนาตาดอกคือ 13 ชั่วโมง และช่วงสุดท้ายของการออกดอกคือ 12 ชั่วโมง (โสระยา,2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Harris and Ashford (1966) อ้างโดยนันทิยา (2533) กล่าวว่าในการปลูกคาร์เนชั่นโดยให้ชั่วโมงแสงต่อวัน 8-24 ชั่วโมงพบว่าเกิดตาดอกได้เร็วที่สุดเมื่อปลูกในสภาพที่ได้รับแสง 24 ชั่วโมง แต่ Freeman and Langhans (1965) อ้างโดยนันทิยา (2533) พบว่าไม่มีความแตกต่างในเรื่องการออกดอกเมื่อปลูกคาร์เนชั่นในสภาพที่มีแสง 16 หรือ 24 ชั่วโมงต่อวัน สำหรับการควบคุมการออกดอกของเบญจมาศได้ตลอดปีนั้นมาจากความยาววันของช่วงมืด และอุณหภูมิที่เหมาะสมจะทำให้เกิดตาดอกขึ้นเมื่อเริ่มเกิดตาดอกความยาวช่วงมืดนานกว่า 9½ ชั่วโมงหากได้รับแสงน้อยกว่า 9½ ชั่วโมง ต้นจะเจริญทางใบและลำต้น เมื่อได้รับช่วงมืดเพิ่มขึ้นเป็น 10½ ชั่วโมง ตาดอกจะพัฒนาไปเป็นตาดอกที่สมบูรณ์ (อดิศร, 2539) ส่วนการตอบสนองของช่วงแสงของดอก Opium poppy จากการให้แสงอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 16 ชั่วโมงพบว่าสามารถชักนำให้เกิดการออกดอกได้มากขึ้น แต่การให้แสง 9 ชั่วโมงไม่เกิดการชักนำให้เกิดดอก (Weng *et al,* 1997)

วันทนา (2546) ศึกษาผลของความยาวช่วงแสง แก่ฟิวเชีย 3 สายพันธุ์คือ F001 F004 และ F009 ให้ความยาวช่วงแสง 8 9 10 และ 12 ชั่วโมง พบว่าการให้ความยาวช่วงแสง 11 และ 12 ชั่วโมงมีผลต่อการเจริญเติบโตทางความสูงของฟิวเชียทั้ง 3 สายพันธุ์ และฟิวเชียสามารถให้ดอกได้ในทุกช่วงแสง แต่ในสายพันธุ์ F004 การเพิ่มช่วงแสงมากกว่า 8 ชั่วโมงช่วยร่นระยะเวลาในการออกดอกได้ Adams *et al.* (1999) รายงานว่าการให้สภาพความยาวช่วงแสง 17 ชั่วโมง มีผลทำให้พิทูเนียสายพันธุ์ Malve ออกดอกเร็วขึ้น โดยใช้เวลาในการเจริญเติบโตเพียง 48 วัน ขณะที่ความยาวช่วงแสง 8 ชั่วโมงใช้เวลาในการเจริญเติบโต 97 วัน และในสภาพวันยาว 17 ชั่วโมง ยังมีผลทำให้จำนวนกิ่งลดลงแต่ลำต้นยืดยาวขึ้น Koike *et al.* (2000) รายงานถึงผลของความยาววันต่อการออกดอกของ *Lathyrus latifolius* L. ว่าการให้แสง 14 ชั่วโมงทำให้เกิดการชักนำให้เกิดตาดอก แต่จำนวนวันที่ใช้ในการสร้างตาดอกและออกดอกใช้เวลานานกว่า ต้นที่ปลูกภายใต้สภาพแสง 16 ชั่วโมง สำหรับพืชวงศ์ Antirrhinum มีการเจริญและตัดดอกได้เพียง ครั้งเดียวใน 1 ปี แต่เมื่อให้ได้รับสภาพวันยาว 14 ชั่วโมงจะชักนำให้เกิดการออกดอกได้เร็วขึ้น และการให้แสง 12 ชั่วโมงร่วมกับความเข้มแสงที่เพิ่มมากขึ้นก็สามารถที่ชักนำให้เกิดดอกได้เร็วขึ้นเช่นกัน (Erwin, 1991) อย่างไรก็ตาม รำจวน (2546) ศึกษาผลของวันยาวร่วมกับระยะเวลาที่ได้รับวันยาว ต่อการออกดอกของดอกมังกรคาบแก้ว พบว่า สภาพวันยาวที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเจริญในด้านความสูง จำนวนข้อใบ จำนวนใบรวม การออกดอกและคุณภาพของดอก หากระยะเวลาที่ได้รับความยาววันต่างกันทำให้การเจริญเติบโตและคุณภาพดอกต่างกัน และให้สภาพวันยาวเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำให้มังกรคาบแก้วออกดอกนอกฤดูได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. ผลของสารชีวภัณฑ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

