รายงานแผนงานวิจัยย่อย

วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการตลาด

Research and Development of Potential Flower and Ornamental Plants on Market

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

นางสุภาภรณ์ สาชาติ

Mrs. Supaporn Sachati

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการตลาด

Research and Development of Potential Flower and Ornamental Plants on Market

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

นางสุภาภรณ์ สาชาติ

Mrs. Supaporn Sachati

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

ประเทศไทยนับว่าเป็นแหล่งผลิตไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อนที่สำคัญแหล่งหนึ่งของโลก ประเด็นที่กรมวิชาการเกษตรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก คือ การอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมไม้ดอกไม้ประดับ ซึ่งดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง ได้รวบรวมพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสมในแหล่งรวบรวมของศูนย์วิจัยพืชสวนในภูมิภาคต่างๆ ซึ่งต่างก็มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อความต้องการของไม้ดอกไม้ประดับชนิดต่างๆ การมีฐานพันธุกรรมนอกจากป้องกันการสูญหายยังนำไปใช้ในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ เพื่อให้เกิดพันธุ์ใหม่ ๆ ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังใช้เป็นฐานข้อมูลด้านพันธุ์ เพื่อใช้ตรวจสอบพันธุ์ใหม่ที่นักปรับปรุงพันธุ์มาจอรับการคุ้มครองพันธุ์ตาม พ.ร.บ. คุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542

การปรับตัวในการผลิตไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทยเพื่อเพิ่มมูลค่า และปริมาณการส่งออก จำเป็นต้องให้มีการพัฒนาพันธุ์ของไม้ดอกโดยเฉพาะไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อนที่ไทยมีศักยภาพสูงนอกจากกล้วยไม้ ได้แก่ ปทุมมา/กระเจียว พืชวงศ์ขิงอื่นๆ เฟิน ตลอดจนไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ให้ได้รูปลักษณ์ตรงตามความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามกลุ่มไม้ดอกเมืองหนาวที่ไทยมีการบริโภคมาก ได้แก่ เบญจมาศ หน้าวัว แม้ไทยมีการนำเข้าสูง เนื่องจากการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ และเขตที่เหมาะสมในการผลิตไม้ดอกเมืองหนาวกลุ่มนี้ให้มีคุณภาพดี เทียบเท่ากับต่างประเทศมีจำกัด ถึงกระนั้นก็ตามไทยสามารถช่วงชิงโอกาสในการเป็นผู้ส่งออกในช่วงฤดูหนาวของผู้ผลิตรายใหญ่ ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น ซึ่งประสบปัญหาสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นที่ต้องวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมของประเทศ โดยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการขยายพันธุ์เพื่อใช้ในประเทศและเพื่อการส่งออกต้นพันธุ์ ในขณะเดียวกันต้องให้ได้คุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดผู้ซื้อ และคุณภาพทางด้านสุขอนามัยพืช เพื่อป้องกันการกีดกันทางการค้า โดยการถูกกักที่ด่านนำเข้า จนผลผลิตมีคุณภาพลดลง นอกจากนี้การที่ไทยมีสายพันธุ์การค้าที่ปรับปรุงขึ้นมาเอง ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางสิทธิบัตรพันธุ์และทรัพย์สินทางปัญญา เป็นการเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขัน อีกทั้งเป็นการลดมูลค่าการนำเข้าและลดการพึ่งพาพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับจากต่างประเทศให้น้อยลง

ความมุ่งหวังหนึ่งของแผนงานย่อยนี้ คือ ภายหลังการวิจัยชุดนี้สิ้นสุดจนได้ผลงานที่ระดับหนึ่งแล้ว จะได้มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการและการเผยแพร่ผลงาน ให้กับเกษตรกรผู้ปลูก ผู้นำเข้า/ผู้ส่งออก และเอกชน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อนของไทย และไม้ดอกเมืองหนาวที่มีศักยภาพในการผลิตทดแทนการนำเข้า โดยใช้พันธุ์ดี/พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านไม้ตัดดอก สำหรับผลิตเส้นใยและเพื่อเป็นพืชสมุนไพร และอาจสร้างผู้ประกอบการรายย่อยในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ตลอดจนข้อมูลพื้นฐานสำหรับเอกชน และหน่วยราชการและสถาบันการศึกษา ในการพัฒนางานวิจัยต่อยอดอย่างต่อเนื่องต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ 1

ผู้วิจัย 2

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ 4

บทนำ 7

1. โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า 9
2. โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา 42
3. โครงการวิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก 72
4. โครงการวิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย 98
5. โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด 118
6. โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว 127
7. โครงการวิจัยปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสี และการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่ 150
8. โครงการวิจัยและพัฒนาการอารักขาเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 180
9. โครงการวิจัยการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน 200

บทสรุปและข้อเสนอแนะ 224

บรรณานุกรม 226

ภาคผนวก 241

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

รายงานแผนงานวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการตลาด ปีงบประมาณ 2559-2564 ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากบุคคลหลายท่าน ขอขอบคุณคณะผู้บริหารกรมวิชาการเกษตร ที่จัดสรรงบประมาณสนับสนุนให้แผนงานวิจัยย่อยนี้ได้ดำเนินการ

ขอขอบคุณนักวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือส่งผลการทดลองให้หัวหน้าโครงการวิจัยฯ รายงานนี้ไม่อาจเกิดขึ้นได้ หากไม่ได้รับความร่วมมือจากทุกท่าน และขอขอบคุณหัวหน้าโครงการวิจัยฯ ภายใต้แผนงานวิจัยย่อยนี้ อันได้แก่ นางสาวสุปัน ไม้ดัดจันทร์ นางสาวนนทกร จันทร์แสง นางศุภลักษณ์ อริยภูชัย นายอนุ สุวรรณโฉม นายอำนวย อรรถลังรอง นายสุเมธ อ่องเภา และ นายพฤกษ์ คงสวัสดิ์ ที่ได้ประสานรวบรวม และจัดทำสรุปผลการทดลองของนักวิจัยภายในโครงการฯ และขอขอบคุณนางจงวัฒนา พุ่มหิรัญ ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร นางสาววิภาดา ทองทักษิณ และนางสาวยุพิน กสินเกษมพงษ์ ข้าราชการบำนาญ ที่ให้คำปรึกษาข้อเสนอแนะตลอดการดำเนินงานของแผนงานวิจัยย่อยนี้

สุดท้ายขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน ฝ่ายบริหาร กลุ่มระบบวิจัย กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน รวมถึงบุคลากรของกองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยประสานงานในด้านต่างๆ ให้แผนงานวิจัยย่อยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยด้านไม้ดอกไม้ประดับ อันได้แก่ ปทุมมาและกระเจียว ดาหลาและพืชวงศ์ขิงข่าประดับ เฟิน ไม้ดอกขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด หน้าวัว เบญจมาศ รวมถึงการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ของกรมวิชาการเกษตร และของประเทศไทยตามสมควร

สุภาภรณ์ สาชาติ

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อยฯ

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

สุภาภรณ์	สาชาติ	สถาบันวิจัยพืชสวน
สุปัน	ไม้ดัดจันทร์	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
นนทกร	จันทร์แสง	ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา
ศุภลักษณ์	อริยภูชัย	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
อนุ	สุวรรณโฉม	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
อำนวย	อรรถลังรอง	สถาบันวิจัยพืชสวน
สุเมธ	อ่องเภา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดลำปาง
พฤกษ์	คงสวัสดิ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
สัจจะ	ประสงค์ทรัพย์	สถาบันวิจัยพืชสวน
บูรณี	พั่ววงษ์แพทย์	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ทัศนาพร	ทัศคร	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
วัชรี	วิทยวรรณกุล	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
อุราพร	หนูนารถ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ธารทิพย์	ภาสบุตร	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
บงการ	พันธุ์เพ็ง	สำนักวิจัยและพัฒนากการเกษตรเขตที่ 4
ศิริพร	สอนท่าโก	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ณัฐพร	ฉันทศักดา	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ณิชกานต์	นเรวุฒิกุล	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
สุธามาศ	ณ น่าน	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
วัชพล	บำเพ็ญอยู่	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
บุญชนะ	วงศ์ชนะ	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
ชิดชนก	ก่อเจดีย์	ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย
พรอนันต์	แข็งขันธ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย
ยุพาพร	ภาพันธ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย
กมลทิพย์	สังข์แก้ว	ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย
สิทธานต์	ชมพูแก้ว	ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย
ประภาพร	ฉันทานุมัติ	ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
นิตยา	คงสวัสดิ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
ธวัชชัย	นิ่มกิ่งรัตน์	ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
ศศิมา	เมืองแก้ว	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

กรมวิชาการเกษตร

ชญานุช	ตรีพันธ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
สุมาลี	ศรีแก้ว	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
ว่าที่ร.ต.อรรถพล	รุกขพันธ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
ปิยะนุช	มุสิกพงศ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
พรพยุง	คงสุวรรณ	ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา
วุฒิพล	จันทร์สระคู	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น
ทิพย์ดรุณี	สิทธินาม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี
วาสนา	สุภาพรหม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
วิภาดา	แสงสร้อย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
ประนอม	ใจอ้าย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
พรรณพิมล	สุริยะพรหมชัย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
สุทธินี	เจริญคิด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
มณทิรา	ภูติวรนาถ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
สมศรี	ปะละใจ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
กัมปนาท	บุญสิงห์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
รณรงค์	คนชม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
ศิริลักษณ์	อินทะวงศ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
มะนิต	สารุณา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
กัลยา	เกาะกากลาง	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ลำปาง
สุทธาชีพ	ศุภเกสร	ข้าราชการบำนาญ
เสงี่ยม	แจ่มจำรูญ	ข้าราชการบำนาญ

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

เพลี้ยไฟ (Thrips) : เป็นแมลงศัตรูพืชที่มีชีวประวัติค่อนข้างแตกต่างกับแมลงชนิดอื่น ๆ ในแต่ละชั่วอายุขัย กินเวลารวดเร็วมาก ทำการขยายพันธุ์ได้ง่ายรวดเร็ว โดยเฉพาะในที่ที่มีอากาศร้อนเพลี้ยไฟสามารถแพร่พันธุ์ได้ทั้งแบบมีเพศ และตัวเมียวางไข่โดยไม่ต้องผ่านการผสม

เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก : *Frankliniella occidentalis* (Pergande) : เป็นเพลี้ยไฟที่มีขนาดลำตัวยาว 0.08 - 1.00 เซนติเมตร สีเหลือง/น้ำตาลปนเหลือง อกปล้องแรกมีขนขนาดใหญ่จำนวน 5 คู่ บริเวณด้านบนของส่วนท้องมีรอยปื้นสีดำ พบเข้าทำลายในไม้ดอกเมืองหนาวและ ถั่วลันเตา

เพลี้ยไฟดอกไม้ : *Frankliniella schultzei* Trybom : เป็นเพลี้ยไฟที่มีขนาดลำตัวยาว 0.07-0.09 เซนติเมตร สีเหลืองใสหรือสีน้ำตาล ส่วนหัวค่อนข้างกว้าง หนวดมี 8 ปล้อง ปล้องที่ 1-2 เหลืองใส ปล้องที่ 3 - 5 สีน้ำตาล ปล้อง ที่ 6 - 8 สีน้ำตาลเข้ม อกปล้องแรกมีขนขนาดใหญ่ จำนวน 5 คู่ ขาทุกคู่มีสีเดียวกับลำตัว ขนบริเวณปีกคู่หน้าเรียงกันเป็นเส้น ปีกแบบสมบรูณ์ ส่วนท้องสีเหลืองใส พบเข้าทำลายข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ฝ้าย พริกหอมใหญ่ พืชตระกูลแตง ถั่วลันเตา และดอกไม้หลายชนิด

เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย : *Thrips hawaiiensis* (Morgan) : เป็นเพลี้ยไฟที่มีขนาดลำตัวยาว 0.07 - 0.09 เซนติเมตร สีน้ำตาลเข้มปนส้ม หนวดมี 7 - 8 ปล้อง สีน้ำตาลเข้ม ปล้องที่ 3 สีน้ำตาลอ่อน อกทุกปล้องมีสีส้มสด ขาทุกคู่สีส้ม ปีกคู่ หน้าสีน้ำตาลปนเหลือง บริเวณโคนปีกมีสีจางกว่าปลายปีก ขนบริเวณปีกคู่หน้าเรียงกันเป็นเส้นปีก แบบไม่สมบรูณ์ ปล้องท้องสีน้ำตาลเข้มทุกปล้อง เข้าทำลายข้าวโพด มะเขือ หน่อไม้ฝรั่ง พริก กวางตุ้ง สะเดา กระถิน กระเจี๊ยบเขียว กุหลาบ ดาวเรือง เข็มขาว บานชื่น ดาวกระจาย พุทธรักษา ลำโพง กุหลาบ บัวพุด มะม่วง ส้มโอ เนคทาลีน กล้วย ทานตะวัน และแก้วมังกร

เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก : *Microcephalothrips abdominalis* Crawford : เป็นเพลี้ยไฟขนาดกลาง สีน้ำตาลเข้ม หัวค่อนข้างเล็ก ปล้องหนวดมีจำนวน 7 ปล้อง มีลักษณะเด่นตรงขอบปลายของปล้องท้องทุกปล้อง มีลักษณะหยักคล้ายฟันเลื่อยสม่ำเสมอตลอดปล้อง พบเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่ง กะเพรา ถั่วลิสง ข้าวสาลี พริก ทุเรียน มังคุด และไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด

เพลี้ยไฟฝ้าย : *Thrips palmi* Karny : เป็นเพลี้ยไฟขนาดเล็ก-กลาง สีเหลืองจาง พบเข้าทำลายพืชเกือบทุกชนิดที่ปลูกและทุกพื้นที่การเกษตรทั่วประเทศไทย นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหากับผลิตผลเกษตรส่งออกโดยเฉพาะกล้วยไม้ และเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชตระกูลแตง

เพลี้ยไฟท่อ : *Haplothrips gowdeyi* (Franklin) : อันดับย่อย Tubulifera วงศ์ Phlaeothripidae เป็นเพลี้ยไฟขนาดใหญ่ สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ อกปล้องแรกมีขนขนาดใหญ่ ส่วนท้องเรียวยาว ปลายสุดมีลักษณะเป็นท่อ พบเข้าทำลายส่วนดอกของไม้ผลหลายชนิด โดย เฉพาะมะม่วง (พนมกร และ ศิริณี, 2536) นอกจากนี้ ยังพบใน เงาะ ส้มโอ และมะม่วงหิมพานต์

สำรวจ (Survey) : เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น นำมาใช้เพื่อทดสอบแนวคิด, ทดสอบทัศนคติของผู้คน, การทดลองนี้ใช้วิธีการสำรวจด้วยการสัมภาษณ์จากผู้ให้คำตอบโดยตรง (Personal interview) คือ การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว ผู้ถามกับผู้ตอบแบบสอบถามจะเห็นหน้ากันและกัน กับเกษตรกร

สวนวิทยาศาสตร์

ความสัมพันธ์ (Relations) ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งที่สนใจกับระบบฐานข้อมูลที่รวมรวบได้ ซึ่งความสีมพันธ์มีหลายแบบทั้ง 1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) 2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:N) และ 3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (M:N)

พืชเศรษฐกิจ (Economic Crops) กล่าวถึงเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่ปลูกรอบ ๆ แปลงเบญจมาศตัดดอกที่ปลูกในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ในระยะห่างไม่เกิน 500 เมตร

ความต้านทานของแมลงไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (Insecticides Resistance Management (:IRM) คือ เป็นวิธีการแก้ไขแมลงดื้อยา ได้แก่ 1. การจัดการโดยใช้ความไม่รุนแรงหรือใช้ความนุ่มนวล (Management by moderation) โดยพ่นสารในอัตราความเข้มข้นที่ต่ำกว่าค่าความเป็นพิษของสารเคมีที่ทำให้แมลงไม่ตาย 100% , 2. การจัดการแบบใช้ความรุนแรง (Management by saturation) ทฤษฎีนี้ให้มีการพ่นสารอัตราความเข้มข้นที่สูงกว่าปกติ 3. การจัดการโดยการใช้สารเพิ่มฤทธิ์ (Management by synergists), 4. การจัดระบบการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง (Management by Insecticide Management) หรือ Insecticide Resistance Management: IRM) มีอยู่หลายวิธีการ ได้แก่ 4.1 การใช้สารชีวภัณฑ์ 4.2 กลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลง 4.3 การสลับกลุ่มสาร (alternative of insecticide group :spray pattern;window spray) 4.4 การผสมสารมากกว่า 2 ชนิด (tank mixes) 4.5 การใช้สารผสมสำเร็จรูป และ 5. การใช้วิธีผสมผสาน (Integrated Pest Management ;IPM) ใช้หลายๆวิธีผสมผสานกัน เช่น วิธีเขตกรรม วิธีกล วิธีทางกายภาพ ชีววิธี สารเคมี เป็นต้น

การสลับกลุ่มสาร (alternative of insecticide group :spray pattern;window spray) คือ การสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ ได้แก่ โดยหมุนเวียนสารให้สอดคล้องกับวงจรชีวิตของแมลง เช่น รุ่นพ่อแม่ของแมลงใช้สารกลไกการออกฤทธิ์กลุ่มหนึ่ง พอรุ่นลูกของแมลงให้เปลี่ยนไปใช้สารที่มีกลไกการออกฤทธิ์จากกลุ่มเดิม พอรุ่นหลานของแมลงจึงกลับมาใช้สารสารกลไกการออกฤทธิ์ที่ใช้กับแมลงรุ่นพ่อแม่ได้ โดยสารป้องกันกำจัดแมลงแบ่งออกเป็น 28 + 1 กลุ่ม แต่ในเพลี้ยไฟมีคำแนะใช้ 4 กลุ่ม ได้แก่ 1. สารกลุ่ม 1 ยับยั้งเอ็นไซมโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase Inhibitors) กลุมย่อย 1A , 2. สารกลุ่ม 4 การเลียนแบบสารอะซิติลโคลีนและขัดขวางบริเวณจุดรับนิโคตินิกอะซิติลโคลีน (Nicotinic acetylcholine receptor agonists) สารในกลุมนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) คือ กลุม 4A และ กลุม 4B , 3. สารกลุ่ม 5 ขัดขวางการทำงานของสารโคลีนเอสเตอเรสตรงจุดรับโดยเลียนแบบตัวกระตุน (Nicotinic acetylcholine receptor allosteric activators) สารในกลุมนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) และ4. สารกลุ่ม 6 กระตุนการทำงานของการเขาออกของคลอไรด (Chloride channel activators) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาทและการทำงานของกล้ามเนื้อ (Nerve and muscle action)

การฉายรังสี คือ เป็นการนำรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ มีอำนาจทะลุทะลวง (penetration) สูง นิยมนำมาใช้ในการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายในพืชมากกว่ารังสีเอ็กซ์ โดยในการชักนำให้พืชกลายพันธุ์นิยมใช้การฉายรังสีแกมมา (Gamma radiation หรือ Gamma ray)

กรมวิชาการเกษตร

Gy. คือ คำย่อของ gray เป็นหน่วย SI เป็นหน่วยของการดูดกลืนรังสี โดยมักใช้หน่วยเป็น rad ต่อมาใช้ปริมาณรังสีที่สูงมากขึ้น จึงนิยมใช้หน่วย gray แทน rad โดยเปรียบเทียบ 100 rad = 1 gray. หรือ 1,000 rad (krad). = 10 gray.

M0V0 คือ พืชต้นแบบก่อนการชักนำให้กลายพันธุ์โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง ต้นดังกล่าวยังไม่ได้การขยาย

M1V0 คือ พืชต้นแบบหลังการชักนำให้กลายพันธุ์ เมื่อสิ้นสุดขั้น เรียก M1 และ V0 เป็นการนับขยายพันธุ์จากต้นที่กลายพันธ์ (M1) V0

M1V1 คือ การนับรุ่นที่ขยายพันธุ์โดยการชยายที่ไม่อาศัยเพศจากต้นที่กลายพันธ์ (M1) ไป 1 ครั้ง เรียกว่า V1

M1V2 - M1V8 คือ การนับรุ่นที่ขยายพันธุ์โดยการชยายที่ไม่อาศัยเพศจากต้นที่กลายพันธ์ (M1) ไป 2 ครั้ง เรียกว่า V2 และ หากขยายพันธุ์ไป 8 ครั้ง เรียกว่า V8

แปลงเลียนแบบนิเวศ คือ รูปแบบการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมนอกถิ่นกำเนิดแบบประหยัด ยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ประเทศไทยนับว่าเป็นแหล่งผลิตไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อนที่สำคัญแหล่งหนึ่งของโลก ประเด็นที่กรมวิชาการเกษตรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก คือ การอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมไม้ดอกไม้ประดับมีโครงการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมไม้ดอกไม้ประดับที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อดำรงความหลากหลายทางชีวภาพ ขยายฐานพันธุ์กรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ได้รวบรวมพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสม ในแหล่งรวบรวมของศูนย์วิจัยพืชสวนในภูมิภาคต่างๆ ซึ่งต่างก็มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อความต้องการของไม้ดอกไม้ประดับชนิดต่างๆ การมีฐานพันธุกรรมนอกจากป้องกันการสูญหายยังนำไปใช้ในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ เพื่อให้เกิดพันธุ์ใหม่ๆ ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังใช้เป็นฐานข้อมูลด้านพันธุ์ เพื่อใช้ตรวจสอบพันธุ์ใหม่ที่นักปรับปรุงพันธุ์มาจอรับการคุ้มครองพันธุ์ตาม พ.ร.บ. คุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542

การปรับตัวในการผลิตไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทยเพื่อเพิ่มมูลค่าและปริมาณการส่งออก จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาไม้ดอกโดยเฉพาะไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อนที่ไทยมีศักยภาพสูงนอกจากกล้วยไม้ ได้แก่ ปทุมมา/กระเจียว ดาหลาและพืชวงศ์ขิงอื่นๆ เฟิน ตลอดจนไม้ดอกที่ขยายด้วยเมล็ด และไม้ดอกเมืองหนาวที่มีศักยภาพในการผลิตในประเทศทดแทนการนำเข้า ได้แก่ หน้าวัวและเบญจมาศ ให้ได้พันธุ์พืชใหม่ พร้อมเทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เป็นการสร้างรายได้ให้กับผู้ผลิต ผู้ส่งออก และผู้ประกอบการสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน โดยเป็นการปรับการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และความเป็นไทย และการนำทรัพยากรพันธุ์พืชที่มีอยู่มาพัฒนาคุณค่าความหลากหลายจนเป็นพืชเศรษฐกิจสร้างมูลค่าเพิ่มนำไปสู่การแข่งขัน พึ่งพาตนเอง และนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน พัฒนาทุนทางสังคมแก้ไขปัญหาความยากจนและยกระดับคุณภาพชีวิต

วัตถุประสงค์ของแผนงานย่อย เพื่อศึกษาหาพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับเมืองร้อนชนิดใหม่ๆ และไม้ดอกเมืองหนาวที่มีศักยภาพในการผลิตในประเทศทดแทนการนำเข้า และเพื่อปรับปรุงพันธุ์ใหม่ให้มีคุณภาพดี มีลักษณะหลากหลายตามวัตถุประสงค์และความต้องการของแต่ละตลาด พร้อมเทคโนโลยีการขยายพันธุ์ การผลิตและการอารักขาไม้ดอกพันธุ์ใหม่ สำหรับใช้ในการผลิตเป็นพันธุ์การค้าทั้งในและต่างประเทศ

กรมวิชาการเกษตร

แผนบูรณาการ วิจัยและพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ

แผนงานวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการตลาด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับเมืองร้อนชนิดใหม่ๆ และไม้ดอกเมืองหนาวที่มีศักยภาพในการผลิตในประเทศทดแทนการนำเข้า และเพื่อปรับปรุงพันธุ์ใหม่ให้มีคุณภาพดี มีลักษณะหลากหลายตามวัตถุประสงค์และความต้องการของแต่ละตลาด พร้อมเทคโนโลยีการขยายพันธุ์ การผลิตและการอารักขาไม้ดอกพันธุ์ใหม่ สำหรับใช้ในการผลิตเป็นพันธุ์การค้าทั้งในและต่างประเทศ

เป้าหมาย (Objective:O)

เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีในกลุ่มสินค้าเกษตรไม้ดอกไม้ประดับ ซึ่งจะได้พันธุ์ เทคโนโลยี องค์ความรู้ใหม่ มาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตรกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับให้มีมูลค่าที่สูงขึ้น คุณภาพดี และเป็นที่ต้องการของตลาดในปัจจุบันและอนาคต

ตัวชี้วัด (Key Results)

ได้พันธุ์/ลูกผสมพันธุ์ใหม่ของไม้ดอกไม้ประดับเมืองร้อนเศรษฐกิจของไทย สำหรับเป็นไม้ตัดดอก (ปทุมมาและกระเจียว ดาหลา และพืชวงศ์ขิง ประดับอื่นๆ เบญจมาศ)ไม้ประดับ (ปทุมมาและกระเจียว เฟิน และเมล็ดพันธุ์ไม้ดอก (ดาวเรือง พิทูเนีย แพงพวย)) และสำหรับทำเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ (ดาหลา-สมุนไพรและพืชเส้นใย) อย่างน้อย 8 ชนิดพืช ชนิดพืชละ 1-2 พันธุ์ พร้อมเทคโนโลยีการผลิตเป็นไม้ประดับและผลิตหัว/หน่อพันธุ์ และการขยายพันธุ์/การผลิตเมล็ดพันธุ์

ไม้ดอกไม้ประดับเมืองร้อน มี 4 โครงการ

1. วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า
2. วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา
3. วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก
4. วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย

ไม้ดอกเมืองหนาว มี 2 โครงการ

1. วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว
2. ปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่
3. โครงการวิจัยและพัฒนาการอารักขาเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับ มี 1 โครงการ

โครงการวิจัยการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

ผลผลิต (Output)

การปรับปรุงพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิตเป็นไม้ประดับและผลิตหัว/หน่อพันธุ์ และการขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อนเศรษฐกิจของไทย และไม้ดอกเมืองหนาวที่มีศักยภาพในการผลิตทดแทนการนำเข้า

ผลลัพธ์ (Outcome)

องค์ความรู้ด้านการขยายพันธุ์ และปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเป็นไม้ประดับ การผลิตหัว/หน่อพันธุ์ กับพืชกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับเมืองร้อนเศรษฐกิจของไทย และไม้ดอกเมืองหนาวที่มีศักยภาพในการผลิตทดแทนการนำเข้า ที่สามารถเป็นคำแนะนำ/แนวทางในการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเชิงการค้า และช่วยส่งเสริมให้ขยายตลาดเพิ่มได้

ผลกระทบ (Impact)

ชุดเทคโนโลยีการผลิตเป็นไม้ประดับ และผลิตหัว/หน่อพันธุ์ และการขยายพันธุ์ ที่ควบคู่ไปกับพันธุ์ดี/พันธุ์แนะนำของพืชกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ ที่สามารถเป็นคำแนะนำ/แนวทางในการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเชิงการค้า และช่วยส่งเสริมให้ขยายตลาดเพิ่มได้

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า

Research and Development of Curcuma for Commercial Purpose

สุปัน ไม้ดัดจันทร์[1/] บูรณี พั่ววงษ์แพทย์[2/] ทัศนาพร ทัศคร[2/] วัชรี วิทยวรรณกุล[2/] อุราพร หนูนารถ[2/]
ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[1/] สุธามาศ ณ น่าน[1/] วุฒิพล จันทร์สระคู[3/] รณรงค์ คนชม[4/]
Supan Maidatchan[1/] Buranee Puawongphat[2/] Tassanaporn Tassakorn[2/] Watcharee Wittayawannakul[2/] Urapom
Nunarth[2/] Nichakan Narewuttikul[1/] Suthamas Na nan[1/] Wuttiphol chansrakoo[3/] Ronnarong Konchom[4/]

คำสำคัญ : ปทุมมา โรคเหี่ยว ใบจุด ใบไหม้ ชีววิธี วิธีผสมผสาน

Keywords : Curcuma Bacterial wilt Leaf spot Leaf blight Biological control Integrated pest control

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการค้า ดำเนินการระหว่างปี 2559 - 2563 ประกอบด้วย 5 กิจกรรม 13 การทดลอง ทำการศึกษาวิจัยด้านการอารักขาพืช การปรับปรุงพันธุ์ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตและส่งออกปทุมมาและกระเจียว ผลการทดลองมีดังนี้ **การวิจัยด้านอารักขาพืช : การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา** ปลูกทดสอบในสภาพแปลงที่ อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี พบว่า การจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาว อัตรา80:800 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับการใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวมีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ได้ดีที่สุด **การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน** วิธีจัดการโรคเหี่ยวที่มีประสิทธิภาพเป็นการจัดการแบบผสมผสาน โดยอบดินด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัม/ไร่ นาน 3 สัปดาห์ ร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกและหลังปลูกรดด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยรดปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้น ทุก 30 วัน **การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี** คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อ *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในห้องปฏิบัติการ ได้ 19 ไอโซเลท ทดสอบการควบคุมโรคในสภาพโรงเรือน และคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพจำนวน 5 ไอโซเลท นำมาทดสอบในแปลงปลูกที่ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี พบว่า การพ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ BC 59-67 BC 59-39 BC 59-30 และ BC 59-02 มีค่าเฉลี่ยความรุนแรงของโรคน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม **การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้สารสกัดจากพืช** ปลูกทดสอบในสภาพแปลง จ. กาญจนบุรี โดยแช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูกและพ่นหลังปลูกด้วยสารสกัดพืชชนิดต่าง ๆ พบว่า สารสกัดพืชและวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุด คือ การแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง **การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช** ทดสอบปลูกเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร พบว่า แปลงทดสอบที่มีการคัดหัวพันธุ์ดีจากแหล่งปลูกที่ไม่มีการระบาดของโรค จุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC และสารป้องกันกำจัด

กรมวิชาการเกษตร

แมลง คลอร์ไพริฟอส 40% EC หลังปลูกตรวจแปลงทุก 7-10 วัน หากพบโรคใบจุดใบไหม้ ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นสลับกัน และตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคออกจากแปลงอย่างสม่ำเสมอ สามารถผลิตหัวพันธุ์และปริมาณดอกปทุมมาให้มูลค่าผลตอบแทนที่คุ้มค่ากว่าแปลงของเกษตรกร **การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน** ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูก จ.เชียงราย พบว่า การแช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ร่วมกับการจัดการแปลงปลูกด้วยวิธีทางเขตกรรม สามารถผลิตหัวพันธุ์และดอกปทุมมาให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน **การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน** ดำเนินการทดสอบที่ จ.กาญจนบุรี พบว่า วิธีการจัดการแมลงแบบผสมผสานโดยก่อนปลูกทำการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วย thiamethoxam 25% WG อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที รองก้นหลุมด้วย fipronil 0.3% G เมื่อพบหนอนกระทู้ผักสูงเกินระดับเศรษฐกิจ พ่นด้วย indoxacarb 10% W/V SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถผลิตหัวพันธุ์ที่มีคุณภาพไม่มีการทำลายของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย 355 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนแปลงเปรียบเทียบได้ 225 กิโลกรัม/ไร่ **การปรับปรุงพันธุ์ : การรวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว** บันทึกข้อมูลตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ไม้ดอกสกุลขมิ้น ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลพืชที่สามารถสืบค้นได้ง่าย รวบรวมได้ทั้งสิ้น 189 พันธุ์ โดยเชื้อพันธุกรรมส่วนใหญ่เก็บในสภาพแปลง (ex situ) บางส่วนเก็บในสภาพปลอดเชื้อ (in vitro) และในปี พ.ศ. 59-60 การรวบรวมพันธุ์ลูกผสมใหม่เพิ่มขึ้นอีก 20 สายพันธุ์ **คัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย** การคัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมจำนวน 12 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 สายพันธุ์ คือ ปทุมมาเชียงใหม่ชมพูอ่อนแอต่อโรคเหี่ยว และสโนว์ไวท์ทนทานต่อโรคเหี่ยว สามารถคัดเลือกปทุมมาลูกผสมที่ทนทานต่อโรคเหี่ยวในระดับปานกลางและสูง มีลักษณะดีตรงตามความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ 5 สายพันธุ์ แบ่งเป็นปทุมมาตัดดอก 3 สายพันธุ์ คือ Cur-bw-007 Cur-bw-013 และ Cur-bw-016 และไม้กระถาง 2 สายพันธุ์ คือ และ Cur-bw-001 และ Cur-bw-014 **การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3** ทดสอบปลูกเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร ประกอบด้วยปทุมมาลูกผสมใหม่ 10 พันธุ์ และพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ ไทยบิวตี้และปทุมมาเชียงใหม่ชมพู ได้พันธุ์ที่ผ่านการทดสอบสำหรับเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ 7 พันธุ์ ได้แก่ Cu59 Cu116 Cu134 CU146 และ Cu190 ผลิตเป็นไม้ตัดดอก ส่วนพันธุ์ Cu 98 ผลิตไม้ตัดดอกและไม้กระถางขนาดกลาง และพันธุ์ Cu 114 ผลิตเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอกขนาดเล็ก **การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต : การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร** ทดสอบผลิตปทุมมานอกฤดูภายใต้โรงเรือนควบคุมเปรียบเทียบกับนอกโรงเรือน พบว่า ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ชมพูและปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3 ที่ปลูกภายในโรงเรือนมีการเจริญเติบโตและให้จำนวนดอกเฉลี่ย 1.88 และ 2.90 ดอก ตามลำดับ มากกว่าปลูกนอกโรงเรือนที่มีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียง 1.00 ดอก **การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู** ปลูกทดสอบปทุมมาลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร 4 พันธุ์ กับลูกผสมการค้า 3 พันธุ์ ภายใต้โรงเรือนต้นแบบนอกฤดู พบว่า ทุกสายพันธุ์สามารถให้ดอกนอกฤดู ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน - มกราคม โดยพันธุ์ที่ให้จำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุด คือ CR 33 จำนวนดอกเฉลี่ย 2.02 ดอก/กอ **ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา** สัดส่วนธาตุอาหารที่เหมาะสมใน

กรมวิชาการเกษตร

การผลิตพืชกลุ่มปทุมมา โดยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ พบว่า พันธุ์เชียงราย 1 (ไม้กระถาง) มีความต้องการธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ดังนี้ ระยะการเจริญเติบโตทางใบ 12 : 1 : 7 สร้างดอก 10 : 1 : 9 และใกล้พักตัว 17 : 1 : 10 สำหรับปทุมมาพันธุ์เชียงราย 2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ 18 : 1 : 8 สร้างดอก 7 : 1 : 6 และใกล้พักตัว 7 : 1 : 6 ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการธาตุอาหารเพื่อให้พืชเจริญเติบโตเต็มที่ และให้ผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพของพันธุ์

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiang Rai Horticultural Research Center)
2/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (Plant Protection Research and Development office)
3/ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น
4/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research and development of Curcuma for commercial purpose project was carried out during 2016 – 2020 . This project was under main project named Research and development of potential ornamental plants for commercial. This project consisted of 13 experiments within 5 activities. Research topics included plant protection, plant breeding, production technology improvement in order to solve Curcuma export's problems. Results were as followed :

Plant protection : Efficacy test of soil amendment and antagonistic bacteria *Bacillus subtilis* for control of bacterial wilt disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum* : The study was conducted in the fields at Ta-Muang district, Kanchanaburi. Six treatments with different soil amendments and *B. subtilis* application were tested. The best disease control was obtained by the combination of soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai, soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture (strain BS-DOA 108 and BS-DOA 114) before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water. **Integrated Management of Bacterial Wilt Disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum*** : Integrated management fields were compared with control fields (regular ginger growing practices by the farmer). In the integrated management fields, the disease incidences were 4.5 and 10.5 percent in the first and the second year respectively, whereas in the farmer's regular practices fields, the disease incidences were 17.5 and 38.5 percent in the first and the second year respectively. **Biological Control of Leaf Blight Disease in Curcuma caused by *Acremonium* sp.** : The efficacy of BBAs in controlling the leaf blight and leaf spot in greenhouse was studied and 5 isolates exhibited reduced disease incidence. Field trial was conducted at Tha Muang District, Kanchanaburi Province. It was found that spraying of BBAS isolate BC 59-67, BC 59-39, BC 59-30 and BC 59-02 presented less severity of disease compared

to control. **Biological Control of Leaf Spot and Leaf Blight Diseases in Siam Tulip Caused by *Acremonium* sp. Using Plant Extracts. :** The efficacy of essential oils extracted from four Thai herbs were tested against *Acremonium* sp. In laboratory,greenhouse and in the field. In laboratory three extracted essential oil could completely inhibit fungus however, the efficacy was reduced when testing in greenhouse condition., the result showed that best efficacies recommended was pre-soaking of citronella on rhizome of Siam Tulip for 10 minutes before planting and spray at 20 cc/20 liters after planting. **Management of Leaf Blight and Leaf spot on *Curcuma* spp. By Cultural practice and Fungicide :** The studies were carried out under two field trial conditions at Chiangrai province, compared between experimental methods and on-farm methods. The results showed that rhizome and flower productivity and average net profit per rai obtained from experimental methods were higher than those of on-farm methods. **Management of Leaf Blight and Leaf spot on *Curcuma* spp. by Integrated Pest Management :** The study was carried out under two field trial conditions at Chiangrai province. The best practices which gave the highest rhizome, flower yield and highest return were as follow; pre-soaking of rhizomes in mixture of azoxystrobin 20% and difenoconazole 12.5% SC at 20 cc/20 liters and spray with a mixture of azoxystrobin 20% and difenoconazole 12.5% SC at 20 cc/20 liters alternate with mancozeb 80% WP at 40 g/20 liters 4 times (once a week) after planting in combination with cultural practices. **Insect pest management of Curcuma :** Insect pest management of Curcuma was carried out at farmers's field at Kanchanaburi. IPM were as followed; soaking rhizomes in thiamethoxam (2 grams/20 litres) for 5 minutes and applying 0.3% G of fipronil on soil before planting. Insect surveys were made during growing and cotton worms at above economic threshold were found once and indoxacarb 10% W/V SL (30 ml./litre) was applied. Insect management using IPC gave qualified rhizomes which no damage from mealy bugs and scales insects. 355 kilograms of rhizomes were obtained from IPC plot whereas 225 kilograms were obtained from control plot. **Plant breeding : Collection, Study, Classification and Evaluation of Curcuma Germplasm :** Chiangrai Horticultural Research Center has continue collected germplasm of Curcuma until 2017 there were 1 8 9 varieties. In 2016 – 2017 new 20 hybrids were recorded according to academic descriptors of Plant Varieties Protection Office, Department of Agriculture. **Selection and Evaluation of Curcuma hybrid lines to Bacterial Wilt tolerance :** The study was conducted at Chiangrai Horticultural Research Center. The results showed that 5 lines of hybrids have moderate and high resistance to bacterial wilt diseases cause by *Ralstonia solanacearum* with good characteristic for marketing. Dividing of the hybrids into two types are flowering plant and pot plant, 3 lines of flowering plants are Cur-bw-007 Cur-bw-013 and Cur-

กรมวิชาการเกษตร

bw-016. 2 lines of pot plants are Cur-bw 001 and Cur-bw-014. **Production and Marketing Trials of Curcuma Hybrids Series 3 :** The study was carried out at Chiangrai Horticultural Research Center and farmer's field at Chiangmai provine. Twelve hybrids were evaluated compared with Siam beauty and Chiangmai Pink. Seven hybrids including Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 134 Cu 146 and Cu 190 were qualified both production and marketing criteria. **Production technology: Study and Development of Greenhouse Technology for Off-Season Cultivation of *Curcuma* spp. :** Off-season production was tested comparing between in controlled greenhouse and outside. The results of the test showed that Chiang Mai Pink and Chiang Rai PP3 cultivated in greenhouse were better than outside greenhouse . The average number of flowers were 1.88 and 2.90 flowers per plot which was higher than that of the average number of flowers outside the greenhouse with 1.00 flower per plot. **Study and test of Curcuma hybrids Suitable for off-season Production :** Four hybrid varieties of Curcuma of the Department of Agriculture and 3 commercial hybrids were planted off-season in environmental controlled greenhouse at Phrae Agricutural Research and Development Center .The results found that all varieties could give off-season flowers during November to January and hybrid no. CR33 gave the highest number of flowers per plot (2.02 flowers per plot). **Study of Nutrient Requirement of *Curcuma* spp.** : Nutrition requirement was analyzed from different parts of recommended curcuma varieties. For Chiang Rai 1, nutrient proportion of N : P : K for leaf growth phase, flowering phase and dormancy phase is 12: 1 : 7 , 10 : 1 : 9 and 17 : 1 : 10, respectively. For Chiang Rai 2, nutrient proportion of N : P : K for leaf growth phase, flowering phase and dormancy phase is 18 : 1 : 8 ,7 : 1 : 6 and 7 : 1 : 6, respectively .

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

พืชในกลุ่มปทุมมาและกระเจียวเป็นพืชวงศ์ขิง สกุลกระเจียว (Curcuma) หรือบางแหล่งเรียกสกุลขมิ้น (บำรุงและสมพงศ์, 2543) มีการกระจายพันธุ์ในทวีปเอเชียเขตร้อน ออสเตรเลีย และอัฟริกาไม่น้อยกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบในประเทศไทยมีอยู่ไม่น้อยกว่า 35 ชนิด (Larsen, 2002) ซึ่งจากการสำรวจรวบรวมพันธุ์ พบว่าประเทศไทยมีพันธุกรรมพืชสกุลกระเจียวที่มีความหลากหลายและมีคุณค่าในเชิงไม้ดอกไม้ประดับมากกว่าแหล่งกำเนิดอื่นๆ จึงทำให้ไม้กลุ่มนี้เป็นที่สนใจและเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ จนเป็นที่รู้จักกันในนาม "ทิวลิปแห่งสยาม" มีการส่งออกหัวพันธุ์สู่ตลาดญี่ปุ่น ยุโรป และอเมริกา ปีละมากกว่า 2 ล้านหัวในราคา FOB 8-15 บาทต่อหัว ทำรายได้เข้าประเทศเป็นมูลค่าปีละประมาณ 30-50 ล้านบาท

จาก "พืชป่า" ที่อยู่ในระบบนิเวศน์ที่สมดุลย์ กลายมาเป็น "พืชปลูก" ที่มีการเร่งผลักดันส่งเสริมให้มีการผลิตเพื่อการส่งออก ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาในช่วงระยะหลังของการพัฒนาพืช มีการระบาดของโรคหัวเน่า

หรือโรคเหี่ยวที่ติดไปกับหัวพันธุ์ ทำให้มีปัญหาทางการกักกันพืชของประเทศปลายทาง นอกจากนี้ยังขาดการพัฒนาพันธุ์ใหม่และเทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพสนับสนุนภาคการผลิตเพื่อการส่งออกอย่างต่อเนื่อง ทำให้การขยายตลาดชะลอตัวลง

กรมวิชาการเกษตรได้จัดทำโครงการบูรณาการเพื่อพัฒนาพืชสกุลกระเจียวอย่างต่อเนื่อง โดยครอบคลุมงานวิจัยในหลายสาขาทั้งการพัฒนาพันธุ์เพื่อสร้างลูกผสมใหม่ การขยายพันธุ์และผลิตหัวพันธุ์ปลอดโรค ขั้นตอนการผลิตที่ถูกต้องและเหมาะสม (GAP) การผลิตปทุมมานอกฤดู วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวดอกและหัวพันธุ์ การพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือน การอารักขาพืช การศึกษาเชื้อปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยว การผลิตชุดตรวจสอบเชื้อโรคเหี่ยว และการตรวจรับรองการผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งผลงานวิจัยสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ภาคเอกชนและเกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ส่งผลให้การส่งออกและการตลาดขยายตัวเพิ่มขึ้น 15-20 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ในภาคการผลิตยังประสบปัญหาอุปสรรคสำคัญบางประการที่เป็นข้อจำกัดในการพัฒนาพืชให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ทั้งปัญหาศัตรูกักกันที่เพิ่มมากขึ้น การขาดแคลนพันธุ์ต้านทานโรค ปัญหาความเป็นหมันของลูกผสมข้ามชนิดชั่วแรกที่เป็นอุปสรรคต่อการปรับปรุงพันธุ์ ขาดเทคโนโลยีในการกำหนดการผลิตและผลผลิตให้ตรงกับความต้องการของตลาด รวมทั้งการขาดทางเลือกในการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัย และคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ โครงการวิจัยนี้จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อแก้ไขประเด็นปัญหาดังกล่าวซึ่งยังเป็นข้อจำกัดในการพัฒนาพืช เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. การวิจัยด้านอารักขาพืช เพื่อศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* โรคใบไหม้และใบจุดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. และแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสานกับวิธีการอื่นอย่างถูกต้องเหมาะสม

2. การปรับปรุงพันธุ์ เพื่อพัฒนาพันธุ์ใหม่ออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง พัฒนาพันธุ์ทนทานโรคเหี่ยวและมีลักษณะเป็นที่ต้องการของตลาด รวมทั้งการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุ์

3. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อศึกษา ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการผลิตปทุมมานอกฤดู ในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร และศึกษาความต้องการธาตุอาหารเพื่อหาสัดส่วนธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตพืชกลุ่มปทุมมา

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้าประกอบด้วย 5 กิจกรรม 13 การทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

1.1 การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา

1.2 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

กิจกรรมที่ 2 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว

2.1 การป้องกันจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี

2.2 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้ สารสกัดจากพืช

2.3 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

2.4 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาของปทุมมาและกระเจียว

3.1 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว

4.1 การรวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว

4.2 คัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

4.3 การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3

กิจกรรมที่ 5 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

5.1 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร

5.2 การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู

5.3 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา

ระเบียบวิธีการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด	แผนทดลอง	กรรมวิธี	จน.ซ้ำ
กิจกรรมที่ 1 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน			
การทดลอง 1.1 การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ระหว่างปีพ.ศ. 2559-2560	RCB	6 (การจัดการโรคเหี่ยว)	4
การทดลอง 1.2 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2563	T-test	2 (แปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร)	-
กิจกรรมที่ 2 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว			
การทดลอง 2.1 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2561	RCB	7 (ไอโซเลท)	4
การทดลอง 2.2 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้สารสกัดจากพืช ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2561	CRD CRD RCB	14 (ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช สกัดจากพืช 4 ชนิด กะเพรา กานพลู ตะไคร้หอม และขมิ้นชัน) 6 (ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรค) 5 (ประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคในแปลง)	5 4 4
การทดลอง 2.3 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2561	T-test	2 (แปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร)	-

กรมวิชาการเกษตร

2.4 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2563	RCB	11 (แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สารสกัดจากพืช และสารป้องกันกำจัดโรคพืช)	4
กิจกรรมที่ 3 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาของปทุมมาและกระเจียว			
3.1 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2562	RCB	7 (ทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้ง)	3
กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว			
4.1การรวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2560	-	สำรวจ รวบรวมและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ และลักษณะทางการเกษตรเพื่อจำแนกชนิดพันธุ์และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรม	-
4.2 คัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2562	RCB	14 (ทดสอบ 12 พันธุ์ทนทานโรคเหี่ยว กับ 2 พันธุ์การค้า	3
4.3 การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3 ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2560	RCB	12 (ทดสอบ 10 ลูกผสมพันธุ์ใหม่กับ 2 พันธุ์การค้า)	3
กิจกรรมที่ 5 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต			
5.1 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2561	T-test	2 (การผลิตนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมกับนอกโรงเรือน)	-
5.2 การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2561	CRD	7 พันธุ์ (ปทุมมาลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร 4	6

กรมวิชาการเกษตร

		พันธุ์ และเอกชน 3 สายพันธุ์)	
5.3 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2563	-	ประเมินความต้องการธาตุอาหารแต่ละชนิดเทียบกับผลวิเคราะห์วัสดุปลูก	-

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ทำการทดลองในสภาพแปลงปลูกที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2559-2560 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี โดยการจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาวอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ การจัดการดินด้วยคลอรีนผง อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกและรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 30 วัน การจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาว ร่วมกับ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 การจัดการดินด้วยคลอรีนผง ร่วมกับ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 และการไม่จัดการดินและไม่ใช้ *B. subtilis* เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ผลการทดสอบพบว่า การจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาว ร่วมกับ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 28.13 และ 9.38 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 82.50 และ 45.60 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* โดยวิธีผสมผสาน ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี 2562 - 2563 ทำการอบดินด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัม/ไร่ ทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ เพื่อฆ่าเชื้อโรคในดิน ร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูกด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ความเข้มข้น 10^8-10^9 หน่วยโคโลนี/ต่อมิลลิลิตร อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกปทุมมารดด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 ผสมกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 ความเข้มข้นและอัตราเช่นเดียวกับการแช่หัวพันธุ์ โดยรดปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้นทุกเดือน ทำการขุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงและโรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ทันทีที่พบต้นแสดงอาการเหี่ยว เปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป (control) ผลการทดลอง พบว่าการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงที่ใช้วิธีผสมผสาน พบการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง 4.5 และ 10.5 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ส่วนแปลงเปรียบเทียบพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 17.5 และ 38.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว

ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรค *Acremonium* sp. โดยชีววิธี ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งหมด 79 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สามารถคัดเลือกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคจำนวน 19 ไอโซเลท มีการสร้าง inhibition zone ได้กว้าง ขนาด 1.0 - 2.0 เซนติเมตร และได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท ลงบนพืชทดสอบ จำนวน 4 ครั้ง ทุก 5 วัน ทำการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง ผลการทดลองพบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบในสภาพโรงเรือน ทั้งหมด 7 ไอโซเลท ได้แก่ Bc-48, Bc-39, Bc-52, Bc-02, Bc-78, Bc-60 และ Bc-12 จากนั้นได้นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุดในกระเจียว พันธุ์ ลัดดาวัลย์ ในสภาพแปลงทดลอง ที่ อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ช่วงเดือน มิถุนายน - กรกฎาคม 2561 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีคือ ผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-02, BC 59-30, BC 59-39 , BC 59-67 ,BC 59-78เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25%W/V EC และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียตามกรรมวิธีที่วางไว้ จำนวน 5 ครั้ง ทุก 5 วัน ผลการทดลองพบว่า ที่ 10 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุดในกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 7.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ BC 59-67, BC 59-39, BC 59-30, BC 59-78, BC 59-02 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 14.88, 16.00, 17.75, 19.75 และ 24.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 35.88 เปอร์เซ็นต์

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช 4 ชนิด ได้แก่ กะเพรา กานพลู ตะไคร้หอม และขมิ้นชัน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm พบว่า สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม กะเพรา และกานพลูทุกระดับความเข้มข้น และสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP มีผลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีมากถึง 100% ทดสอบในสภาพโรงเรือน วัดค่าเฉลี่ยขนาดกว้างยาวของแผลก่อนพ่นสารทั้ง 4 ครั้ง พบว่า กรรมวิธีสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดีที่สุด มีขนาดกว้างยาวของแผลเฉลี่ย 0.81 - 1.58 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม สามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.13 - 4.18 เซนติเมตร สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา สามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.53 - 5.84 เซนติเมตร ทดสอบการควบคุมโรคในสภาพแปลงปลูกที่ ต. หนองตากยา อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี โดยแช่หัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์ลัดดาวัลย์ ตามกรรมวิธีต่างๆ นาน 10 นาที แล้วนำไปปลูกในแปลง ทำการพ่นสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีที่วางไว้เมื่อเริ่มพบอาการของโรคในแปลง และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ทำการประเมินระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุดในแปลง

กรมวิชาการเกษตร

ก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน พบว่าสามารถได้คำแนะนำชนิดของสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Acremonium* sp. คือ แช่หัวพันธุ์ในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที และพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

การจัดการโรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมา โดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูกปทุมมา ในพื้นที่ อ.เมือง จ.เชียงราย ระหว่างปี 2559-2561 ทำการทดลองจำนวน 2 แปลง คือ แปลงทดสอบ และแปลงเกษตรกร (เปรียบเทียบ) ปี 2559 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด พบว่า ตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตถึงระยะให้ผลผลิต แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคระหว่าง 1.65-6.60 ซึ่งอยู่ในระดับ1 ขณะที่แปลงเกษตรกรมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคระหว่าง 2.77-26.69 ซึ่งความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงระดับ3 และในปี2560 ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูกเดิม ให้ผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกัน คือ ตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตจนถึงระยะให้ผลผลิต แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคระหว่าง 4.18-7.44 ซึ่งอยู่ในระดับ1 ขณะที่แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคระหว่าง 6.90-27.79 ซึ่งความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงระดับ 3 เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า ในปี 2559 จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 19,524 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 129,595 บาท/ไร่ ในขณะที่จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 15,096 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 100,811 บาท/ไร่ และในปี 2560 จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 17,546 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 117,645 บาท/ไร่ ในขณะที่จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 10,095 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 67,758 บาท/ไร่ เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตดอกปทุมมา พบว่าในปี 2559 จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 23,448 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 70,344 บาท ในขณะที่จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากในแปลงเกษตรกร รวม 19,168 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 57,504 บาท และในปี 2560 จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 20,584 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 61,752 บาท ในขณะที่จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 11,872 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 35,616 บาท สำหรับต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุด ในแปลงปลูกทดสอบ เท่ากับ 727.70 บาท/ไร่ ขณะที่แปลงเกษตรกรมีต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ต่ำกว่า คือเท่ากับ 268.60 บาท/ไร่ อย่างไรก็ตามแปลงทดสอบมีกำไรเฉลี่ยต่อไร่ที่มากกว่าแปลงเกษตรกร โดยมีมูลค่าผลตอบแทนต่อต้นทุนที่คุ้มค่า

การจัดการโรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูกปทุมมา ในพื้นที่ อ.เมือง จ.เชียงราย ระหว่างปี 2562-2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ทำการพ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ทั้งสองปีให้ผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกัน คือ กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช (แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร), กรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช (แช่หัว

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช (แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ไอโซเลท BC 59-67 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) เป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด เปรียบเทียบข้อมูลทางด้านผลผลิตทั้งสองปี พบว่า กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช สามารถเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์และดอกปทุมมาได้มากที่สุด และคิดเป็นมูลค่าตอบแทนที่สูงที่สุด เปรียบเทียบต้นทุนการผลิต รายได้ต่อไร่ และผลตอบแทนต่อการลงทุน พบว่ากรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ใช้ต้นทุนการผลิตที่น้อยที่สุด คือ 103,030 บาท/ปี/ไร่ และรายได้มูลค่าผลตอบแทน ปี 2562 มีมูลค่าผลตอบแทนสูงที่สุด คือ 260,370 บาท/ปี/ไร่ คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทน/การลงทุน เท่ากับ 2.53 และปี 2563 มีมูลค่าผลตอบแทนสูงที่สุด คือ 226,170 บาท/ปี/ไร่ คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทน/การลงทุน เท่ากับ 2.20

กิจกรรมที่ 3 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาของปทุมมาและกระเจียว

การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ระหว่างปี 2559-2561 มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิธีการจัดการแมลงโดยใช้วิธีผสมผสานเพื่อให้ได้หัวพันธุ์ปทุมมาที่มีคุณภาพปราศจากแมลงศัตรู โดยใช้วิธีการจัดการแมลงแบบ Integrated Pest Control (IPC) ได้แก่ การแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วย thaimethoxam 25% WG อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที และรองก้นหลุมด้วย fipronil 0.3% G ผลการสำรวจพบหนอนกระทู้ผักสูงเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 1 ครั้งได้พ่น indoxacarb 10% W/V SL อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร ซึ่งสำรวจพบเพลี้ยไฟและหนอนกระทู้ผักเกินระดับเศรษฐกิจจำนวน 2 ครั้ง เกษตรกรพ่นสารฆ่าแมลงจำนวน 6 ครั้ง ในด้านผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาพบว่า วิธีการจัดการแมลงแบบผสมผสานได้หัวพันธุ์ที่มีคุณภาพ ไม่มีการทำลายของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย จำนวน 355 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงเปรียบเทียบได้ 225 กิโลกรัมต่อไร่

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานภาครัฐแห่งเดียวที่มีการรวบรวม ศึกษา วิจัย เชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว ที่มีจำนวนมากที่สุดในประเทศไทย โดยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2560) มีเชื้อพันธุกรรมที่รวบรวมทั้งสิ้น 189 พันธุ์ โดยเชื้อพันธุกรรมส่วนใหญ่เก็บในสภาพแปลง (ex situ) บางส่วนเก็บในสภาพปลอดเชื้อ (in vitro) ซึ่งในปี 2559-2560 มีการรวบรวมพันธุ์ใหม่ได้เพิ่มขึ้น 20 พันธุ์ จำนวน 1,539 ต้น ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมใหม่ทั้งหมด ได้แก่ ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 5, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 6, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 12, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 13, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 14, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 15, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 21, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 23, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 25, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 27, ปทุมมา

กรมวิชาการเกษตร

เชียงรายซีเอฟ 28, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 29, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 43, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 44, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 51, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 53, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 62, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 79,ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 81, และปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 89 โดยข้อมูลเชื้อพันธุกรรมทั้งหมดมีการบันทึกตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ไม้ดอกสกุลขมิ้น ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลพืชที่สามารถสืบค้นได้ง่าย เพื่อการใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่

การคัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ดำเนินการทดลองระหว่างปีพ.ศ. 2559-2562 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 14 กรรมวิธี 3 ซ้ำ โดยกรรมวิธีคือ ปทุมมาลูกผสมจำนวน 12 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับปทุมมาเชียงใหม่ พันธุ์การค้าอ่อนแอต่อโรคเหี่ยว และสโนว์ไวท์ที่เป็นพันธุ์การค้าทนทานต่อโรค ผลการทดลองคัดเลือกปทุมมาลูกผสมได้ทั้งหมดจำนวน 5 สายพันธุ์ ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคเหี่ยวในระดับปานกลางและสูง ซึ่งมีลักษณะดีตรงตามความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ แบ่งปทุมมาลูกผสมที่คัดเลือกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทไม้ตัดดอก จำนวน 3 สายพันธุ์คือ Cur-bw-007 Cur-bw-013 และ Cur-bw-016 ประเภทไม้กระถาง จำนวน 2 สายพันธุ์คือ Cur-bw 001 และ Cur-bw-014

การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรับตัวของปทุมมาลูกผสมใหม่ต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และคัดเลือกพันธุ์ที่มีคุณลักษณะหลากหลายตรงตามความต้องการของตลาด ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย และแปลงเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2560 พันธุ์ลูกผสมที่ใช้ทดสอบจำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 120 Cu 134 Cu 136 Cu 137 Cu 146 Cu 190 โดยมีพันธุ์ไทยบิวตี้ และปทุมมาเชียงใหม่ชมพูเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ได้พันธุ์ที่ผ่านการประเมินด้านการผลิตและการยอมรับของตลาดจำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ Cu 59, Cu 98, Cu 114, Cu 116, Cu134, Cu146 และ Cu190

กิจกรรมที่ 5 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

การศึกษา ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการผลิตปทุมมาในช่วงนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมได้สำหรับการผลิตในระดับเกษตรกรเพื่อการส่งออก ดำเนินการออกแบบสร้างโรงเรือนสำหรับผลิตปทุมมานอกฤดูมีขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 4.5 เมตร โครงสร้างหลักทำจากเหล็ก หลังคาแบบ ก.ไก่ (ฟันเลื่อย) มุงพลาสติกป้องกันยูวี 200 ไมครอน ติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างด้วยหลอดไฟฟลูออรสเซ็นต์ขนาด 18 วัตต์ ติดตั้งที่ระดับความสูงจากพื้นโรงเรือน 3.9 เมตร ระยะห่างหลอดไฟ 2.9 เมตร ตามแนวยาวของโรงเรือน และ 2.2 เมตร ตามแนวฉากของโรงเรือน เพื่อที่ให้ได้ความสว่างของแสงไฟในโรงเรือน 60 ลักซ์ ที่ระดับความสูงโต๊ะปลูก 0.6 เมตร กำหนดให้แสงไฟวันละ 3 ชั่วโมง หลังจากปทุมมาแทงดอกแรก ควบคุมการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดแบบอัตโนมัติ โดยให้ 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที และทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ T-test คือ เปรียบเทียบระหว่างการผลิตนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมกับนอกโรงเรือนหรือแบบที่เกษตรปฏิบัติเดิม ผลการทดสอบพบว่า การปลูกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์มีลักษณะการเจริญเติบโตของปทุมมาที่ปลูกใน

กรมวิชาการเกษตร

โรงเรือนมีค่าสูงกว่า โดยเฉพาะมีจำนวนดอกเฉลี่ย 1.88 ดอก ซึ่งมีค่าสูงกว่าการปลูกภายนอกโรงเรือนที่มีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียงแค่ 1.00 ดอก โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3 มีลักษณะการเจริญเติบโตของปทุมมาที่ปลูกในโรงเรือนมีค่าสูงกว่า โดยเฉพาะมีจำนวนดอกเฉลี่ย 2.90 ดอก ซึ่งมีค่าสูงกว่าการปลูกภายนอกโรงเรือนที่มีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียงแค่ 1.00 ดอก โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู ดำเนินการในปี 2559-2561 ระหว่างเดือนสิงหาคม – มกราคม ณ โรงเรือนต้นแบบ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ซึ่งการทดลองนี้ศึกษาทดสอบการผลิตปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรที่เหมาะสมในการผลิตนอกฤดู โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ที่มีความสว่างของแสง 60 ลักษ์ โดยการวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 6 ซ้ำ ใช้พันธุ์ปทุมมาลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 4 พันธุ์ (CR33 CR141 CR46/บิ๊กเรด บัวเกลียวชมพู) และเอกชน 3 สายพันธุ์ (บัวเกลียวขาว ชมพูเหน่ง นกแก้ว) รวมเป็น 7 สายพันธุ์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของปทุมมาลูกผสมที่นำมาทดสอบความงอก มีความงอกเฉลี่ยมากว่า 98 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่มีความสูงมากที่สุดคือ CR141 รองลงมาคือ นกแก้ว CR46/บิ๊กเรด ชมพูเหน่ง CR33 บัวเกลียวชมพู และบัวเกลียวขาว และปทุมมาลูกผสมที่ให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อกอสูงสุด คือ CR33 ให้จำนวนดอก 2.02 ดอกต่อกอ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับปทุมมาลูกผสม บัวเกลียวชมพู ชมพูเหน่ง บัวเกลียวขาว CR45/บิ๊กเรด นกแก้ว และ CR141 ให้จำนวนดอก 1.70 1.67 1.63 1.56 1.50 และ 1.43 ดอกต่อกอ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ที่มีความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีผลกระตุ้นให้ปทุมมาลูกผสมทั้ง 7 สายพันธุ์ออกดอกนอกฤดูได้ ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา ดำเนินการทดลอง เดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ. เชียงราย วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆของปทุมมา พันธุ์แนะนำ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงราย1 (ไม้กระถาง) และเชียงราย2 (ไม้ตัดดอก) ประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ ปทุมมาพันธุ์เชียงราย 1 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 9.01, 0.75 และ 5.35 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.76 , 0.38 และ 3.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.11 , 0.78 และ 7.76 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 17 : 1 : 10 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.03 , 0.73 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.12 , 0.61 และ 3.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 11.53 , 1.78 และ 9.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า ดำเนินการในปี 2559-2563 ทำการแก้ไขปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตและการส่งออก การปรับปรุงพันธุ์เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และสร้างสายพันธุ์ใหม่ที่มีความทนทานโรค รวมทั้งพัฒนาโรงเรือนต้นแบบสำหรับผลิตปทุมมานอกฤดู สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรรายย่อยหรือกลุ่มเกษตรกรเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการผลิตให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

1. การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

1.1 โรคเหี่ยว สามารถควบคุมโรคเหี่ยวที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยวิธีผสมผสาน ได้แก่ การจัดการดิน แบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับวิธีการเขตกรรม โดยก่อนปลูกอบดินด้วยยูเรียผสมปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ แช่หัวพันธุ์ด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 180 ผสมกับ BS-DOA 114 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูกรดด้วยชีวภัณฑ์เดิม อัตราเดียวกับการแช่หัวพันธุ์ ปริมาตร 50 มิลิลิตรต่อต้น ทุกเดือน สำรวจแปลงเมื่อพบต้นที่เป็นโรคขุดต้นที่เป็นโรค โรยยูเรียผสมปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ กลบดินให้แน่น รดน้ำเพื่อให้เกิดแก๊สพิษฆ่าเชื้อโรคและป้องกันการระบาดของโรคไปยังบริเวณใกล้เคียง เป็นการลดการใช้สารเคมีที่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม

1.2 โรคใบไหม้และใบจุด ได้วิธีควบคุมโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยการแช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วันจำนวน 4 ครั้ง ร่วมกับการจัดการแปลงปลูกหลายๆวิธีร่วมกัน เช่น วิธีทางเขตกรรม จะสามารถให้ผลผลิตหัวพันธุ์และปริมาณดอกปทุมมา โดยให้มูลค่าผลตอบแทนต่อต้นทุนที่คุ้มค่า อย่างไรก็ตาม ควรหมั่นสังเกตต้นปทุมมาในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคเป็นสำคัญ

1.3 แมลงศัตรูปทุมมา ได้วิธีการจัดการแมลงโดยใช้วิธีผสมผสานเพื่อให้ได้หัวพันธุ์ปทุมมาที่มีคุณภาพปราศจากการทำลายเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย โดยการแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วย thaimethoxam 25% WG อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที และรองก้นหลุมด้วย fipronil 0.3% G เมื่อมีการสำรวจพบหนอนกระทู้ผักสูงเกินระดับเศรษฐกิจพ่นด้วย indoxacarb 10% W/V SL อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

2. การปรับปรุงพันธุ์

2.1 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร เป็นแหล่งวิชาการสำคัญที่ทำการศึกษา รวบรวมข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว ที่มากที่สุดในประเทศไทย ปี 2549-2560 มีการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมทั้งสิ้น 189 พันธุ์ จำนวน 4,039 ต้น ส่วนใหญ่เก็บในสภาพแปลง (*ex situ*) บางส่วนเก็บในสภาพปลอดเชื้อ (*in vitro*) พันธุกรรมที่รวบรวมได้มีการศึกษาและบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ จำนวน 74 ลักษณะ ตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ไม้ดอกสกุลขมิ้น (Descriptors for *Curcuma*) ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการ

กรมวิชาการเกษตร

เกษตร และถูกจัดเก็บเป็นระบบข้อมูล Electronic อยู่ในฐานข้อมูล (Database) ที่สามารถสืบค้นได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์พืชและการคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่

2.2 การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาให้ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* จากการประเมินปทุมมาลูกผสมจำนวน 12 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับ ปทุมมาเชียงใหม่พันธุ์การค้าอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวและสโนว์ไวท์พันธุ์การค้าทนทานต่อโรค สามารถคัดเลือกปทุมมาลูกผสมที่มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคเหี่ยวระดับปานกลางและสูง มีลักษณะดีตรงตามความต้องการของตลาดกลุ่มปทุมมาตัดดอก จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ Cur-bw-007 Cur-bw-013 และ Cur-bw-016 และปทุมมาลูกผสมสำหรับไม้กระถางจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ และ Cur-bw-001 และ Cur-bw-014

2.3 ได้พันธุ์ปทุมมาลูกผสมใหม่ที่ผ่านการทดสอบด้านการผลิต การตลาดและได้รับความพึงพอใจของผู้บริโภค จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ Cu59 Cu116 Cu134 CU146 และ Cu190 ซึ่งเหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นไม้ตัดดอก ส่วนพันธุ์ Cu 98 เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นทั้งไม้ตัดดอกและไม้กระถางขนาดกลาง และพันธุ์ Cu 114 เหมาะสำหรับผลิตเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอกขนาดเล็ก ข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เสนอเป็นพันธุ์แนะนำได้จำนวน 2 พันธ์ คือ ปทุมมาเชียงราย 2 (CU 190) และปทุมมาเชียงราย 4 (CU 116)

3. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

3.1. ได้โรงเรือนสำหรับผลิตปทุมมานอกฤดูระดับเกษตรกร ขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 4.5 เมตร โครงสร้างหลักทำจากเหล็ก หลังคาแบบ ก.ไก่ มุงพลาสติกป้องกันยูวี 200 ไมครอน ติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างด้วยหลอดไฟฟลูออรสเซ็นต์ขนาด 18 วัตต์ ติดตั้งที่ระดับความสูงจากพื้นโรงเรือน 3.9 เมตร ระยะห่างหลอดไฟ 2.9 เมตร ตามแนวยาวของโรงเรือน และ 2.2 เมตร ตามแนวฉากของโรงเรือน เพื่อที่ให้ได้ความสว่างของแสงไฟในโรงเรือน 60 ลักซ์ ที่ระดับความสูงโต๊ะปลูก 0.6 เมตร กำหนดให้แสงไฟวันละ 3 ชั่วโมง หลังจากปทุมมาแทงดอกแรก ควบคุมการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดแบบอัตโนมัติ โดยให้ 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที ผลการทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการผลิตนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมกับนอกโรงเรือน โดยใช้ปทุมมา 2 พันธุ์ พบว่า ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์และปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3 มีลักษณะการเจริญเติบโตของปทุมมาที่ปลูกในโรงเรือนมีค่าสูงกว่า มีจำนวนดอกเฉลี่ย 1.88 และ 2.90 ดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ปลูกนอกโรงเรือนที่มีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียง 1.00 ทั้ง 2 พันธุ์

3.2 จากการทดสอบปลูกปทุมมาสายพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 4 พันธุ์ และสายพันธุ์ลูกผสมเอกชน 3 พันธุ์ ในโรงเรือนต้นแบบนอกฤดูในเดือนกันยายน โดยให้แสงสว่างด้วยหลอดฟลูออเรสเซ็นต์ขนาด 18 วัตต์ ภายใต้ความสว่างของแสงไฟ 60 ลักซ์ นาน 3 ชั่วโมงต่อวัน ระหว่างเวลา 20.00-23.00 น. หลังใบจริงคู่แรกคลี่เต็มที่ เป็นเวลา 35-40 วัน ให้น้ำโดยระบบน้ำหยดอัตโนมัติ 4 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที พบว่าทุกสายพันธุ์สามารถให้ดอกนอกฤดู ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน – มกราคม โดยพันธุ์ที่ให้จำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุด คือพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร CR 33 ให้ผลผลิตดอกเฉลี่ย 2.02 ดอกต่อกอ

3.3 ได้สัดส่วนธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตพืชกลุ่มปทุมมาโดยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ในแต่ละระยะ โดยพันธุ์เชียงราย1 (ไม้กระถาง) ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว

กรมวิชาการเกษตร

เท่ากับ 17 : 1 : 10 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย 2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว เท่ากับ 7 : 1 : 6 ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการธาตุอาหารเพื่อให้พืชเจริญเติบโตเต็มที่ และให้ผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพของพันธุ์ที่นำมาปลูก

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิด จากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมา ในสภาพแปลงทดลอง ปี 2559

กรรมวิธี	การเกิดโรค (%)
1. การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่	39.38bc
2. การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่	42.50cd
3. ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน	51.25d
4. ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3	28.13a
5. ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3	32.50ab
6. กรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่มีการจัดการโรค)	82.50e
CV (%)	12.10

1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยว ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมา ในสภาพแปลงทดลอง ปี 2560

กรรมวิธี	**การเกิดโรค (%)**
1. การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่	16.25ab
2. การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่	18.13ab
3. ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน	22.50b
4. ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3	9.38a
5. ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3	11.25a
6. กรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่มีการจัดการโรค)	45.63c
CV (%)	27.92

1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคใบไหม้ และใบจุดในกระเจียว พันธุ์ ลัดดาวัลย์ ในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค						
	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 4	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 5	5 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 5	10 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 5
1	1.75a[1/]	2.25a	6.88a	9.63ab	10.75ab	15.50ab	24.00ab
T2	2.00a	2.75a	5.63a	5.75a	9.00ab	11.50ab	17.75ab
T3	3.50a	5.63a	9.25a	9.50ab	8.50ab	16.25ab	16.00ab
T4	2.50a	3.00a	5.88a	6.13a	9.00ab	9.75ab	14.88ab
T5	3.50a	4.38a	8.38a	8.38ab	8.00ab	10.25ab	19.75ab
T6	2.38a	4.88a	6.75a	6.75a	6.75a	7.50a	7.50a
T7	2.50a	3.25a	5.88a	10.00b	14.13b	23.50b	35.88b
CV (%)	103.55	79.53	61.68	56.64	53.98	77.70	54.85

[1/] ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%. โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบ จุดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

กรรมวิธี	3 วัน		5 วัน		7 วัน	
	A[1/]	B[2/]	A	B	A	B
1. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา 1,000 ppm	0	100	0	100	0	100
2. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา 5,000 ppm	0	100	0	100	0	100
3. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา10,000 ppm	0	100	0	100	0	100
4. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 1,000 ppm	0	100	0	100	0	100
5. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 5,000 ppm	0	100	0	100	0	100
6. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 10,000 ppm	0	100	0	100	0	100
7. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู 1,000 ppm	0	100	0	100	0	100
8. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู 5,000 ppm	0	100	0	100	0	100
9. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู 10,000 ppm	0	100	0	100	0	100
10. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน 1,000 ppm	3.62	26.27	5.71	27.35	7.54	16.22
11. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน 5,000 ppm	2.55	48.06	3.82	51.40	5.43	39.67
12. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน 10,000 ppm	2.04	58.45	2.79	64.50	3.38	62.44
13. สารป้องกันกำจัดโรคพืช carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP	0	100	0	100	0	100
14. กรรมวิธีเปรียบเทียบ (น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ)	4.91	0	7.86	0	9.00	0

[1/]A = ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (เซนติเมตร)

[2/]B = ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ใบจุดในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร

กิจกรรม/ปัจจัย	ต้นทุน (บาท/ไร่)	
	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร
การเตรียมหัวพันธุ์	190.50	40.00
การจัดการโรคในแปลงปลูก	536.60	228.60
รวม	727.70	268.60

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ใบจุดในปทุมมา ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. ปี 2560 แปลงทดลอง ต. หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตร,กรัม /น้ำ 20 ลิตร)	การประเมินระดับความรุนแรงของโรค[1/]					
		ก่อนพ่นสาร				หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	7 วัน	14 วัน
1. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา	20	2.32 [ns]	2.39 a[2/]	2.83 b	3.39 b	3.74 b	4.03 b
2. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม	20	2.19	2.33 a	2.50 a	2.91 a	3.12 a	3.39 a
3. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู	20	2.23	2.51 a	2.99 bc	3.61 b	3.89 b	4.31 c
4. carboxyl 75% WP / metalaxyl 25% WP	10/30	2.34	2.43 a	2.52 a	2.81 a	3.10 a	3.33 a
5. น้ำเปล่า	-	2.20	2.83 b	3.21 c	3.89 c	4.31 c	4.59 d
CV (%)		6.04	6.44	5.17	5.48	5.50	3.68

[1/] ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ต้น

[2/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ใบจุดในปทุมมา ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. ปี 2561 แปลงทดลอง ต. หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตร,กรัม /น้ำ 20 ลิตร)	การประเมินระดับความรุนแรงของโรค[1/]					
		ก่อนพ่นสาร				หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	7 วัน	14 วัน
1. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา	20	2.42[ns]	2.52 [ns]	2.73 ab[2/]	2.99 b	3.37 b	3.73 b
2. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม	20	2.32	2.41	2.55 a	2.76 ab	2.94 a	3.19 a
3. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู	20	2.38	2.54	2.88 b	3.45 c	3.89 c	4.18 c
4. carboxyl 75% WP / metalaxyl 25% WP	10/30	2.39	2.45	2.53 a	2.64 a	2.86 a	3.05 a
5. น้ำเปล่า	-	2.44	2.63	3.00 b	3.67 c	4.35 d	4.91 d
CV (%)		9.86	8.96	7.12	7.11	6.53	5.44

[1/] ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ต้น

[2/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงปลูกปทุมมาในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร

วิธีการ	ผลผลิตหัวพันธุ์ (หัว/ไร่)									
	ปี 2559					ปี 2560				
	จำนวนหัวพันธุ์				มูลค่าผลตอบแทนรวม (บาท)	จำนวนหัวพันธุ์				มูลค่าผลตอบแทนรวม (บาท)
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ผลผลิตรวม		ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ผลผลิตรวม	
แปลงทดสอบ	1,324	4,425	13,775	19,524	129,595	895	3,387	13,264	17,546	117,645
แปลงเกษตรกร	1,307	2,247	11,542	15,096	100,811	254	2,399	7,442	10,095	67,758

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบผลผลิตปริมาณดอกปทุมมาที่เก็บเกี่ยวได้ในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร

วิธีการ	ผลผลิตดอก (ดอก/ไร่)			
	ปี 2559		ปี 2560	
	จำนวน	มูลค่าผลตอบแทน (บาท)	จำนวน	มูลค่าผลตอบแทน (บาท)
แปลงทดสอบ	23,448	70,344	20,584	61,752
แปลงเกษตรกร	19,168	57,504	11,872	35,616

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์และดอกปทุมมาที่เก็บเกี่ยวจากแปลงทดสอบ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2562

กรรมวิธี	จำนวนหัวพันธุ์ (หัว/ไร่)				มูลค่าผลตอบแทนรวม (บาท)	จำนวนดอก (ดอก/ไร่)			มูลค่าผลตอบแทนรวม (บาท)
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ผลผลิตรวม		เกรด A	เกรด B	ผลผลิตรวม	
1	16,155	12,015	25,110	53,280	222,075	14,175	13,455	27,630	41,805
2	14,085	7,740	21,330	43,155	179,865	8,325	14,040	22,365	30,690
3	9,810	22,545	25,380	57,735	211,905	15,980	10,030	26,010	41,990
4	15,120	9,225	18,990	43,335	177,210	3,510	20,160	23,670	27,180
5	19,170	7,110	22,455	48,735	198,225	2,340	21,150	23,490	25,830
6	12,240	10,845	21,285	44,370	186,525	18,675	3,105	21,780	40,455
7	18,675	10,890	22,905	52,470	214,110	20,430	5,400	25,830	46,260
8	17,550	5,355	17,730	40,635	162,720	3,240	10,170	13,410	16,650

* (ราคาผลผลิต: หัวพันธุ์ขนาดเล็ก 2 บาท/หัว,ขนาดกลาง 3 บาท/หัว,ขนาดใหญ่ 5 บาท/หัว และดอกเกรดA 2 บาท/ดอก, ดอกเกรดB 1 บาท/ดอก)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์และดอกปทุมมาที่เก็บเกี่ยวจากแปลงทดสอบ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2562

กรรมวิธี	จำนวนหัวพันธุ์ (หัว/ไร่)				มูลค่าผลตอบแทนรวม (บาท)	จำนวนดอก (ดอก/ไร่)			มูลค่าผลตอบแทนรวม (บาท)
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ผลผลิตรวม		เกรด A	เกรด B	ผลผลิตรวม	
1	13,500	9,900	19,800	43,200	155,700	10,035	11,835	21,870	31,905
2	9,900	8,055	3,735	21,690	62,640	2,340	7,875	10,215	12,555
3	13,500	10,800	17,010	41,310	144,450	9,360	11,700	21,060	30,420
4	12,150	6,300	5,175	23,625	69,075	1,260	5,220	6,480	7,740
5	7,875	12,375	3,105	23,355	68,400	1,125	7,290	8,415	9,540
6	7,650	12,600	3,510	23,760	70,650	315	6,480	6,795	7,110
7	15,750	11,070	24,480	51,300	187,110	13,320	12,420	25,740	39,060
8	8,550	9,000	11,925	29,475	103,725	6,210	15,165	21,375	27,585
9	10,575	5,535	1,530	17,640	45,405	765	5,085	5,850	6,615
10	12,150	4,320	1,170	3,190	43,110	900	5,535	6,435	7,335
11	7,875	5,175	3,240	3,620	47,475	630	4,365	4,995	5,625

*(ราคาผลผลิต: หัวพันธุ์ขนาดเล็ก 2 บาท/หัว,ขนาดกลาง 3 บาท/หัว,ขนาดใหญ่ 5 บาท/หัว และดอกเกรดA 2 บาท/ดอก, ดอกเกรดB 1 บาท/ดอก)

ตารางที่ 12 การทดสอบอายุปักแจกันเพื่อใช้ประโยชน์ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์ในปทุมมาลูกผสม 12 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า

สายพันธุ์	อายุการปักแจกัน (วัน)	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (คะแนน)	ลำดับ
1. Cur-bw-001	9	2.16	5
2. Cur-bw-002	10	1.08	10
3. Cur-bw-003	10	0.76	13
4. Cur-bw-005	13	1.44	8
5. Cur-bw-007	10	3.12	3
6. Cur-bw-011	12	0.76	13
7. Cur-bw-013	10	4.32	1
8. Cur-bw-014	15	2.32	4
9. Cur-bw-016	15	3.60	2
10. Cur-bw-018	14	1.20	9
11. Cur-bw-023	10	0.84	12
12. Cur-bw-024	7	2.04	7
13. ปทุมมาชมพู	7	2.14	6
14. สโนว์ไวท์	5	0.92	11

1/ ประเมินโดยนักวิจัย เกษตรกร และผู้ที่สนใจ จำนวน 45 คนในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 13 การเกิดโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมาลูกผสม 12 สายพันธุ์กับพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

สายพันธุ์	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยว	ระดับความรุนแรงโรค
1. Cur-bw-001	3.00 a	2.00
2. Cur-bw-002	9.30 b	2.30
3. Cur-bw-003	10.20 b	2.62
4. Cur-bw-005	20.80 d	3.75
5. Cur-bw-007	8.40 b	2.20
6. Cur-bw-011	10.40 b	2.55
7. Cur-bw-013	0.00	0.00
8. Cur-bw-014	7.50 ab	2.12
9. Cur-bw-016	0.00	0.00
10. Cur-bw-018	16.70 cd	3.60
11. Cur-bw-023	12.50 bc	3.00
12. Cur-bw-024	16.00 cd	2.65
13. ปทุมมาชมพู	27.70 e	4.20
14. สโนว์ไวท์	0.00	0.00

ตารางที่ 14 อายุปักแจกันของปทุมมาพันธุ์ทดสอบ 12 พันธุ์ ปลูกที่ จ.เชียงราย

ที่	รหัสพันธุ์	ชื่อคู่ผสม	อายุปักแจกัน
1.	Cu 59	*C. (alismatifolia x thorelii)*	15.0 a[1/]
2.	Cu 98	*C. (alismatifolia x thorelii)*	12.0 cd
3.	Cu 114	*C. (parviflora x sparganifolia)*	13.5 abc
4.	Cu 116	*C. (alismatifolia x rhabdota)*	14.2 ab
5.	Cu 120	*C. (thorelii x alismatifolia)*	12.8 bcd
6.	Cu 134	*C. (sparganifolia x alismatifolia)*	11.4 d
7.	Cu 136	*C. (rhabdota x alismatifolia)*	11.3 d
8.	Cu 137	*C. (sparganifolia x parviflora)*	11.3 d
9.	Cu 146	*C. (sparganifolia x parviflora)*	14.8 a
10.	Cu 190	*C. (sparganifolia x thorelii)*	13.3 a-d
11.	Cu 06	*C. alismatifolia* 'Thai Beauty'	7.3 e
12.	Cu 07	*C. alismatifolia* 'Chiang Mai Pink'	8.9 e
		ToTal mean	12.16
		CV.%	8.7

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 15 ผลผลิตหัวพันธุ์ของปทุมมาพันธ์ทดสอบจำนวน 12 พันธุ์ ปลูกที่ จ.เชียงใหม่และ จ.เชียงราย

ลำดับที่	รหัส	จำนวนหัวใหม่/1หัวเก่า		น้ำหนักหัว/กอ (กรัม)	
		เชียงใหม่	เชียงราย	เชียงใหม่	เชียงราย
1	Cu 59	4.6 bc[1/]	5.7 e	100.3 a-d	157.7 d
2	Cu 98	4.1 c	6.7 de	111.7 ab	204.2 ab
3	Cu 114	6.6 a	12.0 ab	77.7 e	161.7 d
4	Cu 116	4.1 c	6.5 e	113.2 ab	211.8 a
5	Cu 120	5.5 b	7.6 cde	103.8 abc	180.4 bcd
6	Cu 134	6.6 a	12.6 a	86.4 cde	197.4 abc
7	Cu 136	4.0 c	6.5 e	103.5 abc	153.6 de
8	Cu 137	5.5 b	12.1 ab	79.1 de	169.9 cd
9	Cu 146	6.6 a	8.5 cd	118.7 a	199.0 ab
10	Cu 190	5.1 bc	8.8 c	90.1 cde	218.2 a
11	Cu 06	7.0 a	10.6 b	85.9 cde	121.1 f
12	Cu 07	4.3 c	6.9 de	95.1 b-e	128.2 ef
ToTal mean		5.37	8.75	97.18	175.3
CV.%		10.8	11.5	11.6	9.0

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 16 ความพึงพอใจต่อปทุมมาพันธุ์ลูกผสมใหม่จำนวน 10 พันธุ์ จากผู้บริโภคจำนวน 20 คน

รหัสพันธุ์	ชื่อพันธุ์	ระดับความพึงพอใจ					
		ชอบมากที่สุด(4)	ชอบมาก (3)	ชอบปานกลาง (2)	ชอบน้อย (1)	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ
Cu 59	*C. (alismatifolia x thorelii)*	28	21	12	0	3.05	3
Cu 98	*C. (alismatifolia x thorelii)*	24	30	6	1	3.05	3
Cu 114	*C. (parviflora x sparganifolia)*	8	24	10	5	2.35	5
Cu 116	*C. (alismatifolia x rhabdota)*	4	21	20	2	2.35	5
Cu 120	*C. (thorelii x alismatifolia)*	4	39	12	0	2.75	4
Cu 134	*C. (sparganifolia x alismatifolia)*	32	18	10	1	3.05	3
Cu 136	*C. (rhabdota x alismatifolia)*	0	24	22	1	2.35	5
Cu 137	*C. (sparganifolia x parviflora)*	8	18	16	4	2.30	6
Cu 146	*C. (sparganifolia x parviflora)*	24	36	2	1	3.15	2
Cu 190	*C. (sparganifolia x thorelii)*	68	3	2	1	3.70	1

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการผลิตปทุมมานอกฤดู พันธุ์เชียงใหม่พิงค์

การเจริญเติบโต	ค่าเฉลี่ย		t critical		t stat
	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	
จำนวนวันที่งอก (วัน)	20.37	33.50	1.83 *	2.26 *	3.74
จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	3.12	2.50	1.83 ns	2.26 ns	1.71
จำนวนใบต่อต้น (ใบ)	5.08	6.00	1.83 *	2.26 *	2.63
ความยาวก้านดอก (ซม.)	42.21	35.00	1.83 *	2.26 *	5.65
ความยาวดอก (ซม.)	15.72	11.25	1.83 *	2.26 *	5.99
ความกว้างดอก (ซม.)	8.40	6.25	1.83 *	2.26 *	6.85
จำนวนกลีบประดับชมพู (กลีบ)	11.40	7.90	1.83 *	2.26 *	6.17
จำนวนกลีบประดับเขียว (กลีบ)	7.54	7.20	1.83 ns	2.26 ns	1.75
วันแทงดอก (วัน)	76.12	94.30	1.83 *	2.26 *	8.05
วันดอกจริงบาน (วัน)	81.74	104.00	1.83 *	2.26 *	8.02
จำนวนดอก (ดอก)	1.88	1.00	1.83 *	2.26 *	14.99

หมายเหตุ : จำนวนต้น/กอ และ จำนวนใบ/ต้น เมื่อมีอายุประมาณ 84 -91 วัน

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการผลิตปทุมมานอกฤดู พันธุ์ลูกผสมเชียงราย พีพี 3

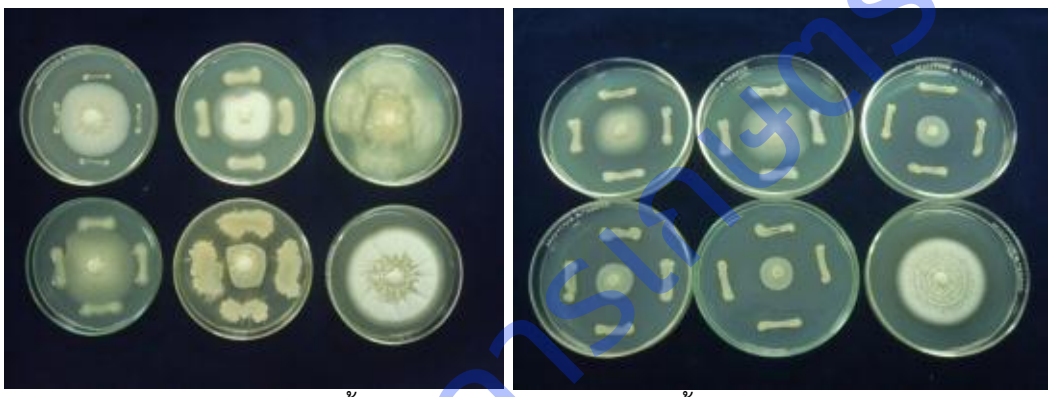
การเจริญเติบโต	ค่าเฉลี่ย		t critical		t stat
	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	
จำนวนวันที่งอก (วัน)	15.5	26.36	1.833*	2.262*	2.58
จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	3.67	2.30	1.83 *	2.26 *	8.33
จำนวนใบต่อต้น (ใบ)	3.08	5.20	1.83 *	2.26 *	5.13
ความยาวก้านดอก (ซม.)	6.50	6.80	1.83 ns	2.26 ns	0.36
ความยาวดอก (ซม.)	5.98	5.16	1.83 *	2.26 *	2.93
ความกว้างดอก (ซม.)	4.38	3.90	1.83 *	2.26 *	4.09
จำนวนกลีบประดับชมพู (กลีบ)	6.73	5.80	1.83 *	2.26 *	3.40
จำนวนกลีบประดับเขียว (กลีบ)	13.30	12.20	1.83 ns	2.26 ns	1.08
วันแทงดอก (วัน)	52.10	90.70	1.83 *	2.26 *	9.26
วันดอกจริงบาน (วัน)	59.10	93.40	1.83 *	2.26 *	8.82
จำนวนดอก (ดอก)	2.90	1.00	1.83 *	2.26 *	35.83

หมายเหตุ : จำนวนต้น/กอ และ จำนวนใบ/ต้น เมื่อมีอายุประมาณ 84 -91 วัน

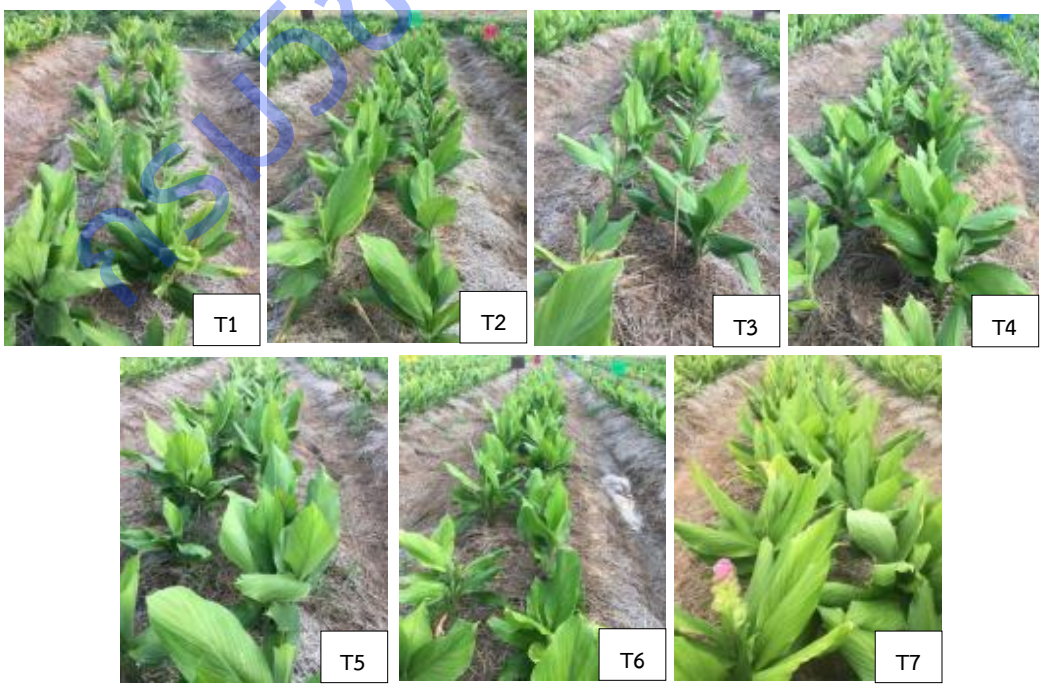
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 19 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆของปทุมมาเชียงรายลูกผสมพันธุ์แนะนำ

พันธุ์	ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
		(1)	(2)	(3)
		ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส(%)	โพแตสเซียม(%)
เชียงราย1	ใบ	3.25	0.27	1.93
	ดอก	2.62	0.28	2.39
	หัวพันธุ์	3.31	0.20	1.96
เชียงราย2	ใบ	3.82	0.21	1.75
	ดอก	2.39	0.36	2.10
	หัวพันธุ์	1.76	0.27	1.50



ภาพที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ



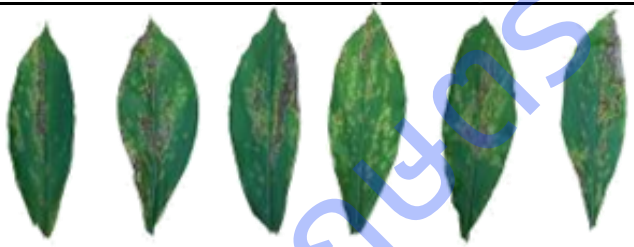
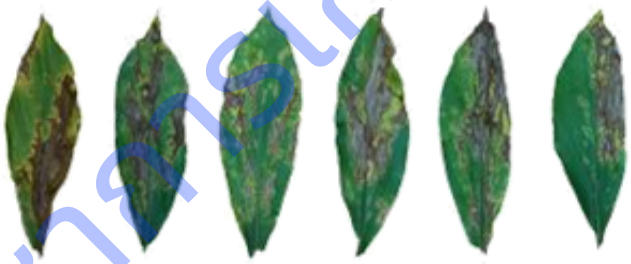
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดในแต่ละกรรมวิธี

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 3 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 12 (ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense) (ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

กรมวิชาการเกษตร

ระดับ 0	
ระดับ 1	
ระดับ 2	
ระดับ 3	
ระดับ 4	
ระดับ 5	

ภาพที่ 4 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมา

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 5 ลักษณะช่อดอก สีกลีบประดับของปทุมมาลูกผสมทนทานต่อโรคเหี่ยว 12 สายพันธุ์และพันธุ์การคัดเลือก ประเภทไม้ตัดดอก ได้แก่ Cur-bw-007 Cur-bw-013 และ Cur-bw-016 ประเภทไม้กระถาง ได้แก่ Cur-bw-001 และ Cur-bw-014

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 6 ลักษณะช่อดอกของปทุมมาพันธุ์ทดสอบจำนวน 12 สายพันธุ์

ภาพที่ 7 โรงเรือนหลังคาโค้งเหลื่อมมุงพลาสติกขนาด 150 ไมครอน

ภาพที่ 8 ติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างในโรงเรือน

ภาพที่ 9 การสุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นปทุมมาในโรงเรือน

ภาพที่ 10 การเปิดไฟเพิ่มแสงสว่างในโรงเรือนช่วงเวลา 19.00 – 22.00 น. สำหรับการผลิตนอกฤดู

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา

Varietal Improvement in Torch Ginger

นนทกร จันทร์แสง [1/] พรพยุง คงสุวรรณ [1/] สุภาภรณ์ สาชาติ[2/] อำนวย อรรถลังรอง [2/] ชญานุช ตรีพันธ์ [3/]
ชิดชนก ก่อเจดีย์ [4/] วัชรพล บำเพ็ญอยู่ [5/] ทิพย์ดรุณี สิทธินาม[6/] ศิริพร สอนท่าโก [7/] ณัฐพร ฉันทศักดา [7/]
Nonthakorn Junsaeng [1/] Pornpayung Kongsuwon [1/] Supaporn Sachati [2/] Amnuai Adthalungrong[2/]
Chayanuch Ttipan [3/] Chitchanok Korchedee [4/] Watcharaphon Bumphenyoo [5/]
Tipdarunee Sitthinam [6/] Siriporn Sonthako [7/] Nattaporn Chanthasakda [7/]

คำสำคัญ : การปรับปรุงพันธุ์พืช การผสมข้ามชนิด การคัดเลือก โคลน สารสำคัญ น้ำมันหอมระเหย
Keywords : plant breeding ,interspecific hybridization ,selection ,Clone ,essence ,essential oil

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ 1) กิจกรรมการคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสม 2) กิจกรรมศึกษาปริมาณ และกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหย สารสกัด และอายุการเจริญเติบโตที่เหมาะสม 3) กิจกรรมศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหัวเชื้อน้ำมันหอมระเหยดาหลา ดำเนินการระหว่าง ปี 2559-2564 ซึ่ง กิจกรรมการคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสม โดย **การทดสอบพันธุ์ในเขตนิเวศน์เกษตรต่างๆ** ดำเนินการที่ ศวส.ตรัง ศวส.ยะลา ศวส.เลย และ ศวพ.กาญจนบุรี พบว่า ดาหลาลูกผสมที่มีศักยภาพจะเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกร สายต้น 1-16 และ 1-28 มีผลผลิตดอกต่อกอเฉลี่ย 50.3-89.4 ดอก และมีอายุการปักแจกัน 6-11 วัน มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ สำหรับ **การทดสอบพันธุ์ดาหลาในแปลงเกษตรกร** ดำเนินการที่จังหวัดตรัง พัทลุง สุราษฎร์ธานี และจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า ตรัง 2 ตรัง 3 และสายต้น 1-16 1-62 ให้ผลผลิตดอกเร็ว เหมาะสมสำหรับแนะนำแก่เกษตรกรปลูกเชิงการค้า และ **การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาสำหรับการผลิตเส้นใย** ดำเนินการที่ ศวส.ตรัง และ ศวส.ยะลา พบว่า ดาหลาที่มีศักยภาพสำหรับการผลิตเส้นใย คือ สายต้น 2-04 1-62 3-04 ตรัง 1 และ ตรัง 5 มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกัน คือ 150.18-163.44 กรัม **การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสม ชุดที่ 2** ดำเนินการที่ ศวส.ยะลา พบว่า การผสมดาหลาข้ามชนิด 18 คู่ผสม คัดเลือกผ่านหลักเกณฑ์ตามที่กำหนดได้ 2 คู่ผสม จำนวน 8 สายต้น คือ 1) 59-1-002 2) 59-1-003 3) 59-1-016 4) 59-1-019 5) 60-2-003 6) 60-2-016 7) 60-2-017 และ 8) 60-2-048 มีการเจริญเติบโตแตกกอดี ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 19-71 ดอก และมีอายุปักแจกัน 5-7 วัน **การคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ดีเด่นดาหลาจากแปลงรวบรวมพันธุ์** ดำเนินการที่ ศวส.เชียงราย และ ศวส.เลย พบว่า ดาหลาคัดเลือกดีเด่น Clone 13 Clone 2 และ Clone 15 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 175 118 และ 101 ดอก อายุปักแจกันเฉลี่ย 8 วัน มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ สำหรับกิจกรรมการศึกษาปริมาณและกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหย สารสกัด และอายุการเจริญเติบโตที่เหมาะสม โดย **การศึกษาปริมาณ และกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยสารสกัด และอายุการเจริญเติบโตที่เหมาะสม** ดำเนินการที่ ศวส.ยะลา และกปผ. พบว่า การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตดอก ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน มีผลต่อสารสำคัญ ซึ่งดาหลาขี้แมวเจริญเติบโตแตกกอ และให้ผลผลิตดอกน้อย นำต้นพร้อมใบ และดอกไปสกัดสารสำคัญได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 0.07 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ **ศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย และกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากดาหลาด้วยวิธีการ**

กรมวิชาการเกษตร

สกัดกลั่นแบบ Hydro-distillation ดำเนินการที่ ศวส.ยะลา และกปผ. พบว่า ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน ดาหลาดำ ดาหลาขี้แมว ตรัง 1 มีสารที่เป็นองค์ประกอบกลุ่มสาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบมากที่สุด คือ dodecanol 1-dodecanol และ β-pinene ตามลำดับ และจากดอกอายุหลังปลูก 18และ 24 เดือน ตรัง 3 และตรัง 5 มากที่สุด คือ 1-dodecanol และ dodecanol และ **ศึกษาสารสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์จากสารสกัดหยาบดาหลา ด้วยเทคนิคทีแอลซีสมรรถนะสูง (HPTLC)** ดำเนินการที่ ศวส.ยะลา และ กปผ. พบว่า อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว มีผลต่อลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบส่งผลให้มีสี และปริมาณสารสกัดหยาบแตกต่างกัน ดาหลาดำมีปริมาณสาระสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์จากสารสกัดหยาบ เอทานอล จากต้นพร้อมใบมากที่สุด 4.05 เปอร์เซ็นต์ และชมพูบ้านแหรมีปริมาณสารสกัดหยาบเอทานอล จากดอกมากที่สุด 2.76 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุหลังปลูก 18 เดือน และกิจกรรมศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหัวเชื้อน้ำมันหอมระเหยดาหลา โดย **การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยดาหลา** ดำเนินการที่ ศวส.ยะลา ได้ต้นแบบสูตรโลชั่นดาหลา 1 สูตร ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด และน้ำมันหอมระเหยจากดาหลา ตรัง 3 และดาหลาขี้แมวที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นส่วนผสมในโลชั่นดาหลา

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา (Yala Horticultural Research Center)
2/ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง (Treng Horticultural Research Center)
3/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)
4/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (Loei Horticultural Research Center)
5/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiangrai Horticultural Research Center)
6/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)
7/ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (Agricultural Production Science Research and Development Office)

Abstract

Research and Development of Torch ginger include 3 activity (1) Selection of hybrid of Torch Ginger. (2) Comparative study of optimal growth stages in different Torch Ginger cultivars for chemotypes extraction in essential oil (3) Development of product from Torch Ginger essential oil The experiment was carried out between 2016 – 2021. 1) Selection of hybrid of Torch Ginger. There have 5 experiment : namely 1.1) The experiment Torch Ginger Varieties of each agro-ecological zone were conducted at four locations (at Trang, Yala ,Loei Horticultural Research Centers ,Kanchanabur Agricultural Research and Development Center) The experimental design was RCBD 12 treatments 4 repetitions. It was found that the potential hybrid Torch Ginger were recommended to farmers. Plant clone 1-16 and 1-28 had average flower yield per clump of 50.3-89.4 flowers and vase life of 6-11 days more than the comparative. 1.2) Torch Ginger Varieties testing in farmer plots It operates in Trang, Phatthalung, Surathani and Chachoengsao. The experiments Design was 7 treatments and 3 repetitions. It was found that Trang 2, Trang 3 and early 1-16 1-62 varieties yielded early flowers. suitable for recommending to commercial growers. 1.3) Selection of Torch Ginger varieties for fiber production was carried out at Trang, Yala Horticultural Research Centers. The experiments Design was RCBD 14 treatment 3 repetitions. It was found Torch

กรมวิชาการเกษตร

Ginger had the potential for fiber production was the clone 204. 1-62 3-04 Trang 1 and Trang 5 have different fiber content, which is 150.18-163.44 grams. 1.4) Selection the second hybrid of torch ginger, was carried out at Yala Horticultural Research Center. torch ginger 18 cross were through selection criteria 2 cross 8 plant clone, namely 1) 59-1-002 2) 59-1-003 3) 59-1-016 4) 59-1-019 5) 60-2-003 6) 60-2-016 7) 60-2-017 8) 60-2-048 has Good growth It yields 19-71 flowers per clump per year and has a vase life of 5-7 days. 1.5) Selection and quality examination of outstanding Torch Ginger cultivars from breeding population. The experiments Design was RCBD 11 treatment 3 repetitions. It was found that Torch Ginger Clone 13, Clone 2 and Clone 15 yielded 175, 118 and 101 flowers per clump per year. The average vase was 8 days, more than the comparative varieties. Comparative study of optimal growth stages in different Torch Ginger cultivars for chemotypes extraction in essential oil. There have 3 experiment : namely 2.1) Study on quantity and group of Chemical composition in essential oil extracts. and appropriate growth age was carried out at Yala Horticultural Research Centers and Postharvest and Processing Research and Development Division. The experiments Design were RCBD with 10 treatment 3 repetitions. and flower yield at the age of 12, 18 and 24 months after planting, there was an effect on the Chemical composition. Yields of *Etlingera maingayi* clumps and yielding less flowers, and leaves and flowers yielded the highest amount of essential oil, 0.07 and 0.09 percent. 2.2) Study the quantity and group of Chemical composition in essential Oil of Torch Ginger with the extraction and distillation method Hydro-distillation was carried out It was found that Torch Ginger Dum *Etlingera maingayi* and Trang 2 at the age of 12, 18 and 24 months after planting contained substances that were Chemical composition of essential oils from leaves plants . the 3 most common types of flowers are dodecanol 1-dodecanol and β-pinene. And Trang 3 Trang 5 at the age of 18 and 24 months after planting contained substances that were Chemical composition of essential oils from flowers are 1-dodecanol and dodecanol. 2.3) Study of flavonoid compounds in Torch Ginger crude extract via high-performance TLC (HPTLC) techniques at Yala Horticultural Research Centers and Postharvest and Processing Research and Development Division. it was found that the orch Ginger were at 12, 18 and 24 months after planting. Affects the physical characteristics of the crude extract, resulting in color and the amount of crude extract was different. Torch Ginger Dum contains significant amounts of flavonoids from crude ethanol extract. From the plant with leaves the most 4.05 percent and the Chompoo Ban Rae Varieties had the highest content of crude ethanol extract. The most flowers were 2.76 percent at 18 months after planting. Development of product from Torch Ginger essential oil. There have 1 experiment : namely 3.1) Product development from Torch Ginger essential oil carried out at Yala Horticultural Research. there are development prototype of a formula of Torch Ginger Lotion that can be developed in a further. and essential oils from Trang 3 and *Etlingera maingayi* for use as ingredients Lotion.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ดาหลา (Torch ginger) เป็นพืชพื้นเมืองทางภาคใต้ ที่นำใช้กันอย่าแพร่หลายในรูปของไม้ตัดดอกประดับอาคารสถานที่ และใช้เป็นอาหาร เช่น หน่อ ดอก ผลอ่อน เป็นผักสด และแปรรูป ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง จึงมีผู้ประกอบการนำดาหลาไปปลูกเป็นไม้ตัดดอกเพื่อการค้าในจังหวัดนนทบุรี สมุทรสาคร กาญจนบุรี ระยอง จันทบุรี และกระบี่ ดอกดาหลามีราคาดอกละ 5-20 บาท ราคาต้นพันธุ์ (หน่อ) 50-300 บาท ตลาดต่างประเทศที่สำคัญนำเข้าดอกดาหลา คือ ตะวันออกกลาง (บาห์เรน สหรัฐอาหรับอีมิเรต คูเวต) ส่วนต้นพันธุ์ส่งไปยัง แองโกลา สิงคโปร์ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น สเปน และแอฟริกาใต้ ซึ่งตลาดเหล่านี้ปริมาณความต้องการสูง แต่เนื่องจากพันธุ์ที่ปลูกในปัจจุบันนี้ มีดอก และก้านดอกใหญ่ มีน้ำหนักมาก การบรรจุหีบห่อทำได้ยาก ดอกที่บานมีกลีบดอกใหญ่ทำให้ช้ำง่าย ต้นทุนการขนส่งสูง ผลผลิตต่ำ ออกดอกเป็นฤดู ทั้งนี้ได้มีการรวบรวมพันธุ์ และใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ด้วยการผสมพันธุ์ข้ามชนิด เพื่อเพิ่มความหลากหลายของพันธุ์ปลูก รูปทรงดอก สี และขนาดดอก

กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ได้คัดเลือกพันธุ์ดาหลาเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ ตรัง 1-5 และมีการผสมพันธุ์ดาหลาได้ลูกผสม ชั่วที่ 1 ปลูก ศึกษาผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต คัดเลือกต้นที่มีดอกขนาดเล็ก สี ฟอร์มดอกต่างจากพันธุ์แนะนำ และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ ศึกษาผลผลิตเบื้องต้น แล้วคัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตดอกมาก ดอกสีสวย ฟอร์มดอกดี ได้ 10 ต้น (กอ) และประเมินผลผลิตเบื้องต้น ซึ่งได้ต้นพันธุ์ดี สำหรับนำไปปลูกทดสอบผลผลิตในแหล่งต่างๆ เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสำหรับใช้ปลูกเป็นไม้ตัดดอกเพื่อการค้า ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ปรับปรุงพันธุ์ดาหลาโดยวิธีการผสมเกสรได้ดาหลาลูกผสมระหว่าง *Etlingera elatior* กับ *Etlingera fulgens* ซึ่งมีดอกเล็ก กลีบดอกเป็นระเบียบอายุปักแจกันนาน ให้ผลผลิตดอกดี สามารถออกดอกตลอดปี และในการผสมเกสรระยะที่ 2 จะได้ดาหลาลูกผสมระหว่างดาหลา (*Etlingera elatior*) กับ ดาหลากุหลาบสยาม (*Etlingera comeri*) และลูกผสมระหว่างดาหลา (*Etlingera elatior*) กับ ดาหลาดำ ดาหลาแดงป่า *(Etlingera fulgens)* เพื่อให้ได้ลูกผสมพันธุ์ใหม่มีขนาดดอกเล็กคล้ายดอกกุหลาบ สามารถออกดอกตลอดปี และให้ผลผลิตดอกไม่ต่ำกว่า 100 ดอกต่อก่อต่อปี เมื่อมีอายุไม่ต่ำกว่า 3 ปี ขนาดพื้นที่กอไม่ต่ำกว่า 1 ตารางเมตร เป็นการเพิ่มความหลากหลายของพันธุ์ และทางเลือกให้กับเกษตรกรในการเลือกพันธุ์ปลูกให้เหมาะสมกับความต้องการของตลาด

มีงานวิจัยที่นำต้นดาหลามาสกัดเส้นใยนำไปใช้ประโยชน์ในการทอผ้าโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส ซึ่งพันธุ์ที่ใช้ในการทำเส้นใยเป็นพันธุ์ที่มีดอกสีแดงปลูกอยู่ในพื้นที่ แต่พันธุ์ที่ใช้สำหรับผลิตเส้นใยไม่มี จึงคัดเลือกต้นดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 133 กอ ปลูกอยู่ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง มีดอกจัดอยู่ในกลุ่มสีแดงทั้งหมด มาทดสอบพันธุ์เพื่อใช้เป็นพันธุ์แนะนำสำหรับผลิตเส้นใย

ดาหลา เป็นพืชที่มีกลิ่นหอมฉุนเฉพาะตัว เนื่องจากมีส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหย ที่มีฤทธิ์ต่อต้านแบคทีเรีย เชื้อรา และต้านอนุมูลอิสระ สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ ทั้งนี้การคิดค้นน้ำมันหอมระเหยกลิ่นใหม่และสัดส่วนการผสมของน้ำมันหอมระเหยเพื่อให้เกิดกลิ่นใหม่ๆ ไม่มีข้อมูลเชิงลึกในการศึกษาช่วงอายุการเจริญเติบโตที่มีผลต่อชนิดและปริมาณของสารสำคัญ และช่วงอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดาหลาแต่ละชนิด จึงศึกษาความสัมพันธ์ช่วงระยะการเจริญเติบโตของดาหลาแต่ละชนิด ต่ออายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม สำหรับนำไปสกัดสารสำคัญ และ

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณน้ำมันหอมระเหย เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร การผลิตยา เวชสำอาง แพทย์แผนไทย สุคนธบำบัด เป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ดาหลา และสร้างงานเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร ประชาชนทั่วไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสม

การทดลองที่ 1.1 การทดสอบพันธุ์ในเขตนิเวศน์เกษตรต่าง ๆ ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCBD 12 กรรมวิธี 4 ซ้ำ เตรียมต้นพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เตรียมอุปกรณ์ แปลงปลูก ปลูกต้นพันธุ์ทดสอบในแปลง ดูแลรักษา กำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้นและระหว่างแถวปลูก ตัดแต่งทางใบ ใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และให้น้ำบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตดอก องค์ประกอบของดอก และอายุปักแจกัน หลักเกณฑ์การคัดเลือก ขนาดดอก และก้านดอกเล็กกว่าพันธุ์ตรัง 3 และกลีบที่อยู่กลางดอกไม่บูน ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมากกว่า 100 ดอก อายุการปักแจกันไม่น้อยกว่า 7 วัน

การทดลองที่ 1.2 การทดสอบพันธุ์ดาหลาในแปลงเกษตรกร ดำเนินการที่ แปลงเกษตรกรจังหวัดตรัง พัทลุง สุราษฎร์ธานี และฉะเชิงเทรา วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ เตรียมต้นพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เตรียมอุปกรณ์ แปลงปลูก ปลูกต้นพันธุ์ทดสอบในแปลง ดูแลรักษา บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตดอกต่อกอ

การทดลองที่ 1.3 การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาสำหรับการผลิตเส้นใย ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 14 กรรมวิธี 3 เตรียมอุปกรณ์ แปลงปลูก ปลูกต้นพันธุ์ทดสอบในแปลง ดูแลรักษา บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต (เส้นรอบวงกลางลำต้น จำนวนหน่อใหม่) และชั่งน้ำหนักส่วนของลำต้น แล้วนำไปหาน้ำหนักแห้งของเส้นใย เกณฑ์การคัดเลือก ลำต้นเจริญเติบโตดีรวดเร็วภายใน 6 เดือน สูงอย่างน้อย 1.5 เมตร สามารถแตกหน่อใหม่ได้จำนวนมากภายใน 1 ปี มากกว่า 10 หน่อ และลำต้นมีขนาดเส้นรอบวงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

การทดลองที่ 1.4 การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสม ชุดที่ 2 ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา วางแผนการผสมพันธุ์ โดยผสมพันธุ์ข้ามชนิดดาหลาพันธุ์แท้หายาก 2 ชนิด คือ ดาหลากุหลาบสยาม (*Etlingera comeri*) ดาหลาดำ และแดงป่า (*Etlingera fuigens*) และดาหลาทั่วไป (*Etlingera elatior*) คัดเลือกที่มีลักษณะสีและรูปทรงดอกดี อายุการใช้งานนาน ออกดอกตลอดปี มีศักยภาพให้ผลผลิตดอกดีประมาณ 70-100 ดอกต่อกอต่อปี เมื่ออายุ 3 ปี และขนาดกอไม่ต่ำกว่า 1 ตารางเมตร เตรียมอุปกรณ์ ทำการผสมพันธุ์โดยวิธีการถ่ายละอองเกสรด้วยมือ ผสมติดพัฒนาเป็นผลแก่ได้เมล็ดสมบูรณ์อายุ 6-8 เดือน นำเมล็ดไปเพาะเป็นต้นกล้า เมื่ออายุ 3-4 เดือน เตรียมอุปกรณ์ แปลงปลูก ปลูกลูกผสมในแปลง ดูแลรักษา กำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้นและระหว่างแถวปลูก ตัดแต่งทางใบ ใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และให้น้ำบันทึกข้อมูล ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การเจริญเติบโต ผลผลิตดอกต่อกอ องค์ประกอบของดอก อายุการปักแจกันและโรคและแมลง เมื่อดาหลาลูกผสมออกดอกคัดเลือกต้นตามเกณฑ์ที่กำหนด สีดอกแปลกใหม่ รูปทรงดอกดีเล็กลง รูปถ้วย กลีบประดับคล้ายกุหลาบ ให้ผลผลิตเกือบตลอดปี อายุการปักแจกันไม่น้อยกว่า 7-10 วัน

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.5 การคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ดีเด่นดาหลาจากแปลงรวบรวมพันธุ์ ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 11 กรรมวิธี 3 ซ้ำ คัดเลือก Clone ดีเด่นลักษณะช่อดอกรูปทรงดอกกระถิน และรูปทรงรูปถ้วย จากแปลงรวบรวมพันธุ์ดาหลาของศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา อย่างน้อย 20 Clone ปลูกบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตดอกและคุณภาพดอก คัดเลือกให้เหลือ 8-10 Clone เตรียมต้นพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ปลูกทดสอบ Clone ดีเด่น ดูแลรักษา บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต : ผลผลิตดอกต่อกอ องค์ประกอบของดอก อายุการปักแจกัน หลักเกณฑ์การคัดเลือก ฟอร์มดอกมีขนาดเล็ก ก้านดอกมีขนาดเล็กและสั้น ดอกมีสีสันแปลกใหม่จากเดิม ออกดอกตลอดปีมากกว่า 80 ดอกต่อกอต่อปี อายุการปักแจกันไม่น้อยกว่า 7-10 วัน

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาปริมาณและกลุ่มสาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหย สารสกัด และอายุการเจริญเติบโตที่เหมาะสม

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาเปรียบเทียบระยะการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของดาหลาชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการสกัดสารสำคัญปริมาณน้ำมันหอมระเหย ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา และ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ เตรียมต้นพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เตรียมอุปกรณ์ แปลงปลูก ปลูกต้นพันธุ์ทดสอบในแปลง ดูแลรักษา บันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต และผลผลิตดอกต่อกอ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ เก็บตัวอย่าง 10 พันธุ์/สายต้น ต้นพร้อมใบ และดอก ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน จำนวนตัวอย่างละ 3 กิโลกรัม ส่งสกัดปริมาณสารน้ำมันหอมระเหย

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย และกลุ่มสาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากดาหลาพันธุ์ต่างๆ ด้วยวิธีการสกัดกลั่นแบบ Hydro-distillation ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา และ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เตรียมอุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่าง 10 พันธุ์/สายต้น ต้นพร้อมใบ และดอก เมื่ออายุ 12 18 24 เดือน ตัวอย่างละ 3 กิโลกรัม เตรียมตัวอย่าง ต้น ใบ และดอกดาหลา ล้างทำความสะอาด และสับตัวอย่างที่แยกไว้ให้ละเอียด นำมาสกัดด้วยวิธีการกลั่นแบบ Hydro-distillation และตรวจวัดคุณสมบัติทางกายภาพ หาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์หากลุ่มสารสำคัญในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยของดาหลา ด้วยเครื่อง GC-MS บันทึกข้อมูล ปริมาณสารสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากใบและดอก และกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากดาหลาและลักษณะทางกายภาพ

การทดลองที่ 2.3 ศึกษาสาระสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์ จากสารสกัดหยาบดาหลา ด้วยเทคนิคทีแอลซีสมรรถนะสูง (HPTLC) ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา และ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เตรียมอุปกรณ์ สารเคมี ตัวอย่าง 10 พันธุ์/สายต้น ต้นพร้อมใบ และดอก เมื่ออายุ 12 18 24 เดือน ตัวอย่างละ 3 กิโลกรัม เตรียมตัวอย่างต้นพร้อมใบ และดอก ล้างทำความสะอาด และสับตัวอย่างที่แยกไว้ให้ละเอียด ชั่งน้ำหนักตัวอย่างต้นพร้อมใบและดอก นำมาสกัดสารสำคัญด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ เมทานอล แล้วกรองหยาบด้วยผ้าคอตตอนดิบ และกรองละเอียดด้วยกระดาษกรอง นำสารละลายที่ได้ไปลดปริมาตรด้วยเครื่องลดปริมาตรสารแบบสูญญากาศ (rotary evaporator) นำสารสกัดหยาบหาสภาวที่เหมาะสมวิเคราะห์หากลุ่มสารสำคัญด้วยเครื่อง HPTLC ตามสภาวะที่ได้ นำแผ่น TLC ที่ได้จากการพัฒนาในวัฏภาคเคลื่อนที่ มาทดสอบชนิดของสารสำคัญโดยน้ำยาทดสอบชนิดต่างๆ (spray reagent) บนแผ่น TLC และเปรียบเทียบเอกลักษณ์โครมาโทกราฟีของดาหลาแต่ละพันธุ์/สายต้น บันทึกข้อมูล ปริมาณสารสกัดหยาบจากต้นพร้อมใบ และ

กรมวิชาการเกษตร

ดอก กลุ่มสารทางพฤกษเคมีที่พบจากการทดสอบด้วยน้ำยาชนิดต่างๆ และเอกลักษณ์โครมาโทกราฟีของสารสำคัญในสารสกัดดาหลา และตำแหน่งของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Rf)

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหัวเชื้อน้ำมันหอมระเหยดาหลา

การทดลองที่ 3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยดาหลา ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา เตรียมอุปกรณ์ น้ำมันหอมระเหยจากผลการทดลองที่ 2.2 และ 2.3 น้ำมันต่างๆ น้ำแร่ และสารกันบูด ดังนี้ 1) น้ำมันมะกอก 100 มิลลิลิตร 2) น้ำมันมะพร้าว 100 มิลลิลิตร 3) Emulsifying-wax 100 กรัม 4) น้ำแร่ 1,400 มิลลิลิตร 5) Glycerine 120 กรัม 6) Methylparaben 1 กรัม 7) Propylparaben 1 กรัม 8) Ethyl Alcohol 95% 10 มิลลิลิตร 9) น้ำมันหอมระเหยดาหลา พันธุ์/สายต้นละ 10 ซีซี

ขั้นตอนวิธีทำ 1) ละลายน้ำมันชนิดต่างๆ ให้เข้ากันโดยอุ่นในหม้อน้ำร้อนจนละลายเข้ากันดี ตั้งทิ้งไว้ให้อุณหภูมิเย็นลงประมาณ 70 องศา 2) ละลายน้ำกับน้ำมันชนิดต่างๆ ให้เข้ากันอุ่นจนได้อุณหภูมิประมาณ 70 องศา 3) เทส่วนน้ำกับน้ำมันที่ผสมและอุ่นจนได้อุณหภูมิ 70 องศา ทีละน้อยพร้อมกับตีให้เข้ากันด้วยเครื่องตีไข่จนหมด 4) ยกลงจากเตาที่อุ่นแล้วตีต่อไปจนได้ของเหลวข้นคล้ายครีมสลัด เมื่อส่วนผสมเย็นลงเท่ากับอุณหภูมิปกติ 5) เติมน้ำมันหอมระเหยลงไปตีต่ออีก 20 นาที 6) นำเนื้อครีมหรือโลชั่นที่ได้บรรจุในกระปุกหรือขวด และบันทึกข้อมูล ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นดาหลาในกลุ่มวัยทำงานและวัยรุ่น โดยออกแบบสอบถามผู้ จำนวน 100 ชุด เพื่อหาค่าความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โดย ใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าไคสแคว์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ค่าสมการถดถอย (Regression) ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบพันธุ์ดาหลาในเขตนิเวศน์เกษตรต่างๆ พบว่า ดาหลาลูกผสมมีจำนวนผลผลิตน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ เนื่องจากเป็นการให้ผลผลิตในปีแรก ซึ่งดาหลาจะให้ผลผลิตเต็มที่เมื่ออายุ 3-4 ปี แต่เมื่อพิจารณาด้านคุณภาพดอก คือ ขนาดดอก และน้ำหนักดอก พบว่า ลูกผสมมีขนาดดอก และน้ำหนักดอก น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ เหมาะสมสำหรับการบรรจุหีบห่อและขนส่ง และบางสายพันธุ์มีสีดอกแตกต่างจากพันธุ์แนะนำ โดยมีดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก มีจำนวน 5 สายต้น ที่มีศักยภาพเหมาะสมในการแนะนำแก่เกษตรกร คือ สายต้น 1-16 มีจำนวนดอก 46.6-89.4 ดอก/กอ มีขนาดดอก 5.4-8.7 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 53.3-172.5 กรัม ขนาดก้านดอก 1.2-1.4 เซนติเมตร อายุปักแจกันสูงสุด 7 วัน สายต้น 1-28 มีจำนวนดอก 28.6–51.5 ดอก/กอ มีขนาดดอก 7.0-10.5 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 76-122 กรัม ขนาดก้านดอก 1.1-1.4 เซนติเมตร อายุปักแจกันสูงสุด 11 วัน สายต้น 1-62 มีจำนวนดอก 45.6-78.5 ดอก/กอ มีขนาดดอก 6.1-7.7 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 110.6-248 กรัม ขนาดก้านดอก 1.16-1.25 เซนติเมตร อายุปักแจกันสูงสุด 8 วัน สายต้น 2-06 มีจำนวนดอก 47.3-85.7 ดอก/กอ มีขนาดดอก 5.5-8.2 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 92.3-225.5 กรัม ขนาดก้านดอก 1.15-1.2 เซนติเมตร อายุปักแจกันสูงสุด 7 วัน สายต้น 2-16 มีจำนวนดอก 59.1-77.9 ดอก/กอ มีขนาดดอก 5.5-8.1 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 96-133.3 กรัม ขนาดก้านดอก 0.9-1.2 เซนติเมตร อายุปักแจกันสูงสุด 7 วัน (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

การทดสอบพันธุ์ดาหลาในแปลงเกษตรกร พบว่า ดาหลาทั้ง 5 สายต้น และ 2 พันธุ์เปรียบเทียบ มีการเจริญเติบโตดีเหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรในการปลูกเป็นการค้า แต่เนื่องจากระยะเวลาปลูกต่างกันทำให้

กรมวิชาการเกษตร

ดาหลาเริ่มให้ผลผลิต ใน 2 สถานที่ คือ จังหวัดตรัง และพัทลุง โดยดาหลาพันธุ์ตรัง 2 และ ตรัง 3 ให้ผลผลิตเร็วที่สุด คือ 13-18 เดือนหลังปลูก มีจำนวนดอกเฉลี่ย 10 ดอก/กอ (เริ่มเก็บผลผลิตได้ 1 เดือน) ส่วนดาหลาลูกผสม 5 สายต้น ให้ผลผลิตช้ากว่า เริ่มให้ผลผลิตประมาณ 14-18 เดือนหลังปลูก มีจำนวนดอกเฉลี่ย 5 ดอก/กอ (เริ่มเก็บผลผลิตได้ 1 เดือน) (ตารางที่ 2)

การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาสำหรับการผลิตเส้นใย พบว่า ดาหลามีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันทั้ง 2 สถานที่ เนื่องจากพื้นที่ทดสอบอยู่ในเขตภาคใต้ซึ่งมีสภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศใกล้เคียงกัน โดยดาหลาสำหรับการผลิตเส้นใยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก มีจำนวน 5 สายต้น ที่มีศักยภาพเหมาะสมในการแนะนำแก่เกษตรกร คือ สายต้น 2-04 ใช้ต้นจำนวน 7 ต้น ขนาดเส้นรอบวง 11.02 เซนติเมตร ได้ปริมาณเส้นใยแห้ง 163.44 กรัม คิดเป็น 17.68 กรัม/ต้น ได้น้ำหนักเส้นใยแห้งรวม 1,839.4 กรัม/กอ สายต้น 3-04 ใช้ต้นจำนวน 9 ต้น ขนาดเส้นรอบวง 10.77 เซนติเมตร ได้ปริมาณเส้นใยแห้ง 150.94 กรัม คิดเป็น 16.77 กรัม/ต้น ได้น้ำหนักเส้นใยแห้งรวม 1,104.04 กรัม/กอ พันธุ์ตรัง 5 ใช้ต้นจำนวน 6 ต้น ขนาดเส้นรอบวง 12.18 เซนติเมตร ได้ปริมาณเส้นใยแห้ง 150.18 กรัม คิดเป็น 25.03 กรัม/ต้น ได้น้ำหนักเส้นใยแห้งรวม 1,689.5 กรัม/กอ สายต้น 1-49 ใช้ต้นจำนวน 9 ต้น ขนาดเส้นรอบวง 9.70 เซนติเมตร ได้ปริมาณเส้นใยแห้ง 148.93 กรัม คิดเป็น 16.55 กรัม/ต้น ได้น้ำหนักเส้นใยแห้งรวม 867 กรัม/กอ และพันธุ์ตรัง 1 ใช้ต้นจำนวน 6 ต้น ขนาดเส้นรอบวง 11.74 เซนติเมตร ได้ปริมาณเส้นใยแห้ง 132.95 กรัม คิดเป็น 22.16 กรัม/ต้น ได้น้ำหนักเส้นใยแห้งรวม 2,796.8 กรัม/กอ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 2)

การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสมชุดที่ 2 โดยผสมพันธุ์ข้ามดาหลาชนิดพันธุ์แท้หายาก 2 ชนิด ในปี 2559 ดำเนินการผสมข้ามชนิดจำนวน 5 คู่ผสม พบว่า มีการผสมติดพัฒนาเป็นผลอ่อน หลังผสม 14 วัน 3 คู่ผสม และมีเพียง 1 คู่ผสม ที่ผลอ่อนพัฒนาเป็นผลแก่สมบูรณ์ คือ BL x DKS เก็บเกี่ยวผลแก่ที่สมบูรณ์อายุ 170-180 วัน ดำเนินการเพาะเมล็ดในทรายหยาบ ภายในโรงเรือนพลาสติกพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดงอกเป็นต้นกล้าใช้เวลา 45 วัน ดูแลรักษาต้นกล้าลูกผสมจนกระทั่งอายุ 3 เดือน และย้ายปลูกในถุงดินปลูกขนาด 4x7 นิ้ว ในเรือนเพาะชำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ดูแลรักษาเมื่อต้นกล้าอายุ 9 เดือน เหลือต้นกล้าจำนวน 88 สายต้น นำปลูกในแปลง เมื่ออายุหลังปลูก 6 เดือน ต้นไม่สามารถเจริญเติบโต จึงดำเนินการย้ายปลูกใต้ร่มเงาต้นเหรียง และสะตอ ดูแลรักษาต้นเจริญเติบโตสมบูรณ์ อายุหลังปลูก 48 เดือน เหลือจำนวน 27 สายต้น เมื่อ และปี 2560 ดำเนินการผสมข้ามชนิดจำนวน 13 คู่ผสม พบว่า มีการผสมติดพัฒนาเป็นผลอ่อนหลังผสม 14 วัน 7 คู่ผสม มีเพียง 3 คู่ผสม ที่ผลอ่อนพัฒนาเป็นผลแก่สมบูรณ์ คือ 1) BA x DKS 2) BP x DKS 3) DD x DKS เก็บเกี่ยวผลแก่อายุ 180 วันหลังผสมมาดำเนินการเพาะเมล็ดในทรายหยาบ เมล็ดงอกเป็นต้นกล้าสมบูรณ์เมื่ออายุ 45 วัน ได้ต้นกล้าดาหลาลูกผสม 1) BA x DKS จำนวน 240 ต้น 2) BP x DKS จำนวน 392 ต้น 3) DD x DKS จำนวน 154 ต้น ดูแลรักษาต้นกล้าในโรงเรือนเพาะชำ เหมือนกับลูกผสม ปี 2559 เมื่ออายุ 8 เดือน เหลือต้นกล้าลูกผสม 1) BA x DKS จำนวน 153 ต้น 2) BP x DKS จำนวน 19 ต้น 3) DD x DKS จำนวน 55 ต้น นำปลูกในแปลงทั้งหมด 227 ต้น จนกระทั่งอายุหลังปลูก 38 เดือน ดูแลรักษาลูกผสม ปี 2559 และ 2560 โดยกำจัดวัชพืชบริเวณรอบๆ โคนต้น และระหว่างแถวปลูก ตัดแต่งทาง โดยตัดต้นทางใบที่เหี่ยว และต้นทางใบซ้อนแน่นออกให้เหลือประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ต่อกอ เพื่อให้มีพื้นที่สังเคราะห์แสงอย่างน้อย 40-50 เปอร์เซ็นต์ ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 และใส่ปุ๋ยคอก ให้น้ำ (หากฝนไม่ตก) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตดอก เมื่อดาหลาลูกผสมออกดอกจึงดำเนินการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ปี 2559 ลูกผสมที่เจริญเติบโตสมบูรณ์ อายุหลังปลูก 48 เดือน จำนวน 27 สายต้น คือ BL x DKS คัดเลือกได้ 4 สายต้น คือ 1) 59-1-002 2) 59-1-003 3) 59-1-016 4)

กรมวิชาการเกษตร

59-1-019 และ ปี 2560 ที่เจริญเติบโตสมบูรณ์ อายุหลังปลูก 38 เดือน จำนวน 42 สายต้น คือ DD x DKS คัดเลือกได้ 4 สายต้น คือ 1) 60-2-003 2) 60-2-016 3) 60-2-017 4) 60-2-048 ซึ่งการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตดอกและอายุปักแจกัน พบว่า สายต้น 59-1-019 มีจำนวนทางใบต่อกอต่อปีเฉลี่ยมากที่สุด 121 ต้นรองลงมา สายต้น 60-2-016 60-2-003 59-1-002 59-1-003 60-2-017 59-1-016 และ 60-48-36 มีจำนวนทางใบต่อกอต่อปีเฉลี่ย 88 77 70 56 55 42 36 ต้น สายต้น 59-1-016 มีความยาวทางใบต่อต้นต่อปีเฉลี่ยมากที่สุด 259 เซนติเมตร รองลงมาสายต้น 60-2-048 60-2-003 60-2-017 59-1-019 59-1-003 59-1-002 60-2-016 มีความยาวทางใบต่อต้นต่อปีเฉลี่ย 250 245 229.67 219.33 214.67 208.67 200 เซนติเมตร สายต้น 59-1-003 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีเฉลี่ยมากที่สุด คือ 71 ดอก รองลงมาคือ สายต้น 60-2-003 60-2-016 60-2-17 59-1-002 59-1-019 59-1-016 60-2-48 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีเฉลี่ย 70 66 60 54 39 25 19 ดอก และสายต้น 59-1-002 59-0-016 60-2-48 ตัดดอกเมื่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์มีอายุปักแจกันเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7 วัน รองลงมาคือ สายต้น 59-1-003 59-1-019 มีอายุปักแจกันเฉลี่ย 6 วัน และสายต้น 60-2-003 60-2-016 60-2-017 มีอายุปักแจกันเฉลี่ย 5 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ดาหลาลูกผสมสายต้น 59-1-002 59-1-003 59-1-016 59-1-019 ลักษณะ ทรงกอ ลำต้นใต้ดิน มีขนาดใบกว้างยาว (13.67 x 59.87) (7.98 x 12.23) (13.97 x 57.57) (15.57 x 59.90) เซนติเมตร รูปใบยาวรี ปลายใบแหลม ขอบใบเป็นคลื่น แผ่นใบไม่ขน ใบสีเขียวอมเหลือง สีเขียวเข้ม ท้องใบสีเขียวอมเหลือง สีม่วงอมเทา สีน้ำตาล เส้นก้านใบปรากฏชัดด้านท้องใบสีเขียวอมเหลือง สีม่วงอมเขียว สีส้มอมเทา และสีน้ำตาล ช่อดอกรูปทรงถ้วยคล้ายดอกกุหลาบ และดอกทิวลิป ขนาดช่อดอกกว้างยาว (5.3 x 7.47) (7.05 x 7.54) (6.75 x 8.17) (7.17 x 7.67) เซนติเมตร ความยาวก้านช่อดอก 46.23 34.33 24.43 23.44 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก 1.17 1.37 1.38 1.17 เซนติเมตร กลีบประดับสีแดงอมส้ม และดาหลาลูกผสมสายต้น 60-2-003 60-2-016 60-2-017 60-2-048 ลักษณะ ทรงกอ ลำต้นใต้ดิน มีขนาดใบกว้างยาว (12.93 x 55.97) (12.83 x 58.43) (11.60 x 53.07) (14.90 x 64.20) เซนติเมตร รูปใบยาวรี ปลายใบแหลม ขอบใบเป็นคลื่น แผ่นใบไม่ขน ใบแก่สีเขียวเข้ม ท้องใบสีม่วงอมเทา เส้นก้านใบปรากฏชัดด้านท้องใบสีม่วงอมเทา ช่อดอกรูปทรงถ้วยคล้ายดอกกุหลาบ ขนาดช่อดอกกว้างยาว (5.30 x 7.57) (5.78 x 8.20) (4.95 x 7.50) (6.00 x 7.27) เซนติเมตร ความยาวก้านช่อดอก 19.83 27.77 17.40 24.67 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก 1.10 1.10 1.00 1.13 เซนติเมตร กลีบประดับสีชมพูเข้ม และสีชมพูอมแดง (ภาพที่ 3)

การคัดเลือก และทดสอบพันธุ์ดีเด่นดาหลาจากแปลงรวบรวมพันธุ์ ปี 2561 ขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเทคนิคการอนุบาลต้นกล้าดาหลาลูกผสมจาก ศวส.ยะลา จำนวน 9 Clone และพันธุ์ตรัง 2 และตรัง 3 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ในแหล่งทดสอบจังหวัดเชียงราย เมื่ออายุ 2 ปีหลังปลูก พบว่า การเจริญเติบโตแตกกอดี และการให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ซึ่ง Clone 13 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมากที่สุด 175.23 ดอก แตกต่างกันทางสถิติ กับ Clone 2 Clone 15 Clone 19 Clone 18 พันธุ์ตรัง 3 พันธุ์ตรัง 2 Clone 1 Clone 6 Clone 11 ที่ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 118.63 101.69 93.72 80.76 73.55 57.06 54.75 37.07 34.18 ดอก และ Clone 21 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีน้อยที่สุด 1.00 ดอก ตามลำดับ ในแหล่งทดสอบจังหวัดเลย เมื่ออายุ 2 ปี 1 เดือน หลังปลูก พบว่า การเจริญเติบโตแตกกอปานกลาง และการให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) Clone 15 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมากที่สุด 23.69 ดอก แตกต่างกันทางสถิติ กับ Clone 21 Clone 1 พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ตรัง 3 Clone 2 Clone 13 Clone 19 Clone 11 Clone 18 ที่ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 20.14

กรมวิชาการเกษตร

14.91 12.89 8.46 7.01 4.25 2.58 2.37 1.85 ดอก และ Clone 6 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีน้อยที่สุด 1.30 ดอก ตามลำดับ ด้านคุณภาพดอก ดาหลาสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตามระยะการพัฒนาของดอก ซึ่งมีผลโดยตรงต่ออายุการปักแจกันใช้ประดับ ในแหล่งทดสอบจังหวัดเชียงราย พบว่า อายุการปักแจกัน ดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ซึ่ง Clone 6 มีอายุปักแจกันเฉลี่ยมากที่สุด 10.66 วัน แตกต่างกันทางสถิติกับ Clone 2 Clone 13 ตรัง 2 และ Clone 1 Clone 11 Clone 15 Clone 18 มีอายุปักแจกันเฉลี่ย 7.65 7.32 7 6.65 6.65 6.65 6.65 วัน ตามลำดับ ส่วน Clone 19 พันธุ์ตรัง 3 เฉลี่ยน้อยที่สุด 6.32 วัน ในแหล่งปลูกทดสอบจังหวัดเลย พบว่า อายุการปักแจกันที่ดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ซึ่ง ตรัง 2 Clone 1 Clone 13 มีอายุปักแจกันเฉลี่ยมากที่สุด 9 8.67 8.67 วัน แตกต่างกันทางสถิติกับ Clone 2 Clone 15 ตรัง 3 Clone 11 Clone 18 Clone 21 มีอายุปักแจกันเฉลี่ย 7 7 7 6 6 5.67 วัน ตามลำดับ และ Clone 6 เฉลี่ยน้อยที่สุด 4.67 วัน ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบ ทั้ง 2 แหล่งปลูกทดสอบ พบว่า อายุการปักแจกันของดาหลาแต่ละ Clone และพันธุ์ตรัง 2 ตรัง 3 เมื่อเก็บเกี่ยวขณะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน เนื่องจากสภาพแวดล้อมในแต่ละแหล่งปลูกแตกต่างกัน ถึงแม้ดาหลาเป็นพืชร้อนชื้นทางภาคใต้ แต่หากนำมาปลูกในพื้นที่ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งอากาศหนาวแห้ง เมื่อต้นดาหลาเจริญเติบโตปรับตัวการกับสภาพแวดล้อมหนาวแห้งได้แล้ว คุณภาพดอกจะดีกว่าร้อนชื้น เพราะไม้ตัดดอกเกือบทุกชนิดเหมาะกับสภาพหนาวแห้ง ซึ่งคุณภาพของดอกมีผลต่ออายุการปักแจกัน ขึ้นอยู่กับความพร้อมในการจัดการตัดเก็บเกี่ยวให้ได้คุณภาพของดอกแต่ละแหล่งปลูก และความชื้นสัมพัทธ์ต่างกัน มีลักษณะขนาดช่อดอกโดดเด่นสะดุดตาขนาดดอกปานกลางถึงขนาดดอกใหญ่ เป็นทรงดอกกระถินและทรงถ้วย สีกลีบประดับหลากหลาย เช่น บานเย็นขอบกลีบสีขาว ชมพูอ่อนอมส้มขอบกลีบขาว ชมพูเข้มขอบกลีบขาว ชมพูอ่อน แดงสด แดงเข้ม แดงอมน้ำตาล แดงอมส้ม และน้ำหนักช่อดอก ไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 5 และภาพที่ 4)

ศึกษาเปรียบเทียบระยะการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของดาหลาชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการสกัด สารสำคัญ ปริมาณน้ำมันหอมระเหย ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 2 ปี พบว่า เจริญเติบโตแตกอมีจำนวนทางใบ ความยาวทางใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบ (ลำต้นเทียม) ที่อายุ 6 8 และ 10 เดือน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดย ตรัง 1 มีจำนวนทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 82.23 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตรัง 3 ที่มีจำนวนทางใบเฉลี่ย 82.08 ทางใบ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ ตรัง 2 ดาหลาดำ ชมพูบ้านแหร ดาหลาไฟ ตรัง 4 แดงอินโด ตรัง 5 ที่มีจำนวนทางใบเฉลี่ย 63.50 57.18 55.50 54.74 44.87 42.09 37.81 ทางใบ และดาหลาขี้แมว มีจำนวนทางใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 33.60 ทางใบ ตามลำดับ ชมพูบ้านแหร มีความยาวทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 359.57 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติ กับตรัง 4 ตรัง 2 ตรัง 5 แดงอินโด ตรัง 3 ที่มีความยาวทางใบเฉลี่ย 358.62 331.51 325.53 325.27 320.86 เซนติเมตร แต่แตกต่างกันทางสถิติกับตรัง 1 ดาหลาดำ ดาหลาไฟ ที่มีความยาวทางใบเฉลี่ย 277.27 243.47 221.48 เซนติเมตร ตามลำดับ ดาหลาขี้แมวมีความยาวทางใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 109.02 เซนติเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ย (ลำต้นเทียม) อายุ 6 เดือน ชมพูบ้านแหร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 3.63 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตรัง 5 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ย 3.47 เซนติเมตร แต่แตกต่างกันทางสถิติกับแดงอินโด ตรัง 2 ตรัง 3 ตรัง 1 ตรัง 4 ดาหลาดำ ดาหลาไฟ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ย 3.43 3.13 3.03 3.00 2.97 2.13 2.10 เซนติเมตร ตามลำดับ และดาหลาขี้แมว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 1.40 เซนติเมตร อายุ 8 เดือน ชมพูบ้านแหร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 3.73 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกัน

กรมวิชาการเกษตร

ทางสถิติกับ ตรัง 5 แดงอินโด ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ย 3.53 3.50 เซนติเมตร แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ ตรัง 2 ตรัง 3 ตรัง 1 ตรัง 4 ดาหลาดำ ดาหลาไฟ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ย 3.20 3.10 3.07 3.03 2.23 2.17 เซนติเมตร ตามลำดับ และดาหลาขี้แมว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 1.47 เซนติเมตร และอายุ 10 เดือน ชมพูบ้านแหร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 3.73 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับ ตรัง 5 แดงอินโด ตรัง 2 ตรัง 3 ตรัง 1 ตรัง 4 ดาหลาดำ ดาหลาไฟ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ย 3.53 3.50 3.27 3.17 3.13 3.07 2.27 2.17 เซนติเมตร ตามลำดับ และดาหลาขี้แมว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 1.47 เซนติเมตร การให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดาหลาดำให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมากที่สุด 83.31 ดอก แตกต่างกันทางสถิติกับตรัง 2 ตรัง 3 ตรัง 4 ที่ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 45.53 38.62 32.80 ดอก และชมพูบ้านแหร แดงอินโด ตรัง 5 ที่ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 25.81 17.13 14.87 ดอก ส่วนดาหลาไฟ ดาหลาขี้แมว ตรัง 1 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีน้อยที่สุด 11.41 9.68 5.59 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 5)

ศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย และกลุ่มสาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากดาหลาพันธุ์ต่างๆ ด้วยวิธีการสกัดกลั่นแบบ Hydro-distillation จากศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย และกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยส่วนต้นพร้อมใบ และดอก ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน จากดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น ได้แก่ ตรัง 1 ตรัง 2 ตรัง 3 ตรัง 4 ตรัง 5 ชมพูบ้านแหร ต้นแดงอินโด ดาหลาดำ ดาหลาไฟ และดาหลาขี้แมว ด้วยวิธีการสกัดกลั่นแบบ Hydro-distillation ตรวจประเมินลักษณะทางกายภาพด้วยสายตา และหาปริมาณน้ำมันหอมระเหย ของต้นพร้อมใบ อายุหลังปลูก 12 เดือน พบว่า น้ำมันหอมระเหยมีสีเหลืองใส ยกเว้นชมพูบ้านแหร น้ำมันมีลักษณะสีเหลืองขุ่น และปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ระหว่าง 0.01-0.07 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาขี้แมว มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 0.07 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาไฟมีปริมาณน้ำมันหอมระเหย น้อยที่สุด 0.01 เปอร์เซ็นต์ อายุหลังปลูก 18 เดือนมี 6 พันธุ์/สายต้น น้ำมันหอมระเหยมีสีเหลืองเข้มใสคือ ตรัง 1 ตรัง 2 ตรัง 3 ตรัง 4 ตรัง 5 ดาหลาขี้แมว และ 4 สายต้น น้ำมันหอมระเหยมีลักษณะสีเหลืองใส คือ ชมพูบ้านแหร แดงอินโด ดาหลาดำ ดาหลาไฟ ปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ระหว่าง 0.01-0.07 เปอร์เซ็นต์ และดาหลาขี้แมวมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 0.07 เปอร์เซ็นต์ อายุหลังปลูก 24 เดือน พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากทุกพันธุ์ น้ำมันหอมระเหยมีสีเหลืองใส ปริมาณน้ำมันหอมระเหย 0.01-0.07 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาขี้แมวมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 0.07 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาไฟมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยน้อยที่สุด 0.01 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากส่วนต้นพร้อมใบ เมื่อเปรียบเทียบที่อายุหลังปลูกแตกต่างกัน 12 18 และ 24 เดือน ทุกพันธุ์ มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยใกล้เคียงกัน จากส่วนดอกอายุหลังปลูก 12 เดือน พบว่า ดาหลาออกดอกน้อยมากไม่เพียงพอในการใช้สกัดน้ำมันหอมระเหย และบางพันธุ์ ยังไม่ให้ผลผลิตดอกจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ อายุหลังปลูก 18 เดือน พบว่า น้ำมันหอมระเหย ส่วนใหญ่มีลักษณะใส ไม่มีสี ยกเว้นดาหลาดำ มีสีเหลืองอ่อน มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ระหว่าง 0.02-0.09 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาขี้แมวมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 0.09 เปอร์เซ็นต์ และดาหลาดำมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยน้อยที่สุด 0.02 เปอร์เซ็นต์ อายุหลังปลูก 24 เดือน พบว่า น้ำมันหอมระเหยมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกัน ตรัง 1 มีสีเหลืองเข้ม ตรัง 2 ชมพูบ้านแหร และแดงอินโด มีลักษณะใส ไม่มีสี ส่วนตรัง 3 ตรัง 5 มีลักษณะใสเหลืองเล็กน้อย มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยอยู่ระหว่าง 0.04-0.08 เปอร์เซ็นต์ ชมพูบ้านแหร มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 0.08 เปอร์เซ็นต์ และตรัง 1-3 มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยน้อยที่สุด 0.04 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์หากลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยดาหลา ผลการตรวจหาสารองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากส่วนต้นพร้อมใบดาหลา 10 พันธุ์ ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน ด้วยเครื่อง GC-MS ได้ลักษณะโครมาโทแกรมของน้ำมันหอมระเหยดาหลา ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสารสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยของดาหลาจากส่วนต้นพร้อมใบอายุหลังปลูก 12 เดือน พบว่า มีสารและองค์ประกอบที่แตกต่างกัน โดยร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสารที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยดาหลามากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ตรัง 1-4 มีสาร 1-dodecanol dodecanol และ humulene เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหย (ตรัง 1) 58.19 29.43 4.49 (ตรัง 2) 39.49 24.34 10.33 (ตรัง 3) 39.29 27.68 10.40 (ตรัง 4) 25.07 21.96 19.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 5 สาร (E)-β famesene α-pinene และ β -pinene 21.92 19.44 9.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ชมพูบ้านแหร สาร dodecanol 1-dodecanol และ (E)- β -famesene 35.58 29.88 9.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แดงอินโด สาร (E)- β -famesene α-Pinene และ β -pinene 20.03 19.77 10.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดาหลาดำ สาร dodecanal 1-dodecanol และ (E)- β -famesene 29.71 25.72 9.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดาหลาไฟ สาร 1-dodecanol dodecanol และ lauryl acetate 22.72 22.25 22.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และดาหลาขี้แมว มีสาร β -pinene α - pinene และ caryophyllene 51.13 28.37 3.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อายุหลังปลูก 18 เดือน พบว่า ตรัง 1-4 มีสาร dodecanol 1-dodecanol และ humulene เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหย (ตรัง 1) 44.62 36.73 5.86 (ตรัง 2) 37.14 32.65 8.18 (ตรัง 3) 34.54 28.64 12.67 (ตรัง 4) 33.36 22.43 15.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 5 สาร (E)- β -famesene α -pinene β -pinene 24.21 22.34 13.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ชมพูบ้านแหร สาร dodecanol 1-dodecanol และ β -pinene 45.39 32.55 5.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แดงอินโด สาร α -Pinene β -pinene และ (E)- β -famesene 29.61 15.57 15.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดาหลาดำ สาร dodecanol, 1-dodecanol และ lauryl acetate 62.72 28.44 2.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดาหลาไฟ สาร dodecanol lauryl acetate และ 1-dodecanol 22.72 17.55 13.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และดาหลาขี้แมว มีสาร β -pinene α -pinene และ caryophyllene เป็นองค์ประกอบ 53.29 30.74 2.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่อายุหลังปลูก 24 เดือน ตรัง 1 มีสาร 1-dodecanol dodecanol และ (E)- β -famesene เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหย 47.12 39.14 3.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 2-4 สาร dodecanol 1-dodecanol และ (E)- β -famesene เป็นองค์ประกอบ (ตรัง 2) 37.39 31.69 8.80 (ตรัง 3) 32.47 29.67 12.17 (ตรัง 4) 33.32 23.90 14.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 5 สาร α -pinene methyl 6,6-dimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene-2-carboxylate และ (E)- β -famesene 25.46 15.98 15.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ชมพูบ้านแหร สาร dodecanol 1-dodecanol และ (E)- β -famesene 42.97 36.28 3.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แดงอินโด สาร α -pinene (E)- β -famesene และ methyl 6,6-dimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene-2-carboxylate 25.75 15.01 14.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดาหลาดำ สาร 1-dodecanol dodecanol และ α -pinene 38.27 36.33 3.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดาหลาไฟ สาร 1-dodecanol dodecanol และ lauryl acetate 19.12 17.14 5.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และดาหลาขี้แมว มีสาร β -pinene α -pinene และ caryophyllene 56.70 30.25 3.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8 9 และ 10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยของดาหลาจากส่วนดอก พบว่า ที่อายุหลังปลูก 18 เดือน มีสารและองค์ประกอบที่แตกต่างกัน โดยร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสารที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยดาหลามากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ตรัง 1 มีสาร 1-dodecanol, dodecanol และ α-pinene เป็นองค์ประกอบ 48.22, 24.79 7.93 และ (ตรัง 2) 51.52, 19.21 10.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 3 สาร 1-dodecanol, dodecanol และ lauryl acetate 56.89, 13.36 และ 12.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 4 สาร 1-dodecanol, dodecanol และ α-pinene 42.36, 31.96 และ 6.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 5 สาร dodecanal, 1-dodecanol และ lauryl acetate 55.43, 34.32 และ 2.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ชมพูบ้านแหร สาร 1-dodecanol, dodecanol, และ α-pinene 43.89, 30.34 และ 6.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แดงอินโด สาร dodecanol, 1-dodecanol และ lauryl acetate 53.81, 36.69 และ 2.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดาหลาดำ สาร 1-dodecanol, dodecanol, และ lauryl acetate 51.06, 17.87 และ 10.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดาหลาไฟ สาร lauryl acetate, 1-dodecanol และ cyclododecane 27.95, 19.05 และ 11.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และดาหลาขี้แมว มีสาร 1-dodecanol, dodecanol, และ decanal เป็นองค์ประกอบ 36.82, 15.28 และ 13.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และอายุหลังปลูก 24 เดือน คือ ตรัง 1 มีสาร 1-dodecanol, dodecanol และ α-pinene เป็นองค์ประกอบ 55.34, 14.94 และ 12.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 2 สาร dodecanol, 1-dodecanol และ lauryl acetate 42.68, 41.22 และ 4.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 3 สาร 1-dodecanol, dodecanol และ lauryl acetate 59.66, 20.73 และ 11.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรัง 5 สาร dodecanol, 1-dodecanol และ lauryl acetate 48.30, 40.23 และ 3.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ชมพูบ้านแหร สาร 1-dodecanol, dodecanol, และ dodecanoic acid 41.29, 38.56 และ 6.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และแดงอินโด มีสาร dodecanol, 1-dodecanol และ dodecanoic acid เป็นองค์ประกอบ 48.35, 38.17 และ 4.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11 และ 12)

ศึกษาสารสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์ จากสารสกัดหยาบดาหลา ด้วยเทคนิคทีแอลซี สมรรถนะสูง (HPTLC) จากการสกัดสารสกัดหยาบส่วนต้นพร้อมใบ และดอกดาหลา ด้วยเอทานอล และวิเคราะห์หาสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในสารสกัดสารหยาบ ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน พบว่า อายุหลังปลูก 12 เดือน พันธุ์ตรัง 1 -5 ชมพูบ้านแหร มีลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบเป็นสารสีน้ำเขียวแก่เข้มข้นหนืด แดงอินโด ดาหลาดำ สีน้ำตาลแดงข้นหนืด และดาหลาไฟ ดาหลาขี้แมวสีน้ำตาลดำข้นหนืด ส่วนปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัม อยู่ระหว่าง 1.88 – 4.05 เปอร์เซ็นต์ โดยดาหลาดำ มีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมมากที่สุด 4.05 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาขี้แมว มีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมน้อยที่สุด 1.88 เปอร์เซ็นต์ อายุหลังปลูก 18 และ 24 เดือน พบว่า ตรัง 1 -5 ชมพูบ้านแหร แดงอินโด ดาหลาดำ ดาหลาไฟ มีลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบ เป็นสารสีน้ำตาลเข้มข้นหนืด และดาหลาขี้แมวสีน้ำตาลดำข้นหนืด ส่วนอายุหลังปลูก 18 เดือน ปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัม อยู่ระหว่าง 1.63 – 3.68 เปอร์เซ็นต์ ตรัง 5 มีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมมากที่สุด 3.68 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาขี้แมวมีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัม น้อยที่สุด 1.83 เปอร์เซ็นต์ และอายุหลังปลูก 24 เดือน ปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัม อยู่ระหว่าง 1.83 – 3.98 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาดำ มีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมมากที่สุด 3.98 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาขี้แมวมีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมน้อยที่สุด 1.83 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 7)

สารสกัดหยาบส่วนดอก อายุหลังปลูก 18 เดือน พบว่า ตรัง 1 ตรัง 3 ตรัง 5 และดาหลาไฟมีลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบเป็นสารสีน้ำตาลเหลืองหนืด ตรัง 2 ตรัง 4 และ ดาหลาขี้แมวสีน้ำตาลเข้มหนืด ชมพูบ้านแหร ดาหลาดำสีน้ำตาลแดงหนืด และแดงอินโดสีม่วงเข้มหนืด และปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมอยู่ระหว่าง 1.14 – 2.76

กรมวิชาการเกษตร

เปอร์เซ็นต์ ชมพูบ้านแหร มีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมมากที่สุด 2.76 เปอร์เซ็นต์ และดาหลาขี้แมวปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมน้อยที่สุด 1.14 เปอร์เซ็นต์ อายุหลังปลูก 24 เดือน ตรัง 1 มีลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบเป็นสารสีน้ำตาลเหลืองหนืด ตรัง 2 ตรัง 3 สีแดงเข้มหนืด ตรัง 4 ตรัง 5 สีน้ำตาลแดงเข้มหนืด ชมพูบ้านแหรสีน้ำตาลหนืด แดงอินโด ดาหลาดำ ดาหลาไฟ ดาหลาขี้แมว สีน้ำตาลแดงหนืด และปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมอยู่ระหว่าง 1.17–2.73 เปอร์เซ็นต์ ชมพูบ้านแหร มีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมมากที่สุด 2.73 เปอร์เซ็นต์ ดาหลาไฟปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมน้อยที่สุด 1.17 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 8)

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการทำเอกลักษณ์โครมาโทกราฟีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ในสารสกัดหยาบดาหลาด้วยเครื่อง HPLC จากผลการทดสอบด้วยน้ำยาพ่น 5 ชนิด ได้แก่ aluminium chloride, antimony (III) chloride, -toluenesulfonic acid,2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) และ -anisaldehyde/sulfuric acid reagent พบว่า aluminium chloride ให้ผล positive ในตำแหน่งเดียวกับ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) ซึ่งช่วยยืนยันว่าสารกลุ่มฟลาโวนอยด์นั้นมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ จึงเลือก aluminium chloride เป็นน้ำยาพ่น ที่เหมาะสมในการพิสูจน์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ และ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) เป็นน้ำยาพ่นสำหรับตรวจสารต้านอนุมูลอิสระ และศึกษาระบบวัฏภาคเคลื่อนที่ (mobile phase) พบว่า ระบบที่ 1 ethyl acetate : formic acid : water (12:0.3:0.3, v/v/v) สามารแยกสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ได้ดี ซึ่งแตกต่างจากระบบที่ 2-4 เกิดการรวมกลุ่มใกล้ตำแหน่ง RF 0.00 จึงเลือกวัฏภาคเคลื่อนที่ระบบที่ 1 มาวิจัยต่อในขั้นตอนที่ 2 พบว่า ระบบที่ ethyl acetate : formic acid : water (18:1.5:1.5, v/v/v) สามารแยกสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ได้ดีที่สุด โดยไม่ถูกรบกวนจากพีคอื่น จึงเลือกระบบที่ 1 นี้ใช้วิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในสารสกัดหยาบดาหลา ดังนั้นสภาวะที่เหมาะสมในการศึกษาเอกลักษณ์โครมาโทกราฟีของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในสารสกัดหยาบเอทานอลดาหลา คือ วัฏภาคคงที่ : แผ่น TLC ชนิด HPTLC plate silica gel 60 F254 size 20x10 cm และ วัฏภาคเคลื่อนที่ : ethyl acetate : formic acid : water (18:1.5:1.5, v/v/v) Spray reagent : aluminium chloride และ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

จากการศึกษากลุ่มสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในสารสกัดหยาบจากต้นพร้อมใบ และดอกดาหลา ด้วยเครื่อง HPTLC ตามสภาวะที่เหมาะสมการทำเอกลักษณ์โครมาโทกราฟีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ โดยสารสกัดหยาบ ethanol ในต้นพร้อมใบ พบว่า สารฟลาโวนอยด์ในส่วนต้นพร้อมใบ 7 ชนิด และในส่วนดอก 8 ชนิด เป็นฟลาโวนอยด์ที่ระบุชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีสารมาตรฐานเปรียบเทียบ จึงกำหนดในส่วนต้นพร้อมใบให้เป็นชนิด A, B, C, D, E, F และ G และในส่วนดอกเป็นชนิด A, H, D, I, F, J, K และ E โดยมีตำแหน่ง RF สารแต่ละชนิดมีสเปคตรัมการดูดกลืนแสงเฉพาะตัวโดยสเปคตรัมของฟลาโวนอยด์ในต้นพร้อมใบ และดอก เมื่อเปรียบเทียบ HPTLC fingerprint ที่ถูก derivatized ด้วย 1) aluminium chloride ภายใต้ UV 366 nm 2) DPPH ภายใต้ white light แสดงให้เห็นว่า เมื่อ spray ด้วย DPPH ฟลาโวนอยด์ในต้นพร้อมใบ และดอก จะเป็นแถบที่ไม่เปลี่ยนสีเป็นสีม่วง แสดงว่าแถบดังกล่าว เป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูอิสระ จากการเปรียบเทียบเอกลักษณ์โครมาโทกราฟีของดาหลาในส่วนต้นพร้อมใบอายุหลังปลูก 12 เดือน ตรัง 1-5 พบสารฟลาโวนอยด์ A, D, E, F และ G เหมือนกัน ต่างกันที่สารฟลาโวนอยด์ B และ C พบในตรัง 2-5 และแดงอินโด ตามลำดับ ส่วนดาหลาไฟ ดาหลาดำ พบสารฟลาโวนอยด์ 3 ชนิด เหมือนกันคือ A, C และ E แต่ ดาหลาดำ มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์มากกว่าโดยพิจารณาจาก peak area ของการดูดกลืนแสง และดาหลาขี้แมวมีสารฟลาโวนอยด์ 2 ชนิด คือ A และ G ในปริมาณค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับทุกพันธุ์/สายต้นอื่นๆ อายุหลังปลูก 18 เดือน ได้เอกลักษณ์ โครมาโตกราฟี (HPTLC

กรมวิชาการเกษตร

fingerprint) ลักษณะเดียวกันกับสารสกัดหยาบส่วนต้นพร้อมใบอายุหลังปลูก 12 เดือน ตรัง 1-5 ชมพูบ้านแหร แดงอินโด มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์เพิ่มขึ้นจากอายุหลังปลูก 12 เดือน ยกเว้นตรัง 1 ที่มีปริมาณสาร ฟลาโวนอยด์ ไม่แตกต่างจากอายุหลังปลูก 12 เดือน และดาหลาดำมีสารฟลาโวนอยด์ลดลงจากอายุหลังปลูก 12 เดือน ส่วนดาหลาขี้แมวมีสารฟลาโวนอยด์เท่ากับอายุหลังปลูก 12 เดือน และอายุหลังปลูก 24 เดือน พบสารฟลาโวนอยด์ 7 ชนิดเหมือนกับ อายุหลังปลูก 12 และ 18 เดือน แต่ส่วนใหญ่มีปริมาณลดลง โดยพิจารณาจากค่า absorbance นอกจากนี้สารฟลาโวนอยด์ C และ E มีปริมาณลดลงไม่สามารถตรวจพบได้ในตรัง 2 ตรัง 3 ดาหลาดำ และตรัง 4 ตามลำดับ ในส่วนดอก อายุหลังปลูก 18 เดือน พบสารฟลาโวนอยด์แตกต่างกัน จึงแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก พบสาร ฟลาโวนอยด์ A, H, J และ K ในตรัง1 ตรัง 3 และตรัง 5 กลุ่มที่สอง พบสารฟลาโวนอยด์ A, H, D, F, K และ E ในตรัง 2 ตรัง 4 ตรัง 5 และแดงอินโด ส่วนในดาหลาดำ ดาหลาไฟ พบสารฟลาโวนอยด์ A, H, K และ E เหมือนกัน และดาหลาดำ พบสารฟลาโวนอยด์ J สำหรับดาหลาขี้แมว พบสารฟลาโวนอยด์ 5 ชนิด คือ A, D, I, F และ K อายุหลังปลูก 24 เดือน พบสารฟลาโวนอยด์ 8 ชนิด เหมือนกับอายุหลังปลูก 18 เดือน แต่พบการเปลี่ยนแปลงของสารฟลาโวนอยด์ D, F, J และ E โดยสารฟลาโวนอยด์ D ไม่พบในชมพูบ้านแหร แดงอินโด และดาหลาขี้แมว และสารฟลาโวนอยด์ I ไม่พบในดาหลาขี้แมว เมื่อเปรียบเทียบกับอายุหลังปลูก 18 เดือน ในขณะที่สารฟลาโวนอยด์ F, J และ E พบเพิ่มจากอายุ หลังปลูก 18 เดือน ในตรัง 1 ตรัง 3 ตรัง 5 ตรัง 2 แดงอินโด ดาหลาไฟ และดาหลาขี้แมว (ตารางที่ 13 และ 14)

จากการสกัดส่วนต้นพร้อมใบ และดอกดาหลา ด้วยเอทานอล โดยวิธี sonicate พบว่า สารสกัดหยาบที่ได้ มีค่า 1.63-4.05 เปอร์เซ็นต์ กรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างพืช โดยดาหลาดำมีสารสกัดหยาบเอทานอลมากที่สุด รองลงมา ตรัง 5 และดาหลาขี้แมวมีสารสกัดหยาบน้อยที่สุด และตรวจวิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในสารสกัดหยาบดาหลาด้วยเครื่อง HPTLC ยี่ห้อ CAMAG ซึ่งประกอบด้วย Linomat5, ACD2, TLC scanner 4 และ TLC Visualizer โดยใช้แผ่น TLC ชนิด HPTLC plate silica gel 60F254 ขนาด 20x10 cm (Merck) ที่ความยาวคลื่น 265, 359 nm โดยใช้ ethyl acetate : water : acetic acid (18:1:5.15, v/v/v) เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ และใช้ aluminium chloride และ DPPH เป็น spray reagent พบว่า ในส่วนต้นพร้อมใบพบสารฟลาโวนอยด์ 7 ชนิด ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ A, B, C, D, E, F และ G ที่ตำแหน่ง RF 0.12, 0.22, 0.27, 0.31, 0.36, 0.43 และ 0.50 ตามลำดับ ส่วนในดอกพบสารฟลาโวนอยด์ 8 ชนิด ได้แก่ A, H, D, E, I, F, J และ K ที่ตำแหน่ง RF 0.11, 0.24, 0.30, 0.35, 0.42, 0.70 และ 0.81 ตามลำดับ ซึ่งในดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น จะพบสารฟลาโวนอยด์แตกต่างกัน แต่จะคล้ายกันในพันธุ์/สายต้นเดียวกัน และปริมาณสาร ฟลาโวนอยด์แต่ละชนิดจะมากที่สุดที่อายุหลังปลูก 18 เดือน ทั้งในส่วนต้นพร้อมใบ และดอก เมื่อเปรียบเทียบสารฟลาโวนอยด์ของสารสกัดหยาบ ethanol ต้นพร้อมใบ และดอกดาหลา พบว่า สารสกัดหยาบ ethanol และสารฟลาโวนอยด์ A, D, E, F เหมือนกัน แต่สารฟลาโวนอยด์ B, C, G ไม่พบในส่วนดอก และสารฟลาโวนอยด์ H, I, J, K ไม่พบในส่วนต้นพร้อมใบ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยดาหลา จากการศึกษาปริมาณและกลุ่มสาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหยสารสกัดและอายุการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของดาหลา พบว่า ส่วนต้นพร้อมใบ และดอก พันธุ์ตรัง 1 -5 ชมพูบ้านแหร แดงอินโด ดาหลาดำ ดาหลาไฟ และดาหลาขี้แมว ที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างกัน ชนิดสารสำคัญและปริมาณน้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบ ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ซึ่งสารสำคัญดังกล่าว มีรายงานพบการออกฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย (สายใจ ,2561) ต้านอนุมูลอิสระ เชื้อรา แบคทีเรีย (Eric W.C Chan & all ,2011) ส่งผลให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิว เช่น โลชั่น ครีม หน้าใส เซรั่ม จากดอกดาหลา เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกใหม่ที่น่าสนใจสำหรับผู้บริโภค จากการศึกษา Abdelwahab & all

(2010) พบว่า น้ำมันหอมระเหยจาก อบเชย และดาหลา อาจถูกนำมาใช้เป็นแหล่งใหม่ของสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติและต้านเชื้อแบคทีเรียในอุตสาหกรรมอาหาร และยาในอนาคต ดังนั้น เพื่อรองรับในการพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิว หรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในเชิงพาณิชย์ของภาครัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้อง กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์ดาหลา สามารถจำแนกชนิด และศึกษาลักษณะทางการเกษตร ลักษณะทางพฤษศาสตร์ ซึ่งในดาหลาแต่ละชนิดมีสารสำคัญ ปริมาณน้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบ และสีที่แตกต่างกัน ดังนั้นการใช้น้ำมันหอมระเหยจากดาหลามาใช้ประโยชน์ ทางด้านผลิตภัณฑ์อาหาร การผลิตยา แพทย์แผนไทย และความงาม เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาพันธุ์ดาหลาและเพิ่มมูลค่าให้กับดาหลา จึงศึกษาทำผลิตภัณฑ์จากนำน้ำมันหอมระเหยดาหลาพัฒนาเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์โลชั่น และประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์โลชั่น ดาหลาจากอาสาสมัคร 100 ราย ผลการศึกษาดังนี้

1. ปัจจัยด้านส่วนบุคคล วิเคราะห์ข้อมูลของผู้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง จำแนกตาม เพศ อายุ และอาชีพ จากการศึกษา พบว่า เพศหญิงผู้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ร้อยละ 57 เพศชายร้อยละ 43 กนกพร (2560) กล่าวว่า เพศมีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่แตกต่างกัน อายุ พบว่ามากกว่า 30 ปี ร้อยละ 45 รองลงมาอายุ 31-44 ปี ร้อยละ 36 อายุมากว่า 45 ปี ร้อยละ 19 อายุน้อยที่สุด 17 ปี และอายุมากที่สุด 59 ปี จุฑารัตน์ และคณะ (2562) กล่าวว่า บุคคลที่มีเพศหรืออายุแตกต่างกันเนื่องจากสภาพแวดล้อม ย่อมมีความต้องการแตกต่างกันในแต่ละช่วงวัย ผู้บริโภคสามารถรับข้อมูลได้จากหลายแหล่งทำให้การตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกัน โดยอาชีพในวัยทำงานร้อยละ 78 และวัยเรียนร้อยละ 22 วิไลลักษณ์ (2546) กล่าวว่า อาชีพของแต่ละบุคคลจะนำไปสู่ความจำเป็น และความต้องการสินค้าที่แตกต่างกัน

2. ความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ต้นแบบโลชั่นดาหลา ลักษณะเนื้อโลชั่นไม่เหนียวเหนอะหนะ เหมือนกับโลชั่นทั่วไปในท้องตลาด พบว่า ผู้ทดลองใช้พึงพอใจปานกลางร้อยละ 63 ลักษณะ มากร้อยละ 32 และมากที่สุดร้อยละ 5 ลักษณะเนื้อครีมโลชั่นซึมเข้าผิวเร็ว พบว่า ผู้ทดลองใช้พึงพอใจปานกลางร้อยละ 60 มากร้อยละ 34 และน้อยมากที่สุดร้อยละ 3 ลักษณะเนื้อครีมโลชั่นที่ให้ความชุ่มชื่นกับผิว พบว่า ผู้ทดลองใช้ พึงพอใจปานกลางร้อยละ 56 มากร้อยละ 29 มากที่สุดร้อยละ 2 และน้อยร้อยละ 13 และความพึงพอใจต่อกลิ่นเนื้อครีมโลชั่นเป็นกลิ่นหอมอ่อนๆ พบว่า ผู้ทดลองใช้พึงพอใจมากร้อยละ 59 ปานกลางร้อยละ 32 มากที่สุดร้อยละ 6 และน้อยร้อยละ 3

3. การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร จากหน่วยงานในพื้นที่ต่อการใช้ประโยชน์จากดาหลา พบว่า ผู้ทดลองใช้โลชั่น พึงพอใจน้อยร้อยละ 60 ปานกลางร้อยละ 37 และมากร้อยละ 3 เนื่องจากไม่ทราบว่าดาหลาสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้นอกจากใช้ประกอบอาหาร และได้รับรู้จากการไปจัดนิทรรศการในงานต่างๆ ที่หน่วยงานราชการจัดในพื้นที่ และได้รับรู้ได้พบปะพูดคุยกับพบเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานวิจัยดาหลาที่พัฒนาการนำน้ำมันหอมระเหยจากดาหลามาใช้ประโยชน์

4. การพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์โลชั่นดาหลาในอนาคต พบว่า ผู้ทดลองใช้โลชั่นพึงพอใจมากร้อยละ 52 เนื่องจากทำให้กลุ่มแม่บ้านในพื้นที่ได้นำดาหลาพืชท้องถิ่นไปใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น พึงพอใจปานกลางร้อยละ 39 น้อยร้อยละ 5 และน้อยมากร้อยละ 3 เนื่องจากดาหลาเป็นพืชท้องถิ่น ไม่ใช่เป็นพืชเศรษกิจหลักของภาคใต้

5. พันธุ์ดาหลาเฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์โลชั่น พบว่า ผู้ทดลองใช้โลชั่นร้อยละ 55 พึงพอใจมากต่อการมีพันธุ์ดาหลาเฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์โลชั่น พึงพอใจปานกลางร้อยละ 28 และน้อยร้อยละ 17 และพันธุ์/สายต้นที่ใช้เป็นส่วนผสมโลชั่น พบว่า ผู้ทดลองใช้ชื่นชอบโลชั่นจากส่วนผสมดาหลา ตรัง 3 มากที่สุดร้อยละ 41 รองลงมาตรัง 5 ดาหลาขี้แมว ชมพูบ้านแหร และตรัง 4 ร้อยละ 30 17 6 และ 5 ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา เป็นโครงการภายใต้แผนวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด ดำเนินการระหว่าง ปี 2559-2564 ประกอบด้วย 3 กิจกรรม 9 การทดลอง คือ กิจกรรมที่ 1 1) กิจกรรมการคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสม 5 การทดลอง 1.1) การทดสอบพันธุ์ในเขตนิเวศน์เกษตรต่าง ๆ พบว่า ดาหลาลูกผสมที่มีศักยภาพจะเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกร สายต้น 1-16 และ 1-28 มีผลผลิตดอกต่อกอเฉลี่ย 50.3-89.4 ดอก และมีอายุการปักแจกัน 6-11 วัน มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 1.2) การทดสอบพันธุ์ดาหลาในแปลงเกษตรกร พบว่าพันธุ์ตรัง 2 ตรัง 3 และสายต้น 1-16 1-62 ให้ผลผลิตดอกเร็ว เหมาะสมสำหรับแนะนำแก่เกษตรกรปลูกเชิงการค้า 1.3) การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาสำหรับการผลิตเส้นใย พบว่า ดาหลาที่มีศักยภาพสำหรับการผลิตเส้นใย คือ สายต้น 2-04 1-62 3-04 ตรัง 1 และ ตรัง 5 มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกัน คือ 150.18-163.44 กรัม 1.4) การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสมชุดที่ 2 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา พบว่า การผสมดาหลาข้ามชนิด 18 คู่ผสม คัดเลือกผ่านหลักเกณฑ์ตามที่กำหนดได้ 2 คู่ผสม จำนวน 8 สายต้นคือ 1) 59-1-002 2) 59-1-003 3) 59-1-016 4) 59-1-019 5) 60-2-003 6) 60-2-016 7) 60-2-017 8) 60-2-048 มีการเจริญเติบโตแตกกอดี ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 19-71 ดอก และมีอายุปักแจกัน5-7 วัน 1.5) การคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ดีเด่นดาหลาจากแปลงรวบรวมพันธุ์ พบว่าดาหลาคัดเลือกดีเด่น Clone 13 Clone 2 และ Clone 15 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 175 118 และ 101 ดอก อายุปักแจกันเฉลี่ย 8 วัน มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ กิจกรรมที่ 2 ศึกษาปริมาณและกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหย สารสกัด และอายุการเจริญเติบโตที่เหมาะสม มี 3 การทดลอง 2.1) การศึกษาปริมาณและกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยสารสกัด และอายุการเจริญเติบโตที่เหมาะสม พบว่า การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตดอก ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน มีผลต่อสารสำคัญ ซึ่งดาหลาขี้แมวเจริญเติบโตแตกกอ และให้ผลผลิตดอกน้อย นำต้นพร้อมใบ และดอกไปสกัดสารสำคัญได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 0.07 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ 2.2) ศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย และกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากดาหลาพันธุ์/สายต้นต่างๆ ด้วยวิธีการสกัดกลั่นแบบ Hydro-distillation พบว่า อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน ดาหลาดำ ดาหลาขี้แมว ตรัง 1 มีสารที่เป็นองค์ประกอบกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบมากที่สุด คือ dodecanol 1-dodecanol และ β-pinene ตามลำดับ และจากดอกอายุหลังปลูก 18 และ 24 เดือน ตรัง 3 และตรัง 5 มากที่สุด คือ 1-dodecanol และ dodecanol 2.3) ศึกษาสารสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์จากสารสกัดหยาบดาหลา ด้วยเทคนิคทีแอลซีสมรรถนะสูง (HPTLC) พบว่า พันธุ์/สายต้นดาหลา อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว มีผลต่อลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบส่งผลให้มีสี และปริมาณสารสกัดหยาบแตกต่างกัน ดาหลาดำมีปริมาณสารสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์จากสารสกัดหยาบเอทานอล จากต้นพร้อมใบมากที่สุด 4.05 เปอร์เซ็นต์ และชมพูบ้านแหร มีปริมาณสารสกัดหยาบเอทานอล จากดอกมากที่สุด 2.76 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุหลังปลูก 18 เดือน และกิจกรรมที่ 3 ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหัวเชื้อน้ำมันหอมระเหยดาหลา มี 1 การทดลอง 3.1) การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยดาหลา ได้ต้นแบบสูตรโลชั่นดาหลา 1 สูตร ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด และน้ำมันหอมระเหยจากดาหลา ตรัง 3 และดาหลาขี้แมว ที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นส่วนผสมในโลชั่นดาหลา และได้รับการประสานจากสหกรณ์การเกษตรสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา ขอต้นแบบผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ในการทดสอบพันธุ์ในแหล่งต่างๆ สภาพแวดล้อมแตกต่างกัน สิ่งสำคัญที่สุด คือ การปฏิบัติงานจัดการ แปลงทดสอบให้ถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลไม่ถูต้อง และแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง และจะได้ใช้ประโยชน์จากแปลงทดสอบที่สิ้นสุดต่อยอดงานวิจัยอื่นๆ ดาหลามีสารสำคัญ สารสกัดหยาบที่คุณสมบัติที่น่าสนใจ ควรศึกสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากส่วนต้นพร้อมใบ ในตรัง 1 ดาหลาขี้แมว ดาหลาดำ ตรัง 5 และส่วนดอกในชมพูบ้านแหร และตรัง 4 ในเชิงลึก เพื่อใช้ประโยชน์ทางผลิตภัณฑ์ ด้านความงาม ด้านโภชนาการ ด้านเภสัช และปริมาณสารสำคัญหลังจากแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เพื่อให้มีข้อมูลรองรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดาหลาให้มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 จำนวนดอก ขนาดดอก น้ำหนักดอก และอายุการปักแจกันของดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ดีเด่น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

สถานที่	สายพันธุ์	จำนวนดอก (ดอก)	ขนาดดอก (ซม.)	น้ำหนักดอก (กรัม)	อายุการปักแจกัน (วัน)
ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	1-16	50.3 bcd	8.2 abc	153.3 cd	6.6 bc
	1-28	43.0 d	7.6 ab	76.6 a	11.0 a
	1-62	60.7 bcd	7.7 ab	233.3 d	7.6 b
	2-06	45.3 d	8.2 abc	106.6 bc	7.6 b
	2-16	67.6 bc	8.1 abc	133.3 bcd	7.0 bc
	Trang 2	108.8 a	10.1 cde	260.0 d	5.3 c
	Trang 3	91.7 a	12.0 e	253.3 d	6.0 bc
ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา	1-16	89.4 bc	8.7 abc	172.5 abc	3.5 de
	1-28	28.6 f	7.2 a	122.0 a	6.0 a
	1-62	78.5 cd	7.0 a	248.0 cde	4.2 cd
	2-06	37.4 ef	7.9 ab	228.5 bcde	5.5 a
	2-16	59.1 de	7.9 ab	132.5 ab	3.7 cde
	Trang 2	119.0 a	15.9 e	405.5 f	4.0 cd
	Trang 3	112.7 ab	14.7 e	235.0 cde	3.0 e
ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย	1-16	46.6 de	5.4 a	104.0 abc	7.3 def
	1-28	51.5 cde	5.5 a	76.0 a	8.0 bcd
	1-62	45.6 de	6.1 ab	110.6 abc	8.3 abcd
	2-06	71.6 abcd	5.5 a	92.3 ab	7.0 def
	2-16	77.9 abc	5.5 a	96.0 abc	4.6 g
	Trang 2	82.0 ab	8.4 de	103.3 abc	6.3 ef
	Trang 3	79.7 ab	6.5 abc	146.0 cd	9.0 abc

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิตของดาหลาลูกผสมในแปลงเกษตรกรจังหวัดตรัง และจังหวัดพัทลุง

สายต้น/ พันธุ์	แปลงเกษตรกรจังหวัดตรัง		แปลงเกษตรกรจังหวัดพัทลุง	
	อายุออกดอก (เดือน)	จำนวนดอกเฉลี่ย (ดอก/กอ)	อายุออกดอก (เดือน)	จำนวนดอกเฉลี่ย (ดอก/กอ)
1-16	18	2.00	14.33 b	5.24 c
1-49	ยังไม่ให้ผลผลิต	ยังไม่ให้ผลผลิต	15.66 c	2.60 d
1-62	ยังไม่ให้ผลผลิต	ยังไม่ให้ผลผลิต	16.33 cd	4.28 c
2-16	ยังไม่ให้ผลผลิต	ยังไม่ให้ผลผลิต	17.00 d	2.17 d
3-04	18	1.00	17.00 d	2.16 d
ตรัง 2	18	3.55	13.00 a	10.11 a
ตรัง 3	15	10.41	13.00 a	7.80 b
CV%	-	-	**4.39**	**15.83**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ปริมาณเส้นใยของดาหลาสายพันธุ์ดีเด่น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังและศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา

สถานที่ทดสอบ	สายต้น/พันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)	เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)	น้ำหนักแห้งเส้นใย(กรัม)
ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	1-49	9 ab	9.70 de	148.93 abc
	3-04	9 ab	10.77 ab	150.94 ab
	ตรัง 1	8.5 ab	9.99 cd	150.32 ab
ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา	2-04	7 ab	11.02 abc	163.44 a
	ตรัง 1	6 a	11.74 ab	132.95 abc
	ตรัง 5	6 a	12.18 a	150.18 a

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตดอก อายุปักแจกัน ดาหลาลูกผสม BL x DKS อายุหลังปลูก 48 เดือน และลูกผสม DD x DKS อายุหลังปลูก 35 เดือน ปี 2564

สายต้น	จำนวนทางใบต่อกอ(ต้น)	ความยาวทางใบ(ซม.)	จำนวนใบย่อยต่อทางใบ (ใบ)	จำนวนดอกต่อกอ(ดอก)	อายุปักแจกัน(วัน)
59-1-002	70	208.67	19	54	7
59-1-003	56	214.67	20	71	6
59-1-016	42	259	23	25	7
59-1-019	121	219.33	24	39	6
60-2-003	77	245	22	70	5
60-2-016	88	200	19	66	5
60-2-017	55	229.67	22	60	5
60-2-048	36	250	22	19	7

ตารางที่ 5 ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี และอายุปักแจกัน ในแหล่งทดสอบ จังหวัดเชียงราย และจังหวัดเลย ปี 2562-2564

Clone/ พันธ์	คู่ผสม	จังหวัดเชียงราย		จังหวัดเลย	
		จำนวนดอกต่อกอ (ดอก) 1/	อายุการปักแจกัน (วัน) 1/	จำนวนดอกต่อกอ (ดอก) 1/	อายุการปักแจกัน (วัน) 1/
1	BP x DD	54.75 def	6.65 bc	14.91 ab	8.67 a
2	BY x DP	118.63 b	7.65 b	7.01 ab	7.00 b
6	BP x DD	37.07 efg	10.66 a	1.30 b	4.67 c
11	BY x DP	34.18 fg	6.65 bc	2.37 ab	6.00 b
13	BP x DD	175.23 a	7.32 b	4.25 ab	8.67 a
15	BP x DD	101.69 bc	6.65 bc	23.69 a	7.00 b
18	BP x DD	80.76 be	6.65 bc	1.85 b	6.00 b
19	BP x DD	93.72 bcd	6.32 c	2.58 ab	0.00 d
21	BP x DD	1.00 g	0.00 d	20.34 ab	5.67 b
ตรัง 2	พันธุ์เปรียบเทียบ)	57.06 def	7.00 bc	12.89 ab	9.00 a
ตรัง 3	พันธุ์เปรียบเทียบ)	73.55 cf	6.32 c	8.46 ab	7.00 b
	C.V. (%)	**31.1**	**3.6**	**64.7**	11.7

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 จำนวนทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนดอกต่อกอต่อปี และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบ ปลูกทดสอบศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ปี 2563-2564

พันธุ์/สายต้น	จำนวนทางใบ (ต้น) [1/]	ความยาวทางใบ (ซม.) [1/]	จำนวนดอกต่อกอ (ดอก) [1/]	เส้นผ่านศูนย์กลางทางใบ (ซม.) [1]		
				อายุ 6 เดือน	อายุ 8 เดือน	อายุ 10 เดือน
ตรัง 1	82.23 a	277.72 b	5.59 d	3.00 c	3.07 b	3.13 c
ตรัง 2	63.50 ab	331.51 a	45.53 b	3.13 bc	3.20 b	3.27 bc
ตรัง 3	82.08 a	320.86 a	38.62 b	3.03 c	3.10 b	3.17 c
ตรัง 4	44.87 bc	358.62 a	32.80 bc	2.97 c	3.03 b	3.07 c
ตรัง 5	37.81 bc	325.53 a	14.87 cd	3.47 a	3.53 a	3.53 ab
ชมพูบ้านแหร	55.50 bc	359.57 a	25.81 bcd	3.63 a	3.73 a	3.73 a
แดงอินโด	42.09 bc	325.27 a	17.13 cd	3.40 ab	3.50 a	3.50 ab
ดาหลาดำ	57.18 abc	243.47 bc	83.31 a	2.13 d	2.23 c	2.27 d
ดาหลาไฟ	54.74 bc	221.48 c	11.41 d	2.10 d	2.17 c	2.17 d
ดาหลาขี้แมว	33.60 c	109.02 d	9.68 d	1.40 e	1.47 d	1.47 e
C.V. (%)	**25.0**	**7.1**	**38.7**	**5.9**	**5.1**	**5.8**

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากส่วนต้นพร้อมใบ และดอก ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน

พันธุ์/สายต้น	ส่วนต้นพร้อมใบ 12 เดือน		ส่วนต้นพร้อมใบ 18 เดือน		ส่วนต้นพร้อมใบ 24 เดือน	
	ทางกายภาพ	% Yield	ทางกายภาพ	% Yield	ทางกายภาพ	% Yield
แดงอินโด	สีเหลืองใส	0.06	สีเหลืองเข้มใส	0.07	สีเหลืองใส	0.07
ดาหลาไฟ	สีเหลืองใส	0.01	สีเหลืองเข้มใส	0.01	สีเหลืองใส	0.01
ดาหลาขี้แมว	สีเหลืองใส	0.07	สีเหลืองใส	0.07	สีเหลืองใส	0.07

พันธุ์/สายต้น	ส่วนดอก 18 เดือน		ส่วนดอก 24 เดือน	
	ทางกายภาพ	% Yield	ทางกายภาพ	% Yield
ตรัง 1-3 ดาหลาไฟ ดาหลาดำ	ใสไม่มีสี	0.02-0.04	เหลืองเข้ม ใสไม่มีสี ใสออกเหลือง	0.04
ตรัง 5 ชมพูบ้านแหร แดงอินโด	ใสไม่มีสี	0.04-0.07	ใสออกเหลือง ใสไม่มีสี	0.06-0.08
ตรัง 4 ดาหลาดำ ดาหลาไฟ	ใสไม่มีสี	0.04	ไม่มีดอก	-
ดาหลาขี้แมว	ใส ไม่มีสี	0.09	ไม่มีดอก	-

rsu ธรรมศาสตร์

ตารางที่ 8 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา อายุหลังปลูก 12 เดือน

สาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	พันธุ์/สายต้น (กรรมวิธี Tr) ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสาระสำคัญที่พบ									
	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr5	Tr6	Tr7	Tr8	Tr9	Tr10
1. α-pinene	-	0.54	-	2.43	19.44	4.89	19.77	8.37	0.27	28.37
2. β -pinene	-	-	-	0.48	9.64	2.57	10.64	4.55	-	51.13
3. dodecanal	29.43	24.34	27.68	21.96	9.14	35.58	10.33	29.71	22.25	1.42
4. caryophyllene	0.87	2.92	5.62	8.04	6.72	2.95	6.50	3.14	0.21	3.00
5. humulene	4.49	10.33	10.40	19.52	-	-	-	-	-	-
6. (E)- β famesene	-	-	-	-	21.92	9.26	20.03	9.24	0.25	-
7. 1-dodecanol	58.19	39.49	39.29	25.07	6.52	29.88	7.66	25.72	22.72	0.89
8. lauryl acetate	2.80	5.89	5.67	6.99	0.85	3.02	0.83	3.19	22.00	0.74

ตารางที่ 9 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา อายุหลังปลูก 18 เดือน

สาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	พันธุ์/สายต้น (กรรมวิธี Tr) ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสาระสำคัญที่พบ									
	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr5	Tr6	Tr7	Tr8	Tr9	Tr10
1. α-pinene	-	-	-	-	22.34	1.94	29.61	-	-	30.74
2. β -pinene	-	-	0.76	-	13.23	5.31	15.57	-	-	53.29
3. dodecanal	44.62	37.14	34.54	33.36	9.34	45.39	3.65	62.72	22.70	-
4. caryophyllene	1.87	2.36	7.52	6.62	6.66	1.75	4.75	-	-	2.35
5. humulene	5.86	8.18	12.67	15.14	-	1.87	-	-	-	-
6. (E)-β famesene	-	-	-	-	24.21	-	15.53	-	-	-
7. 1-dodecanol	36.73	32.65	28.64	22.43	1.73	32.55	1.67	28.44	13.08	-
8. lauryl acetate	3.68	4.47	3.62	3.79	-	3.30	0.54	2.21	17.55	-

ตารางที่ 10 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา อายุหลังปลูก 24 เดือน

สาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	พันธุ์/สายต้น (กรรมวิธี Tr) ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสาระสำคัญที่พบ									
	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr5	Tr6	Tr7	Tr8	Tr9	Tr10
1. α-pinene	-	0.38	0.92	1.64	25.46	2.89	25.75	3.69	2.86	30.25
2. β -pinene	-	-	2.13	0.60	14.50	1.38	14.49	1.71	5.55	56.70
3. methyl 6,6-dimethylbicyclo[3.1.1] hept-2-ene-2-carboxylate	0.20	2.59	3.24	3.78	15.98	2.91	14.66	2.02	0.45	-
4. dodecanal	39.14	37.39	32.47	33.32	4.95	42.97	6.53	36.33	17.14	0.51
5. caryophyllene	0.88	2.24	6.35	6.67	5.82	1.61	5.31	0.89	0.61	3.24
6. (E)- β famesene	3.65	8.80	12.17	14.91	15.39	3.30	15.01	3.52	0.94	-
7. 1-dodecanol	47.12	31.69	29.67	23.90	2.09	36.28	3.05	38.27	19.12	0.20
8. lauryl acetate	3.20	3.94	2.42	2.95	0.05	2.17	0.06	2.38	5.71	-

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากดอก ดาหลา อายุหลังปลูก 18 เดือน

สาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	พันธุ์/สายต้น (กรรมวิธี Tr) ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสาระสำคัญที่พบ									
	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr5	Tr6	Tr7	Tr8	Tr9	Tr10
1. α-pinene	7.93	10.14	5.23	6.32	2.03	6.55	0.30	0.48	0.18	10.44
2. decanal	1.57	1.39	0.86	1.26	0.98	1.32	1.01	0.10	-	13.35
3. 1-decanal	1.61	1.82	1.45	0.76	0.24	1.89	0.23	0.29	0.12	36.82
4. dodecanal	24.79	19.21	13.36	31.96	55.43	30.43	53.81	17.87	3.77	15.28
5. cyclododecane	0.13	0.09	0.89	0.25	-	-	-	1.36	11.04	-
6. 1-dodecanol	48.22	51.52	56.89	42.36	34.32	43.89	36.69	51.06	19.05	3.12
7. lauryl acetate	6.68	7.43	12.03	4.14	2.78	5.82	2.66	10.22	27.95	0.34

ตารางที่ 12 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากดอก ดาหลา อายุหลังปลูก 24 เดือน

สาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	พันธุ์/สายต้น (กรรมวิธี Tr) ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสาระสำคัญที่พบ					
	Tr1	Tr2	Tr3	Tr5	Tr6	Tr7
1. α-pinene	12.26	1.18	-	0.19	0.80	3.01
2. dodecanal	14.94	42.68	20.73	48.30	38.56	48.35
3. caryophyllene	-	1.03	1.74	1.09	0.59	0.34
4. 1-dodecanol	55.34	41.22	59.66	40.23	41.29	38.17
5. dodecanoic acid	1.41	2.15	1.54	3.22	6.99	4.91
6. lauryl acetate	8.48	4.06	11.53	3.81	6.41	2.71

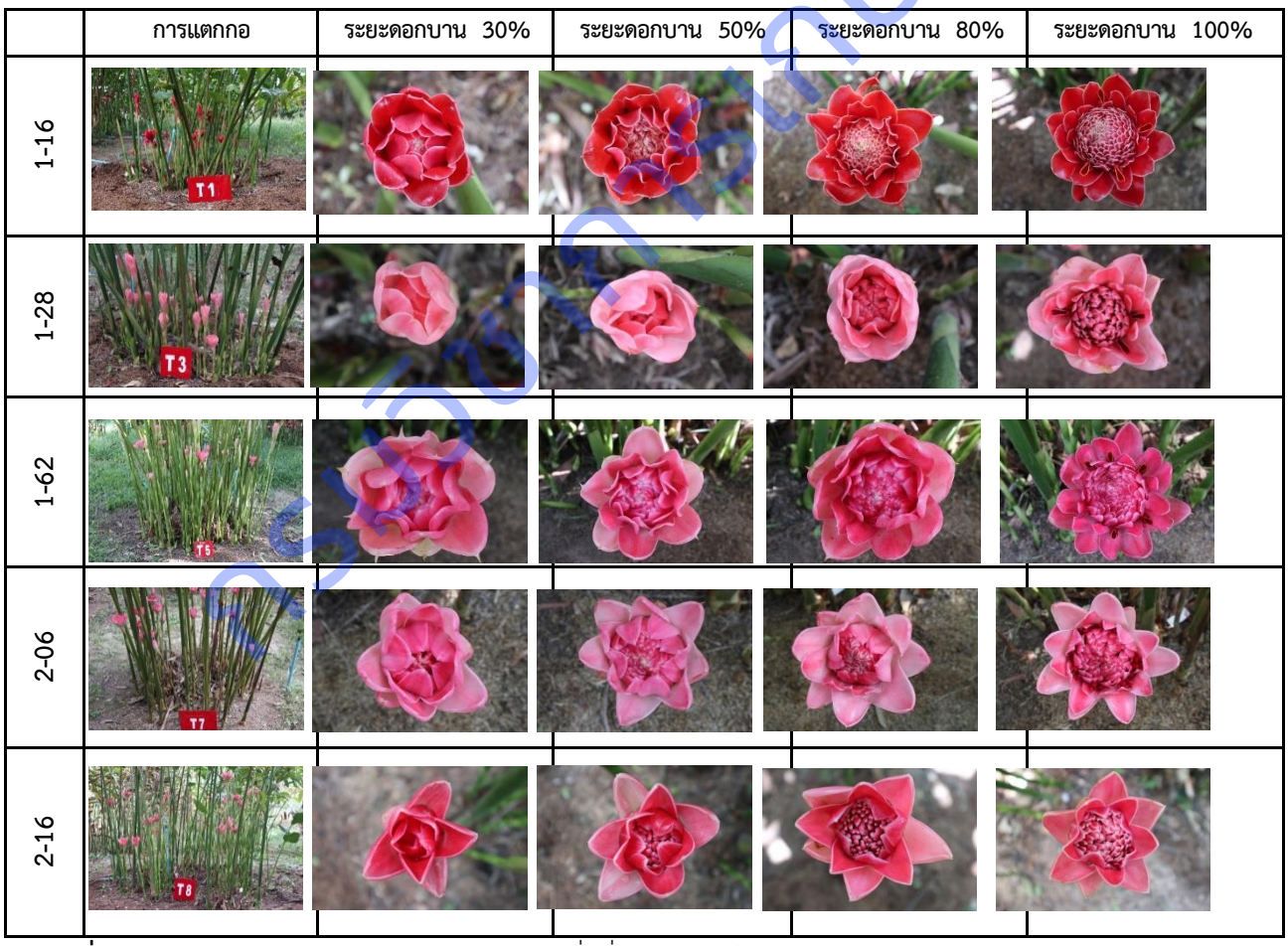
ตารางที่ 13 ชนิดสารฟลาโวนอยด์ที่พบในสารสกัดหยาบต้นพร้อมใบดาหลา อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน

พันธุ์/สายต้น	อายุหลังปลูก 12 เดือน							อายุหลังปลูก 18 เดือน							อายุหลังปลูก 24 เดือน						
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G
ตรัง 1	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
ตรัง 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+
ตรัง 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ตรัง 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+
ตรัง 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ชมพูบ้านแหร	+			+	+	+	+	+			+	+	+	+	+			+	+	+	+
แดงอินโด	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ดาหลาดำ	+		+		+			+		+		+			+				+		+
ดาหลาไฟ	+		+		+			+				+			+				+		
ดาหลาขี้แมว	+						+	+						+	+						+

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 14 ชนิดสารฟลาโวนอยด์ ที่พบในสารสกัดหยาบดอกดาหลา อายุหลังปลูก 18 และ 24 เดือน

พันธุ์/สายต้น	อายุหลังปลูก 18 เดือน								อายุหลังปลูก 24 เดือน							
	A	H	D	I	F	J	K	E	A	H	D	I	F	J	K	E
ตรัง 1	+	+				+	+		+	+			+	+	+	
ตรัง 2	+	+	+		+		+	+	+	+	+		+	+	+	+
ตรัง 3	+	+				+	+		+	+			+	+	+	+
ตรัง 4	+	+	+		+		+	+	+	+	+		+		+	+
ตรัง 5	+	+				+	+		+	+			+	+	+	+
ชมพูบ้านแหร	+	+	+		+		+	+	+	+			+		+	+
แดงอินโด	+	+	+		+		+	+	+	+			+	+	+	+
ดาหลาดำ	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+
ดาหลาไฟ	+	+					+	+	+	+				+	+	+
ดาหลาขี้แมว	+		+	+	+		+		+				+	+	+	+



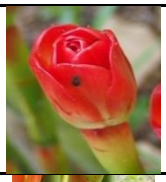
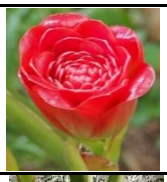
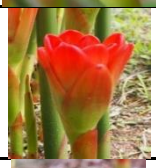
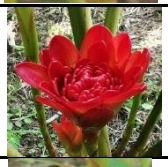
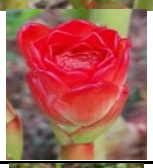
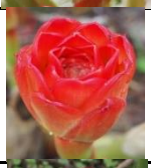
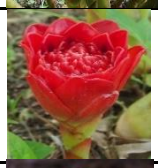
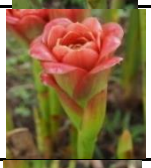
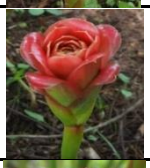
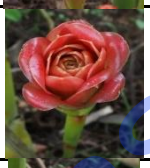
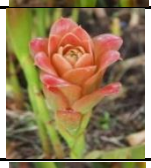
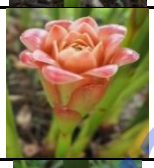
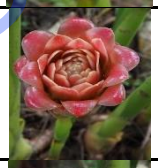
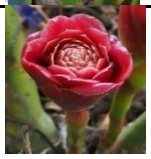
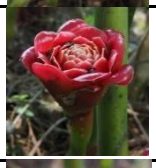
ภาพที่ 1 การแตกกอ และดอกของดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ดีเด่น

การแตกกอ ลักษณะเส้นใย		การแตกกอ ลักษณะเส้นใย	
สายต้น 1-49		สายต้น 2-04	

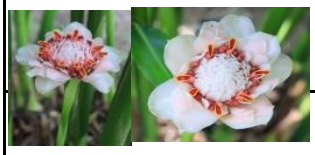
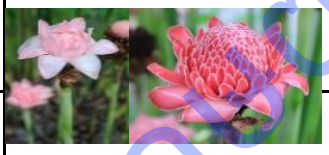
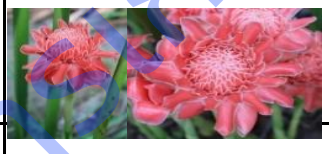
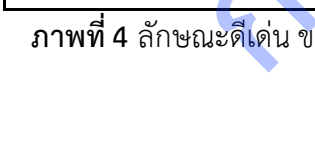
การแตกกอ ลักษณะเส้นใย		การแตกกอ ลักษณะเส้นใย		การแตกกอ ลักษณะเส้นใย	
สายต้น 3-04		พันธุ์ตรัง 1		พันธุ์ตรัง 5	

ภาพที่ 2 การแตกกอ และลักษณะเส้นใยของของดาหลาพันธุ์/สายต้นดีเด่น

กรมวิชาการเกษตร

สายต้น	ระยะดอกบาน 30 เปอร์เซ็นต์	ระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์	ระยะดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์	ระยะดอกบาน 100 เปอร์เซ็นต์	ก้านช่อดอก
59-1-002					
59-1-003					
59-1-016					
59-1-019					
60-2-003					
60-2-016					
60-2-017					
60-2-048					

ภาพที่ 3 ระยะดอกบาน ก้านช่อดอก ของดาหลาลูกผสม BL x DKS และ DD x DKS จำนวน 8 สายต้น

Clone/พันธ์ทดสอบ	ลักษณะดีเด่น	Clone/พันธ์ทดสอบ	ลักษณะดีเด่น
Clone 1	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีบานเย็น ขอบกลีบประดับสีขาว	Clone 18	ช่อดอกเป็นทรงถ้วย ดอกสีแดงอมน้ำตาล
	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีชมพูอมส้ม ขอบกลีบ ประดับสีขาว ให้ผลผลิตดอก ต่อกอต่อปี 118 ดอก		ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีแดงสด
	ช่อดอก เป็นทรงถ้วย ดอกสีแดงเข้ม อายุปักแจกัน ใช้น้ำสะอาด ดอกบาน 80-100% เฉลี่ย 10 วัน	 	ช่อดอกเป็นทรงถ้วย ดอกสีแดงอมส้ม ขอบกลีบประดับขาว
	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีขาวอมชมพู		ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีบานเย็น ขอบกลีบประดับสีขาว
	ช่อดอกเป็นทรงถ้วยดอกสีแดงอมส้ม ขอบกลีบประดับขาว ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีเฉลี่ย 150-175 ดอก	**พันธุ์ตรัง 3**	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีชมพูเข้ม ขอบกลีบประดับสีขาว
Clone 15	ช่อดอกเป็นทรงถ้วย ดอกสีชมพูอ่อน ให้ผลผลิต ดอกต่อกอต่อปี 101 ดอก		

ภาพที่ 4 ลักษณะดีเด่น ของดาหลา 9 Clone และพันธุ์ตรัง 2 ตรัง 3 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 5 การเจริญเติบโตแตกกอของดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 24 เดือน

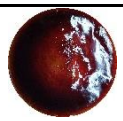
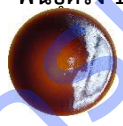
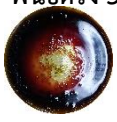
ภาพที่ 6 ตัวอย่างต้นพร้อมใบ และดอกดาหลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(A)

(B)

ภาพที่ 7 สารสกัดหยาบดาหลาส่วนต้นพร้อมใบ อายุหลังปลูก 12 เดือน **(A)** 18 และ 24 เดือน **(B)**

อายุหลังปลูก 18 เดือน	สีน้ำตาลเหลืองหนืด ตรัง 1	สีน้ำตาลเข้มหนืด ตรัง 2	สีน้ำตาลเหลืองหนืด ตรัง 3	สีน้ำตาลเข้มหนืด ตรัง 4	สีน้ำตาลเหลืองหนืด ตรัง 5
	สีน้ำตาลแดงหนืด **ชมพูบ้านแหร**	สีม่วงเข้มหนืด **แดงอินโด**	สีน้ำตาลแดงหนืด **ดาหลาดำ**	สีน้ำตาลเหลืองหนืด **ดาหลาไฟ**	สีน้ำตาลเข้มหนืด **ดาหลาขี้แมว**
อายุหลังปลูก 24 เดือน	สีน้ำตาลเหลืองหนืด **พันธุ์ตรัง 1**	สีแดงเข้มหนืด **พันธุ์ตรัง 2**	สีแดงเข้มหนืด **พันธุ์ตรัง 3**	 สีน้ำตาลแดงเข้มหนืด **พันธุ์ตรัง 4**	สีน้ำตาลแดงเข้มหนืด **พันธุ์ตรัง 5**
	 สีน้ำตาลหนืด **ชมพูบ้านแหร**	สีน้ำตาลแดงเข้มหนืด **แดงอินโด**	 สีน้ำตาลแดงเข้มหนืด **ดาหลาดำ**	สีน้ำตาลแดงเข้มหนืด **ดาหลาไฟ**	สีน้ำตาลแดงเข้มหนืด **ต้นดาหลาขี้แมว**

ภาพที่ 8 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบดาหลาส่วนดอก อายุหลังปลูก 18 และ 24 เดือน

ภาพที่ 9 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โลชั่นดาหลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ดาหลาอื่นๆ สบู่ และเทียนหอมดาหลา

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก

Zingiberaceae Research and Development for Flower

ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[1/] ศศิมา เมืองแก้ว[2/] สุภาภรณ์ สาชาติ[3/] สุมาลี ศรีแก้ว[1/] ชญานุช ตรีพันธ์[1/] อรรถพล รุกขพันธ์[1/] นางสาวปิยะนุช มุสิกพงศ์[1/] วิภาดา แสงสร้อย[4/] สุทธินี เจริญคิด[4/] รณรงค์ คนชม[4/] สมศรี ปะละใจ[4/] กัมปนาท บุญสิงห์[4/] รณรงค์ คนชม[4/] วิภาดา แสงสร้อย[4/] มณฑิรา ภูติวรนาถ[4/] บุญชนะ วงศ์ชนะ[5/]

Suppaluck Ariyaphuchai[1/] Sasima Muangkaew[2/] Supaporn Sachati[3/] Sumalee Srikaw[1/] Chayanuch Tripan[1/] Auttapon Rukkaphan[1/] Piyanuch Musigapong[1/] Vipada Sangsoy[4/] Ronnarong Konchom[4/] Sutinee Charoenkid[4/] Somsri Palajai[4/] Kumpanart Boonsingha[4/] Montira Putivoranat[4/] Boonchana Wongchana[5/]

คำสำคัญ : พืชวงศ์ขิงข่า ไม้ดอก กระทือ หงส์เหิน การผสม การทดสอบ เปรียบเทียบพันธุ์ ปริมาณแสง นอกฤดู

Keyword : Zingiberaceae flower Shampoo Ginger Globba breeding test varieties compare amount of light early season

บทคัดย่อ

วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก เป็นโครงการภายใต้แผนการวิจัยและพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1. การปรับปรุงพันธุ์กระทือ 2.การปรับปรุงพันธุ์หงส์เหิน 3. การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกวงศ์ขิงข่า โดยด้าน**การปรับปรุงพันธุ์กระทือ** พบว่าจากการทดสอบพันธุ์กระทือชุดที่ 1(Z. Zerumbet (L.) Roscoe ex Sm.) เริ่มให้ผลผลิตครั้งแรกหลังปลูก 3 ปี มีผลผลิตดอก และคุณภาพแตกต่างกันทางสถิติโดยพบว่ากระทือสายต้นดีเด่น Z001 มีความเหมาะสมที่จะผลิตสำหรับการตัดดอกมากที่สุดซึ่งจะได้เสนอเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป การคัดเลือกพันธุ์กระทือชุดที่ 2 (Z. *Spectabilis*) คัดเลือกสายต้นที่ได้จำนวน 7 สายต้น คือ Z071 Z058 Z075 Z092 Z093 Z094 Z095 และอยู่ระหว่างการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เป็นปีที่ 2 ใน 2 แหล่งปลูกได้แก่ จังหวัดตรัง และสุราษฎร์ธานี พบว่า สายต้น 071 ให้ดอกเร็วกว่าสายต้นอื่นๆทั้งสองพื้นที่ ส่วนสายต้น 075, 092 และ 093 เริ่มมีการให้ดอกที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี การสร้างพันธุ์กระทือลูกผสม ทำการผสมได้ 97 คู่ พบการผสมติดจำนวน 6 คู่ ประกอบด้วย Z.092 x Z. 075, Z. 075 X Z. 092, Z. 075 X Z. 071, Z.075 x Z. 074 และ Z.075 x Z. 057 และ Z.071 x Z. 057 ซึ่งยังไม่ให้ผลผลิต และได้กระทือผสมเปิดจากต้นแม่ 9 สายต้น จำนวน 150 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตดอกแล้วจำนวน 30 สายพันธุ์ **การปรับปรุงพันธุ์หงส์เหิน** เปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์หงส์เหินในแปลงเกษตรกรเพื่อปลูกเป็นการค้า พบว่าหงส์เหินพันธุ์รวงข้าวมีความเหมาะสมที่จะผลผลิตเพื่อการตัดดอกมากที่สุด การสร้างพันธุ์หงส์เหินพบว่าสามารถสร้างคู่ผสมได้จำนวน 24 คู่ ผสมติดจำนวน 13 คู่ สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ จำนวน 9 คู่ผสม จำนวน 2,087 สายพันธุ์ **การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกวงศ์ขิงข่า** พบว่า การพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มกระทือและไพล ให้ลักษณะความยาวก้าน เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน จำนวนกลีบดอก

กรมวิชาการเกษตร

และอายุการปักแจสูงที่สุด ส่วนลักษณะจำนวนดอกพบว่า การพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนดอกมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากการไม่พรางแสง การศึกษาการผลิตหงส์เหินนอกฤดู ในกรณีที่ต้องการผลิตหงส์เหินตัดดอกนอกฤดูให้มีคุณภาพ และปริมาณสูงควรปลูกหงส์เหินภายใต้ความสว่างแสงตั้งแต่ 40-60 ลักซ์ โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์หรือหลอดอินแคนเดสเซ็นต์ และในกรณีมีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตหัวพันธุ์หงส์เหินนอกฤดู ควรใช้หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ ทำให้มีจำนวนหัวพันธุ์ที่ได้สูงที่สุด สำหรับเทคนิคการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อใช้ผลิตนอกฤดูที่เหมาะสมคือการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 15-20 องศาเซลเซียส นาน 6 เดือน โดยบรรจุในตะกร้าที่ห่อด้วยกระดาษซึ่งบรรจะขุยมะพร้าวแห้งและหัวพันธุ์ไว้ด้านในมีน้ำหนักหัวพันธุ์ และเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง (Trang Horticultural Research Center)
[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (Chanthaburi Horticultural Research Center)
[3/] สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)
[4/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ (Phrae Agricultural Research and Development Center)
[5 /]ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiang Rai Horticultural Research Cente

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Zingiberaceae Research and Development for Flower is the project under the Research and Development Plan for the Sustainability of Orchids and Ornamental Plants. It was conducted between 2016-2021. The project was consisted of 3 activities that comprising 1 Varietal Improvement of Shampoo Ginger 2. Varietal Improvement of Globba and 3. Study the Production Technology of Cut Flowers of Zingiberaceae. The results found that on the first activity, the set 1 of Shampoo Ginger (*Z. Zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm.) was produced the flower at 3 years after planting, there was significantly different of the yield and quality. Outstanding Plant Z001 gave the most suitable to produce for cut flowers which will be offered as a recommended cultivar. The set 2 of Shampoo Ginger (*Z. Spectabilis*) was selected from Z071, Z058, Z075, Z092, Z093, Z094 and Z095. There was comparing in 2 locations (Trang and Surat Thani province) on the second year. It found that the Z071 gave the flowers faster than the other trees in both areas, while the Z075, Z092 and Z093 gave the flower in Surat Thani province. The improvement of Shampoo Ginger hybrid, there was 97 pairs of crossbreeds and 6 pairs of fertilization were found, consisting of Z.092 x Z.075, Z.075 X Z.092, Z.075 X Z.071, Z.075 x Z.074, Z.075 x Z.057 and Z.071 x Z.057, which was not yet productive. There were 150 species open pollinated of Shampoo Ginger from 9 mother plants. There was 30 species of flowers yielding. On the second activity, compare and test varieties of Globba in the farmer's plots for commercial cultivation, found that the Globba of Rong khaw cultivar was the most suitable of yielding for cutting flowers. In addition, there was 24 pairs of hybrids, 13 pairs of interbreeding, 9 pairs of germinate and grow into complete seedlings, with 2,087 line.On the third activity, the study of technology for the production of cut flowers from Zingiberaceae, found that the 70% shading of the Shampoo Ginger and Phlai group had the highest stem length characteristics, Stem diameter, number of petals and cutting life. However, the 50% shading gave the highest number of flowers, but was not significantly different from the non-shading. Study on off-season Globba production, 40-60 lux of fluorescent or incandescent lamps bulbs was increased high quality and quantity of Globba cut-flower, however the incandescent bulbs increased the highest number of Globba cultivars. For the storage technique of Globba yield on off-season production was storage at 15-20 °C for 6 months and packed in paper-wrapped baskets with dried coconut flakes leading to the highest of germination percentage.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

บทนำ

พืชวงศ์ขิงข่าส่วนใหญ่เป็นพืชที่เกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของคนในทุกภาคของประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ภาคใต้ ที่ใช้เป็นอาหาร สมุนไพร เครื่องเทศ และไม้ดอกไม้ประดับ เนื่องจากพืชวงศ์ขิงข่า มีการกระจายพันธุ์อยู่ทั่วไปของประเทศไทยมีมากมายหลายชนิด และมีความหลากหลายในแต่ละชนิด พืชวงศ์ขิงข่าที่นิยมนำมาเป็นไม้ตัดดอก ได้แก่ สกุลหงส์เหิน (Globba) กระเจียวและปทุมมา (Curcuma) สกุลกระทือ (Zingiber) สกุลบัวเข็ม (Smithatris) ขิงประดับ และธรรมรักษา เพราะมีสีสวยงาม สะดุดตา รูปทรงแปลก และดอกบานนาน และเป็นไม้ดอกที่ตลาดมีความต้องการในปริมาณมากและต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดต่างประเทศ เช่น แคนาดา ตะวันออกกลาง (ซาอุดิระเบีย สหรัฐอาหรับเอมิเรต) ต้องการกระทือ และขิงประดับ ส่วนญี่ปุ่น จีน ฮ่องกง และอิตาลี ต้องการกระทือ และธรรมรักษา เป็นต้น แต่ในขณะนี้มีเพียงธรรมรักษาเท่านั้นที่มีรายงานว่ามีการส่งออกไปขายต่างประเทศ ซึ่งปริมาณส่งออกมีเพียงดอก 247, 617 ก้าน ต้นพันธุ์ 15,418 ต้น และส่วนขยายพันธุ์อื่น 3,345 ต้น มูลค่ารวม 2,635,607 บาท เท่านั้น (ปี 2555) การที่ปริมาณส่งออกมีน้อยทั้ง ๆ ที่ตลาดมีความต้องการสูงนั้นเพราะการผลิตไม้ดอก ดังกล่าวมีปริมาณน้อยและจำกัด สำหรับกระทือพืชสกุลกระทือ Zingiber มีรายงานพบในประเทศไทยมี 32 ชนิดส่วนใหญ่จะพบมากในภาคใต้ของไทย (Kai Larsen &SupeeSaksuwan Larsen ,2006) ปลูกเป็นการค้าที่ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี และกาญจนบุรี ร่วมกับพืชวงศ์ขิงข่าชนิดอื่น และหงส์เหินปลูกที่เชียงใหม่ แพร่ และสระบุรี เนื่องจากไม่มีพันธุ์และหัวพันธุ์ดีที่มีคุณภาพมีไม่เพียงที่จะผลิตในปริมาณมากได้ หัวพันธุ์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก แตกกอน้อย ให้ผลผลิตต่ำ ไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกรที่มีความประสงค์ปลูกเชิงการค้า นอกจากนี้ไม้ตัดดอกในวงศ์ขิงข่า มักจะประสบปัญหาต้นทุนการขนส่งสูง มีความหลากหลายของรูปแบบ ดอก และสีสันน้อย ในขณะที่ความต้องการบริโภคของตลาดมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ซึ่งการพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับเพื่อให้เป็นสินค้าที่อยู่ในตลาดได้นานนั้น นอกจากได้พันธุ์ที่มีรูปลักษณ์ที่ตลาดต้องการแล้ว ยังต้องมีคุณสมบัติเหมาะในการขนส่งทางไกล มีความสดของดอก และอายุการใช้งานคงทน เมื่อถึงตลาดเป้าหมาย เพื่อสร้างความพึงพอใจให้ผู้บริโภค มีผลผลิตปริมาณมากและอยู่ในตลาดเป็นระยะเวลานานหลายเดือน จึงควรทำการศึกษาพันธุ์ และรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม มุ่งเน้นให้สามารถลดต้นทุน การบรรจุภัณฑ์และค่าขนส่ง โดยยังสามารถรักษาคุณภาพของดอกได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กระทือ

การทดลองที่ 1.1 การทดสอบพันธุ์กระทือชุดที่ 1

ปลูกทดสอบพันธุ์กระทือชุดที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 กรรมวิธี คือ กระทือสายต้นดีเด่น Z001, Z017, Z004 และ Z012 จำนวน 5 ซ้ำๆ ละ 8 ต้น ดำเนินการ 3 สถานที่ได้แก่ จังหวัดตรัง กาญจนบุรี และ สุราษฎร์ธานี บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กระทือชุดที่ 2

คัดเลือกต้นที่มีลักษณะในการนำมาพัฒนาเป็นไม้ตัดดอก โดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้ ผลผลิตดอกอย่างน้อย 8 ดอก/กอ/ปี เมื่ออายุ 3 ปี อายุการปักแจกันอย่างน้อย 7 วัน ช่อดอกสวย กลีบประดับเรียงกันเป็น

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบ ก้านดอกยาว และตรง ขยายพันธุ์ต้นที่ผ่านการคัดเลือกด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์

การทดลองที่ 1.3 การสร้างพันธุ์กระทือลูกผสม

1. การสร้างพันธุ์กระทือผสมข้าม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ปลูกกระทือพ่อแม่พันธุ์ด้วยหัวพันธุ์ เมื่อออกดอก ผสมดอกด้วยมือ ผสมตัวเองภายในดอกเดียวกัน ข้ามดอกภายในกอเดียวกัน และข้ามพันธุ์ ข้ามชนิด แบบพบกันหมด เมื่อเมล็ดแก่ (มีสีดำ) เพาะเมล็ดลูกผสมที่ได้ ปลูกศึกษาการเจริญเติบโต การออกดอก และผลผลิต

2. การสร้างพันธุ์กระทือจากการผสมเปิด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เก็บเมล็ดกระทือที่ได้จากการผสมเปิดทั้งในป่าธรรมชาติ แปลงเกษตร และแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง เพาะเมล็ด ปลูกศึกษาการเจริญเติบโต การออกดอก และผลผลิต

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์หงส์เหิน

การทดลองที่ 2.1 เปรียบเทียบพันธุ์หงส์เหินที่มีลักษณะดีเด่นเพื่อปลูกเป็นการค้า

ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์หงส์เหินที่มีลักษณะดีเด่นเพื่อปลูกเป็นการค้า ในปี 2559-2561 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ วางการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ พันธุ์รวงข้าว บานเย็นสระบุรี ชมพูพบพระ ขาวมะลิ ม่วงเชียงใหม่ และขาวตากบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

การทดลองที่ 2.2 ทดสอบพันธุ์หงส์เหินในแปลงเกษตรกรเพื่อปลูกเป็นการค้า

ปลูกทดสอบพันธุ์หงส์เหินในแปลงเกษตรกรเพื่อปลูกเป็นการค้าในปี 2562-2563 ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร จำนวน 10 รายที่บ้านแม่พวก ม.5 ต.ห้วยไร่ อ.เด่นชัย จ.แพร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 กรรมวิธีๆ ละ 2 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์รวงข้าว กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์ขาวตาก (พันธุ์การค้า) ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ และการยอมรับของเกษตรกร

การทดลองที่ 2.3 การสร้างพันธุ์หงส์เหินลูกผสม

คัดเลือกพันธุ์หงส์เหินที่มีลักษณะตามเกณฑ์คือ ความยาวก้านดอกมากกว่า 30 เซนติเมตร อายุการปักแจกกันไม่ต่ำกว่า 5 วัน มีกลีบประดับขนาดใหญ่ สีสันของกลีบประดับ สวยสดใส (bright color) ปลูก ดูรักษา ทำการผสมพันธุ์ด้วยมือแบบพบกันหมด และนำเมล็ดเพาะในสภาพปลอดเชื้อ

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกวงศ์ขิงข่า

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาปริมาณแสงที่เหมาะสมกับการผลิตกระทือสำหรับตัดดอก

ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของกระทือและไพลสำหรับตัดดอก ที่ 3 ระดับการพรางแสง ได้แก่ 0% (ไม่พรางแสง) 70% และ 50% วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 7 ต้น ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 กระทือช้าง กรรมวิธีที่ 2 กระทือพื้นเมืองตรัง กรรมวิธีที่ 3 กระทือพื้นเมืองจันทบุรี กรรมวิธีที่ 4 ไพลหยวก กรรมวิธีที่ 5 กระทือพื้นเมืองศรีสะเกษ กรรมวิธีที่ 6 กระทือพื้นเมืองเชียงราย กรรมวิธีที่ 7 ไพลพื้นเมืองศรีสะเกษ ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาการผลิตหงส์เหินนอกฤดู

ศึกษาทดสอบหงส์เหินพันธุ์การค้าขาวตาก (White Dargon) โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 3 กรรมวิธี 10 ซ้ำ 10 กระถาง โดยแต่ละกรรมวิธีให้ความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีกรรมวิธีที่ 1 หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ กรรมวิธีที่ หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 ให้ได้รับแสงปกติ (สภาพความยาววันตามธรรมชาติ) บันทึกการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

การทดลองที่ 3.3 เทคนิคการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อใช้ผลิตนอกฤดูแบบครบวงจร

ศึกษาเทคนิคการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อใช้ผลิตนอกฤดูแบบครบวงจร เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินให้สามารถนำมาผลิตนอกฤดูได้อย่างมีประสิทธิภาพทำการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี 2561 ถึงเดือนกันยายน ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (control) (ตะกร้า +กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์) กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (กล่องกระดาษ +กระดาษ+ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์) กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+กระดาษ+พลาสติก PVDC+ขุยมะพร้าวแห้ง +หัวพันธุ์) บันทึกการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กระทือ

การทดลองที่ 1.1 การทดสอบพันธุ์กระทือชุดที่ 1

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระทือชุดที่ 1 (*Z. Zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm.) เพื่อศึกษาศักยภาพการผลิตสำหรับเป็นไม้ดอก ด้านผลผลิตกระทือที่ปลูกทดสอบให้ผลผลิตแต่ละสถานที่แตกต่างกัน การปลูกทดสอบที่สุราษฎร์ธานีและตรังให้ผลผลิตในทุกพันธุ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ การปลูกที่สุราษฎร์ธานี พบว่า สายต้น Z017 และ Z001 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3,820.20 และ 3,729.50 ดอกต่อไร่ต่อปี ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้น Z004 และ Z012 ให้ผลผลิต 1,896 และ 1,309 ดอกต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับในพื้นที่จังหวัดตรัง พบว่าสายต้น Z001 และ Z017 ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 3,706.70 และ 3,384.40 ดอกต่อไร่ต่อปี ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้น Z004 และ Z012 ให้ผลผลิต 2,017.10 และ 1,586.70 ดอกต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการเก็บบันทึกข้อมูลพบว่า สายต้น Z017 จะออกดอกเร็วที่สุดในช่วงเดือน พฤษภาคม -กรกฎาคม สายต้น Z001 Z004 และ Z012 ออกดอกช่วงเดือนกรกฎาคม – กันยายน ซึ่งสอดคล้องกับนาตยา (มปป.) ที่รายงานว่า สายต้น Z017 ออกดอกช่วงพฤษภาคม -กรกฎาคม สายต้น Z001 ออกดอกช่วงเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม ส่วนสายต้น Z004 ออกดอกช่วงกรกฎาคม – กันยายน ด้านคุณภาพผลผลิต ความยาวทั้งช่อดอก พบว่าการปลูกที่สุราษฎร์ธานีมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย สายต้น Z001 มีความยาวทั้งช่อดอกมากที่สุดคือ 39.33 เซนติเมตร รองลงมาคือ Z012 Z004 และ Z017 มีความยาวทั้งช่อดอกมากที่สุดคือ 36.59, 36.31, 26.65 เซนติเมตร การปลูกที่ตรังมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยสายต้น Z001 มีความยาวทั้งช่อดอก

กรมวิชาการเกษตร

มากที่สุดคือ 47.02 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น Z004 Z012 และ Z017 มีความยาวทั้งช่อดอก 41.94, 38.99 และ 24.88 เซนติเมตร ตามลำดับ

1. ความยาวทั้งช่อดอก เป็นลักษณะที่สำคัญทางด้านการตลาด เพราะการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการตัดดอก ดังนั้นจึงต้องการกระทือที่มีความยาวทั้งช่อดอกที่มากเพื่อการใช้ประโยชน์ที่มีความหลากหลาย เช่นเดียวกับไม้ตัดดอกอื่นๆ เช่นดาหลาจะต้องมีความยาวทั้งดอก 30-50 เซนติเมตร ซึ่งสายต้น Z001 Z012 และสายต้น Z004 มีลักษณะที่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์ดังกล่าว แต่เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตต่อไร่ พบว่า สายต้น Z001 ให้ผลผลิตที่สูงกว่าสายต้น Z004 และ Z012 เกือบ 1 เท่า ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงปริมาณผลผลิตแล้ว สายต้น Z001 จึงเหมาะสำหรับปลูกเชิงการค้ามากที่สุด (ภาพที่ 1)

2. ความยาวช่อดอก พบว่า การปลูกที่สุราษฎร์ธานี สายต้น Z017 มีความยาวช่อดอก มากที่สุดคือ 11.40 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้น Z012 Z001 และ Z004 ซึ่งมีความยาวช่อดอก 9.08, 9.01 และ 8.93 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบว่าสายต้น Z004 มีความยาวช่อดอก มากที่สุดคือ 10.26 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้น Z001 Z017 และ Z012 มีความยาวช่อดอก 9.67, 9.49 และ 9.18 เซนติเมตร ตามลำดับเมื่อปลูกที่จังหวัดตรัง

3. เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก การปลูกที่สุราษฎร์ธานี พบว่า สายต้น Z004 มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก มากที่สุดคือ 1.16 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้น Z001 Z012 และ Z017 มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก 1.06, 1.01 และ 0.85 เซนติเมตร ตามลำดับ การปลูกที่ตรัง พบว่าสายต้น Z004 มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอกมากที่สุดคือ 1.10 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ สายต้น Z001 Z012 และZ017 มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก 1.07, 1.00 และ 0.88 เซนติเมตร ตามลำดับ

4. เส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 2 แหล่งปลูก โดยสายต้น Z012 Z004 Z001 และ Z017 มีเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก 4.09 4.06, 3.90 และ 3.71 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อปลูกที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และ 3.95 3.92, 3.87 และ 3.66 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อปลูกที่จังหวัดตรัง

5. จำนวนกลีบประดับ พบว่ามีความสอดคล้องกันทั้ง 2 แหล่งปลูก คือ มีความแตกต่างกันทางสถิต โดยสายต้น Z017 จำนวนกลีบมากที่สุดคือ 103.92 และ 102.95 กลีบ และสายต้น Z004 Z001 และ Z012 มีจำนวนกลีบ 93.49, 90.55 และ 70.87 และ 95.57, 88.39 และ 70.86 กลีบ ตามลำดับ เมื่อปลูกที่สุราษฎร์ธานี และตรัง (ตารางที่ 2)

6. อายุการปักแจกัน ในการทดลองทำการตัดช่อดอกที่มีดอกจริงบาน 2-3 ดอกแล้วปักในน้ำเปล่าที่อุณหภูมิห้อง พบว่ามีความสอดคล้องกันทั้ง 2 แหล่งปลูก คือ มีความแตกต่างกันทางสถิต โดยสายต้น Z001 มีอายุการปักแจกันนานที่สุดคือ 10.28 และ 10.48 วัน รองลงมาคือสายต้น Z012 Z004 และ Z017 มีอายุการปักแจกัน 8.64 8.72 7.40 7.68 7.32 และ 7.52 เมื่อปลูกที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดตรังตามลำดับ สำหรับสายต้น Z001 แตกต่างจากนาตยา (มปป.) ที่รายงานว่าการปักช่อดอกที่มีดอกจริงบาน 3-5 ดอกในน้ำเปล่ามีอายุการใช้งานนาน 7.6 วัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากช่อดอกที่มีดอกจริงบาน 2-3 ดอก มีอายุบนต้นที่น้อยกว่าช่อดอกที่ดอกจริงบาน 3-5 ดอก จึงสามารถปักแจกันได้นานกว่า ส่วนสายต้น Z004 ที่ดอกจริงบาน 2-3 ดอกมีความสอดคล้องกันคือมีอายุการปักแจกัน 8 วัน

กรมวิชาการเกษตร

ด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตในแต่ละสายพันธุ์ที่ค่อนข้างเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้การเลือกพื้นที่ปลูกได้มีการคัดเลือกดินที่มีลักษณะดินเหนียวปนทราย มีอินทรีย์วัตถุสูง ระบายน้ำได้ดี และใช้ซาแรนพรางแสงที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ให้ใกล้เคียงกับสภาพในธรรมชาติเดิม ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม สายต้น Z001 และZ017 สามารถปรับตัวได้ดี อาจเนื่องมาจากสายต้น ทั้ง 2 มีแหล่งที่มาจากพื้นที่ภาคใต้ คือจังหวัดตรัง และทางภาคตะวันออกคือจังหวัดจันทบุรี ซึ่งมีลักษณะภูมิอากาศใกล้เคียงกัน ส่วนสายต้น Z004 และสายต้น Z012 มีแหล่งที่มาจากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือจังหวัดเชียงราย และศรีสะเกษ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างจากพื้นที่ภาคใต้มากกว่า

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กระทือชุดที่ 2

1. ด้านการคัดเลือกพันธุ์

คัดเลือกพันธุ์กระทือชุดที่ 2 ที่มีลักษณะที่ดีจำนวน 7 สายต้น คือ Z071 Z058 Z075 Z092 Z093 Z094 Z095 (ภาพที่ 2) (ตารางที่ 3) และทำการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร MS ที่เติม BA 2 ppm น้ำมะพร้าว 15% และน้ำตาลทราย 30 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับใช้ในการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์

2. ด้านการเปรียบเทียบพันธุ์

ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระทือชุดที่ 2 ในแปลงทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง วันที่ 5 มิถุนายน 2563 และปลูกในแปลงเกษตรกร บ้านทับคริสต์ อ. พนม จ. สุราษฎร์ธานี วันที่ 16 กรกฎาคม วางแผนการทดลองแบบ RCBD 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธีๆ ละ 10 ต้นต่อซ้ำ ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 สายต้น Z071 (พันธุ์เปรียบเทียบ) กรรมวิธีที่ 2 สายต้น Z058 กรรมวิธีที่ 3 สายต้น Z075 กรรมวิธีที่ 4 สายต้น Z092 กรรมวิธีที่ 5 สายต้น Z093 กรรมวิธีที่ 6 สายต้น Z094 และกรรมวิธีที่ 7 สายต้น Z095 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตดังนี้

2.1 ข้อมูลการเจริญเติบโตของกระทือชุดที่ 2 ใน 2 แหล่งปลูก ดังนี้

ข้อมูลการเจริญเติบโตของกระทือชุดที่ 2 อ.พนม จ. สุราษฎร์ธานี เดือนกันยายน 2564 พบว่า

1. ความสูงต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สายต้น Z058 มีความสูงมากที่สุด คือ 106.86 เซนติเมตร รองลงมาคือ สายต้น Z071 (พันธุ์เปรียบเทียบ) Z095 Z075 Z092 Z093 และ Z094 มีความสูงต้น 105.85, 100.31, 99.41, 95.40, 82.71 และ 64.81 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. จำนวนต้น พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้น Z058 มีจำนวนต้นมากที่สุด คือ 9.61 ต้น รองลงมาคือ Z095 Z075 Z071 (พันธุ์เปรียบเทียบ) Z092 Z094 และ Z093 มีจำนวนต้น คือ 6.47, 4.98, 4.47, 4.30, 3.54, และ 3.22 ต้น ตามลำดับ

3. ความกว้างใบ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สายต้น Z071 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีความกว้างใบมากที่สุด คือ 6.97 เซนติเมตร รองลงมาคือ Z075 Z092 Z093 Z058 Z094 และ Z095 มีความกว้างใบคือ 6.92, 6.57, 5.97, 5.68, 5.17 และ 4.96 เซนติเมตร ตามลำดับ

4. ความยาวใบ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ Z071 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีความยาวใบมากที่สุดคือ 28.85 เซนติเมตร รองลงมาคือ Z092 Z075 Z093 Z058 Z094 และ Z095 มีความยาวใบคือ 26.31, 25.61, 23.53, 21.19, 20.90, และ 19.33 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

ข้อมูลการเจริญเติบโตของกระทือชุดที่ 2 ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง เดือนกันยายน 2564 พบว่า

กรมวิชาการเกษตร

1. ความสูงต้น มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ Z071 มีความสูงมากที่สุด คือ 137.94 เซนติเมตร รองลงมาคือ Z092 Z058 Z095 Z075 Z093 และ Z094 มีความสูงคือ 118.39, 104.25, 99.67, 67.93, 58.72, และ 47.00 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. จำนวนต้น มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า Z071 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีจำนวนต้นมากที่สุด คือ 6.24 ต้น รองลงมาคือ Z058 Z095 Z075 Z092 Z094 และ Z093 มีจำนวนต้น คือ 5.91, 4.16, 3.89, 3.78, 3.66, 2.94 ต้น ตามลำดับ

3. ความกว้างใบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ พบว่า Z071 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีความกว้างใบมากที่สุด คือ 7.89 เซนติเมตร รองลงมาคือ Z075 Z092 Z095 Z058 Z094 และ Z093 มีความกว้างใบคือ 7.14, 6.80, 6.33, 6.28, 6.00 และ 5.84 เซนติเมตร ตามลำดับ

4. ความยาวใบ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า สายต้น Z071 (พันธุ์เปรียบเทียบ) มีความยาวใบมากที่สุดคือ 36.39 เซนติเมตร รองลงมาคือ Z095 Z058 Z093 Z094 กรรมวิธีที่ 4 สายต้น Z092 และ Z075 มีความยาวใบคือ 24.50, 23.67, 21.43, 20.00, 19.66 และ 14.83 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 3)

ด้านผลผลิต พบว่ากระทือชุดที่ 2 เริ่มให้ดอกในบางสายต้น ดังนี้ สายต้น 071 ให้ดอกเร็วกว่าสายต้นอื่นๆ ทั้งสองพื้นที่ ส่วนสายต้น 075 092 และ 093 เริ่มมีการให้ดอกที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาพที่ 3)

การทดลองที่ 1.3 การสร้างพันธุ์กระทือลูกผสม

การสร้างพันธุ์กระทือด้วยวิธีการผสมข้าม ทำการผสมได้ 97 คู่ ผสมติด 6 คู่ โดยไม่พบการผสมติดในการผสมตัวเองภายในดอกเดียวกันและข้ามดอกภายในกอเดียวกัน พบมีการผสมข้ามติดในพันธุ์เดียวกันจำนวน 3 คู่ คือ *Z. spectabile* Griff. (Z. 092) x *Z. spectabile* Griff. (Z. 075), *Z. spectabile* Griff. (Z. 075) X *Z.spectabile* Griff. (Z. 092), *Z. spectabile* Griff. (Z. 075) X *Z. spectabile* Griff. (Z. 071), การผสมข้ามพันธุ์ จำนวน 3 คู่ คือ *Z.spectabile Griff. (Z.075)* x *Z. ottensii* valeton (Z. 074) และ *Z. spectabile* Griff. *(Z.075)* x *Z. chrysostachys* Ridl. (Z. 057) และ *Z. spectabile* Griff. *(Z.071)* x *Z. chrysostachys* Ridl. (Z. 057) แต่พบว่ายังไม่ให้ผลผลิต การสร้างพันธุ์กระทือด้วยวิธีการผสมเปิด ได้กระทือผสมเปิดจากต้นแม่ 9 สายต้น จำนวน 150 สายพันธุ์ ประกอบด้วย Z001, Z020, Z021, Z022, Z071, Z075, Z092, Z058 และ Z095 จำนวน 24, 8, 8, 4, 43, 29, 16, 8, 10 สายพันธุ์ ตามลำดับ มีสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตแล้วประกอบด้วย สายต้นที่ให้ผลผลิตแล้ว จำนวน 30 สายพันธุ์ประกอบด้วย Z021(197), Z021(198), Z021(199), Z021(179), Z071(14), Z092(77), Z021(177), Z021(178), Z021(179), Z021(180), Z020(204), Z020(205), Z020(206), Z020(207), Z020(208), Z020(209), Z020(236), Z020(239), Z022(250), Z075(167), Z092(57), Z092(58), Z092(59), Z092(71), Z092(77), Z092(79), Z092(80), Z092(97), และZ092(98) (ภาพที่ 3)

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์หงส์เหิน

การทดลองที่ 2.1 เปรียบเทียบพันธุ์หงส์เหินที่มีลักษณะดีเด่นเพื่อปลูกเป็นการค้า

การเปรียบเทียบพันธุ์หงส์เหินในปี 2561 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หงส์เหินพันธุ์ขาวตาก มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด เท่ากับ 62.79 ซม. รองลงมา คือ พันธุ์ม่วงเชียงใหม่ ชมพูพบพระ รวงข้าว

กรมวิชาการเกษตร

บานเย็นสระบุรี เท่ากับ 56.63 51.88 50.29 46.79 และ ซม. ตามลำดับ พันธุ์ขาวมะลิมีค่าเฉลี่ยความสูงน้อยที่สุด เท่ากับ 46.46 ซม. หงส์เหินพันธุ์ชมพูพบพระมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 18.29 ต้นต่อกอ รองลงมาคือ พันธุ์รวงข้าว ม่วงเชียงใหม่ ขาวตาก บานเย็นสระบุรี เท่ากับ 9.96 8.83 5.50 และ 5.21 ต้นต่อกอ ตามลำดับ พันธุ์ขาวมะลิมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอน้อยที่สุด เท่ากับ 4.08 ต้นต่อกอ

ด้านผลผลิตจำนวนดอกต่อกอ พบว่า หงส์เหินพันธุ์ชมพูพบพระ มีค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 9.25 ดอกต่อกอ รองลงมา คือ พันธุ์รวงข้าว ม่วงเชียงใหม่ ขาวตาก บานเย็นสระบุรี เท่ากับ 7.71 6.25 3.08 และ 2.95 ดอกต่อกอ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ขาวมะลิมีค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อกอน้อยที่สุด เท่ากับ 2.15 ดอกต่อกอ

ด้านความยาวช่อดอก พบว่า พันธุ์ม่วงเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ยความยาวช่อดอกมากที่สุด เท่ากับ 19.46 ซม. รองลงมาคือ พันธุ์ชมพูพบพระ บานเย็นสระบุรี รวงข้าว และขาวตาก เท่ากับ 16.04 13.48 11.92 และ 11.21 ซม. ตามลำดับ พันธุ์ขาวมะลิมีความยาวช่อดอกสั้นที่สุด 5.77ซม. สำหรับความยาวก้านดอก พบว่า พันธุ์ขาวตาก มีค่าเฉลี่ยความยาวก้านดอกมากที่สุด เท่ากับ 49.63 ซม. รองลงมาคือ พันธุ์ม่วงเชียงใหม่ ชมพูพบพระ รวงข้าว และบานเย็นสระบุรี เท่ากับ 41.29 39.79 38.00 และ 34.89 ซม. ตามลำดับ พันธุ์ขาวมะลิมีค่าเฉลี่ยความยาวก้านดอกน้อยที่สุด เท่ากับ 31.80 ซม. (ตารางที่ 5)

ด้านอายุการใช้งานพันธุ์ขาวตากมีอายุการใช้งานที่สุด คือ 15 วัน รองลงมาคือ พันธุ์ม่วงเชียงใหม่ 14 วัน ส่วนพันธุ์บานเย็นสระบุรี ขาวมะลิ มีอายุการปักแจกันเท่ากัน คือ 12 วัน และพันธุ์ชมพูพบพระ รวงข้าว มีอายุการปักแจกัน 7 และ 8 วัน ตามลำดับ พันธุ์ขาวตากมีจำนวนดอกน้อยกว่าม่วงเชียงใหม่ พันธุ์ม่วงเชียงใหม่มีข้อด้อยคือ กลีบประดับเรียงซ้อนกันห่าง และมีขนาดใหญ่ทำให้มีน้ำหนักมาก ลำต้นมักจะล้มทำให้ช่อดอกแตะกับพื้น จำเป็นต้องใช้ไม้พยุงลำต้นโดยเฉพาะช่วงที่ฝนตกหนัก สำหรับหงส์เหินพันธุ์บานเย็นสระบุรี ถึงแม้ดอกจะมีสีสดใส ช่อดอกและก้านดอกยาว มีการเรียงตัวของกลีบประดับสวยงาม แต่มีจำนวนดอกน้อย และไม่ทนทานต่อโรคลำต้นเน่า ส่วนพันธุ์ชมพูพบพระ คุณภาพดอกดี มีจำนวนต้นต่อกอและจำนวนดอกต่อกอมากกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่ช่อดอกมีลักษณะกลีบประดับบางและสีซีดเร็ว ในขณะที่พันธุ์ขาวมะลิ มีคุณภาพดอกต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ช่อดอกสั้น การแตกกอและจำนวนดอกน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ

หงส์เหินที่ทำการเปรียบเทียบพันธุ์มีอายุการออกดอกที่ 45-60 วัน หงส์เหินพันธุ์รวงข้าวออกดอกเร็วที่สุดที่อายุ 45 วัน คุณภาพดอกผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ภาพที่ 4) และเมื่อต้นโตเต็มที่ดอกมีอายุมากขึ้นจะมีการพัฒนาต้นอ่อนบนช่อดอกในขณะที่พันธุ์อื่นไม่มี สามารถใช้เป็นส่วนขยายพันธุ์ได้ ซึ่งจะทำให้ขยายจำนวนต้นได้มากขึ้น แต่โดยปกติหงส์เหินจะใช้วิธีแยกเหง้า ไม่ใช้วิธีแยกหน่อ เพราะจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต (อรวรรณ และสุนทรี, ม.ป.ป.) หงส์เหินพันธุ์รวงข้าวจึงน่าจะเหมาะกับการปลูกเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอก

การทดลองที่ 2.2 ทดสอบพันธุ์หงส์เหินในแปลงเกษตรกรเพื่อปลูกเป็นการค้า

จากการทดสอบพันธุ์หงส์เหินในแปลงเกษตรกรเพื่อปลูกเป็นการค้าในปี 25562-2563 ดังนี้

ในปี 2562 หงส์เหินที่ทำการทดสอบอายุ 90 วัน พบว่า มีการออกดอกเต็มที่ โดยพันธุ์รวงข้าว มีความกว้างช่อดอกเฉลี่ย 8.60 ซม. ความยาวช่อดอกเฉลี่ย 10.63 จำนวนต้นเฉลี่ย 6.57 ต้นต่อกอ และจำนวนดอกเฉลี่ย 3.51 ดอกต่อกอ มากกว่าพันธุ์ขาวตาก ในขณะที่ความยาวก้านดอกเฉลี่ยของพันธุ์ขาวตากจะมากกว่าพันธุ์รวงข้าว เท่ากับ 34.71 และ 27.81 ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

เนื่องด้วยในฤดูฝนปี 2562 ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน จึงทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของหงส์เหิน มีการแตกกอและออกดอกค่อนข้างน้อย และบางต้นตายจึงได้ทำการปลูกซ่อมหงส์เหินใช้เวลาปลูกจนกระทั่งพักตัวรวมทั้งสิ้น 7-8 เดือน

ต่อมาในปี 2563 ได้ทำการทดสอบพันธุ์หงส์เหินในแปลงเกษตรกรรายเดิมหงส์เหินที่ทำการทดสอบที่อายุ 90 วัน พบว่า ความกว้างช่อดอก ความยาวช่อดอก และความยาวก้านดอก ของหงส์เหินทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนต้นต่อกอ จำนวนดอกต่อกอ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยหงส์เหินพันธุ์รวงข้าวมีจำนวนต้นต่อกอ จำนวนดอกต่อกอ เท่ากับ 11.64 และ 6.49 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าพันธุ์ขาวตากที่มีจำนวนต้นต่อกอ จำนวนดอกต่อกอ เท่ากับ 8.68 และ 3.53 ตามลำดับ

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การปลูกหงส์เหินของเกษตรกร จำนวน 10 ราย มีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 62,870 บาท/ไร่ เป็นค่าใช้จ่าย ดังนี้ ค่าไถเตรียมพื้นที่ ค่าแรงงาน (เตรียมแปลง ปลูก กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย และเก็บเกี่ยว) ค่าหัวพันธุ์ ซาแรน ลวดดำ เสาไม้ไผ่ปุ๋ยอินทรีย์ แกลบดิบ ปุ๋ยเคมี 15-15-15 และปุ๋ยเคมี 13-13-21

ด้านผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการปลูกหงส์เหินทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์รวงข้าวมีรายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ขาวตาก โดยพันธุ์รวงข้าวทำให้มีรายได้เฉลี่ย 186,912 บาท/ไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 124,042 บาท/ไร่ และมีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.97 ในขณะที่พันธุ์ขาวตาก มีรายได้ รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน เฉลี่ย 101,664 38,794 บาท/ไร่ และ 1.61 ตามลำดับ หงส์เหินพันธุ์รวงข้าวเหมาะสำหรับเกษตรกรปลูกเพื่อตัดดอกและไม้กระถาง เนื่องจากเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็ว ให้ผลผลิตจำนวนดอก รายได้สุทธิ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนหรือให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่าพันธุ์ขาวตากที่เป็นพันธุ์การค้าสอดคล้องกับรายงานงานวิจัยปทุมมาพันธุ์อายุเบาจะใช้เวลาในการเจริญเติบโตถึงช่วงออกดอกสั้นกว่าพันธุ์อายุกลางและพันธุ์อายุหนัก ปทุมมากลุ่มพันธุ์อายุเบามีทั้งที่เป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง ส่วนพันธุ์อายุกลางและพันธุ์อายุหนักส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นไม้ตัดดอก และไม้ดอกประดับแปลง เนื่องจากมีลำต้นสูง และก้านดอกยาว (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2555)

การประเมินการยอมรับเทคโนโลยี

ดำเนินการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร จำนวน 10 ราย โดยการใช้แบบสอบถาม แบ่งระดับการให้คะแนนเป็น พึงพอใจมากที่สุด (5 คะแนน) มาก (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) และน้อยที่สุด (1 คะแนน) พบว่าหงส์เหินพันธุ์รวงข้าว ได้คะแนนความพึงพอใจของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยทุกด้านสูงกว่าพันธุ์ขาวตากคือด้านคุณภาพดอก 4.77 คะแนน ด้านการเจริญเติบโตและผลผลิต 4.88 คะแนนและด้านเศรษฐศาสตร์ 4.76 คะแนนในขณะที่หงส์เหินพันธุ์ขาวตาก ได้คะแนนความพึงพอใจของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมากเช่นเดียวกันกับพันธุ์รวงข้าวแต่ระดับคะแนนต่ำกว่าคือ มีคะแนนเฉลี่ยด้านคุณภาพดอก 4.67 คะแนน ด้านการเจริญเติบโตและผลผลิต 4.40 คะแนน แต่สำหรับด้านเศรษฐศาสตร์ได้คะแนนความพึงพอใจของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง 3.66 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์รวงข้าว

การทดลองที่ 2.3 การสร้างพันธุ์หงส์เหินลูกผสม

การผสมเกสรหงส์เหินจากสายต้นที่คัดเลือกไว้ 8 สายต้น โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ที่คัดเลือกได้จำนวน 24 คู่ผสม พบว่า ได้ฝักลูกผสมที่ผสมติดจำนวน 19 ฝัก ดังตารางที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในบางคู่ผสมสามารถสร้างลูกผสมได้

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนมาก แต่บางคู่ผสมสามารถสร้างลูกผสมได้น้อยมาก เนื่องจากเป็นการผสมข้ามชนิด เมื่อฝักมีอายุ 20 – 25 วัน หลังการผสมเกสร นำเมล็ดอ่อนไปเพาะในสภาพปลอดเชื้อ ก่อนที่เมล็ดจะแข็งและฝักแตก ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มจำนวนต้นในสภาพปลอดเชื้อให้มีปริมาณมากเพียงพอ หลังจากเพาะเมล็ดอ่อน พบว่า ลูกผสมหงส์เหิน 13 คู่ผสม สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ จำนวน 9 คู่ผสม สามารถเจริญเติบโต และย้ายปลูกอนุบาลลงกระถางในเรือนเพาะชำได้แล้วจำนวน 2,087 สายต้น

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกวงศ์ขิงข่า

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาปริมาณแสงที่เหมาะสมกับการผลิตกระทือสำหรับตัดดอก

เปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของกระทือและไพลที่การพรางแสงระดับต่างๆ พบว่า

1. ความยาวก้าน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง การพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ ให้ความยาวก้านมากที่สุดรองลงมาคือ การพรางแสง 50 และ0 เปอร์เซ็นต์ (ไม่พรางแสง) มีความยาวก้าน 24.06 19.96 และ 19.72 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติโดย การพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ ให้ความยาวก้านมากที่สุดรองลงมาคือ การพรางแสง 0 (ไม่พรางแสง) และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้าน 1.13 1.09 และ 1.03 เซนติเมตร ตามลำดับ

3. จำนวนดอก พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดย การพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนดอกมากที่สุด รองลงมาคือ 70 เปอร์เซ็นต์ (ไม่มีพรางแสง) และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนดอก 3.87 3.49 และ 3.09 ดอก ตามลำดับ

4. ความยาวดอก พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ความยาวดอกมากที่สุด รองลงมาคือ การพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ และการพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์ (ไม่มีการพรางแสง) มีความยาวดอก 11.62 11.28 และ 11.01 เซนติเมตร ตามลำดับ

5. เส้นผ่านศูนย์กลางดอก พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้เส้นผ่านศูนย์กลางดอกมากที่สุด รองลงมาคือ การพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ และการพรางแสง 0 เปอร์เซ็นต์ (ไม่มีการพรางแสง) มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 3.36 3.35 และ 3.83 เซนติเมตร ตามลำดับ

6. จำนวนกลีบ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนกลีบสูงที่สุดรองลงมาคือ การพรางแสง 50 และ0 เปอร์เซ็นต์ (ไม่พรางแสง) มีจำนวนกลีบ 76.88 74.15 และ 70.33 กลีบ ตามลำดับ

7. อายุการปักแจกัน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ให้อายุการปักแจกันมากที่สุด รองลงมาคือ การพรางแสง 50 และ 0 เปอร์เซ็นต์ (ไม่พรางแสง) มีอายุการปักแจกัน 8.65 8.25 และ 7.84 วันตามลำดับ (ตารางที่ 6)

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาการผลิตหงส์เหินนอกฤดู

ดำเนินการในโรงเรือนที่ออกแบบ และสร้างเป็นโรงเรือนต้นแบบเลือกลักษณะหลังคาโรงเรือนแบบโค้งเหลื่อมสองหลังติดกัน ขนาด 12 x 24 เมตร เนื่องจากสามารถระบายอากาศได้ดี หลังคามุงด้วยพลาสติกแบบป้องกันรังสีเหนือม่วง ความหนา 150 ไมครอน เพื่อป้องกันฝน ส่วนระหว่างกลางหลังคามีรางระบายน้ำฝน มีท่อน้ำ

กรมวิชาการเกษตร

ทิ้งออกด้านหน้าและด้านหลังโรงเรือน เพื่อระบายน้ำฝน ส่วนฐานเทคอดิน ขนาด 0.1 x 0.2 เมตร ก่ออิฐบล็อกฉาบเรียบสูง 0.6 เมตร เหนือกำแพงอิฐบล็อกมีตาข่ายลวดเหล็กกันสนิมกั้นโดยรอบโรงเรือน

ระบบแสงสว่างในโรงเรือน ทำการออกแบบระบบการให้แสงสว่าง เพื่อการศึกษาและทดสอบการเพิ่มแสงสว่างช่วงกลางคืน สำหรับชักนำและกระตุ้นให้ปทุมมาออกดอกนอกฤดู โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ระดับความสว่างของแสง 60 ลักซ์ (วุฒิพล และคณะ, 2558) ทดสอบกับปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ต่าง ๆ

ผลการทดลอง ปี 2561-2563

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกของหงส์เหิน

การบ่มหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อทำลายระยะพักตัวระหว่างเดือนสิงหาคม ในปี 2561 2562 และ 2563 พบว่าหงส์เหินพันธุ์ขาวตาก ที่ทำการบ่ม มีเปอร์เซ็นต์การงอกเฉลี่ย มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

2. ความสูงของหงส์เหิน

พบว่าความสูงของหงส์เหินที่เก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มงอกจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยวดอก ในปี 2561 มีความสูงของหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์และหลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ที่ความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีความสูงที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูง 43.08 และ 37.36 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ มีความสูงน้อยที่สุดคือ 24.71 เซนติเมตร ในปี 2562 ความสูงของหงส์เหินที่เก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มงอกจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยวดอก พบว่ามีความสูงของหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ และหลอดอินเคนเดสเซ็นต์ ที่ความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีความสูงที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูง 47.83 และ 45.14 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ มีความสูงน้อยที่สุดคือ 12.65 เซนติเมตร และในปี 2563 พบว่าความสูงของหงส์เหินที่เก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มงอกจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยวดอก พบว่ามีความสูงของหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ และหลอดอินเคนเดสเซ็นต์ ที่ความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีความสูงที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูง 33.75 และ 24.75 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ มีความสูงน้อยที่สุดคือ 5.58 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานผลของการเพิ่มความเข้มแสงทำให้ปทุมมา มีความสูงต้นมากกว่าที่ให้ความเข้มแสงต่ำ หรือที่ไม่ได้รับแสงเพิ่มเติม (อุษา และอดิศร, 2538)

3. จำนวนต้นต่อกอ ของหงส์เหิน

จำนวนต้นต่อก่อ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ให้จำนวนต้นต่อกอมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนต้นต่อกอ 17.07 13.25 และ 5.54 ต้นต่อก่อ ตามลำดับ ปี 2562 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ให้จำนวนต้นต่อกอมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนต้นต่อกอ 12.45 12.04 และ 0.58 ต้นต่อก่อ ตามลำดับ และในปี 2563

จำนวนต้นต่อกอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ ให้จำนวนต้นต่อกอมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูก ภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์และในสภาพธรรมชาติ ให้

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนต้นต่อกอ 5.50 4.41 และ 1.16 ต้นต่อก่อ ซึ่งการให้แสงเพิ่มในช่วงเวลาที่เหมาะสมดังกล่าวทำให้จำนวนต้นต่อกอมากกว่าที่ไม่ได้รับแสงเพิ่ม (อุษา และอดิศร, 2538) ตามลำดับ

4. จำนวนใบต่อต้น

จำนวนใบต่อต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ให้จำนวนใบต่อต้นมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนใบ 10.33 9.58 และ 5.87 ใบต่อต้น ตามลำดับ ปี 2562จำนวนใบต่อต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ให้จำนวนใบต่อต้นมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนใบ 8.29 8.25 และ 2.91 ใบต่อต้น ตามลำดับ และปี 2563 จำนวนใบต่อต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ ให้จำนวนใบต่อต้นมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนใบ 8.33 7.92 และ 4.25 ใบต่อต้น สอดคล้องกับรายงานของอดิศร (25 36) และพบว่าจำนวนใบต่อต้น มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ตามลำดับ

5. ความยาวก้านดอก

ความยาวก้านดอก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ มีความยาวก้านดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ มีความยาวก้านดอก 33.45 29.47 และ 10.96 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2562 ความยาวก้านดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ มีความยาวก้านดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ มีความยาวก้านดอก 35.12 33.54 และ 12.00 เซนติเมตร ตามลำดับ และในปี 2563 ความยาวก้านดอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ มีความยาวก้านดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ มีความยาวก้านดอก 32.08 22.75 และ 3.18 เซนติเมตร อดิศร (2536) พบว่าการให้แสงไฟเพิ่มกับปทุมมาในช่วงเดือนตุลาคม ความยาวก้านดอก จำนวนกลีบดอก มากกว่ากรรมวิธีควบคุม ตามลำดับ

6. ความยาวช่อดอก

ความยาวช่อดอก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ มีความยาวช่อดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ มีความยาวช่อดอก 10.81 8.50 และ 3.98 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2562 ความยาวช่อดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ มีความยาวช่อดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ ความยาวช่อดอก 10.52 10.47 และ 4.67 เซนติเมตร ตามลำดับ และในปี 2563 ความยาวช่อดอก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ มีความยาวช่อดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ ความยาวช่อดอก 4.92 4.50 และ 0.42 เซนติเมตร อดิศร (2536) พบว่าการ

กรมวิชาการเกษตร

ให้แสงไฟเพิ่มกับปทุมมาในช่วงเดือนตุลาคม ยังทำให้ความยาวก้านช่อดอก จำนวนกลีบดอก มากกว่ากรรมวิธีควบคุม ตามลำดับ

7. จำนวนดอกต่อกอ

จำนวนดอกต่อกอ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ มีจำนวนดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ มีจำนวนดอก 3.12 1.90 และ 0.76 ดอกต่อกอ ตามลำดับ ปี 2562 จำนวนดอกต่อกอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ มีจำนวนดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนดอก 1.45 1.41 และ 1.00 ดอกต่อกอ ตามลำดับ และในปี 2563 จำนวนดอกต่อกอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซ็นต์ มีจำนวนดอกมากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนดอก 0.75 0.67 และ 0.08 ดอกต่อกอ (ตารางที่ 7) อดิศร (2536) ศึกษาสภาพวันยาวโดยการเพิ่มแสงไฟแก่ต้นปทุมมาที่ปลูกนอกฤดู โดนเพิ่มไฟ ตั้งแต่เริ่มงอกเพียง 1 เซนติเมตร จนกระทั่งมีใบคลี่ 3 ใบ (อายุประมาณ 20-50 วันหลังปลูก) พบว่าการให้แสงไฟเพิ่มช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกเพิ่มมากขึ้น โดยเยาวลักษณ์ (2544) รายงานว่าการปลูกปทุมมาเพื่อให้ดอกบานในช่วงเดือนธันวาคม โดยไม่ให้แสงไฟเพิ่ม ทำให้การออกดอกลดลงประมาณ 30% ตามลำดับ

8. จำนวนหัวพันธุ์หงส์เหินต่อกอ

จำนวนหัวพันธุ์หงส์เหิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด อินแคนเดสเซ็นต์ มีจำนวนหัวพันธุ์มากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนหัวพันธุ์ 15.95 14.71 และ 2.75 ดอกต่อกอ ตามลำดับ ปี 2562 จำนวนหัวพันธุ์หงส์เหินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด อินแคนเดสเซ็นต์ มีจำนวนหัวพันธุ์มากกกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนหัวพันธุ์ 16.63 13.63 และ 1.21 ดอกต่อกอ ตามลำดับ และในปี 2563 จำนวนหัวพันธุ์หงส์เหิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด อินแคนเดสเซ็นต์ มีจำนวนหัวพันธุ์มากกกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนหัวพันธุ์ 3.3 2.83 และ 0.05 ดอกต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

9. เปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการผลิตหงส์เหินในแต่ละปี ตั้งแต่ปี 2561-2563

เริ่มมีการเปิดไฟเพื่อกระตุ้นการออกดอกนอกฤดูของหงส์เหิน ตั้งแต่เดือน ตุลาคม ถึง พฤศจิกายน เป็นเวลา 60 วัน ซึ่งในแต่ละปีมีปริมาณการใช้ไฟที่แตกต่างกันโดย กรรมวิธีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ มีการใช้ปริมาณไฟฟ้าสูงว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ซึ่งมีผลต่อค่าไฟฟ้าในแต่ละปี อย่างไรก็ตามผลของปริมาณการใช้ไฟฟ้าสอดคล้องกับผลการทดลองของ โสระยา (2547) พบว่าการใช้หลอดไฟในการให้สภาพวันยาว ควรใช้หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ เนื่องจากมีราคาถูกกว่า หลอดฟูออเรสเซ็นต์ อีกทั้งมีความเข้มแสงมากกว่าซึ่งน่าจะมีผลดีต่อการสังเคราะห์แสงในฤดูหนาว ส่วนระยะเวลาที่ให้ไฟนาน 1-3 ชั่วโมง มีแนวโน้มส่งเสริมพัฒนาการออกดอกนอกฤดูของปทุมมาได้ดี

การทดลองที่ 3.3 เทคนิคการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อใช้ผลิตนอกฤดูแบบครบวงจร

1. น้ำหนักหัวพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ปีที่ 2 (พ.ศ. 2562) พบว่าน้ำหนักหัวพันธุ์หงส์เหินที่เริ่มต้นบันทึกก่อนเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส ในเดือนมีนาคม และเดือนเมษายน เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส ทุกกรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 7.13 และ 6.92 กรัม ตามลำดับ

เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม พบว่าน้ำหนักหัวพันธุ์หงส์เหินที่เก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมที่มีอุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส มีน้ำหนักเฉลี่ย 4.75 4.27 4.03 และ 3.78 กรัม ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 บรรจุในตะกร้า + กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ กรรมวิธีที่ 4 บรรจุในตะกร้า + กระดาษ + พลาสติก PVDC + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ และกรรมวิธีที่ 3 บรรจุในกล่องกระดาษ + กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (control) บรรจุในตะกร้า + กระดาษหนังสือพิมพ์ + หัวพันธุ์ (ตารางที่ 9)

2. เปอร์เซ็นต์ความงอก

ปีที่ 2 (พ.ศ. 2562)

จากการบันทึกน้ำหนักในแต่ละเดือนลดลง เนื่องจากการสูญเสียน้ำในหัวพันธุ์หลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส บันทึกน้ำหนักและสุ่มหัวพันธุ์เพื่อทดสอบความงอก พบว่ากรรมวิธีที่ 2 บรรจุในตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดในทุก ๆ เดือน (ภาพที่ 5) ตั้งเดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม และ สิงหาคม โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 100 80 60 40 และ 20 ตามลดำดับ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 บรรจุในกล่องกระดาษ + กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 60 60 60 60 และ 40 ตามลดำดับ และกรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (control) บรรจุในตะกร้า + กระดาษหนังสือพิมพ์+ ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 70 50 40 40 และ 30 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 4 บรรจุในตะกร้า +กระดาษ + พลาสติก PVDC + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด ซึ่งมีความงอก 0 40 20 20 และ 20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 10) จากการทดลองปี 2561 และ 2562 พบว่าผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยน้ำหนักที่ชั่งได้ในแต่ละเดือนพบว่ากรรมวิธีที่มีการสูญเสียน้ำหนักน้อย เมื่อเก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส ได้แก่ กรรมวิธีที่ 2 บรรจุในตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์ และกรรมวิธีที่ 4 บรรจุในตะกร้า +กระดาษ + พลาสติก PVDC + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ ให้น้ำหนักหัวพันธุ์เฉลี่ยในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม มีน้ำหนักหัวพันธุ์สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกนั้น พบว่าแต่ละกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยลดลง ทุก ๆ เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอก แต่ละเดือน พบว่า หัวพันธุ์หงส์เหินที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส ในกรรมวิธีที่ 2 บรรจุในตะกร้า + กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ ให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่า กรรมวิธีที่ 3 บรรจุในกล่องกระดาษ + กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ กรรมวิธีที่ 4 บรรจุในตะกร้า + กระดาษ + พลาสติก PVDC + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ และ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (control) บรรจุในตะกร้า + กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ สำหรับ กรรมวิธีที่ บรรจุในตะกร้า +กระดาษ + พลาสติก PVDC + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ เนื่องจากหัวพันธุ์ยังคงมีการเจริญเติบโตถึงแม้ว่าจะมีในอัตราที่ต่ำ แต่ยังคงมีกิจกรรมต่าง ๆ ภายในหัวพันธุ์ดำเนินต่อไป ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และชีวเคมีภายใน

กรมวิชาการเกษตร

(สายชล, 2531) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการหายใจ เป็นกระบวนการที่สำคัญในการมีชีวิตของหัวพันธุ์ จึงมีการดึงอาหารสะสมที่มีอยู่ไปใช้ตลอดเวลา ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำของหัวพันธุ์เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้น้ำหนักหัวพันธุ์แต่ละเดือนลดลง (จริงแท้, 2544) ซึ่งจะเห็นได้จากการเหี่ยวของหัวพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส กรรมวิธีที่ 2 บรรจุในตะกร้า + กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำน้อยที่สุด เพราะอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ภายในหัวพันธุ์ ซึ่งอุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ และยังสามารถลดการคายน้ำของหัวพันธุ์ได้ (จริงแท้, 2544) ทำให้น้ำหนักของหัวพันธุ์ลดลงไม่มาก ต่างจากการเก็บรักษาในกรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (control) บรรจุในตะกร้า + กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ ซึ่งอุณหภูมิสูงกว่า ทำให้ปฏิกิริยาเคมีเกิดเร็วขึ้น มีการใช้อาหารสะสมภายในหัวเพิ่มมากขึ้นและ/หรือ สูญเสียน้ำภายในหัวจนหมด (สายชล, 2531) จึงส่งผลต่อน้ำหนักสดที่ลดลงอย่างมาก และยังส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์อีกด้วย ส่วนกรรมวิธีที่ 4 บรรจุในตะกร้า + กระดาษ + พลาสติก PVDC + ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์ เนื่องจากคุณสมบัติของพลาสติก PVDC ที่กันกลิ่น ก๊าซ ไอน้ำ และไขมันได้ดีนั้น (สมาคมการบรรจุหีบห่อไทย, 2528) ทำให้น้ำที่เกิดขึ้นภายในพลาสติกไม่สามารถแลกเปลี่ยนกับบรรยากาศข้างนอกได้ เป็นสาเหตุให้มีการเจริญเติบโตของเชื้อรา จึงถือว่ากรรมวิธีนี้หมดอายุ

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่า เป็นโครงการภายใต้แผนการวิจัยและพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1. การปรับปรุงพันธุ์กระทือ 2.การปรับปรุงพันธุ์หงส์เหิน 3. การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกวงศ์ขิงข่า

ด้านการปรับปรุงพันธุ์กระทือ พบว่าจากการทดสอบพันธุ์กระทือชุดที่ 1(*Z. Zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm.) กระทือสายพันธุ์ Z001 มีความเหมาะสมที่จะผลิตสำหรับการตัดดอกมากที่สุดให้ผลผลิต 3,718.10 ดอกต่อไร่ ความยาวทั้งช่อดอก 43.18 เซนติเมตร ความยาวดอก 9.34 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก 1.08 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางดอก 2.50 เซนติเมตร จำนวนกลีบประดับ 89.47 กลีบ อายุการปักแจกัน 10.38 วัน ซึ่งจะได้เสนอเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป การคัดเลือกพันธุ์กระทือชุดที่ 2 (*Z. Spectabilis*) คัดเลือกสายต้นที่ได้จำนวน 7 สายต้น คือ Z071 Z058 Z075 Z092 Z093 Z094 Z095 และอยู่ระหว่างการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เป็นปีที่ 2 ใน 2 แหล่งปลูกได้แก่ จังหวัดตรัง และสุราษฎร์ธานี พบว่า สายต้น 071 ให้ดอกเร็วกว่าสายต้นอื่นๆทั้งสองพื้นที่ ส่วนสายต้น 075, 092 และ 093 เริ่มมีการให้ดอกที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี การสร้างพันธุ์กระทือลูกผสม ทำการผสมได้ 97 คู่ พบการผสมติดจำนวน 6 คู่ ประกอบด้วย Z.092 x Z. 075, Z. 075 X Z. 092, Z. 075 X Z. 071, Z.075 x Z. 074 และ Z.075 x Z. 057 และ Z.071 x Z. 057 ซึ่งยังไม่ให้ผลผลิต และได้กระทือผสมเปิดจากต้นแม่ 9 สายต้น จำนวน 150 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตดอกแล้วจำนวน 30 สายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์หงส์เหินเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์หงส์เหินในแปลงเกษตรกรเพื่อปลูกเป็นการค้า พบว่าหงส์เหินพันธุ์รวงข้าวมีความเหมาะสมที่จะผลผลิตเพื่อการตัดดอกมากที่สุด มีจำนวนดอก/กอ 6.49 ดอก ความกว้างช่อดอก 7.03 เซนติเมตร ความยาวช่อดอก 10.77 เซนติเมตร ความยาวก้านดอก 38.41 เซนติเมตร จำนวนต้น/กอ 11.64 ต้น กลีบประดับสี

กรมวิชาการเกษตร

เหลือง อายุการปักแจกัน 8 วัน ซึ่งจะได้เสนอเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป การสร้างพันธุ์หงส์เหินพบว่าสามารถสร้างคู่ผสมได้จำนวน 24 คู่ ผสมติดจำนวน 13 คู่ สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ จำนวน 9 คู่ผสม จำนวน 2,087 สายพันธุ์

ด้านเทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกวงศ์ขิงข่า การพรางแสง70 เปอร์เซ็นต์ในกลุ่มกระทือและไพล ให้ลักษณะความยาวก้าน เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน จำนวนกลีบดอก และอายุการปักแจสูงที่สุด ส่วนลักษณะจำนวนดอกพบว่าการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนดอกมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากการพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ และการไม่พรางแสง การศึกษาการผลิตหงส์เหินนอกฤดู ในกรณีที่ต้องการผลิตหงส์เหินตัดดอกนอกฤดู ให้มีคุณภาพและปริมาณสูง ควรปลูกหงส์เหินภายใต้ความสว่างแสงตั้งแต่ 40-60 ลักซ์ โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ หรือหลอดอินแคนเดสเซ็นต์ และในกรณีมีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตหัวพันธุ์หงส์เหินนอกฤดู ควรใช้หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ ทำให้มีจำนวนหัวพันธุ์ที่ได้สูงที่สุด สำหรับเทคนิคการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อใช้ผลิตนอกฤดูที่เหมาะสมคือการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 15-20 องศาเซลเซียส นาน 6 เดือน โดยบรรจุในตะกร้าที่ห่อด้วยกระดาษซึ่งบรรจะขุยมะพร้าวแห้งและหัวพันธุ์ไว้ด้านในมีน้ำหนักหัวพันธุ์ และเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 ผลผลิตของกระทือชุดที่ 1 จ. สุราษฎร์ธานี และ จ. ตรัง (อายุ 3 ปี)

กรรมวิธี	ผลผลิตต่อไร่ (ดอก)	
	สุราษฎร์ธานี	ตรัง
Z001	3,729.50a	3,706.70a
Z017	3,820.20a	3,387.40a
Z004	1,896.00b	2,017.10b
Z012	1,309.30b	1,586.70b
CV %	22.41	31.39

หมายเหตุ: ตัวอักษรแตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P > 0.05) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีDuncan's New Multiple' Range Test

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 คุณภาพผลผลิตของกระทือชุดที่ 1 จ. สุราษฎร์ธานี และ จ. ตรัง (อายุ 3 ปี)

กรรมวิธี	ความยาวทั้งช่อดอก(ซม.)		ความยาวดอก (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางดอก (ซม.)		จำนวนกลีบประดับ (กลีบ)		อายุการปักแจกัน (วัน)	
	สุราษฎร์ธานี	ตรัง	สุราษฎร์ธานี	ตรัง	สุราษฎร์ธานี	ตรัง	สุราษฎร์ธานี	ตรัง	สุราษฎร์ธานี	ตรัง	สุราษฎร์ธานี	ตรัง
Z001	39.33a	47.02a	9.01b	9.67ab	1.06ab	1.09a	3.90ab	1.09a	90.55b	88.39b	10.28a	10.48
Z017	26.65b	24.88c	11.40a	9.49b	0.85c	0.88b	3.71b	0.88b	103.92a	102.95a	7.32c	7.52
Z004	36.31a	41.94ab	8.93b	10.26a	1.16a	1.10a	4.06a	1.10a	93.49ab	95.57ab	7.40c	7.68
Z012	36.59a	38.99b	9.08b	9.18b	1.01b	1.00a	4.09a	1.00a	70.87c	70.86c	8.64b	8.72
CV %	8.98	12.50	7.08	5.27	7.53	7.86	3.69	7.86	8.71	7.53	6.20	4.64

หมายเหตุ: ตัวอักษรแตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple' Range Test

ตารางที่ 3 พันธุ์กระทือชุดที่ 2 ที่มีลักษณะที่ดีจำนวน 7 สายต้น

ลักษณะประจำพันธุ์	สายต้น						
	Z071	Z058	Z075	Z092	Z093	Z094	Z095
ความสูงต้น (เซนติเมตร)	152	190.4	207.5	95	96	85	222
เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร)	2.0	1.6	2.0	1.3	1.4	1.2	1.6
ขนาดใบ (กว้าง×ยาว) (เซนติเมตร)	7.6×38	7.1X 29.2	9.2 x 39	7.5×39	7.7×39	7.2×38	6.5×31.6
สีของใบ	GG 143 A	GG 139 A	GG 136 A	GG 137 A	GG 137 A	GG 137 A	GG 139 A
จำนวนใบของก้านต้น (ใบ)	18	36	28	9	9	8	34
ความยาวทั้งช่อดอก	35.7	43.56	50.4	39.4	40.4	33.3	57.8
ความยาวก้านดอก (เซนติเมตร)	19.2	32.96	28.7	19.5	20.5	14 .4	43.5
ความยาวช่อดอก (เซนติเมตร)	16.5	10.6	21.7	19.9	19.9	18.9	14.3
เส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อ (เซนติเมตร)	1.4	1.0	1.4	1.5	1.6	1.6	1.1
เส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก (เซนติเมตร)	7.8	5.3	7.8	6.1	6.6	5.3	5.5
จำนวนกลีบประดับ (กลีบ)	128.7	71.2	191.1	138.5	140.5	130.5	106.8
สีกลีบประดับ	RG 47 B	YOG 18 A	RG 46 A	RG 46 B	RG 46 A	RG 46 C	YOG 46 B
จำนวนดอก/ปี (ดอก/ต้น/ปี)	8	8-9	8-9	8-9	8-98-9	8-98-98-9	9-10
ช่วงเวลาออกดอก (เดือน)	มิ.ย.-ก.ย.	ม.ค.-มี.ค. และ ต.ค.- ธ.ค.	มี.ค.– ต.ค	ม.ย.–ส.ค.	เม.ย. –ส.ค.	เม.ย. –ส.ค.	ม.ค.-มี.ค. และ ต.ค.-ธ.ค.

กรมวิชาการเกษตร

ช่วงอายุของดอก (วัน)	75	70	80	75	75	75	70
จำนวนชุดการออกดอก	1	2	1	1	-	1	2
ช่วงเวลาพักตัว (เดือน)	ธ.ค. – ก.พ.	ส.ค. - ต.ค.	ธ.ค. - ม.ค.	ก.ย. - เม.ย.	ก.ย. - เม.ย.	ก.ย. - เม.ย.	ส.ค. - ต.ค.
อายุการปักแจกัน (วัน)	7	8	7	7	7	7	8

ตารางที่ 4 ข้อมูลการเจริญเติบโตของกระทือชุดที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และแปลงเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)		จำนวนต้น (ต้น)		ความกว้างใบ (ซม.)		ความยาวใบ (ซม.)	
	สุราษฎร์ธานี	ตรัง	สุราษฎร์ธานี	ตรัง	สุราษฎร์ธานี	ตรัง	สุราษฎร์ธานี	ตรัง
สายต้น Z071	105.85	137.94a	4.47bc	6.24a	6.97	7.89	28.85	36.39a
สายต้น Z058	106.86	104.25ab	9.61a	5.91a	5.68	6.28	21.19	23.67b
สายต้น Z075	99.41	67.93bc	4.98bc	3.89b	6.92	7.14	25.61	14.83c
สายต้น Z092	95.40	118.39a	4.30bc	3.78b	6.57	6.80	26.31	19.66bc
สายต้น Z093	82.17	58.72bc	3.22c	2.94b	5.97	5.84	23.53	21.43b
สายต้น Z094	64.81	47.00c	3.54bc	3.66b	5.17	6.00	20.90	20.00bc
สายต้น Z095	100.31	99.67ab	6.47b	4.16b	4.96	6.33	19.33	24.50b
CV %	37.18	30.64	32.30	19.34	15.38	10.99	24.39	14.14

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของหงส์เหินพันธุ์ต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ (กันยายน 2561)

พันธุ์	ความสูง (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ	จำนวนดอกต่อกอ	ความยาวช่อดอก (ซม.)	ความยาวก้านดอก (ซม.)	สีกลีบประดับ
1. รวงข้าว	50.29 bc	9.96 b	7.71 b	11.92 cd	38.00 bc	Yellow Green 145 a
2. บานเย็นสระบุรี	46.79 c	5.21 c	2.95 d	13.48 c	34.89 cd	Red purple 74 c
3. ชมพูพบพระ	51.88 bc	18.29 a	9.25 a	16.04 b	39.79 b	Purple 78 c
4. ขาวมะลิ	46.46 c	4.08 c	2.15 d	5.77 e	31.80 d	White 155 c
5. ม่วงเชียงใหม่	56.63 ab	8.83 b	6.25 c	19.46 a	41.29 b	Red purple 74 c
6. ขาวตาก	62.79 a	5.50 c	3.08 d	11.21 d	49.63 a	White 155 c
ค่าเฉลี่ย	52.47	8.57	5.23	12.98	39.23	
c.v. (%)	8.11	13.52	12.71	11.31	6.71	

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของกระทือและไพลที่การพรางแสงระดับต่างๆ

กรรมวิธีพรางแสง	ความยาวก้าน (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน (เซนติเมตร)	จำนวนดอก (ดอก)	ความยาวดอก (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางดอก (เซนติเมตร)	จำนวนกลีบ (กลีบ)	อายุการปักแจกัน (วัน)
0	19.72b	1.03b	3.49ab	11.01	3.83	70.33b	7.84b
70	24.06a	1.13a	3.09b	11.28	3.95	76.88a	8.65a
50	19.96b	1.09ab	3.87a	11.62	3.96	74.15ab	8.25ab
CV (%)	5.54	3.29	12.42	4.03	4.29	3.55	4.45

หมายเหตุ: ตัวอักษรแตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P > 0.05) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple' Range Te

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 จำนวนดอกต่อกอ ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1(หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	3.12a	1.45a	0.75a
กรรมวิธีที่ 2(หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	1.90b	1.41a	0.67a
กรรมวิธีที่ 3(สภาพธรรมชาติ)	0.76c	1.00b	0.08b
CV	30.95	24.57	71.49
LSD	0.73	0.39	0.44

ตารางที่ 8 จำนวนหัวพันธุ์ต่อกอ ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1(หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	15.95a	13.63b	2.83a
กรรมวิธีที่ 2(หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	14.71a	16.63a	3.3a
กรรมวิธีที่ 3(สภาพธรรมชาติ)	2.75b	1.21c	0.50b
CV	34.47	17.47	51.53
LSD	4.72	2.25	7.40

ตารางที่ 9 น้ำหนักหัวพันธุ์หงส์เหินก่อนเก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ และหลังเก็บรักษานาน 6 เดือน ปี 2562

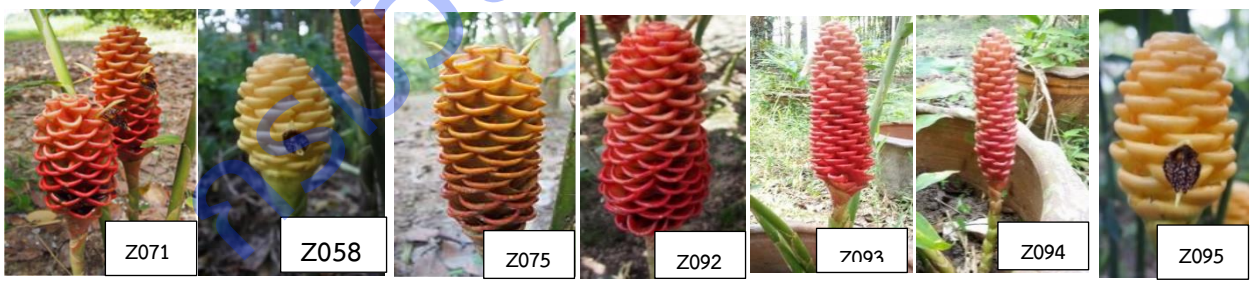
กรรมวิธี	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (control) (ตะกร้า +กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	6.75	6.73	4.12b	3.51b	3.40b	3.11b
กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	7.24	6.96	5.12a	4.65a	4.38a	4.13a
กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (กล่องกระดาษ +กระดาษ+ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	7.00	6.92	4.89a	4.45a	4.13a	3.96a
กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+กระดาษ+พลาสติก PVDC+ขุยมะพร้าวแห้ง +หัวพันธุ์)	7.53	7.10	4.90a	4.47a	4.19a	3.94a
ค่าเฉลี่ย	7.13	6.92	4.75	4.27	4.03	3.78
CV	14.48	13.82	10.09	9.27	8.58	7.96

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์ความงอกของหัวพันธุ์หงส์เหินหลังเก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ ในแต่ละเดือน ปี2562

กรรมวิธี	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (control) (ตะกร้า +กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	40	40	40	20	0
กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	100	80	60	40	20
กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (กล่องกระดาษ+กระดาษ+ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	60	60	60	60	40
กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า +กระดาษ + พลาสติก PVDC+ ขุยมะพร้าวแห้ง + หัวพันธุ์)	0	40	20	20	20
เฉลี่ย	50	55	45	35	20

ภาพที่ 1 กระทือชุดที่1 สายพันธุ์ Z001



ภาพที่ 2 ดอกกระทือชุดที่ 2 จากต้นแม่พันธุ์จำนวน 7 สายต้น

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 ตัวอย่างดอกกระทือผสมเปิดปี 2564

ภาพที่ 4 หงส์เหินพันธุ์รวงข้าว

ภาพที่ 5 การเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินในห้องควบคุมอุณหภูมิ15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าว แห้ง+หัวพันธุ์)

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย

Research and development of fern

อนุ สุวรรณโฉม[1/] สมคิด รัตนบุรี[1/] อนันต์ ปัญญาเพิ่ม[1/] สุเมธ พากเพียร [1/] นงคราญ โชติอิ่มอุดม[1/] สุมาลี ศรีแก้ว[2/]
ธัญพร งามงอน[3/] กมลทิพย์ สังข์แก้ว[4/]นาตยา ดำอำไพ[5/]

Anu. Suwannachom[1/] Somkid rattanaburi[1/] Anun punyaperm[1/] Sumate. Phakphian[1/]
Nongkral chotiudom[1/] Sumalee srekeaw [2/] Thunyaporn ngamngon[3/]
Kamolthip sangkeaw[4/] Nattaya dumumpai[5/]

คำสำคัญ : อนุรักษ์พันธุ์เฟิน ปรับปรุงพันธุ์ ลูกผสม เฟิน เชิงการค้า เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สูตรอาหาร,เฟิน, ลักษณะทางพันธุกรรมของเฟิน, พัฒนาสายพันธุ์, เชิงการค้า, สปอร์, โปรธัลลัส, สปอโรไฟต์, แกรมมีตโทไฟต์, เฟินข้าหลวง

Keywords : conservation**,** Breeding, Hybrid, Fern, Commercial, Tissue culture, Culture media, Fern, Genetic characteristics of fern, development species, Commercial, Spore , Sporophyte, Gametophytic, *Asplenium nidus* L

บทคัดย่อ

การวิจัยพัฒนาเฟิน มีวัตถุประสงค์อนุรักษ์พันธุ์เฟิน ปรับปรุงพันธุ์เฟินลูกผสมที่มีสายพันธุ์ไทยเป็นสายพันธุ์หลัก และผลิตเฟินสกุลต่างๆที่มีศักยภาพในเชิงการค้า ประกอบด้วย 5 กิจกรรม 7 การทดลอง ได้แก่ กิจกรรมงานวิจัย 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล จำนวน 1 การทดลอง ประกอบด้วย การทดลองที่ 1.1.การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟิน ซึ่งจากการรวบรวมลักษณ์ทางพันธุกรรมของสายพันธุ์เฟินจากแต่ละแหล่ง จะพบว่ารวบรวมเฟินสกุลก้านดำ สกุลชายผ้าสีดา สกุลข้าหลวง สกุลไลโคโปเดียม สกุลไมโครซอเรียม กลุ่มเฟินริบบิ้น กลุ่มเฟินตัดใบ และเฟินต้น และทำการรวบรวมเฟินเพิ่มเติม จำนวน 5 สกุล 3,320 ต้น ได้แก่ เฟินสกุลชายผ้าสีดาจำนวน 46 ชนิด รวม 301 ต้น, เฟินสกุลข้าหลวง จำนวน 11 ชนิด รวม 207 ต้น, เฟินตัดใบ จำนวน 12 ชนิด รวม 326 ต้น, เฟินต้น จำนวน 17 ชนิด รวม 2,278 ต้น และเฟินสาย จำนวน 9 ชนิด รวม 208 ต้น

กิจกรรมงานวิจัย 2 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 2 การทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม ได้เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม จำนวนทั้งหมด 12 คู่ผสม พบว่ามี 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงดู และบันทึกข้อมูลให้ละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจน และการทดลองที่ 2.2 การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้น เนื่องจากลูกผสมเฟินมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ทำให้การยืนยันลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ ในขณะนี้ไม่สามารถยืนยันได้ว่ามีลักษณะแตกต่างจาก

กรมวิชาการเกษตร

พ่อ แม่พันธุ์ ซึ่งคาดว่าหลังจากงานวิจัยสิ้นสุด จะยังคงไม่ทราบลูกผสมเฟินต้น แต่จะได้เพียงต้นอ่อนลูกผสมเท่านั้น และจะทำการเลี้ยงดูต่อไป เพื่อดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 2 การทดลองได้แก่ การทดลองที่ 3.1 การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง พบว่าสูตรอาหาร Miller and Miller ,ผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านต้นอ่อนของเฟินเขากวางตั้ง สูตรอาหาร Murashige & Skoog + 2,4-D และสูตรอาหาร Murashige & Skoog +BAมีผลต่อการเจริญเติบของโพทาลัสเฟินเขากวางตั้ง และการทดลองที่ 3.2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง พบว่าพบว่าชิ้นส่วนเขากวางตั้งที่นำมาทำการทดลอง ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่สามารถพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้ง และตายลง

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 1 การทดลอง ประกอบด้วย การทดลองการศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการขยายพันธุ์ของเฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia การเจริญเติบโตของเฟินต้นอ่อน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าเปอร์เซนต์การรอดตาย ความสูงของเฟินต้นอ่อน การแตกกอของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 87.90 เปอร์เซ็นต์ 7.73 เซนติเมตร และ 1.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนศูนย์วิจัยพืชสวนตรังเมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าเปอร์เซนต์การรอดตาย กรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 65.52 เปอร์เซ็นต์ การแตกกอของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 3 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสูงของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 8.18 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิจกรรมที่ 5 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 1 การทดลอง ประกอบด้วย การทดลองการสร้างเฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง ได้เฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง จำนวนทั้งหมด 10 คู่ผสม พบว่ามี 3 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ ได้แก่ ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงฟิลิปปินส์, ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงมะนิลาบิวตี้, ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงจักรพรรดิ แต่ข้าหลวงฟิลิปปินส์ผสมกับข้าหลวงอ่างขางใบริ้วยังมาสามารถแยกว่ามีลักษณะที่ดีกว่าพ่อแม่ได้

1/ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (Chiang Mai Royal Agricultural Research Center)
2/ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง (Trang Horticultural Research Center)
3/ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (Phetchabun Highland Agricultural Research Center)
4/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (loei Horticultuer Research Center)
5/ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง (Trang Horticultural Research Center)

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The research and development of fern was to objective conservation of fern breeding fern a hybrid with Thai as the main species and production fern genus that have commercial potential. The project was conducted with 4 activity and 9 experiments as follws:

Actvity 1 conservation of fern and data system with 1 experiment. Experiment 1.1 Collected and studied of the genetic characteristics of fern genus which from the collection of genetic characteristics of the Fen species from each source will find that the *Adiantum hispidulum, Platycerium spp*, *Asplenium nidus* L, *Lycopodium squarrosum* Forst, *Asparagus setaceus* and groups *Ophioglossum pendulum* L, groups *Cyathea gigantean* and collecting additional fronds totaling 5 genus, 3,320 plants, namely 46 species of *Platycerium spp* total 301 plants, 11 species of *Asplenium nidus* L, total 207 plants, 12 types of *Rumohra adiantifomris* (Forst.) Ching, totaling 326 plants, 17 species of *Cyathea gigantean*, totaling 2,278 plants, and *Ophioglossum pendulum*, 9 types, total 208 plants

Actvity 2 Improvement and development of fern species with commercial potential. with 2 experiments. Experiment 2.1 Selection of species of. *Platycerium* hybrid A total of 12 mixed pairs were found, 4 mixed pairs with different characteristics from their parents. and is still in the process of raising and record detailed information in order to obtain sufficient information to confirm that a crossbreed that is clearly different from the parent breeder.

Experiment 2.4 Cyatheaceae hybrid relatively slow growth This makes it possible to confirm that the hybrids have different characteristics from the parent breeder. At this time, it cannot be confirmed that they are different from the parents, which is expected after the end of the research. will still not know the early fern hybrids but only hybrid saplings and will continue to raise to see morphological features and different characteristics from the next breeder

Actvity 3 Study of fern production technology that has commercial potential. with 2 experiments. Experiment 3.1 Development of suitable medium on growth of the young sporophyte *Platycerium ridley.* It was found that the Miller and Miller has effect on the young sporophyte growth of *Platycerium ridley* The Murashige & Skoog + 2,4-D and the Murashige & Skoog + BA recipes are effective for potalase growth. Experiment 3.2 Comparison of suitable medium on vegetative structure planting of *Platycerium ridleyi* It was found that the pieces of antler that were used for testing. No growth Inability to develop into calluses the color of the parts changed from green to brown. Until finally it dries up and dies

กรมวิทยาศาสตร์

Actvity 4 Study of fern production technology that has commercial potential. with 1 experiments. Experiment 4.1 Study of suitable planting material for propagation of Lycopodium and Huperzia When used to analyze the statistical data, it was found that the percentage of survival height of sapling frond The tillering of young fronds, Process 2, large chopped coconut husks (2 inches) had the highest mean of 87.90 percent, 7.73 cm and 1.70 cm, respectively, which had a statistically significant difference. As for the Trang Horticultural Research Center, when analyzing the statistical data, it was found that the survival percentage of Process 1 sphagnum moss had the highest percentage of survival equal to 65.52%. The large chop (2 inches) had the highest mean of 3 cm, with no statistically significant difference. and the height of the young fronds in Process 2, large chopped coconut flakes (2 in.) had the highest mean of 8.18 cm, which had a statistically significant difference.

Actvity 5 Improving and developing potential fern strainscommercial. with 1 experiments. Experiment 5.1 Creating a hybrid of Asplenium nidus L A total of 10 mixed pairs, it was found that there were 3 mixed pairs with different characteristics from their parents, namely, *Asplenium antiquum Makino* cv. Japan Variegated.X *Asplenium nidus*, *Asplenium antiquum Makino* cv. Japan Variegated X *Ruspolia hypocrateriformis*, *Asplenium antiquum Makino* cv. Japan Variegated x *Asplenium nidus* L. cultivar. But the *Asplenium nidus* cross with Asplenium antrophyoides also came to be able to distinguish that they had a better character than their parents.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

เฟินในประเทศไทยมีอยู่ราว 130 สกุล 671 ชนิด มีการกระจายพันธุ์ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ทั้งเฟินเขตร้อน และเฟินเขตหนาวเฟินมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันด้านลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อม เช่น กลุ่มเฟินดินทนแดด (Terrestial-Sun-Ferns) เฟินดินชอบร่มเงา (Terrestial-Shade-Ferns) เฟินเถาเลื้อย (Climbing Ferns) เฟินเกาะอาศัย (Epiphytes) เฟินผา (Lithophytic Ferns หรือ Rock Ferns) เฟินน้ำ (Aquatic Ferns) และเฟินภูเขา (Mountain Ferns) เฟินจึงใช้เป็นตัวชี้วัดความสมบูรณ์ของป่าได้เป็นอย่างดีมีรายงานพื้นที่ส่วนใหญ่ของป่าเมืองไทยซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเฟินได้รับผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่า ชนิดและปริมาณของเฟินลดลงซึ่งเฟินป่าของไทยที่น่าสนใจมีหลายสกุลด้วยกัน ได้แก่ สกุลชายผ้าสีดา เช่นชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง ชายผ้าสีดาปักษ์ใต้ และชายผ้าสีดาหูช้างไทย ซึ่งเป็นเฟินประดับที่อยู่ในความนิยมของนักจัดสวน นักสะสม ใช้เป็นไม้ประดับ เฟินบางชนิดมีลักษณะเป็นเถาเลื้อยคล้ายเถาวัลย์เหนียว ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น สำเท็งหรือผักกูดแดง (Stenochlaena) และสกุลย่านลิเภา (Lygodium) เป็นเฟินที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นหัตกรรมพื้นบ้าน เฟินบางชนิดมีความแข็งแรงลำต้นสูงขนาดใหญ่ คล้ายต้นปาล์ม เช่น สกุลมหัสดำ (Cyatheal) ซึ่งเป็นเฟินกลุ่มพืชดึกดำบรรพ์ เฟินเหล่านี้มีเนื้อไม้เป็นเส้นใยแข็ง ลำต้นของมันจึงถูกนำมาใช้สำหรับแกะสลัก กระถางต้นไม้ ไม้หลัก ภาชนะใส่ของเครื่องใช้ และเป็นเครื่องปลูก เฟินอีกหลายชนิดให้ใบและยอดอ่อนเป็นอาหารประเภทผักจิ้ม เช่น กูดห้วย กูดน้ำหรือผักกูด หลายชนิดมีการผลิตเพื่อประโยชน์ในเชิงการค้าใช้ทำไม้ตัดใบ เช่น เฟินใบมะขาม เฟินหนัง ปี 2550 ใบเฟินมีมูลค่าการส่งออกจัดอยู่ 10 อันดับแรกของการส่งออกใบไม้ประดับที่ไทยมีการส่งออก 85 ชนิด มีมูลค่าการส่งออก ประมาณ 4 ล้านบาท ดังนั้นเฟินจึงมีประโยชน์หลากหลาย เฟินเป็นพืชที่ผสมพันธุ์ ขยายพันธุ์ยากปลูกเลี้ยงยาก เจริญเติบโตช้า และต้องการสภาพแวดล้อมจำเพาะเฟินส่วนใหญ่จึงมีราคาสูง มีปัญหาการลักลอบเฟินจากป่าออกมาเพื่อการค้า เนื่องจากเป็นพืชที่กำลังอยู่ในกระแสความนิยมของตลาดโลก ต่างประเทศมีการผลิตในเชิงการค้ามากขึ้น เช่น เนเธอร์แลนด์ ในขณะที่ประเทศไทยกลุ่มผู้ปลูกเลี้ยงมักนำเข้าเฟินชนิดใหม่จากต่างประเทศ และส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากป่าเพื่อการค้า ขาดการวิจัยและพัฒนาโดยเฉพาะจากภาครัฐเพื่อกระตุ้นการผลิต และการตลาด ทั้งๆที่ไทยมีความสามารถในการแข่งขัน มีทุนทางทรัพยากรมากมาย มีสภาพแวดล้อมจำเพาะเหมาะสมกับการผลิตดังนั้นจึงควรเร่งรัดศึกษาทั้งการรวบรวมพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การขยายพันธุ์ และการเขตกรรมที่เหมาะสมสำหรับเฟินในสกุลต่างๆ ที่มีศักยภาพในเชิงการค้าเพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้ไทยเป็นผู้นำด้านการผลิตเฟินให้กว้างขวางยิ่งขึ้น สามารถส่งเสริมให้เป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล

การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟินสกุลต่างๆ

1. รวบรวมเฟินสกุลก้านดำ สกุลชายผ้าสีดา สกุลข้าหลวง สกุลไลโคโปเดียม สกุลไมโครซอเรียม กลุ่มเฟินริบบิ้น กลุ่มเฟินตัดใบ และเฟินต้น

กรมวิชาการเกษตร

2. ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การเจริญเติบโต ข้อดีเด่น ข้อจำกัด และศัตรูที่พบทำลายของเฟินแต่ละชนิด

3. ประเมินการใช้ประโยชน์

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม

1. ทำการปลูกเลี้ยงคัดเลือก จำแนกเฟินชายผ้าสีดาที่ได้จากการทำการทดลองที่มีสายพันธุ์ไทยเป็นพันธุ์หลักผสมแบบพบกันหมด

พันธุ์ไทย	พันธุ์ต่างประเทศ
P.coronarium	*P.wandae*
P.wallichii	*P.elephantotis*
P.holltumii	*P.bifurcatum*
P.ridleyi	*P.willinckii*

2. ทำการแยกปลูกเฟินชายผ้าสีดาที่ได้จากการทำการทดลองที่มีสายพันธุ์ไทยเป็นพันธุ์หลัก โดยการสุ่มต้นเฟินในตะกร้าเพาะที่อยู่ในระยะเริ่มแตกใบจริง

3. ปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าสีดาในตะกร้า

4. คัดแยกเฟินที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพันธุ์แท้ย้ายปลูกเพื่อให้เฟินมีการเจริญเติบโตที่มากขึ้น โดยลักษณะที่ได้จะต้องมีลักษณะที่ได้จากต้นพ่อ แม่ มาอยู่ในต้นเดียวกัน ซึ่งจะมีความแตกต่างจากต้นพ่อแม่เดิม จะเป็นที่นิยมของผู้เลี้ยงที่ต้องการความแปลกใหม่ของเฟิน และจะเป็นการสร้างเฟินพันธุ์ลูกผสมขึ้นมา

การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้น

เฟินที่ใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์(Parent Charachteristics)เฟินที่ใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ได้ผ่านการคัดเลือกมาจากต้นพันธุ์ที่มีลักษณะที่ตรงตามพันธุ์มากที่สุดโดยได้จากการสังเกตดูจากลักษณะภายนอก

การจับคู่ผสมแบบพบกันหมดจากเฟินต้น 5 พันธุ์ คือ กูดดอยใบเวียน *Blechnum brasiliense* Besv. กูดหัวอ้ายเป็ด*Sphaeropteris glauca.*เฟินต้นออสเตรเลีย Australian Tree Fern กูดต้นมหาสดำ*Cyathea borneensis*Copel.และ กูดดอยอ่างขาง (Cyathea chinensis)

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง

แผนการทดลองแบบ CRD แบ่งออกเป็น 9 กรรมวิธีๆ 4 ซ้ำ หน่วยการทดลองละ 6 ขวด ดังนี้กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) (control), กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0

กรมวิชาการเกษตร

มิลลิกรัมต่อลิตร, กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+ 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+ 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

เตรียมต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้งในระยะแกมมีตโตไฟท์โดยการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินเขากวางตั้งในสภาพปลอดเชื้อในอาหารสูตร Miller and Miller (1961) เลี้ยงจนมีอายุเฟินได้ 6 เดือน

เตรียมอาหารสังเคราะห์สำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชนิดแข็งสูตร Miller and Miller (1961)เป็นcontrol และสูตร Miller and Miller (1961) ผสมสารควบคุมการเจริญเติบโตตามระดับความเข้มข้นคือ BA ที่ระดับความเข้มข้น 2.5,5.0, มิลลิกรัม/ลิตร และ2, 4-Dระดับความเข้มข้น 1.0,1.5 มิลลิกรัม/ลิตร) และอาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) ผสมสารควบคุมการเจริญเติบโตตามระดับความเข้มข้นคือ BA ที่ระดับความเข้มข้น 2.5,5.0, มิลลิกรัม/ลิตร และ2, 4-Dระดับความเข้มข้น 1.0,1.5 มิลลิกรัม/ลิตร ปรับระดับ pH=5.5 นึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 1.2 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน15นาทีแล้วนำอาหารเทใส่ขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาด 4 ออนซ์

ทำการปลูกต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้งตามกรรมวิธีในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาด 4 ออนซ์ในสภาพห้องทดลองอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในสภาพแสง 2,800 ลักซ์ วัดขนาดการเจริญเติบโตทุกเดือนเป็นเวลา 6 เดือน

เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง

วางแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in CRD 3 ซ้ำๆ ละ 10 ขวดทดลอง โดยมีปัจจัยดังนี้ ปัจจัยที่ 1 ชิ้นส่วนเจริญของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง 3 ตำแหน่งคือ ใบชาย ใบกาบและ ส่วนตา, ปัจจัยที่ 2 อาหารเพาะเลี้ยงจำนวน 4 สูตร คือ 1/2MS, MS, Miller and Miller (1961) และ Knop โดยทุกสูตรเพิ่มน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการขยายพันธุ์ของเฟิน

สายสกุล Lycopodium และ Huperzia

แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อยคือ

1. การเพาะชำเฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆละ 6 ตะกร้า กรรมวิธี คือ วัสดุเพาะชำ 6 ชนิด ได้แก่ 1. ซากชายผ้าสีดาสับ 2. กาบมะพร้าวสับเล็ก (0.5-1.0 ซม.) 3. ขุยมะพร้าว 4. สแฟกนัมมอส 5. พีทมอสหยาบ และ 6. กาบมะพร้าวสับ+ขุยมะพร้าวอัตรา 1:1

2. การปลูกต้นอ่อนเฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆละ 10 กระถาง กรรมวิธี คือ วัสดุเพาะชำ 6 ชนิด ได้แก่ 1. สแฟกนั้มมอส 2. กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว)

3. ซากชายผ้าสีดา4พีทมอสหยาบ และ 5. ขุยมะพร้าว

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 5 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การสร้างเฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง

ไม่มีการวางแผนทางสถิติ

ทำการจับคู่ผสมแบบพบกันหมดจากเฟินข้าหลวง 5 พันธุ์ คือ เฟินข้าหลวงจักรพรรดิ เฟินข้าหลวงฟิลิปปินส์เฟินข้าหลวงอ่างขางใบริ้ว เฟินข้าหลวงมะนิลาบิวตี้และ เฟินข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่าง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล

การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟินสกุลต่างๆ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเฟินก้านดำ

เฟินก้านดำหรือเฟินผมแหม่ม มีชื่อสามัญว่า Maidenhair Fern อยู่ในสกุล *Adiantum* วงศ์ Adiantaceae เฟินก้านดำชนิดพันธุ์แท้ (species) ในธรรมชาติทั่วโลกมีประมาณ 200 ชนิด เฉพาะที่พบในประเทศไทยในปัจจุบันมี 19 ชนิด ได้แก่ *Adiantum capillus-junonis* Rupr., *Adiantum capillus-veneris* L., *Adiantum caudatum* L., *Adiantum edgeworthii* Hook., *Adiantum erylliae* C.Chr. & Tardieu, *Adiantum flabellulatum* L., *Adiantum gomphophyllum* Baker, *Adiantum hispidulum* Sw., *Adiantum latifolium* Lam., *Adiantum malesianum* J.Ghatak, *Adiantum membranifolium* S.linds & Suksathan, *Adiantum phanomensis* S.linds & D.J.Middleton, *Adiantum philippense* L., *Adiantum siamense* Tagawa & K.Iwats, *Adiantum soboliferum* Wall. Ex Hook., *Adiantum stenochlamys* Baker, *Adiantum thongthamii* Suksathan, *Adiantum zollingeri* Mett. Ex Kuhn มีเฟินก้านดำเป็นพืชถิ่นเดียวที่พบในประเทศไทยเท่านั้น ได้แก่ *Adiantum fragiliforme*, *Adiantum gomphophyllum*, *Adiantum membrannifolium* (เฟินดำใบบาง), *Adiantum phanomensis* (เฟินก้านดำคลองพนม), *Adiantum thongthamii* (เฟินก้านดำทองแถม) และ *Adiantum siamense* (ก้านดำทุ่งสง)

รวบรวมพันธุกรรมเฟินสกุลก้านดำ

โดยการรวบรวมพันธุกรรมของเฟินก้านดำ จำนวน 15 ชนิด 20 พันธุ์ ได้แก่ *Adiantum caudatum* L., *Adiantum erylliae* C.Chr. & Tardieu, *Adiantum gomphophyllum* Baker, *Adiantum hispidulum* Sw., *Adiantum latifolium* Lam., *Adiantum philippense* L., *Adiantum thongthamii* Suksathan, *Adiantum aethiopicum, Adiantum macrophyllum* Sw., *Adiantum peruvianum* Klotzsch, *Adiantum polyphyllum, Adiantum raddianum* C. Presl, *Adiantum reniforme* L., *Adiantum trapeziforme* L., *Adiantum* sp., *Adiantum capillus-veneris* 'Shishi', *Adiantum raddianum* 'Doi Kham Jade', *Adiantum raddianum* 'Double Leafiet', *Adiantum raddianum* 'Fritz Luth', *Adiantum raddianum* 'Sea Whips', *Adiantum raddianum* 'Tuffy Tips', *Adiantum raddianum*

กรมวิชาการเกษตร

'Variegatum', *Adiantum tenerum* 'Bicolor', *Adiantum tenerum* 'Lady Moxam', *Adiantum tenerum* 'Malati' *Adiantum tenerum* 'Pacific May', *A. tenerum* 'Peacock', *Adiantum tenerum* 'Sleep Beauty', *Adiantum* 'Dynasty Peacock', *Adiantum* 'Kedondong', *Adiantum* cultivar A, *Adiantum* cultivar B, *Adiantum* cultivar C, และ *Adiantum* cultivar D, *Adiantum* cultivar (SD)

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

รวบรวมเฟินชายผ้าสีดา ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ การเจริญเติบโต เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลเฟินก้านปัจจุบันเก็บรวบรวมข้อมูลไว้แล้วจำนวน 22 สายพันธุ์ ได้แก่ *Platycerium coronarium, Platycerium wandae, Platycerium Holttumii พัดวี, Platycerium ridleyi, Platycerium bifurcutum, Platycerium elephantotis, Platycerium stemaria, Platycerium grande, Platycerium willinckii,* แคทปาปัว, *Platycerium talnadge10, Platycerium African oddity*, *Platycerium Panama,*มรกตฮาวาย, *Platycerium alcicorne*, ชิมบับเวย์, *Platycerium dowboy,* ทานาก, *Platycerium germanhybrid, Platycerium South-Sea, Platycerium hilli, Platycerium Phillimosne*

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

สำรวจและรวบรวมพันธุ์เฟินต้น ตามร้าน ติดต่อสอบถามข้อมูลและแหล่งพันธุ์เฟินต้นในป่าธรรมชาติ บริเวณอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง(หนองแม่นา) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ อุทยานแห่งชาติเขาค้อ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง(พิษณุโลก) อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จ.พิษณุโลก และอำเภอภูเรือ จ.เลย และได้สำรวจและศึกษาเฟินบริเวณป่าธรรมชาติ ณ อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ โครงการหลวงดอยอินทนนท์ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ และอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ บันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเฟินต้นดูแลรักษาเฟินที่รวบรวมมาไว้ในป่าธรรมชาติภายในศูนย์ฯ ดังนี้ 1. เฟินไบรเนียร์ จำนวน 22 ต้น 2. เฟินรัศมีโชติ จำนวน 33 ต้น 3. กูดต้น(กูดดอย) จำนวน 12 ต้น 4. เฟินอุ้งตีนหมี จำนวน 6 ต้น 5. ปรง 4 ต้น รวม 77 ต้น ย้ายปลูกในวงท่อซีเมนต์ขนาด 60 ซม.และ 80 ซม. โดยใช้วัสดุปลูกดังนี้ 1.ใบไม้ผุ 1 ส่วน 2.ดิน 2 ส่วน 3.แกลบดิบ 1 ส่วน 4.แกลบดำ 1 ส่วน 5.ทราย 1 ส่วน 6.มูลวัว 1 ส่วน ทำการขยายเฟินไบรเนียร์เพิ่มจำนวน 5 ต้น และเฟินรัศมีโชติจำนวน 13 ต้น

จากการรวบรวมลักษณ์ทางพันธุกรรมของสายพันธุ์เฟินจากแต่ละแหล่ง จะพบว่าวบรวมเฟินสกุลก้านดำ สกุลชายผ้าสีดา สกุลข้าหลวง สกุลไลโคโปเดียม สกุลไมโครซอเรียม กลุ่มเฟินริบบิ้น กลุ่มเฟินตัดใบ และเฟินต้น และทำการรวบรวมเฟินเพิ่มเติม จำนวน 5 สกุล 3,320 ต้น ได้แก่ เฟินสกุลชายผ้าสีดาจำนวน 46 ชนิด รวม 301 ต้น, เฟินสกุลข้าหลวง จำนวน 11 ชนิด รวม 207 ต้น, เฟินตัดใบ จำนวน 12 ชนิด รวม 326 ต้น, เฟินต้น จำนวน 17 ชนิด รวม 2,278 ต้น และเฟินสาย จำนวน 9 ชนิด รวม 208 ต้น

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม

ดำเนินการบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินชายผ้าสีดาลูกผสม จำนวนทั้งหมด 12 คู่ผสม พบว่ามี 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และขณะนี้ได้ทำการสรุปบันทึกข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้ เพื่อใช้สำหรับ

กรมวิชาการเกษตร

การยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจนต่อไป ซึ่งลูกผสมดังกล่าวได้แก่ 4 คู่ผสม ดั ง นี้ P.coronarium x P.bifurcatum, P.holltumii x P.elephantotis, P.holltumii x P.stemaria, P.wallichii x P.willinckii ทั้งนี้หลังจากได้นำลูกผสมที่ได้จาการเพาะสปอร์เพิ่มเติม จำนวน 16 คู่ผสม ต้นอ่อนลงปักดำในตะกร้า และคัดเลือกต้นมีการเจริญเติบโตที่ดี ย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 2-6 นิ้ว พบว่ามีการเจริญเติบโตค่อนข้างดี แต่ก็ยังคงไม่สามารถระบุได้ว่ามีลักษณะแตกต่างจากพ่อ แม่พันธุ์

ได้ลูกผสมชายผ้าสีดา จำนวน 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และขณะนี้ได้ทำการสรุปบันทึกข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้ เพื่อใช้สำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์

ดำเนินการบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินชายผ้าสีดาลูกผสม จำนวนทั้งหมด 12 คู่ผสม พบว่ามี 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงดู และบันทึกข้อมูลให้ละเอียดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจน

การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้น

จากการเพาะสปอร์จำนวน 3 คู่ผสม คู่ผสม ละ 15 กล่อง ได้แก่กูดดอยใบเวียนผสมกับกูดหัวอ้ายเป็ด กูดดอยใบเวียนผสมกับเฟินต้นออสเตรเลีย และกูด หัวอ้ายเป็ดผสมกับเฟินต้นออสเตรเลีย ขณะนี้สปอร์เริ่มงอกเจริญเป็นต้นอ่อน จึงได้ทำการย้ายปลูกลงใน ตะกร้า เพื่อเลี้ยงอนุบาลให้เจริญเติบโต เพื่อรอการย้ายป ลูกลงในกระถางปลูกในกระถาง ได้แก่กูดดอยใบเวียนผสมกับกูดหัวอ้ายเป็ด กูดดอยใบเวียนผสมกับเฟินต้น ทำการย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 2 นิ้ว ทั้งนี้พบว่าต้นเฟินมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ทำให้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสม ที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ ซึ่งขณะนี้ต้นเฟินเริ่มมีการเจริญเติบโตขึ้นจากเดิม แต่ยังคงไม่สามารถยืนยันได้ว่ามีลักษณะแตกต่างจากพ่อ แม่พันธุ์ จึงคาดว่าหลังจากงานวิจัยสิ้นสุด จะยังคงไม่ได้ลูกผสม เฟินต้น แต่จะได้เพียงต้นอ่อนลูกผสมเท่านั้น แต่จะยังคงทำการเลี้ยงดูต่อไป เพื่อดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

เนื่องจากลูกผสมเฟินมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ทำให้การยืนยันลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ ในขณะนี้ไม่สามารถยืนยันได้ว่ามีลักษณะแตกต่างจากพ่อ แม่พันธุ์ ซึ่งคาดว่าหลังจากงานวิจัยสิ้นสุด จะยังคงไม่ทราบลูกผสมเฟินต้น แต่จะได้เพียงต้นอ่อนลูกผสมเท่านั้น และจะทำการเลี้ยงดูต่อไป เพื่อดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง

ขนาดทรงพุ่มพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 2 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.18 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.74 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.41

กรมวิชาการเกษตร

เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.31 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.03 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.93 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.82 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างกาบใบซ้ายพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความกว้างกาบใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.30 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.11 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.92 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.92 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.81 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.78 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.61 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.59 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.42 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างกาบใบขวาพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความกว้างกาบใบขวาเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.16 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.18 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.98 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.74 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.72 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.65 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.55 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.53 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.47 เซนติเมตร ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ความสูงกาบใบซ้ายพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความสูงกาบใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.43 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.78 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.58 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.49 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.44 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.88 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.79 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.75 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.66 เซนติเมตรตามลำดับ

ความสูงกาบใบขวาพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความสูงกาบใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.96 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.33 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.22 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.79 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.76 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.65 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.62 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.52 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.42 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างชายใบซ้ายพบว่า กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความกว้างชายใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.04 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีรองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.38 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige &

กรมวิชาการเกษตร

Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.20 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.18 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.17 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.13 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างชายใบขวาพบว่า กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความกว้างชายใบขวา เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.76 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีรองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.45 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.36 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.35 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.26 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.13 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.18 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความสูงชายใบซ้ายพบว่า กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความสูงชายใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีรองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.59 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.34 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.30 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.35 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความสูงชายใบขวาพบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความสูงกาบใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.64 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.61 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร

1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.46 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.32 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.20 เซนติเมตร และ กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.65 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างทรงพุ่มพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.08 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.61 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.46 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.34 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.07 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.98 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.94 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีค่าเฉลี่ย 1.79 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.78 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความยาวของทรงพุ่มพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีความยาวของทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.48 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.78 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.75 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.45 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.40 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.39 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.06 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีค่าเฉลี่ย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.04 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.02 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความสูงของทรงพุ่มพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีความสูงของทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.89 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.17 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.88 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.74 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีค่าเฉลี่ย 1.72 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.52 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.46 เซนติเมตร ตามลำดับ

น้ำหนักต้นอ่อนพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีน้ำหนักต้นอ่อนเฉลี่ยมากที่สุดคือกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 3.38 กรัมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีค่าเฉลี่ย 2.17 กรัม กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.05 กรัม กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.98 กรัม กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.55 กรัม กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.33 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.93 กรัม กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.91 กรัม และกรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.25 กรัม ตามลำดับ

การเจริญเติบโตทางด้านทรงพุ่ม ความกว้างกาบใบซ้าย ความกว้างกาบใบขวา ความสูงกาบใบซ้าย ความสูงกาบใบขวา ความกว้างชายใบซ้าย ความกว้างชายใบขวา ความสูงชายใบซ้าย ความสูงชายใบขวา เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่ากรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2, 1.30, 1.16, 1.43, 0.96, 1.04, 0.76, 1 และ 0.64 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

การเจริญเติบโตของต้นอ่อนทางด้านความยาวของกลุ่มต้นอ่อน ความกว้างของกลุ่มต้นอ่อน เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่ากรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5มิลิกรัมต่อลิตรมีการเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.48 เซนติเมตร และ 2.08 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นอ่อน และน้ำหนักของต้นอ่อน พบว่ากรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.89 เซนติเมตร และ 3.38 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง

ทำการเพาะชิ้นส่วนเขากวางตั้งเจริญของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง 3 ตำแหน่งคือ ใบชาย ใบกาบและส่วนตา ในอาหารเพาะเลี้ยงจำนวน 4 สูตร คือ 1/2MS, MS, Miller and Miller (1961) และ Knop โดยทุกสูตรเพิ่มน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร ตามกรรมวิธีการทดลอง ซึ่งหลังจากทำการเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ บันทึกการปนเปื้อนจากเชื้อรา ภายหลังการเพาะเลี้ยงทุกๆ สัปดาห์ จำนวน 4 สัปดาห์ พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อราเฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนทั้งหมดที่ทำการทดลอง บันทึกการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนเฟิน ภายหลังการเพาะเลี้ยงทุกๆ 4 สัปดาห์ เป็นจำนวน 16 สัปดาห์ โดยบันทึกทุกลักษณะของชิ้นส่วนเฟิน ซึ่งผลการบันทึก ปรากฏว่าชิ้นส่วนไม่มีการตอบสนองกับอาหาร ไม่มีการพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้งตาย และตายลง ทั้งนี้จึงจำเป็นต้องมีการศึกษา และตรวจเอกสารเพิ่มเติม หาวิธีการในการทดลองเพิ่มเติม เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุว่า เพราะเหตุใดชิ้นส่วนจึงไม่มีการพัฒนาเป็นแคลลัส

จากทดลองเปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง โดยใช้ชิ้นส่วนเจริญของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง 3 ตำแหน่งคือ ใบชาย ใบกาบและ ส่วนตา เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร คือ 1/2MS, MS, Miller and Miller (1961) และ Knop โดยทุกสูตรเพิ่มน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร ปรากฏว่าชิ้นส่วนไม่มีการตอบสนองกับอาหาร ไม่มีการพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุด แห้ง และตายลง ทั้งนี้จึงจำเป็นต้องมีการศึกษา และตรวจเอกสารเพิ่มเติม หาวิธีการในการทดลองเพิ่มเติม เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุว่า เพราะเหตุใดชิ้นส่วนจึงไม่มีการพัฒนาเป็นแคลลัส

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการขยายพันธุ์ของเฟิน

สายสกุล Lycopodium และ Huperzia

เตรียมต้นเฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia ให้สภาพต้นพร้อมสมบูรณ์เพื่องอกสตรอบิลัสเพื่อใช้ในการทดลอง จากนั้นได้ดูแลต้นที่เกิดจากการเพาะชำ ด้วยวัสดุปลูก 6 ชนิด ดำเนินการเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดรากพบว่า ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 6 กาบมะพร้าวสับเล็ก + ขุยมะพร้าว 1:1 มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ แต กต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 1 ซากชายผ้าสีดา มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 41.70 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 5 พีทมอสหยาบ มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 40.40 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับเล็ก (0.5-1.0 ซม.) มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 39.60 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 4 สแฟกนั่มมอส มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 16.30

กรมวิชาการเกษตร

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 85 เปอร์เซ็นต์ และศูนย์วิจัยพืชสวนตรังทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับเล็ก (0.5-1.0 ซม.) เปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 59 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 4 สแฟกนั่มมอส เปอร์เซ็นต์การรอดตาย 55.88 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 1 ซากชายผ้าสีดา เปอร์เซ็นต์การรอดตาย 54.33 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 5 พีทมอสหยาบ เปอร์เซ็นต์การรอดตาย 52.58 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 6 กาบมะพร้าวสับเล็ก + ขุยมะพร้าว 1:1 เปอร์เซ็นต์การรอดตาย 38.43 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว เปอร์เซ็นต์การรอดตาย 37.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากนั้นทำการย้ายต้นอ่อนเฟินสายที่ได้จากการชำในขั้นตอนที่ 1 มาทำการปลูกลงในกระถางวัสดุตามกรรมวิธีในการทดลองหลังจากนั้นจึงดำเนินการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

เก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดรากของเฟินต้นอ่อนพบว่าศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 87.90 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 65.52 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 5 ขุยมะพร้าว มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 55.60 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 4 พีทมอสหยาบ มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 50.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ซากชายผ้าสีดา มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 70.35 เปอร์เซ็นต์ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ทุกกรรมวิธีมีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ กรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 65.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 78.85 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 ซากชายผ้าสีดา มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 56.30 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 5 ขุยมะพร้าว มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 56.20 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 4 พีทมอสหยาบ มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 54.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

วัดความสูงของเฟินต้นอ่อนพบว่าศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 7.73 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 3 ซากชายผ้าสีดา มีความสูงเฉลี่ย 5.38 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 4 พีทมอสหยาบ มีความสูงเฉลี่ย 5.23 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีความสูงเฉลี่ย 6.88 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ขุยมะพร้าว มีความสูงเฉลี่ย 6.88 เซนติเมตร ตามลำดับ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 8.18 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ซากชายผ้าสีดา มีความสูงเฉลี่ย 5.65 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 4 พีทมอสหยาบ มีความสูงเฉลี่ย 5.40 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีความสูงเฉลี่ย 7.03 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ขุยมะพร้าว มีความสูงเฉลี่ย 6.73 เซนติเมตรตามลำดับ

วัดการแตกกอของเฟินต้นอ่อนพบว่าศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีการแตกกอเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 1.70 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 3 ซากชายผ้าสีดา มีการแตกกอเฉลี่ย 1.15 เซนติเมตร

กรมวิชาการเกษตร

แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีการแตกกอเฉลี่ย 1.63 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 พีทมอสหยาบ มีการแตกกอเฉลี่ย 1.38 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ขุยมะพร้าว มีการแตกกอเฉลี่ย 1.27 เซนติเมตรตามลำดับ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีการแตกกอเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 1.70 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 ซากชายผ้าสีดา มีการแตกกอเฉลี่ย 2.93 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 พีทมอสหยาบ มีการแตกกอเฉลี่ย 2.63 เซนติเมตรกรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีการแตกกอเฉลี่ย 2.28 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ขุยมะพร้าว มีการแตกกอเฉลี่ย 2.25 เซนติเมตรตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์การเกิดรากของปลายยอดเฟินสายสกุล Lycopodium เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรรมวิธีที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสำหรับศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พบว่ากรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับเล็ก (0.5-1.0 ซม.) มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 59 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเจริญเติบโตของเฟินต้นอ่อน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าเปอร์เซนต์การรอดตาย ความสูงของเฟินต้นอ่อน การแตกกอของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 87.90 เปอร์เซ็นต์ 7.73 เซนติเมตร และ 1.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนศูนย์วิจัยพืชสวนตรังเมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าเปอร์เซนต์การรอดตาย กรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 65.52 เปอร์เซ็นต์ การแตกกอของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 3 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสูงของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 8.18 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิจกรรมที่ 5 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การสร้างเฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง

ดำเนินการบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง จำนวนทั้งหมด 10 คู่ผสม พบว่ามี 3 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ ได้แก่ 3 คู่ผสม ดังนี้ ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงฟิลิปปินส์, ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงมะนิลาบิวตี้, ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงจักรพรรดิ ทั้งนี้ลูกผสมที่ได้ทำการย้ายไปปลูกยังกระถางขนาด 4 นิ้ว พบว่ามีการเจริญเติบโตค่อนข้างดี มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์

เฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง จำนวนทั้งหมด 10 คู่ผสม พบว่ามี 3 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ ได้แก่ ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงฟิลิปปินส์, ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงมะนิลาบิวตี้, ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงจักรพรรดิ แต่ข้าหลวงฟิลิปปินส์ผสมกับข้าหลวงอ่างขางใบริ้วยังมาสามารถแยกว่ามีลักษณะที่ดีกว่าพ่อแม่ได้

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยพัฒนาเฟิน ประกอบด้วย 5 การทดลอง ได้แก่

กิจกรรมงานวิจัย 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1.1 การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟิน จากการรวบรวมลักษณ์ทางพันธุกรรมของสายพันธุ์เฟินจากแต่ละแหล่ง จะพบว่าวบรวมเฟินสกุลก้านดำ สกุลชายผ้าสีดา สกุลข้าหลวง สกุลไลโคโปเดียม สกุลไมโครซอเรียม กลุ่มเฟินริบบิ้น กลุ่มเฟินตัดใบ และเฟินต้น และทำการรวบรวมเฟินเพิ่มเติม จำนวน 5 สกุล 3,320 ต้น ได้แก่ เฟินสกุลชายผ้าสีดาจำนวน 46 ชนิด รวม 301 ต้น, เฟินสกุลข้าหลวง จำนวน 11 ชนิด รวม 207 ต้น, เฟินตัดใบ จำนวน 12 ชนิด รวม 326 ต้น, เฟินต้น จำนวน 17 ชนิด รวม 2,278 ต้น และเฟินสาย จำนวน 9 ชนิด รวม 208 ต้น

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 2 การทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม ได้เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม จำนวนทั้งหมด 12 คู่ผสม พบว่ามี 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงดู และบันทึกข้อมูลให้ละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจน

การทดลองที่ 2.2 การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้น เนื่องจากลูกผสมเฟินมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ทำให้การยืนยันลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ ในขณะนี้ไม่สามารถยืนยันได้ว่ามีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ ซึ่งคาดว่าหลังจากงานวิจัยสิ้นสุด จะยังคงไม่ทราบลูกผสมเฟินต้น แต่จะได้เพียงต้นอ่อนลูกผสมเท่านั้น และจะทำการเลี้ยงดูต่อไป เพื่อดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้าจำนวน 2 การทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 3.1 การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง ได้สูตรอาหาร Miller and Miller ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่ม ความกว้างกาบใบซ้าย ความกว้างกาบใบขวา ความสูงกาบใบซ้าย ความสูงกาบใบขวา ความกว้างชายใบซ้าย ความกว้างชายใบขวา ความสูงชายใบซ้าย ความสูงชายใบขวา สูตรอาหาร Murashige & Skoog + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตรมีการเจริญเติบโตของโพทาลัสทางด้านความกว้าง ยาว ของโพทาลัส และสูตรอาหาร Murashige & Skoog +BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตด้านความสูงและน้ำหนักของโพทาลัส

การทดลองที่ 3.2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง พบว่าชิ้นส่วนเขากวางตั้งที่นำมาทำการทดลอง ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่สามารถพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้ง และตายลง

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 1 การทดลอง ประกอบด้วย

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองการศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการขยายพันธุ์ของเฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia การเจริญเติบโตของเฟินต้นอ่อน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าเปอร์เซนต์การรอดตาย ความสูงของเฟินต้นอ่อน การแตกกอของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 87.90 เปอร์เซ็นต์ 7.73 เซนติเมตร และ 1.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนศูนย์วิจัยพืชสวนตรังเมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า เปอร์เซนต์การรอดตาย กรรมวิธีที่ 1 สแฟกนั่มมอส มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 65.52 เปอร์เซ็นต์ การแตกกอของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 3 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสูงของเฟินต้นอ่อน กรรมวิธีที่ 2 กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 8.18 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิจกรรมที่ 5 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 1 การทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองการสร้างเฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง ได้เฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง จำนวนทั้งหมด 10 คู่ผสม พบว่ามี 3 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ได้แก่ ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงฟิลิปปินส์, ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงมะนิลาบิวตี้, ข้าหลวงญี่ปุ่นใบด่างXข้าหลวงจักรพรรดิ แต่ข้าหลวงฟิลิปปินส์ผสมกับข้าหลวงอ่างขางใบริ้วยังมาสามารถแยกว่ามีลักษณะที่ดีกว่าพ่อแม่ได้

โดยโครงการวิจัยพัฒนาเฟิน จะทำให้เกษตรกรได้ใช้สายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพพันธุ์ มันสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ และคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด นอกจากนี้เป็นการเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในการเป็นผู้ผลิตสายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับสร้างมูลค่าการส่งออกนำรายได้เข้าประเทศ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

Research and Development of Seed Flower Plant Variety

อำนวย อรรถลังรอง[1/] พรอนันต์ แข็งขันธ์[2/] ทิพย์ดรุณี สิทธินาม[3/] มะนิต สารุณา[4/] สุภาภรณ์ สาชาติ[1/]

Amnuai Adthalungrong[1/] Phornanan Khaengkhan [2/] Tipdarunee Sittinam[3/]

Manit Saruna[4/] Supapom Sachati[1/]

คำสำคัญ : ไม้ดอกล้มลุก การปรับปรุงพันธุ์พืช การคัดเลือก การกลายพันธุ์ ดาวเรือง พิทูเนีย แพงพวย

Keywords : annual flowering plants, flower seed, plant breeding, selection, mutation, marigold, petunia, Madagascar periwinkle

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งดำเนินการในพืช 3 ชนิด ได้แก่ ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ระหว่างปี พ.ศ.2559-2563 การปรับปรุงพันธุ์สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ดีเด่นชนิดละ 8-10 สายพันธุ์ ซึ่งต่อมาได้นำไปปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อคสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ พบว่า ดาวเรืองสายพันธุ์ 109x102-2-6-2 110x102-9-1-1 และ 111x104(o)-13-21-1 พิทูเนียสายพันธุ์ KAN1 KAN8 และ KAN9 แพงพวยสายพันธุ์ 19-9 30-9 34-16 และ 48-1 มีลักษณะต่างๆดีกว่าหรือเทียบเท่าพันธุ์การค้า ซึ่งจะได้เสนอรับรองเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป และให้ผลเช่นเดียวกันในการสร้างพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ของแพงพวย ส่วนระดับรังสีแกมม่าที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ได้แก่ 320-640 20-80 และ 80-320 เกรย์ตามลำดับ โดยสามารถคัดเลือกได้ลักษณะดีที่จะเป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป ด้านเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย พบว่า ระยะเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม คือ 18-21 20-22 และ 33-36 วันหลังดอกบานตามลำดับ ส่วนจำนวนต้นและการเด็ดยอดที่เหมาะสม คือ ดาวเรืองและแพงพวยปลูก 1 ต้นต่อกระถางและไม่เด็ดยอด เวลาที่เหมาะสมในการผสมดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ได้แก่ เวลา 10 8 และ 8 นาฬิกาตามลำดับ ส่วนการเก็บดอกย่อยดาวเรืองและดอกแพงพวยก่อนบานหนึ่งวันในถุงซิปล็อค บรรจุในถุง PP (Polypropylene) ปิดผนึกด้วยความร้อน แล้วเก็บในที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรได้นาน 21 วัน และเก็บดอกพิทูเนียก่อนบานหนึ่งวันในถุงกระดาษ บรรจุในถุง PP ปิดผนึกด้วยความร้อน แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรได้นาน 14 วัน โดยยังคงสามารถใช้ผสมและติดเมล็ดได้ดี

[1/] สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (Loei Horticultural Research Center)

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

[4/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม (Nakornpanom Agricultural Research and Development Center)

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The seed propagation research and development project consists of 2 activities: breeding and seed production technology It was performed on three plants, marigolds, petunia and Madagascar Periwinkle, between 2016 and 2020. Breeding can select 8-10 outstanding cultivars of each type, which are later planted to compare with 2 commercial varieties at the Horticultural Research Center. Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center and Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center. By planning a randomized experiment in complete blocks of 3 repetitions, it was found that marigold species 109x102-2-6-2 110x102-9-1-1 and 111x104(o)-13-21-1 Petunia species KAN1, KAN8 and KAN9, Madagascar Periwinkle varieties 19-9, 30-9, 34-16 and 48-1 are better or equivalent to commercial varieties. which will be proposed to certify as a recommended varities and the same result in the F1 hybrids of Madagascar Periwinkle. While, The optimal gamma levels for mutation induction of marigold, petunia and Madagascar Periwinkle were 320-640, 20-80 and 80-320 grey, respectively. which can select good traits that will be the genetic base for further breeding. In terms of seed production technology of marigold, petunia and Madagascar Periwinkle, it was found that the optimum seed harvesting periods were 18-21, 20-22 and 33-36 days after flowering respectively. The optimum number of stalks and top picking are marigolds and Madagascar Periwinklees, planted 1 plant per pot and not piching the tops. The best time to pollination of marigolds, petunia and Madagascar Periwinkle are 10, 8 and 8 o'clock, respectively. Marigold and Madagascar Periwinkle florets are stored one day before blooming in zip-lock bags, packed in heat-sealed PP (Polypropylene) bags. Then stored at 5 ° C. Pollen can be preserved for 21 days. Petunia flowers are stored one day before blooming in paper bags, packed in heat-sealed PP bags. Then stored at 5 degrees Celsius, pollen can be preserved for 14 days, still being able to mix and attach the seeds well.

บทนำ

การส่งออกเมล็ดพันธุ์ของประเทศไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 18 ของโลก เมื่อพิจารณาแยกประเภทของเมล็ดพันธุ์ที่ส่งออก เมล็ดพันธุ์ผักมีมูลค่าการค้ามากที่สุดจัดอยู่ในอันดับที่ 11 ส่วนเมล็ดพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับจัดอยู่ในอันดับที่ 34 มีอัตราการขยายตัวการส่งออกเมล็ดพันธุ์ไม้ดอกสูงถึง 1.5 เท่าตัวในปี 2547 นับเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากเกาหลีใต้และไอร์แลนด์ (ศูนย์วิจัยกสิกร, 2548) มูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2553 มีมูลค่าการส่งออกมากถึง 16.5 ล้านบาท โดยมีตลาดส่งออก 3 อันดับแรกได้แก่ ญี่ปุ่น เวียดนาม และ สหรัฐอเมริกา และมีการนำเข้าประมาณ 10.8 ล้านบาท (กรมศุลกากร 2557)

กรมวิชาการเกษตร

การส่งออกไปยังญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาน่าจะเป็นการส่งออกเมล็ดพันธุ์ที่รับจ้างผลิต เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ อย่างไรก็ดีหากมีการพัฒนาสายพันธุ์พ่อแม่ไม้ดอกไม้ประดับ เพื่อการส่งออกภายใต้เครื่องหมายของตนเองจะสามารถเพิ่มรายได้ในการส่งออกอีกอย่างน้อย 5 เท่าตัว (วัชริน, 2548)

การพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกกลุ่มที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดของไทยส่วนใหญ่ดำเนินการโดยภาคเอกชน และมีหลากหลายชนิด โดยเฉพาะไม้ดอกกลุ่มที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เช่น ดาวเรือง บานชื่น พิทูเนีย แพงพวย ดาวกระจาย บานไม่รู้โรย สร้อยไก่ และหงอนไก่ เป็นต้น เมล็ดพันธุ์ไม้ดอกเหล่านี้ต้องมีเปอร์เซ็นต์ความงอกได้มาตรฐานนานาชาติ (ISTA) ต้นกล้ามีความแข็งแรง และมีลักษณะตรงตามสายพันธุ์ ความสูงของต้น ความกว้างของพุ่ม สี และขนาดของดอก ที่มีความสม่ำเสมอในสายพันธุ์เดียวกัน ส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ผสมเปิด (open pollinated) ขณะที่เมล็ดพันธุ์การค้าที่มีการจำหน่ายในตลาดของเมล็ดไม้ดอกไม้ประดับมีทั้งลูกผสมชั่วที่ 1 , ลูกผสมชั่วที่ 2 และพันธุ์ผสมเปิดแตกต่างกันตามชนิดของพืช เช่น ดาวกระจายและหงอนไก่/สร้อยไก่มักเป็นพันธุ์ผสมเปิด ขณะที่ดาวเรือง บานชื่น และแพงพวยมีทั้งลูกผสมชั่วที่ 1 , และพันธุ์ผสมเปิด ส่วนเทียนมีการจำหน่ายเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1, ลูกผสมชั่วที่ 2 และพันธุ์ผสมเปิด (Anderson, 2005) ดังนั้นจึงควรศึกษาวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เพื่อเป็นฐานข้อมูล ปรับปรุงพันธุ์ และผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ดำเนินในพืชสามชนิดที่มีศักยภาพในตลาด ได้แก่ ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ประกอบด้วย 2 กิจกรรมคือ กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอกกลุ่มที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด มี 4 การทดลอง และกิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ดอก รวมทั้งหมด 6 การทดลอง ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563

ระเบียบวิธีการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด	แผนทดลอง	กรรมวิธี	จน.ซ้ำ
การทดลอง 1.1 การรวบรวม ผสม และคัดเลือกพันธุ์ดาวเรือง พิทูเนีย และ แพงพวย ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ระหว่างปีพ.ศ. 2559-2561	คัดเลือกสืบประวัติ	แผนผสมแบบพบกันหมด	-
การทดลอง 1.2 การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2562	RCB[1]	7 (ระดับรังสี) 0 20 40 80 160 320 และ 640 เกรย์	3
การทดลอง 1.3 การทดสอบพันธุ์ดาวเรือง พิทูเนีย และ แพงพวย ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2563	RCB	10-12 (พันธุ์)	3
การทดลอง 1.4 การสร้างพันธุ์ลูกผสมดาวเรือง พิทูเนีย และ แพงพวย ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2563	RCB	10 (พันธุ์)	3
การทดลอง 2.1 ศึกษาการผลิตเมล็ดพันธุ์ผสมเปิดของดาวเรือง พิทูเนีย และ แพงพวย ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัย	RCB	6 (การจัดการ) อายุเก็บฝัก, จำนวนต้น และ การเด็ดยอด	4

ศรีชาการเกษตร

และพัฒนาการเกษตรนครพนม ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2563			
การทดลอง 2.2 ศึกษาการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมของดาวเรือง พิทูเนีย และ แพงพวย ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2563	RCB	6 (เวลาผสม) 7-12 นาฬิกา 8 (วิธีเก็บรักษา) ชนิดของภาชนะบรรจุ	4

[1]แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งดำเนินการในพืช 3 ชนิด ได้แก่ ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ระหว่างปี พ.ศ.2559-2563 **การปรับปรุงพันธุ์** สร้างประชากรคัดเลือกจากพ่อแม่พันธุ์การค้า/พันธุ์พื้นเมืองที่มีลักษณะเด่น 10 พันธุ์ โดยวางแผนการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด รวมลูกผสมสลับและผสมตัวเอง (full diallel cross) พบว่า พ่อแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์มีความสามารถเป็นพ่อหรือแม่แตกต่างกัน หรือไม่สามารถผสมข้ามได้ในคู่ผสมจำนวนมาก และให้จำนวนเมล็ดที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างทางพันธุกรรมของพ่อและแม่ โดยทั่วไปการพัฒนาลูกผสมการค้ามักมีการข้ามชนิดหรือข้ามสกุล เพื่อให้เกิดลักษณะแปลกใหม่ เมื่อนำลูกผสมเหล่านี้มาปลูก พบว่า มีการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ เช่น สี ลักษณะดอก ลักษณะต้น แตกต่างกันตามพ่อแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ และส่วนใหญ่พบได้ตั้งแต่ลูกชั่วที่ 2

การคัดเลือกพันธุ์ใช้วิธี แบบสืบประวัติ (pedigree selection method) สายพันธุ์ที่คัดเลือกจะมีความสม่ำเสมอเพิ่มขึ้นในแต่ละชั่วจะคัดเลือก (Bos and Caligari, 2008) โดยในดาวเรืองคัดเลือกได้ 8 สายพันธุ์ ได้แก่ 109x102-2-6-1 109x102-2-6-2 109x102-2-6-3 110x102-9-1-1 111x104(y)-8-14-9-1 111x104(y)-8-32-2 111x104(y)-12-26-1 111x104(o)-13-21-1 ซึ่งมีลักษณะกลีบดอกแบบซ้อนและแบบชั้นเดียว ดอกสีเหลืองและสีส้ม ขนาดดอก 5-10 เซนติเมตร ความสูงต้นไม่เกิน 60 เซนติเมตร ซึ่งเหมาะสมสำหรับเป็นไม้กระถาง พิทูเนียคัดเลือกได้พิทูเนียต้น 10 สายพันธุ์ ได้แก่ กลุ่มสีชมพูประกอบด้วย K5x6-33-6-86 (KAN1) N9-1-22-09 (KAN6) N10-2-4-70 (KAN2) N10-2-4-78 (KAN7) N13-1-23-71 (KAN8) และ N14-7-21-17 (KAN10) กลุ่มสีแดงประกอบด้วย N10-2-31-51 (KAN9) และ N14-8-11-48 (KAN3) และกลุ่มสีม่วงประกอบด้วย K5x6-33-6-51 (KAN4) และ N14-7-21-44 (KAN5) ส่วนแพงพวยคัดเลือกได้แพงพวยต้น 8 สายพันธุ์ ได้แก่ กลุ่มสีขาวประกอบด้วย 19-9, 26-5, 30-9 และ 48-1 กลุ่มสีชมพู-ส้มประกอบด้วย 34-16 และ 92-4 กลุ่มสีม่วงประกอบด้วย 106-3 และ 114-4

การเปรียบเทียบสายพันธุ์ดีจากการคัดเลือกรวมกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อคสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ในฤดูหนาวและฝน พบว่า ทั้งหมดมีการเจริญเติบโตและให้ดอกดีในฤดูหนาวมากกว่าฤดูฝน เนื่องจากต้นและดอกไม่ทนทานต่อการตกกระแทกของฝน สายพันธุ์ที่คัดเลือกมีแนวโน้มปรับตัวเจริญเติบโต และให้ดอกดีกว่าพันธุ์การค้า ซึ่งเกิดการคัดเลือกพันธุ์ในหลากหลายสภาพแวดล้อม นอกจากนี้พันธุ์ที่

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกเปรียบเทียบยังตอบสนองต่อพื้นที่แตกต่างกัน จึงไม่สามารถนำข้อมูลที่บันทึกต่างฤดูกาลหรือสถานที่มาวิเคราะห์ร่วมกันได้

การปลูกเปรียบเทียบคัดเลือกสายพันธุ์ดีเด่น ซึ่งจะได้เสนอรับรองเป็นพันธุ์แนะนำต่อไปได้ดังนี้ ฤดูหนาว ดาวเรืองสายพันธุ์ 109x102-2-6-2 110x102-9-1-1 และ 111x104(o)-13-21-1 มีดอกแรกบาน 55.6-87.3 56.8-70.3 และ 55.5-77.6 วันหลังปลูกตามลำดับ ดีกว่าหรือใกล้เคียงทางสถิติกับพันธุ์ Prince Gold ที่มีดอกแรกบาน 52.6-84.3 วันหลังปลูก มีจำนวนดอก 1.3-3.4 2.4-3.3 และ 2.9-3.6 ดอกต่อยอดตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Prince Gold ให้ดอก 1.6-4.1 ดอกต่อยอด พิทูเนียสายพันธุ์ KAN1 KAN8 และ KAN9 มีดอกแรกบาน 94.7-97.7 77.3-100.3 และ 93.0-98.7 วันหลังปลูกตามลำดับ ดีกว่าหรือใกล้เคียงทางสถิติกับพันธุ์ Radiance Blue ที่มีดอกแรกบาน 93.0-106.6 วันหลังปลูก มีจำนวนดอก 1.6-5.6 1.8-5.5 และ 1.6-5.4 ดอกต่อยอดตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Radiance Blue ให้ดอก 1.6-4.1 ดอกต่อยอด ขณะที่ แพงพวยสายพันธุ์ 19-9 30-9 34-16 และ 48-1 มีดอกแรกบาน 46.0-85.3 46.0-83.0 49.3-85.6 และ 46.0-86.0 วันหลังปลูกตามลำดับ ดีกว่าหรือใกล้เคียงทางสถิติกับพันธุ์ Mega Bloom Raspberry ที่มีดอกแรกบาน 46.0-88.0 วันหลังปลูก มีจำนวนดอก 1.3-4.5 1.0-4.5 1.1-3.0 และ 1.3-2.8 ดอกต่อยอดตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Mega Bloom Raspberry ให้ดอก 1.0-3.4 ดอกต่อยอด (ตารางที่ 1) ซึ่งมีลักษณะดอกตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 1

ในฤดูฝน การปลูกเปรียบเทียบที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีเสียหายโดยสิ้นเชิงจากฝนตกหนัก ส่วนที่เหลือให้ผลดังนี้ ดาวเรืองสายพันธุ์ 109x102-2-6-2 110x102-9-1-1 และ 111x104(o)-13-21-1 มีดอกแรกบาน 62.2-64.6 60.0-62.3 และ 60.5-63.0 วันหลังปลูกตามลำดับ ดีกว่าหรือใกล้เคียงทางสถิติกับพันธุ์ Prince Gold ที่มีดอกแรกบาน 58.1-62.6 วันหลังปลูก มีจำนวนดอก 2.3-5.3.5-5.3 และ 1.0-5.5 ดอกต่อยอดตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Prince Gold ให้ดอก 1.2-6.9 ดอกต่อยอด พิทูเนียสายพันธุ์ KAN1 KAN8 และ KAN9 มีดอกแรกบานเฉพาะศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ดังนี้ 80.6 84.3 และ 87.0 วันหลังปลูกตามลำดับ ดีกว่าหรือใกล้เคียงทางสถิติกับพันธุ์ Radiance Blue ที่มีดอกแรกบาน 87.3 วันหลังปลูก มีจำนวนดอก 1.8-1.9 1.9-2.8 และ 1.7-4.8 ดอกต่อยอดตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Radiance Blue ให้ดอก 1.9-3.5 ดอกต่อยอด ขณะที่ แพงพวยสายพันธุ์ 19-9 30-9 34-16 และ 48-1 มีดอกแรกบาน 48.8-80.0 51.1-71.3 50.1-76.6 และ 49.3-76.0 วันหลังปลูกตามลำดับ ดีกว่าหรือใกล้เคียงทางสถิติกับพันธุ์ Mega Bloom Raspberry ที่มีดอกแรกบาน 47.9-78.0 วันหลังปลูก มีจำนวนดอก 2.4-10.7 4.8-9.4 5.3-10.7 และ 5.4-10.8 ดอกต่อยอดตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Mega Bloom Raspberry ให้ดอก 2.6-11.47 ดอกต่อยอด (ตารางที่ 2)

ส่วนระดับรังสีแกมม่าที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยนำเมล็ดของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวยมาฉายรังสีแกมม่าแบบเฉียบพลันที่ระดับ 0 20 40 80 160 320 และ 640 เกรย์ พบว่า พืชแต่ละชนิดตอบสนองต่อระดับรังสีที่ฉายให้เมล็ดแตกต่างกัน โดยพืชที่มีเมล็ดขนาดใหญ่จะสามารถทนทานต่อระดับรังสีแกมม่าได้มากกว่าเมล็ดขนาดเล็ก ทำให้มีปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการทำให้พืชตายลงครึ่งหนึ่งเท่ากับ 320-640 20-80 และ 80-320 เกรย์ตามลำดับ โดยการฉายรังสีทำให้พืชแต่ละชนิดเกิดการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน ในดาวเรือง และพิทูเนีย และแพงพวยเกิดการกลายหลายลักษณะ เช่น ต้นแคระ ใบด่าง รูปร่างของดอก ดอกเปลี่ยนสีหรือลายซึ่งเกิดจากสีแตกต่างกันเกิดขึ้นที่ดอก ลักษณะที่น่าสนในหลายลักษณะซึ่งไม่มีอยู่ในธรรมชาติได้ถูกคัดเลือกและจะใช้เป็น

กรมวิชาการเกษตร

ฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป ด้านการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมสามารถสร้างลูกผสมของพืชทั้งสามชนิดได้ 8-10 คู่ผสม ซึ่งมีการปลูกทดสอบเฉพาะแพงพวยลูกผสม พบว่า ส่วนใหญ่ให้ผลดีเทียบเท่า พันธุ์การค้า จึงสามารถพัฒนาพันธุ์ลูกผสมจากสายพันธุ์ต่างๆที่ได้คัดเลือกจากการทดลองต่างๆ

เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ การศึกษาระยะเวลาเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม โดยใช้ด้ายผูกดอกบานห่างกันทุก 3 วัน ยกเว้น พิทูเนีย ใช้ระยะห่าง 2 วัน จนฝักแตก พบว่า ระยะเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย คือ 18-21 20-22 และ 33-36 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเก็บเกี่ยวในระยะดังกล่าวจะทำให้เมล็ดมีความสมบูรณ์สูงที่สุด และมีความงอก 81-96 62-76 และ 82-100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 3) การเก็บเกี่ยวเมล็ดอ่อนหรือแก่เกินไปจะทำให้เมล็ดที่มีความสมบูรณ์ต่ำหรือเสียหายจากสภาพแวดล้อม และเมล็ดมีความงอกของต่ำ นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวเมล็ดช้าเกินไปจะทำให้ฝักแตกและสูญเสียเมล็ดพันธุ์

ส่วนจำนวนต้นและการเด็ดยอดที่เหมาะสมของดาวเรืองและแพงพวย วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อคสมบูรณ์จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ได้แก่ จำนวน 1 ต้น ไม่เด็ดยอด จำนวน 1 ต้น เด็ดยอด 1 ครั้ง จำนวน 1 ต้น เด็ดยอด 2 ครั้ง จำนวน 2 ต้น ไม่เด็ดยอด จำนวน 2 ต้น เด็ดยอด 1 ครั้ง และจำนวน 2 ต้น เด็ดยอด 2 ครั้ง พบว่า จำนวนต้นและการเด็ดยอด ให้ผลผลิตเมล็ดแตกต่างกันในแต่ละฤดู แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกจำนวน 1 ต้นต่อกระถาง ไม่ต้องเด็ดยอด ให้ผลผลิตเมล็ดดาวเรืองและแพงพวย 1,825-3,339 และ 1,795-1,850 เมล็ดต่อกระถางตามลำดับ สำหรับในพิทูเนียเกิดความเสียหายและไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้ตามที่กำหนด (ตารางที่ 3)

จำนวนต้นและการเด็ดยอดมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชการเด็ดยอดช่วยควบคุมทรงพุ่มของพืชและออกดอกพร้อมกัน (Ingels, 2010) แต่จะทำให้ต้นออกดอกและเก็บเกี่ยวเมล็ดช้ากว่าไม่เด็ดยอด ในกรณีนี้ดาวเรืองและแพงพวยสามารถแตกแขนงดีโดยไม่ต้องเด็ดยอด และมีการออกดอกตามยอดของกิ่งหลักหรือกิ่งแขนง ต้นจึงไม่ชะงักการเจริญเติบโตจากการเด็ดยอด และให้ผลผลิตเมล็ดได้ดีกว่าหรือเทียบเท่าการเด็ดยอด จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเด็ดยอดเมื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ส่วนการเพิ่มจำนวนต้นอาจไม่มีความจำเป็นเช่นกัน เนื่องจากมีขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

ด้านระยะเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อคสมบูรณ์จำนวน 10 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ เวลาที่ถ่ายละลองเกสร 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00 และ 12.00 นาฬิกา โดยถ่ายละอองเกสรจำนวน 4-10 ดอกในแต่ละซ้ำ พบว่า เวลาในการถ่ายละอองเกสรมีผลต่อติดฝักและเมล็ดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เวลาที่เหมาะสมในการผสมดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ได้แก่ เวลา 10 8 และ 8 นาฬิกาตามลำดับ โดยการผสมในช่วงเวลานี้จะติดฝัก 30.0 (ข้อมูลเฉพาะฤดูหนาว) 64.0-78.0 และ 41.0-47.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 12.0 313-442 และ 7.1-9.2 เมล็ดต่อฝักตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายละอองเกสร ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ (Frankel and Galun, 1977) ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงเกินไปจะทำให้อับเกสรไม่แตกและปลดปล่อยละอองเกสรการผสมพันธุ์จึงไม่เกิดขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเช้าตรู่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง ขณะที่อุณหภูมิส่งผลโดยตรงต่อความมีชีวิตของละอองเกสรและยอดเกสรเพศเมีย เนื่องจากอุณหภูมิสูงทำให้ละอองเกสรและยอดเกสรเพศเมียแห้งและตายในที่สุด นอกจากนี้ความพร้อมของเกสรเพศผู้และเพศเมียต้องเกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน จึงจะทำให้ติดเมล็ดได้

กรมวิชาการเกษตร

การเก็บรักษาละอองเกสร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อคสมบูรณ์จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่ (1) เก็บใส่ถุงกระดาษ บรรจุในถุง PP (Polypropylene) ปิดผนึกด้วยความร้อน (2) เก็บใส่ถุงกระดาษ บรรจุถุงซิปล็อค (3) เก็บใส่ถุงกระดาษ บรรจุซองกระดาษสีน้ำตาล (4) เก็บใส่ถุงซิปล็อค บรรจุในถุง PP (Polypropylene) ปิดผนึกด้วยความร้อน (5) เก็บใส่ถุงซิปล็อค บรรจุถุงซิปล็อค (6) เก็บใส่ถุงซิปล็อค บรรจุซองกระดาษสีน้ำตาล โดยกรรมวิธี 1-6 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (7) เก็บใส่ถุงซิปล็อคและไว้ที่อุณหภูมิห้อง 18 ชั่วโมง และ (8) เก็บดอกบานในตอนเช้าแล้วผสมทันที พบว่า การเก็บดอกย่อยดาวเรืองและดอกแพงพวยก่อนบานหนึ่งวันในถุงซิปล็อค บรรจุในถุง PP (Polypropylene) ปิดผนึกด้วยความร้อน แล้วเก็บในที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรได้นาน 21 วัน โดยยังคงมีชีวิต 86.2 และ 75.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนพิทูเนียเก็บดอกก่อนบานหนึ่งวันในถุงกระดาษ บรรจุในถุง PP ปิดผนึกด้วยความร้อน แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรได้นาน 14 วัน โดยยังคงมีชีวิต 71.8 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 2) โดยยังคงผสมและติดเมล็ดดี

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ดำเนินการระหว่างปี 2559-2563 โดยมุ้งเน้นการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ดอกล้มลุก 3 ชนิด ได้แก่ ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์ได้ผสมและคัดเลือกพันธุ์จนได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีความสม่ำเสมอพืชละ 8-10 สายพันธุ์ ก่อนนำมาเปรียบเทียบพันธุ์กับพันธุ์การค้า พบว่า ดาวเรือง 109x102-2-6-2 110x102-9-1-1 และ 111x104(o)-13-21-1 มีลักษณะเด่นคือ มีจำนวนดอกดก ทรงพุ่มกะทัดรัด และอายุวางจำหน่ายเทียบเท่าพันธุ์การค้า ส่วนพิทูเนีย KAN1 KAN8 และ KAN9 มีการเจริญเติบโตดี ทรงพุ่มขนาดใหญ่ ออกดอกเร็วและวางจำหน่ายได้นานเทียบเท่าพันธุ์การค้า และแพงพวย 19-9 30-9 34-16 และ 48-1 มีการเจริญเติบโตดี อายุออกดอกและอายุวางจำหน่ายใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ซึ่งจะได้เสนอรับรองพันธุ์ต่อไป ด้านการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมสามารถสร้างลูกผสมของพืชทั้งสามชนิดได้ 8-10 คู่ผสม ซึ่งมีการปลูกทดสอบเฉพาะแพงพวยลูกผสม พบว่า ส่วนใหญ่ให้ผลดีเทียบเท่าพันธุ์การค้า จึงสามารถพัฒนาพันธุ์ลูกผสมจากสายพันธุ์ต่างๆที่ได้คัดเลือกจากการทดลองต่างๆ ด้านการคัดเลือกพันธุ์กลายของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย คัดเลือกได้ลักษณะดีที่จะเป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ด้านเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย อยู่ระหว่าง 18-21 20-22 และ 33-36 วันหลังดอกบานตามลำดับ โดยดาวเรืองและแพงพวยปลูก 1 ต้นต่อกระถางและไม่เด็ดยอดให้ปริมาณเมล็ดพันธุ์มากที่สุด สำหรับเวลาที่เหมาะสมในการผสมดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ได้แก่ เวลา 10 8 และ 8 นาฬิกาตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาละอองเกสรสำหรับใช้ในการผสมพันธุ์ของดาวเรืองและแพงพวยสามารถเก็บรักษาได้นาน 21 วัน โดยเก็บดอกย่อยดาวเรืองและดอกแพงพวยก่อนบานหนึ่งวันในถุงซิปล็อค บรรจุในถุง PP (Polypropylene) ปิดผนึกด้วยความร้อน แล้วเก็บในที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาละอองเกสรพิทูเนียได้นาน 14 วัน โดยเก็บดอกก่อนบานหนึ่งวันในถุงกระดาษ บรรจุในถุง PP ปิดผนึกด้วยความร้อน แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส โดยทั้งหมดยังคงสามารถใช้ผสมและติดเมล็ดได้ดี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 อายุดอกแรกบานและจำนวนดอกของสายพันธุ์ดีเด่นดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ปลูกทดสอบในฤดูหนาว ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีและนครพนม

พืช	สายพันธุ์	ดอกแรกบาน (วัน)			จำนวนดอก/ยอด (ดอก)		
		กาญจนบุรี	เลย	นครพนม	กาญจนบุรี	เลย	นครพนม
ดาวเรือง	109x102-2-6-2	87.3 c	74.6 f	55.6 ab	1.3 bc	2.7	3.4
	110x102-9-1-1	70.3 a	68.6 cd	56.8 abc	2.9 abc	2.4	3.3
	111x104(o)-13-21-1	77.6 ab	65.0 abcd	55.5 ab	2.9 abc	3.0	3.6
	Prince Gold	84.3 bc	56.0 a	52.6 a	3.3 abc	1.6	4.1
พิทูเนีย	KAN 1	94.7 c	96.0 a	97.7	1.6 b	2.3	5.6
	KAN 8	77.3 a	100.3 bc	98.1	2.8 a	1.8	5.5
	KAN 9	93.0 c	96.6 ab	98.7	1.6 b	2.1	5.4
	Radiance Blue	93.0 c	106.6 d	95.93	2.1 ab	1.9	5.4
แพงพวย	19-9	46.0 a	85.3	48.9 a	2.9 b	1.3	4.5
	30-9	46.0 a	83.0	50.6 a	3.1 ab	1.0	4.9
	34-16	49.3 b	85.6	48.6 a	3.0 ab	1.1	2.0
	48-1	46.0 a	86.0	49.9 a	2.8 bc	1.3	2.0
	Mega Bloom Raspberry	46.0 a	88.0	52.2 b	3.2 a	1.0	3.4

ดัดแปลงจาก อำนวย และคณะ 2563; ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 2 อายุดอกแรกบานและจำนวนดอกของสายพันธุ์ดีเด่นดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ปลูกทดสอบในฤดูฝน ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีและนครพนม

พืช	สายพันธุ์	อายุดอกแรกบาน (วัน)		จำนวนดอก/ยอด (ดอก)	
		เลย	นครพนม	เลย	นครพนม
ดาวเรือง	109x102-2-6-2	64.6 bc	62.2	2.3 ab	5.3 b
	110x102-9-1-1	60.0 a	62.3	1.5 ab	5.3 b
	111x104(o)-13-21-1	63.0 bc	60.5	1.0 b	5.5 b
	Prince Gold	62.6 bc	58.1	1.2 ab	6.9 a
พิทูเนีย	KAN 1	80.6 a	บันทึกข้อมูลไม่ได้	1.9 c	1.8
	KAN 8	84.3 bc	บันทึกข้อมูลไม่ได้	2.8 bc	1.9
	KAN 9	87.0 bcde	บันทึกข้อมูลไม่ได้	4.8 ab	1.7
	Radiance Blue	87.3 bcde	บันทึกข้อมูลไม่ได้	3.5 abc	1.9
แพงพวย	19-9	80.0 d	48.8	2.4	10.7
	30-9	71.3 abc	51.1	4.8	9.4
	34-16	76.6 bcd	50.1	5.3	10.7
	48-1	76.0 abcd	49.3	5.4	10.8
	Mega Bloom Raspberry	78.0 cd	47.9	2.6	11.47

ดัดแปลงจาก อำนวย และคณะ 2563; ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

การปลูกเปรียบเทียบที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี เสียหายไม่สามารถเก็บบันทึกข้อมูล

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 การผลิตเมล็ดพันธุ์ของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ปลูกทดสอบที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีและนครพนม

พืช	อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์		จำนวนต้น(การเด็ดยอด)		เวลาในการผสมพันธุ์		การก็บรักษาละอองเกสร	
	ช่วงอายุ (วัน)	ความงอก (%)	การจัดการ	จน. เมล็ด/กระถาง	เวลา	% ติดฝัก/เมล็ด (จน. เมล็ด/ฝัก)	การจัดการ	อายุเก็บรักษา (% ความมีชีวิต)
ดาวเรือง	18-21	81-96 a	1 (0)	1,825-3,339 a	10 น.	30.0 a (12.0) เฉพาะฤดูหนาว	(ก)	21 (86.2) b
พิทูเนีย	20-22	62-76 a	-	บันทึกข้อมูลไม่ได้	8 น.	64.0-78.0 a (313-442)	(ข)	14 (71.8) c
แพงพวย	33-36	82-100 a	1 (0)	1,795-1,850 a	8 น.	41.0-47.7 a (7.1-9.2)	(ก)	21 (75.3) c

ดัดแปลงจาก อำนวย และคณะ 2563; ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

(ก) เก็บใส่ถุงซิปล็อคแล้วบรรจุในถุง Polypropylene (PP) ปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

(ข) เก็บใส่ถุงกระดาษแล้วบรรจุในถุง PP ปิดผนึกด้วยความร้อนเก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 1 ลักษณะต้นและดอกของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวยที่ปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์การค้า

ภาพที่ 2 การเก็บรักษาเกสร ดาวเรือง และแพงพวย (ก) ใส่ถุงซิปล็อคแล้วบรรจุในถุง Polypropylene (PP) ปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พิทูเนีย (ข) เก็บใส่ถุงกระดาษ แล้วบรรจุในถุง PP ปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว

Research and Development Project And production technology of anthurium

สุเมธ อ่องเภา[1/] ศิริลักษณ์ อินทะวงศ์[2/] วาสนา สุภาพรหม[3/] ประภาพร ฉันทานุมัติ[4/] นนทกร จันทร์แสง[5/]
กัลยา เกาะกากลาง[1/] ธารทิพย์ ภาสบุตร [2/]

Sumate Ongpao [1/] Siriluck Inthawong[2/] Vasana Supaporn[3/] Prapaporn Chantanumat[4/] Kanlaya Kohkaklang[1/] Watthananikorn Theppota [2/] Tharntip Bhasabutra[2/]

คำสำคัญ : หน้าวัว, ปรับปรุงพันธุ์ , ระบบ TIB

Keywords : Anthurium andraeanum , Plant Breeding , Temporary Immersion Bioreacto

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว เพื่อให้ได้หน้าวัวที่มีคุณภาพการผลิตและคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์มาตรฐานหน้าวัวตัดดอก ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยพืชสวน และ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 สิ้นสุด 30 กันยายน 2564 โดยทำการรวบรวมพันธุ์ ได้จำนวน 80 พันธุ์ประกอบด้วยพันธุ์ไทยจำนวน 10 พันธุ์ และพันธุ์ต่างประเทศจำนวน 70 พันธุ์ ดำเนินการผสมและคัดเลือกพันธุ์ ได้หน้าวัวลูกผสมสายพันธุ์ห้างฉัตรจำ นวน 328 สายพันธุ์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งสีจานรองดอก (แดง ส้ม ชมพู ขาว เขียว ม่วง และเหลืองในบางฤดู) และรูปร่างของจานรองดอก (กลุ่มหน้าวัวรูปหัวใจ และกลุ่มเปลวเทียน) การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ พันธุ์ HC 028 HC 029 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 4.3 และ 4.5 ดอก/ต้น/ปี ตามลำดับ หน้าวัวตัดดอกเปลวเทียน พันธุ์ HC 092 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 6.0 ดอก/ต้น/ปี หน้าวัวกระถาง พันธุ์ HC 003 HC 013 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 5.1 และ 6.8 ดอก/ต้น/ปี การทดสอบพันธุ์หน้าวัวในแปลงเกษตรกร จำนวน 6 พันธุ์ หน้าวัวพันธุ์ HC024 HC028 HC034 HC049 และ HC132 มีขนาดจานรองดอก (ความกว้าง x ความยาวของจานรองดอก) เฉลี่ย 8.7-10.6 x 11.2-12.4 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ Tropical ซึ่งมีขนาดของดอก 6.6 x 9.5 เซนติเมตร ส่วนการคัดเลือกหน้าวัวพันธุ์ทนทานต่อโรคเน่าดำ (P. Parasitica) จำนวน 4 คู่ผสม ได้แก่ เปลวเทียนขาว × Fantasia, Acropolis x เปลวเทียนแดง, ผกามาศ x Acropolis, Tropical x ผกามาศ และ Fantasia × เปลวเทียนแดง ส่วนการเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวทนทานต่อโรคเน่าดำของหน้าวัวพันธุ์ชุดฝาง ได้แก่ ฝาง 26 ฝาง 32 และฝาง 54 กับพันธุ์การค้าที่เป็นพ่อแม่พันธุ์ คือ พันธุ์ผกามาศ และพันธุ์เปลวเทียนขาว ที่มีอายุ 5 ปีหลังปลูก ทุกพันธุ์แสดงความต้านทานต่อโรคเน่าดำในระดับปานกลาง การขยายพันธุ์หน้าวัวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเพิ่มปริมาณแคลลัสหน้าวัวลูกผสมในอาหารเหลว อาหารแข็ง และ TIB ซึ่งประกอบด้วยอาหารเหลว 3 ขวด อาหารแข็ง 5 ขวด และ Bio 1 ขวดๆ ละ 100 CC. หลังจากนั้น 8 เดือน มีอัตราเพิ่มขยายเพิ่มขึ้น 4 : 1.7 : 2 เท่าจากเดิม การทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกผสมหน้าวัวพันธุ์ใหม่ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ HC 024 HC 028 HC 034 HC 049 และ HC 132 การชักนำให้เกิดแคลลัส อาหารสังเคราะห์ที่เติมฮอร์โมน BA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ 2,4-D 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้มีอัตราการเกิดแคลลัสมากที่สุด คือ ร้อย

กรมวิชาการเกษตร

ละ 65 และมีขนาดแคลลัสมากที่สุด คือ มีความกว้าง 1.53 เซนติเมตร ความยาว 1.86 เซนติเมตร และน้ำหนัก 344 มิลลิกรัม

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ลำปาง (Lampang Agricultural Research and Development Center)
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ (Chaingmai Agricultural Research and Development Center)
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร (Phichit Agricultural Research and Development Center)
[4/] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร (Chumphon Horticultural Research Centre)

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research and Development Project And production technology of anthurium for anthurium with production quality and properties that meet cut flower anthurium standards.Operated at Lampang Agricultural Research and Development Center Chiang Mai Agricultural Research and Development Center Phichit Agricultural Research and Development Center Horticultural Research Center and Chumphon Horticultural Research Center since October 1, 2016 until September 30, 2021 by collecting 80 varieties, consisting of 10 Thai varieties and 70 foreign varieties. Breeding and Selection There are 328 species of anthurium hybrids from Hang Chat, which differ in spathy colors (red, orange, pink, white, green, purple and yellow in some seasons). and the shape of the saucer (Heart-shaped Anthurium group and candle flame group) Comparison of heart-shaped anthurium varieties HC 028 HC 029 The average number of flowers was 4.3 and 4.5 flowers/plant/year, respectively. Anthurium cut flower candle flame cultivar HC 092 had the most flowers, averaging 6.0 flowers/plant/year Varieties HC 003 HC 013 had the highest number of flowers, average 5.1 and 6.8 flowers/plant/year. Anthurium varieties were tested in 6 cultivars. Anthurium cultivars HC024 HC028 HC034 HC049 and HC132 has flower sphath size (width x length of flower saucer) average 8.7-10.6 x 11.2-12.4 centimeters higher than Tropical variety which has flower size 6.6 x 9.5 centimeters. (P. Parasitica) 4 mixed pairs: White Candle Flame x Fantasia, Acropolis x Red Candle Flame, Phakamas x Acropolis, Tropical x Phakamas and Fantasia x Red Candle Flame Comparison of anthurium cultivars resistant to black rot disease of anthurium Fang series, namely Fang 26, Fang 32 and Fang 54, with the commercial cultivars that were the parent breeds were: Phakamas cultivars and cultivars Pluetien Khao at 5 years of age after planting, all showed moderate resistance to black rot. Anthurium propagation by tissue culture Increasing the amount of anthurium hybrid callus in liquid diet, solid food and TIB, which consisted of 3 bottles of liquid diet, 5 bales of solid food and 1 bottle of Bio for 100 CC. After 8 months, the growth rate increased 4 : 1.7 : 2. same as before The optimal formula test for five new anthurium hybrids were HC 024 HC 028 HC 034 HC 049 and HC 132. Callus Induction Synthetic food containing 1.0 mg/l BA hormone plus 2,4-D 0.5 mg/l. causing the highest rate of callus is 65% and has the largest callus size, which is 1.53 centimeters in width, 1.86 centimeters in length and 344

บทนำ

หน้าวัวเป็นไม้ตัดดอกเมืองร้อนที่ได้รับความนิยมและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถชะลอการตลาดได้เนื่องจากมีอายุการใช้งานดอกได้นานมากกว่า 1 สัปดาห์ ออกดอกได้ตลอดทั้งปี มีความหลากหลายของสีสันจานรองดอกจัดเป็นไม้ตัดดอกเศรษฐกิจที่ทำรายได้ต่อไร่สูงสุดของประเทศไทย คือ 140,000.-บาท/ไร่/ปี

กรมวิชาการเกษตร

ผู้ปลูกเลี้ยงหน้าวัวในไทยต้องพึ่งการนำเข้าพันธุ์จากต่างประเทศ ส่วนใหญ่สั่งเข้ามาในรูปเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ราคาต้นละ 50 บาท เป็นราคาที่ค่อนข้างแพง เพราะต้องบวกเพิ่มค่าสิทธิบัตรพันธุ์เข้าไปด้วยการวิจัยพัฒนาพันธุ์เพื่อให้ได้หน้าวัวพันธุ์ใหม่ นอกจากเป็นการแก้ปัญหาต้นพันธุ์แพงแล้วยังเป็นสายพันธุ์ของไทยเองใช้ทดแทนพันธุ์ดั้งเดิมที่มีข้อจำกัด เช่นปลีดอกทำมุมกับจานรองดอกมากทำให้ยากแก่การบรรจุหีบห่อ และร่องน้ำตาลึก สามารถกำหนดคุณสมบัติของดอกได้ตามความต้องการของตลาดต่างประเทศที่ผู้บริโภคมีรสนิยมแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นรูปทรง สี ขนาด ตลอดจนมีคุณสมบัติที่เหมาะสมทางด้านการต้านทานโรค ความแข็งแรง อายุการใช้งาน และการบรรจุหีบห่อที่ดี ปริมาณการให้ดอกต่อต้นต่อปีสูง เจริญเติบโตและทนต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทยโดยเฉพาะพันธุ์ที่เกษตรกรนำเข้ามาจากต่างประเทศส่วนใหญ่อ่อนแอต่อโรค เช่น โรคเน่าดำ โรครากโพรง และโรคใบไหม้

กรมวิชาการเกษตรได้มีโครงการวิจัยและพัฒนาหน้าวัวซึ่งดำเนินการตั้งแต่ปี 2539-2558 ปัจจุบัน (ปี 2557) ได้รวบรวมหน้าวัวจำนวน 93 สายพันธุ์ หน้าวัวลูกผสมจำนวน 327 พันธุ์ได้ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อใช้เปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นชุดที่ 1 การทดสอบพันธุ์ชุดที่ 1 ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร (ตากลำปาง เชียงใหม่ และยะลา) กำลังเสนอเป็นพันธุ์แนะนำเป็นหน้าวัวตัดดอกกลุ่มมาตรฐาน จำนวน 5 สายพันธุ์ (แดง ชมพู เขียว ส้ม และขาว) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจนได้สูตรอาหารที่เหมาะสมในหน้าวัวพันธุ์ลูกผสมทั้งขั้นตอนการชักนำให้เกิดแคลลัส และขยายขนาดแคลลัส (ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ศวพ.ลำปาง) และได้เทคนิคการใช้ต้นขนาดเล็กต่อการเพิ่มปริมาณในระบบ TIB (ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ศวส.ชุมพร) เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องการวิจัยพัฒนาพันธุ์หน้าวัวในปี 2559 – 2565 ควรมีการรวบรวมพันธุ์เพื่อปริมาณเชื้อพันธุกรรมการดูแลและขยายพันธุ์เชื้อพันธุกรรมเดิมการผสมพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์หน้าวัวสายพันธุ์ห้างฉัตร การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ชุดที่ 2 แบ่งออกเป็น กลุ่มหน้าวัวดอกมาตรฐาน กลุ่มเปลวเทียน และหน้าวัวกระถางตามสีจานรองดอก และการทดสอบพันธุ์ ชุดที่ 2 หน้าวัวพันธุ์ลำปาง 1-5 เพิ่มในแปลงเกษตรกร(เชียงใหม่ นครปฐม นนทบุรี และชุมพร)การขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื่อเยื่อทั้งในระบบอาหารแข็ง (ห้องปฏิบัติเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ศวพ.ลำปาง, ศวพ.พิจิตร) โดยการพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับหน้าวัวพันธุ์ใหม่และระบบ TIB (ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ศวส.ชุมพร) พัฒนาระบบที่มีขนาดเล็กสำหรับห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยและพัฒนาจังหวัด เพื่อให้สามารถขยายพันธุ์ในหน้าวัวพันธุ์ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว

การทดลองที่ 1.1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว (01-23-59-01-01-00-01-59)

แบบการวิจัย (Research Design)

ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. การผสมพันธุ์หน้าวัว ทำการผสมพันธุ์ทั้งจากกลุ่มหน้าวัวพันธุ์ไทย กลุ่มหน้าวัวพันธุ์ต่างประเทศและการผสมกับหน้าวัวพันธุ์ห้างฉัตร

กรมวิชาการเกษตร

2. การดูแลรักษาหลังการผสมพันธุ์จนถึงการเพาะเมล็ด ผลหน้าวัวเริ่มแก่เมื่ออายุประมาณ 4-6 เดือน ขึ้นกับพันธุ์ การอนุบาลต้นกล้าหน้าวัว

3. ย้ายต้นกล้าที่สมบูรณ์จากกระถางดินเผาลงในกระบะอนุบาลพร้อมจัดทำป้ายระบุคู่ผสมและพันธุ์ผสม เมื่อต้นกล้าหน้าวัวมีใบ 3-5 ใบทำการคัดแยกต้นที่สมบูรณ์ปลูกลงในกระถางเล็กเป็นต้นเดี่ยวๆพร้อมป้ายคู่ผสมและวันผสมติด การคัดเลือกลูกผสม

4. ทำการคัดเลือกลูกผสมหน้าวัวโดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้ ลำต้นแข็งแรง ไม่แตกกอมากเกินไป ใบเรียงสลับมีระเบียบ ก้านใบแข็งแรงและไม่ยาวเกินไป

5. ทำการอนุบาลต้นกล้าประมาณ 4 เดือนจึงย้ายปลูกในแปลงที่รองพื้นด้วยอิฐทุบและทับด้วยวัสดุปลูกที่หมักทิ้งไว้ 15 วัน วัสดุปลูกประกอบด้วยเศษพืชที่ผ่านการบดให้มีขนาดเล็กจำนวน 5 ส่วน ขี้กลึงไม้จามจุรี 2 ส่วน ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ปูนขาวเล็กน้อย ดำเนินการคัดเลือกต้นพันธุ์ 6-8 เดือนหลังปลูก

6. การนำต้นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากแปลงมาปลูกในกระถาง และเก็บไว้ในโรงเรือนคัดเลือกพันธุ์เพื่อทำการคัดเลือกดอกหน้าวัวที่คุณภาพมีความเสถียรภาพของดอกในแต่ละรุ่นในรอบ 1 ปี เช่น รูปร่าง ร่องน้ำตา ขนาด และรูปทรงจานรองดอก ติดรหัสประจำต้นลูกผสมที่คัดเลือกไว้โดยระบุพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ วันผสมพันธุ์ หมายเลขประจำต้น เพื่อสะดวกแก่การสืบประวัติพันธุ์

7. การขยายพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือกพันธุ์ห้างฉัตรโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ให้ได้ปริมาณมากพอที่จะนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เกณฑ์การคัดเลือกแบ่งดังนี้

7.1 หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจและเปลวเทียน -จานรองดอกต้องมีสีสดใสเป็นมัน หูจานชิดและไม่ตั้งขึ้น โดยหูจานแยกจากกันจนถึงโคนปลี ร่องน้ำตาตื้น และขอบจานรองดอกไม่ม้วนกลับ รูปทรงของจานรองดอกมีความสมมาตรกัน ก้านดอกตรงแข็งแรงและยาว ปลีดอกทำมุมประมาณ 60 องศา และสั้นกว่าจานรองดอกเล็กน้อย มีจำนวนดอกต่อต้นต่อปีมาก

7.2 กลุ่มหน้าวัวกระถาง รูปทรงของจานรองดอกสมมาตร แตกกอมาก มีจำนวนดอกต่อต้นต่อปีมาก

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้น ใบ (ความยาวใบ ความกว้างใบ เส้นผ่าศูนย์กลางคอ,โคนก้านใบ จำนวนใบต่อต้น) ทุก 4 เดือน

2. คุณภาพของดอกหน้าวัว (ความยาว ความกว้างของจานรองดอก ความยาวก้านดอก เส้นผ่านศูนย์กลางดอก โคนดอก ต้น (การแตกกอความสูงของต้น ความยาวของข้อ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น)

3. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน)

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 6 ปี

สถานที่ดำเนินการทดลอง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกหน้าวัวพันธุ์ทนทานต่อโรคเน่าดำ (01-23-59-01-01-00-02-59)

แบบการวิจัย (Research Design)

กรมวิชาการเกษตร

ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. เลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำ และเชื้อแบคทีเรีย Xanthomonas axonopodis pv. Dieffenbachiae เชื้อสาเหตุโรคใบไหม้ของหน้าวัว บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

2. ปลูกเชื้อสาเหตุโรคเน่าดำ และโรคใบไหม้บนใบหน้าวัวลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆ สายพันธุ์ละ 10 ต้น โดยมีต้นที่ไม่ปลูกเชื้อเป็นต้นเปรียบเทียบ

3. ตรวจสอบประเมินผลหลังการปลูกเชื้อ 3, 5, 7 และ 10 วัน

4. คัดเลือกสายพันธุ์หน้าวัวลูกผสมที่ต้านทานหรือทนทานต่อโรคเน่าดำจากการทดสอบปฏิกิริยาต่อโรค นำมาปลูกในกระถางขนาด 2-4 นิ้ว ใส่วัสดุปลูกเป็นอิฐทุบและกากมะพร้าว

5. เมื่อต้นลูกผสมมีอายุ 6 เดือน ย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 8 นิ้ว ใส่วัสดุปลูกอิฐทุบและกากมะพร้าวสับ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กรัมต่อต้น เดือนละครั้ง และให้ปุ๋ยเคมีทางใบสูตร 15-30-15 อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทางใบทุก 15-20 วัน

6. ต้นหน้าวัวลูกผสมเริ่มออกดอก เมื่ออายุได้ 15-18 เดือน หลังจากย้ายปลูกลงกระถาง จึงเริ่มดำเนินการคัดเลือก โดยพิจารณาจากคุณสมบัติ ดังนี้จานรองดอกกว้าง มีความสมดุลเท่ากันทั้งด้านซ้ายและขวา เป็นรูปหัวใจ หูจานชิดแตะกัน หรือซ้อนกันเพียงเล็กน้อยสีจานรองดอกสดใส เป็นมันปลีตรง และสั้นกว่าจานรองดอก และทำมุมประมาณ 45 องศากับแกนของก้านดอกก้านดอกยาว ตรง และชูดอกพ้นขึ้นมาเหนือใบเคาะต้นมีข้อสั้นให้จำนวนดอกอย่างน้อย 6 ดอกต่อต้นต่อปีต้านทานต่อโรคเน่าดำและโรคใบไหม้

7. การบันทึกข้อมูลจำนวนใบและจำนวนดอกต่อต้นต่อปีขนาดของใบและดอกลักษณะรูปร่างของดอก ความยาวก้านดอกอายุการปักแจกัน ในสภาพอุณหภูมิห้องโรคและแมลงที่พบ

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้น ใบ (ความยาวใบ ความกว้างใบ เส้นผ่าศูนย์กลางคอ, โคนก้านใบ จำนวนใบต่อต้น) ทุก 4 เดือน

2. คุณภาพของดอกหน้าวัว (ความยาวและความกว้างของจานรองดอก ความยาวก้านดอก เส้นผ่านศูนย์กลางคอ, โคนดอก ต้น (การแตกกอ, ความสูงของต้น ความยาวของข้อ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น)

3. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน)

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 6 ปี

สถานที่ดำเนินการทดลอง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

กิจกรรมที่ 2 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัว

กรมวิชาการเกษตร

จากการวิจัยปี 2557 สามารถคัดเลือกพันธุ์หน้าลักษณะดีเด่น ทั้งหมด 327 พันธุ์ และสามารถขยายพันธุ์และทำการเปรียบเทียบพันธุ์ชุด 1 ในปี 2559 ทำการการเปรียบเทียบพันธุ์ห้างฉัตรชุดที่ 2 จำนวน 68 พันธุ์ ทำการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแบ่งเป็น4 การทดลอง

การทดลองที่ 2.1 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ (01-23-59-01-02-00-01-59)

แบบการวิจัย (Research Design)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 29กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 กระถาง กรรมวิธีคือ พันธุ์หน้าวัวตัดดอกชุดห้างฉัตรชุดที่ 2 แบ่งออกตามสีจานรองดอก ดังนี้

1. สีแดงจำนวน 9 สายพันธุ์ประกอบด้วยพันธุ์ HC 002 HC 019 HC 031 HC 034 HC 041 HC 042 HC 046 และ HC 218 ใช้พันธุ์ Tropical หรือลำปาง 3 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

2.สีขาว จำนวน 7 สายพันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ HC 004 HC 005 HC 009 HC 020 HC 140 และ HC 211 ใช้พันธุ์ Acropolis หรือ ลำปาง 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

3.สีชมพู จำนวน 5 สายพันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ HC 084 HC 128 HC 249 และ HC 289 ใช้พันธุ์ Fantasia หรือลำปาง 5 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

4.สีส้ม จำนวน 6 สายพันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ HC 037 HC 137 HC 144 HC 147 และ HC 272 ใช้พันธุ์ Nagai หรือลำปาง 1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

5.สีเขียวจำนวน 2 สายพันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ HC 037 ใช้พันธุ์ Midori หรือลำปาง 4 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขยายหน้าวัวโดยทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับหน้าวัวที่ได้จากการคัดเลือกหน้าวัวตัดดอกสายพันธุ์ห้างฉัตรชุดที่ 2 ในกลุ่มจานรองดอกสีแดง สีขาว สีชมพู สีส้ม และสีเขียว

2. ปลูกหน้าวัวพันธุ์คัดเลือกและการค้าในกระถางหน้าวัวขนาด 8 นิ้ว ชั้นบนใช้กากไม้ผสมปุ๋ยคอก ชั้นถัดไปใช้อิฐทุบใช้ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตรระหว่างแถว 30 เซนติเมตร

3. การดูแลรักษา ติดตั้งระบบน้ำหยดร่วมกับการให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้น ใบ (ความยาวใบ ความกว้างใบ เส้นผ่าศูนย์กลางคอ, โคนก้านใบ จำนวนใบต่อต้น) ทุก 4 เดือน

2. คุณภาพของดอกหน้าวัว (ความยาว ความกว้างของจานรองดอก ความยาวก้านดอก เส้นผ่านศูนย์กลางคอ, โคนดอก ต้น (การแตกกอ ความสูงของต้น ความยาวของข้อ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น)

3. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 6 ปี

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง

การทดลองที่ 2.2 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าววัตัดดอกเปลวเทียน (01-23-59-01-02-00-02-59)

แบบการวิจัย (Research Design)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 22 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 กระถาง กรรมวิธีคือ พันธุ์หน้าววัตัดดอกรูปเปลวเทียนจานรองดอกสีแดงชุดที่ 2 แบ่งตามสีจานรองดอกออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. สีขาวจำนวน 9 สายพันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ HC 003 HC 013 HC 015 HC 021 HC 065 HC 156 HC 208 HC 003 ใช้พันธุ์ lady belt เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

2.สีชมพูจำนวน 8 สายพันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ HC 001 HC 072 HC 092 HC 120 HC 202 HC 210 HC 299 ใช้พันธุ์ lady arc เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

3.สีแดงจำนวน 5 สายพันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ HC 053 HC 078 และ HC 089 ใช้พันธุ์ Red hot เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ได้คัดเลือกหน้าววัชุดห้างฉัตรชุดที่ 2 กลุ่มรูปเปลวเทียนจานรองดอกสีแดง สีขาว และสีชมพู รวม 22 สายพันธุ์ โดยใช้หน้าววัพันธุ์การค้า 3 พันธุ์ คือlady belt lady arc และRed hot เป็นพันธุ์เปรียบเทียบนำมาขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

2. ปลูกหน้าววัพันธุ์คัดเลือกและการค้าในกระถางหน้าววัขนาด 8 นิ้ว ชั้นบนใช้กากไม้ผสมปุ๋ยคอก ชั้นถัดไปใช้อิฐทุบใช้ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 30 เซนติเมตร

3. การดูแลรักษา ติดตั้งระบบน้ำหยดร่วมกับการให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

4. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้น ใบ (ความยาวใบ ความกว้างใบ เส้นผ่าศูนย์กลางคอ โคนก้านใบ จำนวนใบต่อต้น) ทุก 4 เดือน

2. คุณภาพของดอกหน้าวัว (ความยาวและความกว้างของจานรองดอก ความยาวก้านดอก เส้นผ่านศูนย์กลางคอ , โคนดอก ต้น (การแตกกอ, ความสูงของต้น ความยาวของข้อ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น)

3. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 6 ปี

กรมวิชาการเกษตร

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง

การทดลองที่ 2.3 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวกระถาง (01-23-59-01-02-00-03-59)

แบบการวิจัย (Research Design)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 7กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 กระถาง กรรมวิธีคือ หน้าวัวกระถางชุดห้างฉัตรชุดที่ 2 จำนวน 6 สายพันธุ์ คือ HC 002 HC 052 HC 126 HC 132 และ HC 135 โดยใช้หน้าวัวพันธุ์การค้าlady arc เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขยายพันธุ์หน้าวัวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในหน้าวัวกระถางที่ได้รับการคัดเลือกเตรียมหน้าวัวกระถางชุดห้างฉัตรชุดที่ 2 จำนวน 6 สายพันธุ์ คือ HC 002 HC 052 HC 126 HC132 และ HC 135 โดยใช้หน้าวัวพันธุ์การค้า lady arc เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

2. ปลูกหน้าวัวพันธุ์คัดเลือกและการค้าในกระถางหน้าวัวขนาด 8 นิ้ว ชั้นบนใช้กากไม้ผสมปุ๋ยคอก ชั้นถัดไปใช้อิฐทุบใช้ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 30 เซนติเมตร

3. การดูแลรักษา ติดตั้งระบบน้ำหยดร่วมกับการให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

4. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้น ใบ (ความยาวใบ ความกว้างใบ เส้นผ่าศูนย์กลางคอ,โคนก้านใบ จำนวนใบต่อต้น) ทุก 4 เดือน

2. คุณภาพของดอกหน้าวัว (ความยาวและความกว้างของจานรองดอก ความยาวก้านดอก เส้นผ่านศูนย์กลางคอ, โคนดอก ต้น (การแตกกอ, ความสูงของต้น ความยาวของข้อ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น)

3. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 6 ปี

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง

การทดลองที่ 2.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ชุดฝางที่ทนทานต่อโรคเน่าดำ (01-23-59-01-02-00-04-59)

แบบการวิจัย (Research Design)

วางแผนการทดลองแบบRandomized Complete Block Design (RCB)) 5 กรรมวิธี 6 ซ้ำ ซ้ำละ 10 กระถาง กรรมวิธีคือ ทดทานต่อโรคเน่าดำชุดฝาง1 จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ ฝาง 01 ฝาง 02 ฝาง 03 โดยใช้หน้าวัวพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เปลวเทียนขาวและผกามาศ เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

กรมวิชาการเกษตร

วิธีดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกหน้าวัวทนทานต่อโรคเน่าดำชุดฝาง1 จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ คือ ฝาง 01 ฝาง 02 ฝาง 03 โดยใช้หน้าวัวพันธุ์การค้า lady arc เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้หน้าวัวพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เปลวเทียนขาวและผกามาศ

2. ปลูกหน้าวัวพันธุ์คัดเลือกและการค้าในกระถางหน้าวัวขนาด 8 นิ้ว ชั้นบนใช้กากไม้ผสมปุ๋ยคอก ชั้นถัดไปใช้อิฐทุบใช้ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตรระหว่างแถว 30 เซนติเมตร

3. การดูแลรักษา ติดตั้งระบบน้ำหยดร่วมกับการให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

4. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของต้น ใบ (ความยาวใบ ความกว้างใบ เส้นผ่าศูนย์กลางคอ โคนก้านใบ จำนวนใบต่อต้น) ทุก 4 เดือน

2. คุณภาพของดอกหน้าวัว (ความยาว ความกว้างของจานรองดอก ความยาวก้านดอก เส้นผ่านศูนย์กลางคอ , โคนดอก ต้น (การแตกกอ ความสูงของต้น ความยาวของข้อ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น)

3. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 6 ปี

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบพันธุ์หน้าวัว

การทดลองที่ 3.1 การทดสอบพันธุ์หน้าวัวในแปลงเกษตรกร (01-23-59-01-03-00-01-59)

แบบการวิจัย (Research Design)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 4 กระถางกรรมวิธีคือหน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจที่เตรียมนำเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 5 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ลำปาง 1(สีส้ม) ลำปาง 2 (สีขาว) ลำปาง 3 (สีแดง) ลำปาง 4 (สีเขียว) และลำปาง 5 (สีชมพู) ใช้พันธุ์ทรอปิคอลที่เป็นพันธุ์การค้าหลักเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (Control) จำนวน

วิธีการทดลอง

1. เตรียมต้นหน้าวัวพันธุ์ลำปางซึ่งเป็นหน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจที่เตรียมนำเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 5 พันธุ์คือพันธุ์ลำปาง 1(สีส้ม) ลำปาง 2 (สีขาว) ลำปาง 3 (สีแดง) ลำปาง 4 (สีเขียว) ลำปาง 5 (สีชมพู)และพันธุ์ทนทานจากเชื้อแบคทีเรียจาก ศวพ.เชียงใหม่ ใช้พันธุ์ทรอปิคอลที่เป็นพันธุ์การค้าหลัก

กรมวิชาการเกษตร

เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (Control) จำนวน ดำเนินการทดลองปลูกทดสอบพันธุ์หน้าวัวในแหล่งปลูกหน้าวัวซึ่งประกอบด้วย แปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ นนทบุรี ปทุมธานี และชุมพร

2. เตรียมกระถางหน้าวัวขนาด 8 นิ้ว ชั้นบนใช้กากไม้ผสมปุ๋ยคอก ชั้นถัดไปใช้อิฐทุบใช้ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตรระหว่างแถว 30 เซนติเมตร

3. การดูแลรักษา ติดตั้งระบบน้ำหยดร่วมกับการให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

4. การบันทึกข้อมูล ความยาวและความกว้างของจานรองดอก ความยาวก้านดอก ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน)

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 6 ปี

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกร จังหวัดชุมพรจังหวัดนนทบุรี และจังหวัดเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 4 การขยายพันธุ์หน้าวัวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การทดลองที่ 4.1 ระบบการเพาะเลี้ยงหน้าวัวในอาหารเหลว(TIB) เพื่อลดต้นทุนการผลิต (01-23-59-01-04-00-01-59)

แบบการวิจัย (Research Design)

การทดสอบระหว่างการระบบการเพาะเลี้ยงหน้าวัวในอาหารเหลว(TIB) และระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารแข็ง พบว่า การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ผลผลิต ในการใช้การขยายพันธุ์หน้าวัว 5 สายพันธุ์ ในระบบ TIB มี ไม่แตกต่างกับ การขยายพันธุ์ ระบบอาหารแข็ง ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์

วิธีการทดลอง

1. ใช้สูตรอาหารแข็งสำหรับขั้นตอนการชักนำให้เกิดแคลลัสที่ทางศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปางทั้งการได้ดำเนินการทดสอบแล้วได้ผลดี และมีราคาถูก รับโปรโตคอร์มหน้าวัวลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ จาก ศวพ. ลำปาง สายพันธุ์ต่างๆดังนี้ HC028 HC034 HC049 HC084 และ HC132

2. การเพิ่มปริมาณ โดยใช้ระบบการผลิตแบบเดิมเปรียบเทียบกับระบบการผลิตโดยใช้ระบบ Temporary Immersion Systemและการพัฒนาให้ได้ระบบที่มีขนาดเล็กที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยและพัฒนาจังหวัด ในการขยายพันธุ์ในหน้าวัวพันธุ์แนะนำ จำนวน 5 พันธุ์โดย เตรียมระบบ TIB และอาหารเหลวสำหรับเพาะเลี้ยงหน้าวัวโดยใช้อาหารสูตร kio.5 ตัดแต่งชิ้นส่วนหน้าวัวโดยการตัดแต่งให้แต่ละต้นกล้ามีจำนวนหนึ่งข้อและหนึ่งใบ ขนาดไม่เกิน หนึ่งเซนติเมตร ทำการทดลองโดยการนำชิ้นส่วนหน้าวัว สายพันธุ์ต่างๆ ที่ต้องการทดสอบ บรรจุลงในขวดบรรจุชิ้นส่วนพืช โดยปฏิบัติในตู้เปลี่ยนถ่ายเนื้อเยื่อ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อเพาะเลี้ยงหน้าวัวลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆ ในอาหารเหลว ให้อาหารครั้งละ 1 นาที ทุก 12 ชั่วโมง เปลี่ยนอาหารเหลวทุก 4 สัปดาห์ สำหรับปริมาณอาหารเหลวที่ให้ ให้สังเกตจากปริมาณชิ้นส่วนพืช โดยเตรียมอาหารเหลวให้เพียงพอต่อชิ้นส่วนพืชที่เพาะเลี้ยง

การบันทึกข้อมูล

กรมวิชาการเกษตร

1. น้ำหนักแคลลัสที่ใช้เริ่มต้นและน้ำหนักต้นหน้าวัวที่ได้จากการเพาะเลี้ยงทั้งสองแบบ

2. ข้อมูลการเจริญเติบโต ทางลำต้นและใบ หลังจากนำต้นหน้าวัวที่ได้ออกอนุบาลในเรือนเพาะชำ ทุกเดือน

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 6 ปี

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ต.วิสัยใต้ อ.ฉวี จ.ชุมพร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง

การทดลองที่ 4.2 การทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกผสมหน้าวัวพันธุ์ใหม่ (01-23-59-01-04-00-02-59)

แบ่งขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารแข็งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการชักนำให้เกิดแคลลัส ดำเนินการทดลองในปีงบประมาณ 2559-2561 ระยะที่ 2 การเพิ่มปริมาณโดยการขยายแคลลัสและทำให้แตกกอดำเนินการทดลองในปีงบประมาณ 2562-2564 โดยขั้นตอนที่ 1 การชักนำให้เกิดแคลลัสที่จะดำเนินการทดลองในปีงบประมาณ 2559 มีรายละเอียดดังนี้

แบบการวิจัย (Research Design)

แผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (Completely Randomized Design) ปัจจัย A สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต indole-3-acetic acid(IAA) ปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ2.0 ร่วมกับปัจจัย B เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต N6-benzylaminopurine (BAP) ปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ2.0 mg./l กับหน้าวัว 5 สายพันธุ์ จำนวน 10 ซ้ำ

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วางแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial in CRD มี 2 ปัจจัย คือ

- ปัจจัยที่ 1 ระดับความเข้มข้นของ BA 2 ระดับ ได้แก่ 1.0 และ 2.0 mg/L
- ปัจจัยที่ 2 ระดับความเข้มข้นของ 2,4-D 2 ระดับ ได้แก่ 0.5 และ 1.0 mg/L

มี 5 กรรมวิธี ๆ ละ 20 ซ้ำ ๆ ละ 4 ชิ้นส่วน ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ½ MS (control)

กรรมวิธีที่ 2 ½ MS + BA 1.0 mg/L + 2,4-D 0.5 mg/L

กรรมวิธีที่ 3 ½ MS + BA 1.0 mg/L + 2,4-D 1.0 mg/L

กรรมวิธีที่ 4 ½ MS + BA 2.0 mg/L + 2,4-D 0.5 mg/L

กรรมวิธีที่ 5 ½ MS + BA 2.0 mg/L + 2,4-D 1.0 mg/L

2. ดูแลรักษาต้นแม่พันธุ์ของลูกผสมหน้าวัว สายพันธุ์ ได้แก่ HC 024, HC 028, HC 034, HC 049 และ HC 132 ตามความเหมาะสมให้ต้นสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้ในการทดลอง

3. เตรียมสารละลายและเตรียมอาหารสังเคราะห์ ½ MS ตามสูตร เติมน้ำตาล 30 กรัม เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตตามกรรมวิธี เติมวุ้น 7.5 กรัม ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นตามปริมาตรที่ต้องการเตรียมและปรับ

กรมวิชาการเกษตร

ความเป็นกรดด่าง เท่ากับ 5.7 เทอาหารใส่ขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

4. ตัดใบอ่อนหน้าวัวลูกผสม นำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจานแล้วล้างให้สะอาด จุ่มด้วยแอลกอฮอล์ 95% เป็นเวลา 30 วินาที นำไปฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์เข้มข้น 5% และ 2% อย่างละ 10 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ๆละ 2 นาที ตัดชิ้นส่วนใบอ่อนหน้าวัวขนาด 0.5 x 0.5 ซม. แล้ววางลงบนอาหารสังเคราะห์ตามกรรมวิธี แล้วนำไปเพาะเลี้ยงไว้ในที่มืดในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อชักนำให้เกิดแคลลัส

การบันทึกข้อมูล

1. จำนวนวันที่เกิด Callus
2. เปอร์เซ็นต์การเกิด Callus
3. ลักษณะของแคลลัส ได้แก่ รูปแบบการรวมตัวของแคลลัส สีของแคลลัส

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว

การทดลองที่ 1.1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว

การผสมพันธุ์หน้าวัว ทำการผสมพันธุ์ทั้งจากกลุ่มหน้าวัวพันธุ์ไทย กลุ่มหน้าวัวพันธุ์ต่างประเทศและการผสมกับหน้าวัวพันธุ์ห้างฉัตร การดูแลรักษาหลังการผสมพันธุ์จนถึงการเพาะเมล็ด ผลหน้าวัวเริ่มแก่เมื่ออายุประมาณ 4-6 เดือนขึ้นกับพันธุ์ การอนุบาลต้นกล้าหน้าวัว ย้ายต้นกล้าที่สมบูรณ์จากกระถางดินเผาลงในกระบะอนุบาลพร้อมจัดทำป้ายระบุคู่ผสมและพันธุ์ผสม เมื่อต้นกล้าหน้าวัวมีใบ 3-5 ใบทำการคัดแยกต้นที่สมบูรณ์ปลูกลงในกระถางเล็กเป็นต้นเดี่ยวพร้อมป้ายคู่ผสมและวันผสมติด การคัดเลือกลูกผสม ทำการคัดเลือกลูกผสมหน้าวัวโดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้ ลำต้นแข็งแรง ไม่แตกกอมากเกินไป ใบเรียงสลับมีระเบียบ ก้านใบแข็งแรงและไม่ยาวเกินไป ทำการอนุบาลต้นกล้าประมาณ 4 เดือนจึงย้ายปลูกในแปลงที่รองพื้นด้วยอิฐทุบและทับด้วยวัสดุปลูกที่หมักทิ้งไว้ 15 วัน วัสดุปลูกประกอบด้วยเศษพืชที่ผ่านการบดให้มีขนาดเล็กจำนวน 5 ส่วน ขี้กลึงไม้จามจุรี 2 ส่วน ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ปูนขาวเล็กน้อย ดำเนินการคัดเลือกต้นพันธุ์ 6-8 เดือนหลังปลูก การนำต้นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากแปลงมาปลูกในกระถาง และเก็บไว้ในโรงเรือนคัดเลือกพันธุ์เพื่อทำการคัดเลือกดอกหน้าวัวที่คุณภาพมีความเสถียรภาพของดอกในแต่ละรุ่นในรอบ 1 ปี เช่น รูปร่าง ร่องน้ำตา ขนาด และรูปทรงจานรองดอก ติดรหัสประจำต้นลูกผสมที่คัดเลือกไว้โดยระบุพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ วันผสมพันธุ์ หมายเลขประจำต้น เพื่อสะดวกแก่การสืบประวัติพันธุ์ พบว่าการผสมพันธุ์หน้าวัว การดำเนินการมีทั้งการผสมเปิด (ช่วงแรกของการเริ่มผสมพันธุ์หน้าวัว) การผสมแบบรู้พ่อ-แม่ การปลูกลงแปลงลูกผสมทั้งหมด 5 ชุด จำนวน 25,200 ต้น แบ่งเป็น ลูกผสมชุดที่ 1 แปลง ลูกผสม ดำเนินการเมื่อปีงบประมาณ 45-57 พื้นที่ 1.5 ไร่ จำนวน 10,800 ต้น ส่วนลูกผสมชุดที่ 2 – 5 ปลูกปีละ 1 แปลง แปลงละ

กรมวิชาการเกษตร

ๆ 0.5 ไร่ รวมพื้นที่ 2 ไร่ จำนวน 14,400 ต้น

การคัดเลือกต้นพันธุ์หน้าวัว เพื่อให้ได้หน้าวัวตัดดอก และหน้าวัวกระถางในเชิงการค้า จึงดำเนินการคัดเลือกต้นพันธุ์หน้าวัวจากแปลงลูกผสมชุดต่าง ๆ โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้ การคัดเลือกจากต้นหน้าวัวลูกผสมที่แข็งแรง ใบเรียงสลับมีระเบียบ ก้านใบแข็งแรง และไม่ยาวเกินไป และจานรองดอกหนาแข็งแรง สีสะดุดตา ปลีและจานรองทำมุมไม่เกิน 60 องศา ก้านดอกตรง มีขนาดใหญ่และแข็งแรง มีสีจานรองดอก เช่น สีแดง ส้ม ชมพู ขาวเขียว ความยาวปลีไม่ยาวเกินจานรองดอก มีความสมมาตรระหว่างด้านซ้ายและด้านขวาของจานรองดอก(วันดี, 2531) ปัจจัยสภาพแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้น แสง ฤดูกาล มีผลต่อคุณภาพของจานรองดอก โดยเฉพาะหน้าวัวสายพันธุ์ต่างประเทศ เช่น Midori ซึ่งมีจานรองดอกสีเขียว เมื่อสภาพอากาศร้อนจะมีร่องน้ำตาลึกในช่วงฤดูร้อน จานรองดอกบิดเบี้ยว และอ่อนแอต่อโรค มีผลให้ต้นหน้าวัวไม่ค่อยเจริญเติบโต จากปัญหาดังกล่าว การดำเนินการหลังจากการคัดเลือกต้นพันธุ์ จากแปลงลูกผสมชุดต่าง ๆ แล้ว ยังต้องศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกในรอบ 1 ปี ทั้งทางด้าน รูปร่าง ร่องน้ำตา ขนาด และรูปทรงจานรองดอกที่คงที่ จึงให้รหัสในการคัดเลือก แล้วนำไปขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับหน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ โดยหน้าวัวที่ได้รับการคัดเลือก มีสีจานรองดอก หลากหลายสี เช่น สีแดง ส้ม ชมพู ขาว เขียว สีจานรองดอกมีระดับความเข้มมากน้อยต่าง ๆ กันไป และสมมาตรคือ ด้านซ้ายและขวาเท่ากัน จาน รองดอกแตะกันหรือซ้อนกันเล็กน้อย สีจานรองดอกสดใส ก้านดอกยาว ตรงและชูดอกเหนือใบ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี หน้าวัวจากแปลงลูกผสมทั้งหมด โดยแบ่งสายพันธุ์ที่คัดเลือกออกเป็น หน้าวัวตัดดอกเปลวเทียน หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ และหน้าวัวกระถาง ปัจจุบันได้คัดเลือกหน้าวัวสายพันธุ์ห้างฉัตร (HC) 327 สายพันธุ์ มีบางสายพันธุ์ที่สีจานรองดอกมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เช่น HC 249 ในช่วงฤดูหนาว และฤดูร้อนจานรองดอกมีสีขาวครีมแต่เมื่อฤดูฝนจะมีสีเหลือง พันธุ์ HC028 หูดอกจะมีสีเขียวเข้มในฤดูหนาว สอดคล้องกับรายงานของ Dufour Guerin (2006) อุณหภูมิ ความชื้น แสง ในช่วงฤดูกาลกาลต่าง ๆ มีผลต่อคุณภาพของจานรองดอก

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกหน้าวัวพันธุ์ทนทานต่อโรคเน่าดำ

จากการทดลองการปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวต้านทานต่อโรคเน่าดำ/โรคใบไหม้ (ปี 2555-2558) พบว่าสามารถคัดเลือกลูกผสมได้ 5 ต้น ได้แก่ เปลวเทียนขาว × Fantasia, Acropolis x เปลวเทียนแดง, ผกามาศ x Acropolis, Tropical x ผกามาศ และ Fantasia × เปลวเทียนแดง ที่แสดงลักษณะต้านทานโรคเน่าดำเนื่องจากไม่มีการขยายของแผลหลังจากปลูกเชื้อนาน 14 วัน นอกจากนี้ ยังมีคู่ผสมหน้าวัวที่ได้ทำการผสมพันธุ์เพิ่มในปี 2556 อีกจำนวน 10 คู่ จากการทดลองปลูกเชื้อรา *P. parasitica* ที่ได้รับจากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเน่าดำ ลงบนใบเพสลาดของใบหน้าวัวลูกผสม เป็นระยะเวลา 3 ปี คือ 2560-2652 โดยประเมินผลหลังการปลูกเชื้อ 3, 7 และ 14 วัน พบว่า ลูกผสมทั้ง 15 คู่ แสดงอาการต้านทานโรคเน่าดำปานกลาง คือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของแผลไม่เกิน 16 มิลลิเมตร

จากการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ จำนวนใบ ขนาดใบ จำนวนดอก ขนาดดอก และอายุการปักแจกัน ของหน้าวัวลูกผสม 15 คู่ผสม ที่มีอายุ 32 เดือนหลังปลูก พบว่า สามารถคัดเลือกลูกผสมต้านทานโรคเน่าดำที่มีลักษณะดี คือ ฟอร์มและสีดอกสวย จำนวนดอกต่อต้นต่อปีมากกว่า 5 ดอก อายุการปักแจกันนานมากกว่า

กรมวิชาการเกษตร

10 วัน ได้ 4 คู่ผสม ได้แก่ เปลวเทียนขาว x Fantasia, Montana x ผกามาศ, เปลวเทียนขาว x Tropical และ Rapido x Florida

กิจกรรมที่ 2 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัว

การทดลองที่ 2.1 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ

ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 19 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 กระถาง กรรมวิธีคือ พันธุ์หน้าวัวตัดดอกชุดห้างฉัตรชุดที่ 1 วิธีดำเนินการวิจัย ขยายหน้าวัวโดยทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับหน้าวัวที่ได้จากการคัดเลือกหน้าวัวตัดดอกสายพันธุ์ห้างฉัตรชุดที่ 2 ในกลุ่มจานรองดอกสีแดง สีขาว สีชมพู สีส้ม และสีเขียว ปลูกหน้าวัวพันธุ์คัดเลือกและการค้าในกระถางหน้าวัวขนาด 8 นิ้ว ชั้นบนใช้กากไม้ผสมปุ๋ยคอก ชั้นถัดไปใช้อิฐทุบใช้ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 30 เซนติเมตร ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ การดูแลรักษา ติดตั้งระบบน้ำหยดร่วมกับการให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตเพื่อคัดเลือกหน้าวัวรูปหัวใจที่มีศักยภาพทางด้านการค้าแบ่งตามสีของจานรองดอกทั้งหน้าวัวตัดดอก ดำเนินการคัดเลือกโดยการใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้ จานรองดอกมีสีสดใสเป็นมัน ขอบจานรองดอกไม่ม้วนกลับ รูปทรงของจานรองดอกต้องเหมือนกันทั้งสองข้างไม่เว้าแหว่งมาก หูจานชิดไม่ตั้งขึ้น โดยหูจานแยกจากกันจนถึงโคนปลี ร่องน้ำตาตื้น ก้านดอกตรงแข็งแรง ปลีดอก ขนานกับจานรองดอกและสั้นกว่าจานรองดอกเล็กน้อย ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้านผลผลิตโดยใช้พันธุ์เปรียบเทียบที่เป็นพันธุ์การค้า เช่น พันธุ์ Tropical เป็นพันธุ์เปรียบเทียบระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2558 - 30 กรกฎาคม 2559 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ผลการทดลอง พบว่า การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวเบื้องต้น จำนวน 19 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1) ทางด้านผลผลิตหน้าวัว หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ พันธุ์ HC 028 HC 029 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 4.3 และ 4.5 ดอก/ต้น/ปี ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ HC 041 มีจำนวนดอกน้อยที่สุด เฉลี่ย 2.0 ดอก/ต้น/ปี พันธุ์ HC 009 มีขนาดความกว้าง x ความยาวจานรองดอกมากที่สุด เฉลี่ย 12.77 x 16.09 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ HC144 ซึ่งขนาดความกว้าง x ความยาวจานรองดอก น้อยที่สุด เฉลี่ย 6.41 x 7.14 เซนติเมตร ส่วนอายุปักแจกันพันธุ์ HC84 มีอายุการปักแจกันมากที่สุด เฉลี่ย 11.78 วัน แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ HC041 ที่มีอายุปักแจกันน้อยที่สุดเพียง 5.17 วัน

การทดลองที่ 2.2 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกเปลวเทียน

การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวเบื้องต้น จำนวน 19 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1) ทางด้านผลผลิตหน้าวัว หน้าวัวตัดดอกกลุ่มเปลวเทียน พันธุ์ HC 092 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 22.0 ดอก/ต้น/ปี แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ Repido, Montana, Lady Are, Floridaและ HC015 มีจำนวนดอกน้อยที่สุด เฉลี่ย 11.9,12.3,12.7,13.0และ 13.7 ดอก/ต้น/ปี ตามลำดับ พันธุ์ HC 092 มีขนาดความกว้าง x ความยาวจานรองดอกมากที่สุด เฉลี่ย 9.8 x 14.9 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ Lady Are ซึ่งขนาดความกว้าง x ความยาวจานรองดอก น้อยที่สุด เฉลี่ย 4.0 x 9.8 เซนติเมตร ส่วนอายุปักแจกันพันธุ์ HC092 มีอายุการปักแจกันมากที่สุด เฉลี่ย 11.6 วัน แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ Repido ที่มีอายุปักแจกันน้อยที่สุดเพียง 6.4 วัน

การทดลองที่ 2.3 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวกระถาง

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตหน้าวัว (ตารางที่ 2) หน้าวัวตัดดอกกลุ่มเปลวเทียน พันธุ์ HC 003 HC 013 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 5.1 และ 6.8 ดอก/ต้น/ปี ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ HC 024 มีจำนวนดอกน้อยที่สุด เฉลี่ย 2.5 ดอก/ต้น/ปี พันธุ์ HC 132 มีขนาดความกว้าง x ความยาวจานรองดอกมากที่สุด เฉลี่ย 8.8 x 10.0 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ Montana ซึ่งขนาดความกว้าง x ความยาวจานรองดอก น้อยที่สุด เฉลี่ย 4.7 x 7.5 เซนติเมตร ส่วนอายุปักแจกันพันธุ์ HC003 มีอายุการปักแจกันมากที่สุด เฉลี่ย 8.9 วัน แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ HC024 ที่มีอายุปักแจกันน้อยที่สุดเพียง 5.0 วัน

การทดลองที่ 2.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ชุดฝางที่ทนทานต่อโรคเน่าดำ

ปี 2559 ดำเนินการขยายพันธุ์หน้าวัวที่ใช้ในการทดลอง ในโรงเรือนพรางแสงของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ ฝาง 26, ฝาง 32, ฝาง 54, เปลวเทียนขาว และผกามาศ จำนวนสายพันธุ์ละ 28 กระถาง และวางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 6 ซ้ำ ๆ ละ 4 กระถาง จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหน้าวัว 5 สายพันธุ์ ที่นำมาทำการ ศึกษาการ สำหรับสายพันธุ์เปลวเทียนขาว ผกามาศ ฝาง 26 ฝาง 32 และฝาง 54 มีจำนวนดอกต่อต้นสูงที่สุด คือ 1.13, 1.25, 1.00, 1.29 และ 1.00 ดอกต่อต้น ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ฝาง 32 มีความยาวจานรองดอกสูงที่สุด คือ 10.33 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เปลวเทียนขาว ผกามาศและฝาง 54 สำหรับสายพันธุ์ผกามาศและฝาง 32 มีความกว้างจานรองดอกสูงที่สุด คือ 6.40 และ 6.74 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เปลวเทียนขาวและฝาง 54 ส่วนสายพันธุ์ฝาง 32 และฝาง 54 มีความยาวก้านดอกสูงที่สุด คือ 27.85 และ 24.02 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ผกามาศและฝาง 26 สำหรับสายพันธุ์ผกามาศมีเส้นผ่านศูนย์กลางคอโคนดอกสูงที่สุด คือ 0.32 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เปลวเทียนขาว ส่วนสายพันธุ์เปลวเทียนขาวและฝาง 32 มีความยาวปลีสูงที่สุด คือ 5.84 และ 6.21 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ผกามาศ นอกจากนี้สายพันธุ์เปลวเทียนขาว ผกามาศ ฝาง 26 ฝาง 32 และฝาง 54 มีความกว้างปลีสูงที่สุด คือ 0.55, 0.67, 0.49, 0.63 และ 0.47 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบพันธุ์หน้าวัว

การทดลองที่ 3.1 การทดสอบพันธุ์หน้าวัวในแปลงเกษตรกร

ซึ่งการดำเนินการทดลองได้คัดเลือกหน้าวัว 5 สายพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย พันธุ์ HC 024(สีส้ม) HC 028(สีขาว) HC 049(สีเขียว) HC 034(สีแดง) และHC 132(สีชมพู) ที่มีคุณภาพของดอกดี เช่น ความสมดุลระหว่างด้านซ้ายด้านขวา ความสดใสของสีและจานรองดอก ดีกว่าต้นพ่อ-แม่ มีข้อแตกต่างจากพันธุ์ที่มีลักษณะใกล้เคียง โดยมีข้อมูลการทดสอบในแต่ละการทดลอง ดังนี้

การทดสอบพันธุ์ภายในศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา พบว่า จำนวนดอก พันธุ์ HC 024 HC 034 HC 049 HC 132 และ Tropical มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 5.1 – 5.7 ดอกต่อต้นต่อปี แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ HC 028 จำนวนดอกเฉลี่ย 4.7 ดอกต่อต้นต่อปี แต่พันธุ์ HC028 มีขนาดจานรองดอกมากที่สุด เฉลี่ย 9.3 x 12.7 ตารางเซนติเมตร แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์ Tropical มีค่าเฉลี่ยขนาดจานรองดอกต่ำสุด เฉลี่ย 4.5 x 5.4 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบพันธุ์หน้าวัวในแปลงเกษตรกร จำนวน 6 พันธุ์ พันธุ์ HC 024(สีส้ม) HC 028(สีขาว) HC 049(สีเขียว) HC 034(สีแดง) และHC 132(สีชมพู) เปรียบเทียบกับพันธุ์ Tropical พบว่า ทั้ง 5 สายพันธุ์ ขนาดของจานรองดอก (ความกว้าง x ความยาวของจานรองดอก) เฉลี่ย 8.7-10.6 x 11.2-12.4 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ Tropical ซึ่งมีขนาดของดอก 6.6 x 9.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

กิจกรรมที่ 4 การขยายพันธุ์หน้าวัวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การทดลองที่ 4.1 ระบบการเพาะเลี้ยงหน้าวัวในอาหารเหลว(TIB)

1. การเปรียบเทียบการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใน 3 ระบบ

1.1 การเพิ่มปริมาณแคลลัสหน้าวัวลูกผสมในอาหารเหลว อาหารแข็ง และ TIB ซึ่งประกอบด้วยอาหารเหลว 3 ขวด อาหารแข็ง 5 ขวด และ Bio 1 ขวดๆ ละ 100 CC. หลังจากนั้น 8 เดือน มีจำนวนต้นที่สามารถย้ายต้นหน้าวัวในสภาพปลอดเชื้อลงในขวดอาหารแข็ง ดังนี้ การเลี้ยงในอาหารเหลว 16 ขวด อาหารแข็ง 8 ขวด และระบบ Bio 3 ขวด โดยมี มีอัตราเพิ่มขยายเพิ่มขึ้น 4 : 1.7 : 2 เท่าจากเดิม

1.2 การวิเคราะห์น้ำหนักต่อต้นอายุ 6 เดือน พบว่า ระบบ Bio จะมีน้ำหนักต้นมากที่สุด เฉลี่ย 0.41 กรัม แตกต่างทางสถิติกับอาหารเหลว มีน้ำหนักต้นหน้าวัวน้อยมาก เฉลี่ย 0.05 กรัม และมีผลให้ ระบบ Bio มีความยาวใบ และจำนวนรากมาก เฉลี่ย 1.92 เซนติเมตร และ 4.17 ราก ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับอาหารเหลวที่มีความยาวใบ และจำนวนรากน้อย เพียง 0.57 เซนติเมตร และ 1.33 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

2. ระบบการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัวในสภาพแปลงเปรียบเทียบพันธุ์

ระบบการขยายพันธุ์ในสภาพแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ (ตารางที่ 8) พบว่า ระบบการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทั้งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารแข็ง และการเพาะเลี้ยงในระบบ TIB มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ การให้ผลผลิต และคุณภาพของดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านระบบการผลิต พันธุ์หน้าวัว พบว่า หน้าวัวพันธุ์ HC028 และ HC049 มีอายุปักแจกัน 10.5 – 11.35 วัน ขนาดของดอก เฉลี่ย 10.21 – 13.51 x12.88 – 15.73 เซนติเมตร ความยาวปลี และความยาวก้านดอก เฉลี่ย 6.13 – 6.42 เซนติเมตร มากที่สุด แตกต่างทางสถิติกับหน้าวัว พันธุ์ HC132 ซึ่งมีอายุปักแจกัน เฉลี่ย 8.83 วัน ขนาดของดอก 8.12 x 9.24 เซนติเมตร ความยาวปลี 4.05 เซนติเมตร และความยาวก้านดอก 25.48 เซนติเมตร ตามลำดับ

การทดลองที่ 4.2 การทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกผสมหน้าวัวพันธุ์ใหม่

การทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกผสมหน้าวัวพันธุ์ใหม่ พบว่า ได้สูตรอาหารที่เหมาะสมในหน้าวัว 5 สายพันธุ์ได้แก่ HC 024, HC 028, HC 034, HC 049 และ HC 132 ในการชักนำให้เกิดแคลลัส และการเพิ่มขยาย การทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกผสมหน้าวัวพันธุ์ใหม่ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ HC 024 HC 028 HC 034 HC 049 และ HC 132 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย ได้แก่ ความเข้มข้นของ BA และ ความเข้มข้นของ 2,4-D มีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและการขยายและเพิ่มปริมาณแคลลัส และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย ได้แก่ ความเข้มข้นของ BA และ ความเข้มข้นของ IBA มีผลต่อการชักนำให้เกิดยอด การชักนำให้เกิดรากและการเจริญเติบโตในสภาพโรงเรือน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัว Kuehnle และ Sugii (1992) ได้ศึกษาสูตรอาหาร ms ดัดแปลงโดยเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต กลุ่มออกซิน [(naa (α-naphthaleneacetic acid),

กรมวิชาการเกษตร

2,4-D และ IBA (indole-3-butyric acid)] และไซโตไคนิน (BA, และ kinetin) ในสัดส่วนต่างกันขึ้นอยู่กับช่วงเวลาการพัฒนาของเนื้อเยื่อ วิวัฒน์และคณะ (2553) ได้ทดลองสูตรอาหารที่เหมาะสม ใน MS ดัดแปลง และได้สูตรอาหารที่เหมาะสมแต่ละช่วงระยะเวลาหลายสูตร จึงได้คัดเลือกสูตรอาหารที่เหมาะสมและมีราคาถูก มาใช้ในการประเมินพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สูตรอาหารทั้ง 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การชักนำใบอ่อนให้เกิด Callus โดยใช้อาหารสูตร 1/2 MS + MS + 2,4-D 0.5 ppm + BA 1 ppm 2. การขยาย Callus โดยใช้อาหารสูตร MS + BA 2 ppm + KI 2 ppm 3. การเพิ่มปริมาณโดยการขยาย Callus พร้อมกับการแตกพุ่ม ใช้สูตรอาหารร่วมกัน 3 สูตร ดังนี้ สูตรที่ 1 MS + KI 0.5 ppm สูตรที่ 2 MS + IAA 2 ppm + BA 0.5 ppm สูตรที่ 3 MS + IBA 2 ppm + BA 0.5 ppm ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และเพื่อพัฒนาสูตรอาหารที่มีอยู่เดิม รวมทั้งจากรายงานการทดลองมีสูตรอาหารที่เหมาะสมที่ใช้ในระดับความเข้มที่แตกต่างกัน เช่น 2,4-D 0.1 มก./ลิตร (Hamidah et al., 1995) 2,4-D 0.33-1 มก./ลิตร (Kuehnle et al., 1992) MS ที่เติม BA 0.6 มก./ลิตร เป็นเวลา 4 เดือน สามารถเกิดแคลลัสได้ดี (วิชชุดา, 2535) BA 0.6 มก./ลิตร ชะอ้อน (2531) และจากรายงานของ Pireik (1976) การสร้างแคลลัสและจำนวนแคลลัสต่อชิ้นส่วนพืชขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุกรรม เยาวพรรณและสมปอง (2550) รายงานว่า นำแคลลัสของหน้าวัวพันธุ์สุลต่านมาชักนำเอ็มบริโอเจนนิคแคลลัสในอาหารแข็ง หรืออาหารเหลวสูตร MMS โดยอาหารแข็งเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต 2,4-D ความเข้มข้น 1-4 มก./ลิตร ร่วมด้วย Kinetin ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มก./ลิตร หรือสารควบคุมการเจริญเติบโต TDZ ความเข้มข้น 0.5 0.75 และ 1.0 มก./ลิตร ร่วมด้วย BA ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มก./ลิตร เป็นเวลา 16 สัปดาห์ พบว่า 2,4-D ความเข้มข้น 2 มก./ลิตร ร่วมด้วย Kinetin ความเข้มข้น 0.5 มก./ลิตร สามารถชักนำให้เกิดกลุ่มของเอ็มบริโอเจนนิคแคลลัส ขนาด 1.3-1.5 ซม. ได้ดี (90%) และสามารถพัฒนาเป็นยอด และต้นที่มีรากได้ดี (83.3% และ 100 ตามลำดับ) ส่วนการเพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม TDZ ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 1.0 มก./ลิตร เท่ากัน สามารถชักนำให้เกิดเอ็มบริโอเจนนิคแคลลัส 66.67% เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 12 เดือน ส่วนการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวเติม 2,4-D เข้มข้น 3 มก./ลิตร ร่วมด้วย BA เข้มข้น 0.5 มก./ลิตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ให้น้ำหนักสดของเอ็มบริโอเจนนิคแคลลัสสูงสุด 3.33 กรัม ต้นที่พัฒนาในอาหารแข็งเติม TDZ และ BA บางต้นให้ใบผิดปกติเกิดเป็นใบเรียว เมื่อตรวจสอบด้วยเทคนิคไอโซไซม์พบว่าแถบเอนไซม์เอสเตอเรสที่ได้ต่างกับใบของต้นปกติ

ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาพันธุ์เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องจึงต้องมีการคัดเลือกพันธุ์ในหน้าวัวสายพันธุ์ใหม่ การเปรียบเทียบพันธุ์ และการทดสอบพันธุ์

2. หน้าวัวสายพันธุ์แนะนำ ทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร

3. การขยายพันธุ์หน้าวัวสายพันธุ์แนะนำใช้วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในงานผลิตภัณฑ์พืชและปัจจัยการผลิตของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ต่อไป

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

กิจกรรมที่ 1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว

กรมวิชาการเกษตร

1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว ได้หน้าวัวลูกผสมสายพันธุ์ห้างฉัตรจำนวน 328 สายพันธุ์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งสีจานรองดอก (แดง ส้ม ชมพู ขาว เขียว ม่วง และเหลืองในบางฤดู) และรูปร่างของจานรองดอก (กลุ่มหน้าวัวรูปหัวใจ และกลุ่มเปลวเทียน)

2. การคัดเลือกหน้าวัวพันธุ์ทนทานต่อโรคเน่าดำ การดูแลรักษาขยายพันธุ์และเก็บข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่ามีความต้านทานต่อโรคเน่าดำ ที่เกิดจากเชื้อรา P. parasitica จากปี 2563-2563 จำนวน 33 คู่ผสม

กิจกรรมที่ 2 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว

1. การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ จำนวน 19 สายพันธุ์ พบว่า หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ พันธุ์ HC 028 HC 029 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 4.3 และ 4.5 ดอก/ต้น/ปี ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกเปลวเทียน จำนวน 19 สายพันธุ์ พบว่า พันธุ์ HC 092 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 6.0 ดอก/ต้น/ปี

3. การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวกระถาง 7 สายพันธุ์ พันธุ์ พบว่า HC 003 HC 013 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 5.1 และ 6.8 ดอก/ต้น/ปี

4. การเปรียบเทียบพันธุ์ชุดฝางที่ทนทานต่อโรคเน่าดำ 5 สายพันธุ์ พบว่า แสดงอาการต้านทานโรคเน่าดำในระดับปานกลาง

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบพันธุ์หน้าวัว

การทดสอบพันธุ์หน้าวัวในแปลงเกษตรกร จำนวน 6 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ Tropical พบว่า ทั้ง 5 สายพันธุ์ ขนาดของจานรองดอก (ความกว้าง x ความยาวของจานรองดอก) เฉลี่ย 8.7-10.6 x 11.2-12.4 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ Tropical ซึ่งมีขนาดของดอก 6.6 x 9.5 เซนติเมตร

กิจกรรมที่ 4 การขยายพันธุ์หน้าวัวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. ระบบการเพาะเลี้ยงหน้าวัวในอาหารเหลว(TIB) หน้าวัว จำนวน 5 พันธุ์ พบว่า ได้ระบบทดสอบการขยายพันธุ์หน้าวัวลูกผสม 5 สายพันธุ์ ในอาหารเหลวด้วยระบบ TIB ของ บ.ไพฑูรย์สะพลี ซึ่งผลิตในประเทศไทย แต่มีขนาดเล็กคือมีขนาดบรรจุ 200 ml และการเปรียบเทียบพันธุ์ในหน้าวัว 5 สายพันธุ์ ในสภาพแปลงทดลอง พบว่า การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ผลผลิต ในการใช้การขยายพันธุ์หน้าวัวในระบบ TIB มี ไม่แตกต่างกับ การการขยายพันธุ์ ระบบอาหารแข็ง ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์

2. การทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกผสมหน้าวัวพันธุ์ใหม่ พบว่า ได้สูตรอาหารที่เหมาะสมในหน้าวัว 5 สายพันธุ์ได้แก่ HC 024, HC 028, HC 034, HC 049 และ HC 132 ในการชักนำให้เกิดแคลลัส และการเพิ่มขยาย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกเปลวเทียนจำนวน 10 สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 ตุลาคม 2564

พันธุ์	กว้างดอก (ซม.)		ยาวดอก (ซม.)		ความยาวก้านดอก (ซม.)		เส้นผ่าศูนย์กลางโคนก้านดอก (ซม.)		อายุปักแจกัน (วัน)		จำนวนดอก (ดอก/ต้น/ปี)	
HC001	9.3	a	13.3	ac	44.9	b	0.5	b	10.8	ab	19.5	b
HC003	7.1	bc	14.5	ab	30.5	d	0.5	b	9.3	bd	18.0	b
HC013	6.6	dc	12.8	bc	26.1	de	0.4	bc	8.6	ce	17.7	b
HC015	5.4	e	10.2	de	21.2	f	0.4	d	7.3	ef	13.7	c
HC031	9.2	a	11.5	cd	38.4	c	0.5	b	9.8	ac	19.3	b
HC092	9.8	a	14.9	a	49.0	a	0.5	a	11.6	a	22.0	a
Lady Are	4.0	f	9.8	df	26.9	de	0.4	cd	8.2	cf	12.7	c
Repido	7.8	b	10.2	de	26.7	de	0.4	cd	6.4	f	11.9	c
Florida	5.1	E	8.1	f	22.5	ef	0.3	f	8.0	cf	13.0	c
Montana	5.8	de	8.7	ef	20.2	f	0.3	e	7.8	df	12.3	c
CV %	19.9		24.2		20.9		12.4		29.8		26.6	
F-Test	**		**		**		**		**		**	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT
** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์
* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวักระถางจำนวน 14 สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 ตุลาคม 2564

พันธุ์	กว้างดอก (ซม.)		ยาวดอก (ซม.)		ความยาวก้านดอก (ซม.)		เส้นผ่าศูนย์กลางโคนก้านดอก (ซม.)	อายุปักแจกัน (วัน)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น/ปี)	
HC 001	7.7	ac	10.8	ac	41.8	a	0.4	8.5	3.6	cf
HC 002	6.7	ad	9.0	bc	24.2	cd	0.4	7.9	7.2	a
HC 003	7.1	ad	13.7	a	31.0	bc	0.5	8.9	6.8	a
HC 013	5.7	cd	11.9	ab	27.5	bd	0.6	8.0	5.1	b
HC 015	6.2	bd	11.9	ab	29.6	bd	0.4	8.0	5.0	bc
HC 024	6.1	bd	7.6	bc	35.8	ab	0.5	5.0	2.5	f
HC 028	8.6	ab	9.9	ac	30.3	bc	0.4	7.8	3.1	ef
HC 034	6.2	bd	8.5	bc	29.7	bd	0.4	5.5	3.3	df
HC 049	7.1	ad	9.6	ac	23.1	cd	0.4	7.3	3.1	ef
HC 0132	8.8	a	10.0	ac	33.0	bc	0.4	9.0	3.2	df
HC 444	6.1	cd	9.8	ac	27.9	bd	0.4	6.4	4.7	bd
Montana	4.7	d	7.5	c	20.0	de	0.3	5.8	4.4	be
Florida	5.7	cd	8.5	bc	25.2	cd	0.3	6.7	4.5	be

กรมวิชาการเกษตร

Rapido	6.9 ad	9.7 ac	32.5 bc	0.4	6.2	4.7 bd
CV %	25.0	26.1	22.0	57.0	32.6	28.6
F-Test	**	**	**	ns	ns	**

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT
** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์
* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิต

ตารางที่ 3 ข้อมูลการเจริญเติบโตของหน้าวัว 5 สายพันธุ์ ที่มีอายุ 5 ปีหลังปลูก

พันธุ์	ดอก				ปลี	
	จำนวนดอก/ต้น	ความยาวจานรอง(ซม.)	ความกว้างจานรอง (ซม.)	ความยาวก้านดอก (ซม.)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)
เปลวเทียนขาว	1.13a	8.15ab	4.67ab	14.67b	5.84a	0.55a
ผกามาศ	1.25a	8.90ab	6.40a	21.40ab	5.03ab	0.67a
ฝาง 26	1.00a	5.85b	4.16b	20.08ab	3.23b	0.49a
ฝาง 32	1.29a	10.33a	6.74a	27.85a	6.21a	0.63a
ฝาง 54	1.00a	7.42ab	5.27ab	24.02a	3.74b	0.47a
LSD	0.22	1.61	1.08	4.47	0.97	0.11
CV %	68.56	68.57	68.76	71.64	70.33	69.92

ตารางที่ 4 แสดงการทดสอบพันธุ์หน้าวัวสายพันธุ์ห้างฉัตรใน ศวพ.ลำปาง และ ศวพ.เชียงใหม่

พันธุ์/ศูนย์	จำนวนดอก /ต้น/ปี	ความกว้างจานรองดอก (ซม.)	ความยาวจานรองดอก (ซม.)	ความยาวปลี (ซม.)	ความยาวก้านดอก (ซม.)
HC 024	5.2 ab	4.9 b	7.2 ab	7.3 b	24.4
HC 028	4.7 c	9.3 a	12.7 a	8.6 a	26.6
HC 034	5.3 ab	7.6 ab	10.1 ab	9.3 a	32.1
HC 049	5.7 a	6.9 ab	8.3 ab	9.1 a	14.5
HC 132	5.7 a	6.2 ab	6.2 b	6.5 a	18.6
Tropical	5.1 ab	4.5 b	5.4 b	3.6 b	13.3
CV	37.92	10.03	11.15	39.5	8.30
F-Test	*	*	*	*	ns

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT
** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์
* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 การทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร ได้ดำเนินการวิเคราะห์พื้นที่และคัดเลือกเกษตรกรจำนวน 9 ราย ซึ่งอยู่ระหว่างการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ โดยมีเกษตรกรร่วมดำเนินการทดสอบพันธุ์ดังนี้

รายชื่อเกษตรกรที่ได้ร่วมการทดสอบพันธุ์						
ชื่อ นามสกุล	**บ้านเลขที่**	**ตำบล**	**อำเภอ**	**จังหวัด**	**รหัส**	**เบอร์โทรศัพท์**
นายสมาน ปัตถา	255 ม.10	ต.วังนกแอ่น	อ.วังทอง	จ.พิษณุโลก	65130	โทร 081-9727449
คุณคณิตชา ตันสมบูรณ์	40 หมู่ 3	ต.ท่าไม้	อ.กระทุ่มแบน	จ.สมุทรสาคร	74113	
นายธนวัฒน์ อยู่ศรี	43 ถ.ชลประทาน	ต.ป่าตัน	อ.เมือง	จ.เชียงใหม่	50300	โทร 081-9605179
คุณพัชรินทร์ แช่มปากเพรียว	42 หมู่ 9	ต.คลองไผ่	อ.สีคิ้ว	จ.นครราชสีมา	30340	โทร 0892866557
						โทร 086-2506669
นางศรีสมวงศ์ มานิตย์	102 ม.4	ต.ป่าไผ่	อ.สันทราย	จ.เชียงใหม่	50240	โทร 089-8532391
นายมนต์ชัย วิสทธากุล			อ.บางกรวย	จ.นนทบุรี		โทร.082-7169012
						โทร.0868842301
นายสมพงษ์						โทร 081-8140046
นางยุวดี บรรหาญ	41/3 ม.6	ต.หนองละลอก	อ.บ้านค่าย	จ.ระยอง	21120	โทร 086-8179519
นายชาลี พู่เจริญไพฑูรย์	123/12 ม.1	ต.ทับพา	อ.เมือง	จ.ระยอง		โทร 081-5767965

ตารางที่ 6 ศึกษาระบบการขยายพันธุ์หน้าวัวในเชิงการค้า เมื่ออายุได้ 6 เดือน

กรรมวิธี	นน.ต่อต้น (กรัม)	ความสูงต้น (ซม.)	กว้างใบ (ซม.)	ยาวใบ	ยาวราก 90	จำนวนใบ	จำนวนราก
1. อาหารเหลว	0.05 ^{B}	0.53	0.50	0.57 ^{B}	0.43	3.67 ^{BC}	1.33 ^{B}
2. อาหารแข็ง	0.23 ^{AB}	1.15	1.00	1.27 ^{AB}	1.60	5.33 ^{C}	3.67 ^{A}
3. Bioreactor	0.41 ^{A}	1.33	1.42	1.92 ^{B}	2.71	6.17 ^{BC}	4.17 ^{A}
CV	80.59	43.24	48.47	50.34	77.74	32.85	30.42
F-Test	*	ns	ns	*	ns	ns	**

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 แสดงผลตอบสนองของคุณภาพดอกหน้าวัวต่อวัสดุปลูกหลัก 2 ชนิด

ระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ/พันธุ์	อายุการปักแจกัน (ซม.)	กว้างดอก (ซม.)	ยาวดอก (ซม.)	ยาวปลี (ซม.)	ยาวก้านดอก (ซม.)
Mainplot ระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ					
อาหารแข็ง	11.08	10.96	12.91	5.60	32.84
ระบบ TIB	10.80	10.37	12.45	5.51	30.46
Subplot พันธุ์					
HC 028	13.35 [b]	13.51a	15.73 a	6.13a	40.77a
HC 049	10.50 [a]	10.21b	12.88 b	6.42a	28.28 b
HC 132	8.83 [c]	8.12c	9.24 c	4.05b	25.48 b
CV	18.8	17.33	24.62	18.83	20.54
Mainplot (ระบบการเพาะเลี้ยง)	ns	ns	ns	ns	ns
Subplot (พันธุ์)	**	**	**	**	**
A*B	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ [1/]ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

Improvement of Chrysanthemum "Daisy" by irradiation and the use of chemicals to increase the chromosome set for a New variety of cut flower chrysanthemums

พฤกษ์ คงสวัสดิ์ [1/] บงการ พันธุ์เพ็ง [2/] กมลทิพย์ สังข์แก้ว [3/] ยุพาพร ภาพันธ์ [3/] นิตยา คงสวัสดิ์ [1/] ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์ [1/]

Phruek kongsawad [1/] Bongkarn Panpeng [2/] Kamoltip Sangkaw [3/] Yupaporn Papan [3/] Nitaya kongsawad [1/] Tawatchai Nimkingrat [1/]

คำสำคัญ : เบญจมาศ ฉายรังสี สารเคมี เพิ่มชุดโครโมโซม ไม้ตัดดอก

Keywords : Chrysanthemum irradiation chemicals increase the chromosome set cut flower

บทคัดย่อ

เบญจมาศเป็นไม้ดอกวันสั้นที่สำคัญของไทย สามารถปลูกได้ดีในทุกภาค มีผลตอบแทนสูงมาก 50,000 บาทต่อไร่ต่อรุ่น ปัจจุบันยังผลิตไม่เพียงพอ ประเทศไทยนำเข้าเบญจมาศเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2560 มีมูลค่าสูงสุด 329.8 ล้านบาท โดยนำเข้าจากประเทศมาเลเซียร้อยละ 90 รองลงมา คือ ลาวและเวียดนาม ตามลำดับ (ดวงกมลวรรณ,2563) ปัญหาสำคัญของการผลิตเบญจมาศในประเทศไทย คือ ได้ดีเพียงในช่วงฤดูหนาว จากเอกสารแผนการผลิตยอดพันธุ์เบญจมาศ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยลึก ปี 2561/2562 พบว่า โครงการหลวงผลิตเบญจมาศ 2.5 ล้านต้น/ปี เป็นการผลิตช่วงนอกฤดู (ช่วงฤดูร้อน) 1.4 ล้านต้น ซึ่งเป็นพันธุ์ดอกสีขาวร้อยละ 30 แต่ยังใช้พันธุ์ที่ต้องคลุมผ้าดำเพื่อกระตุ้นตาดอกซึ่งจะทำให้คุณภาพดอกลดลง ยังขาดพันธุ์ที่ปลูกได้ตลอดปีโดยไม่ต้องคลุมผ้าดำในช่วงวันยาว พันธุ์การค้าที่ปลูกได้ตลอดปีมีปัญหาด้านลิขสิทธิ์พันธุ์ทำให้เกษตรกรทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงพันธุเหล่านั้น ในปี 2563 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้ปรับปรุงพันธุ์เหลืองขมิ้นซึ่งเป็นพันธุ์ดอกสีเหลืองที่สามารถปลูกได้ตลอดปีจนได้พันธุ์ดีเด่น 3 พันธุ์แล้ว ยังขาดพันธุ์ดอกสีขาว

โครงการนี้จึงนำเบญจมาศประดับแปลงพันธุ์เดซี่ที่สามารถให้ดอกตลอดปี แต่ดอกขนาดเล็กและกลีบดอกชั้นเดียวทำให้อายุใช้งานสั้น นำมาปรับปรุงพันธุ์โดยใช้การฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเพิ่มจำนวนกลีบและชั้นกลีบให้มากขึ้น ขนาดดอกใหญ่ขึ้นร่วมกับการคัดเลือกแบบมีส่วนร่วมของเกษตร เพื่อให้ได้เบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่ที่เป็นที่ต้องการของตลาด

ผลการทดลอง สามารถคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์จนได้ต้นดีเด่น 10 พันธุ์ โดยเรียงคะแนนระดับความพึงพอใจของเกษตรกร ดังนี้ ลำดับที่ 1. R20-16222214, ลำดับที่ 2. R20-13311121, ลำดับที่ 3 R20-19111212, ลำดับที่ 4 R15-10312111, ลำดับที่ 5 R15-16412111, ลำดับที่ 6 R15-10221212, ลำดับที่ 7 R20-6321223, ลำดับที่ 8 R15-4321123, ลำดับที่ 9 R15-3221111 และ ลำดับที่ 10 R15-8211222 และยังได้แนวทางลดขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศจากเดิม 10 ปี เหลือ 4 ปี

ข้อเสนอแนะ การทดลองคัดเลือกพันธุ์เบญจมาศชุดที่ 1 2563 ได้นำกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาใช้ในการคัดเลือก พบว่า สามารถลดขั้นตอนชักนำให้กลายพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

และเปรียบเทียบพันธุ์เบญจมาศให้เหลือเพียง 2 ปี พันธุ์เบญจมาศที่ได้สามารถไปขยายผลสู่เกษตรกรได้ทันที แตกต่างจากกระบวนการปรับปรุงพันธุ์พืชสวนเดิมที่ต้องผ่านขั้นตอนชักนำให้กลายพันธุ์ 2 ปี ขั้นตอนคัดเลือกและเปรียบเทียบนานมากกว่า 4 ปี และยังต้องผ่านขั้นตอนการทดสอบพันธุ์อีก 2-3 ปี

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
[2/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Chrysanthemums are important short-lived plants in Thailand. They can be planted well in all regions with very high yields of 50,000 baht/rai /generation. At present there is not enough production. Thailand has increased imports of chrysanthemums every year. In 2017, the highest value was 329.8 million baht, of which 90% were imported from Malaysia, followed by Laos and Vietnam, respectively (Duangkamolwan, 2020). From the document of the chrysanthemum top production plan document of the Huai Luek Royal Project Development Center in 2018/2019, it was found that the Royal Project produced 2.5 million chrysanthemums/year. It was the off-season production. (summer) 1.4 million plants, 30 percent of which are white flower varieties. But all are still cultivars that need to be covered with black cloth to stimulate flower buds. which will reduce the flower quality There is still a lack of varieties that can be planted all year round without covering the black cloth during a long day. Commercial varieties that can be grown year-round have licensing issues, preventing ordinary farmers from accessing them. In 2020, the Sisaket Horticultural Research Center has improved leuuangkamin varieties, a yellow-flowered variety that can be planted all year round until 3 outstanding cultivars are still missing white-flowered cultivars. This project led The garden chrysanthemum " Daisy " that can be grown all year round, but has small flowers and a single layer of petals giving a short vase life, breeding by using radiation and chemicals to add the chromosome set to have the number of petals. And the petal layer increases Bigger flowers in combination with participatory selection by agriculture to obtain new varieties. Chrysanthemum cutting, which is in demand in the market.

Experimental results. Able to select and compare cultivars until 10 outstanding cultivars were obtained by sorting scores on the satisfaction level of farmers as follows: 1st place R20-16222214, 2nd place R20-13311121, 3rd place R20-19111212, 4th place R15-10312111, 5th place R15-16412111, 6th place R15-1022212, 7th place R20-6321223 , No. 8 R15-4321123, No. 9 R15-3221111 and No. 10 R15-8211222. And also have a guideline to reduce the breeding process of chrysanthemums from 10 years to 4 years.

Suggestions : Chrysanthemum breeding project series 1/2020 has adopted the process of participation of people and stakeholders in the selection. It was found that The time in the process of mutation, selection and comparison of chrysanthemums can be reduced to 2 years and the resulting chrysanthemum varieties can be immediately expanded to farmers. Different from the previous horticultural breeding process which had to go through the process of

กรมวิชาการเกษตร

mutation for 2 years, the selection and comparison process for more than 4 years. And still have to go through the breeding process for another 2-3 years

บทนำ

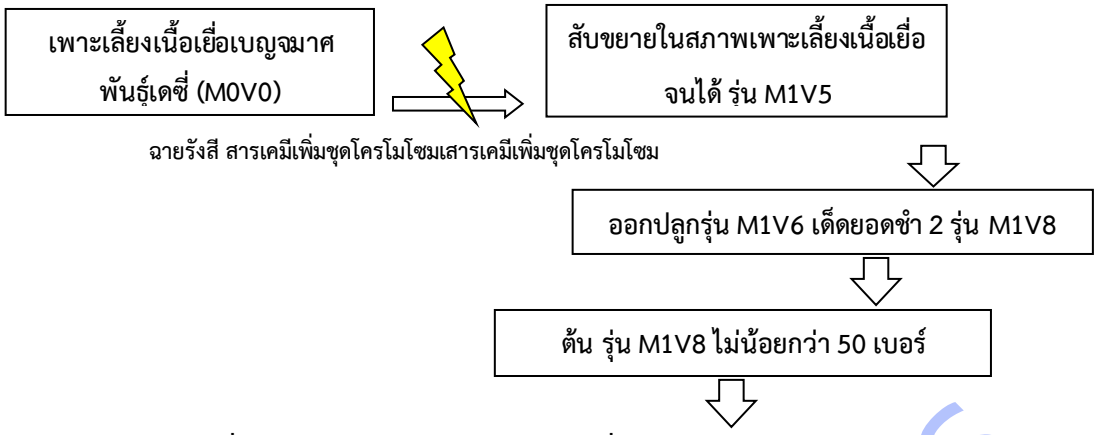
เบญจมาศ เป็นไม้ดอกวันสั้นที่สำคัญของไทยสามารถปลูกได้ดีในทุกภาคมีผลตอบแทนสูงมาก 50,000 – 100,000 บาทต่อไร่ต่อรุ่น ปัจจุบันยังผลิตไม่เพียงพอ ประเทศไทยนำเข้าเบญจมาศเพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2560 มีมูลค่าสูงสุด 329.8 ล้านบาท แต่ช่วงปี 2561-2564 การนำเข้าลดลงเนื่องจากการระบาดของโรคระบาดโควิท-19 โดยนำเข้าจากประเทศมาเลเซียร้อยละ 90 รองลงมา คือ ลาวและเวียดนาม ตามลำดับ (ดวงกมลวรรณ,2563) ซึ่งปัญหาสำคัญของการผลิตเบญจมาศในประเทศไทย คือ ได้ดีเพียงในช่วงฤดูหนาว จากเอกสารแผนการผลิตยอดพันธุ์เบญจมาศ โครงการหลวงปางดะในปี 2561/2562 โครงการหลวงผลิตเบญจมาศ 2.5 ล้านต้น/ปี เป็นการผลิตช่วงนอกฤดู (ปลูกในฤดูร้อน) 1.4 ล้านต้น เป็นพันธุ์ดอกสีขาวและร้อยละ 30 และสีเหลืองร้อยละ 30 แต่ยังเป็นพันธุ์ที่ใช้ยังต้องคลุมพลาสติกดำเพื่อกระตุ้นตาดอกแต่ทำให้คุณภาพดอกลดลง ยังขาดพันธุ์ที่ปลูกได้ตลอดปีโดยไม่ต้องคลุมผ้าดำในช่วงวันยาว ส่วนพันธุ์การค้าที่ปลูกได้ตลอดปีจากต่างประเทศมีปัญหาด้านลิขสิทธิ์พันธุ์ทำให้เกษตรกรทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงพันธุเหล่านั้น

ในปี 2557-2563 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปรับปรุงพันธุ์ดอกสีเหลือง พันธุ์เหลืองขมิ้น ที่สามารถปลูกได้ตลอดปีโดยไม่ต้องคลุมผ้าจนได้พันธุ์ดีเด่น 3 พันธุ์แต่ยังขาดพันธุ์ดอกสีขาว โครงการนี้จึ้งพันธุ์เดซี่ ซึ่งเป็นพันธุ์เบญจมาศประดับแปลงแต่สามารถปลูกได้ทั่งปีซึ่งมีข้อด้อย คือ ดอกขนาดเล็ก กลีบชั้นเดียว ทำให้อายุใช้งานสั้นมาปรับปรุงพันธุ์เพื่อปรับปรุงเบญจมาศเดซี่ให้เป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่ที่มีจำนวนกลีบและชั้นกลีบเพิ่มขึ้นดอกใหญ่ขึ้น โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ 1 การชักนำให้เบญจมาศกลายพันธุ์ โดยใช้การฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซม และ 2 คัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตร ดังแผนการปรับปรุงพันธุ์ด้านล่าง

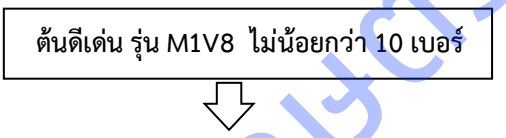
กรมวิชาการเกษตร

แผนผังปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