ผลจากคาร์เนชั่นโดนทำลายท่อน้ำท่ออาหาร จากเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* ทำให้คาร์เนชั่นต้นเล็กตาย เนื่องจากเชื้อราเข้าทำลายทางราก ลำต้นและกิ่ง สำหรับต้นที่มีอายุมากขึ้นอาการจะปรากฏอย่างช้าๆ (รัชดา, 2536) โดยอาการที่เกิดในช่วงแรกจะเกิดในส่วนล่างของลำต้น ตรงโคนต้นบริเวณที่เกิดโรคมีสีเหลืองและเหี่ยว ต่อมาอาการแพร่มาที่กิ่งข้างและใบเป็นสีเหลือง เหลือเพียงส่วนยอดของต้นที่ยังเป็นสีเขียว อาการที่แสดงให้เห็นมากขึ้น คือผิวของลำต้นแห้งและเป็นสีน้ำตาล ระหว่างข้ออาจมีรอยแตก กิ่งที่เป็นโรคจะเหี่ยวและตาย เชื้อรานี้เพิ่มจำนวนในท่อน้ำและท่ออาหารโดยไม่แสดงอาการให้เห็น ทำให้เชื้อราระบาดได้ในขณะที่ทำการขยายพันธุ์จากต้นแม่ที่ติดเชื้อ (นันทิยา, 2533) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียมากมายในการผลิตกิ่งชำและคาร์เนชั่นตัดดอก จึงได้มีการศึกษาป้องกันเพื่อลดเชื้อสาเหตุของโรคนี้ (Stavov *et al.*, 2001)

Marques *et al.* (2002) จำแนกเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. 6 สายพันธุ์ โดยทดสอบการทำงานของเชื้อราในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อศึกษาระดับความต้านทานต่อเชื้อ Fusarium *oxysporum* f. sp. *dianthi* พบว่า เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. ทั้ง 6 สายพันธุ์ สามารถยับยั้งโดยลดอัตราการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นบริเวณควบคุมโรคกว้าง 1 เซนติเมตร

Waber *et al.* (2000) เปรียบเทียบการใช้สารชีวภัณฑ์ 2 ชนิดคือ *Trichoderma viride.* และ *T. Harzianu.* ในการปลูกต้นคาร์เนชั่นโดยการใส่เชื้อ *Trichoderma* ทั้ง 2 ชนิด ตั้งแต่เริ่มการปลูก พบว่า ทำให้พืชมีความต้านทานต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* มากขึ้น โดยประสิทธิภาพในการป้องกันต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* ของสารชีวภัณฑ์นั้นอยู่ในระดับที่สูง De Granada *et al.* (1999) จำแนกเชื้อ *Trichoderma* spp. 70 สายพันธุ์และ *Gliocaldium* spp. 15 สายพันธุ์ เพื่อใช้ในการควบคุมเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* ในคาร์เนชั่น พบว่าสามารถจำแนก *Trichoderma* spp. ที่มีประสิทธิภาพในการลดผลที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* ได้จำนวน 11สายพันธุ์ โดยใส่เชื้อ *Trichoderma* spp. ก่อนการปลูกพืชจึงจะได้ผลดี Rattink (1992) รายงานถึงผลการใช้สารชีวภัณฑ์ 2 ชนิดคือ *Trichoderma harzianum* และ *Streptomtces griseo-viridis* ต่อการควบคุมโรคจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* พบว่า ในคาร์เนชั่นสายพันธุ์ Lena ทำให้อาการเกิดโรคลดลงมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ โดยในการเก็บผลผลิตครั้งแรก มีอาการของโรคที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนเพียง 3 เปอร์เซ็นต์ Bernal and Arbelaez (2000) ใช้สารชีวภัณฑ์ *Trichoderma harzianum* และเชื้อรา mycorrhiza โดยใช้ร่วมกับสารเคมี (1-3-dichloropropene ร่วมกับ chloropicrin และ dazomet) ทดสอบกับเบญจมาศ 3 สายพันธุ์ (Candy มีความต้านทานต่อโรค, Castellaro มีความต้านทานปานกลาง และ U. Conn อ่อนแอต่อโรค) พบว่าการใช้สารชีวภัณฑ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ แต่ในสายพันธุ์ที่อ่อนแอ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม Mirkova (1983) ศึกษาผลการใช้ *Trichoderma harzianum* No. 45 ผสมลงในดิน ปริมาณ 10 กรัมต่อหลุม หรือ 0.3 – 0.5 ppm. ร่วมกับเบนเลทเป็นเวลา 3-5 วันก่อนทำการปลูกคาร์เนชั่น พบว่าการใช้ *Trichoderma harzianum*.ร่วมกับเบนเลท 20 มิลลิลิตร ทำให้ลดการสูญเสียได้มากกว่าต้นที่ปลูกโดยไม่ใช้สารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved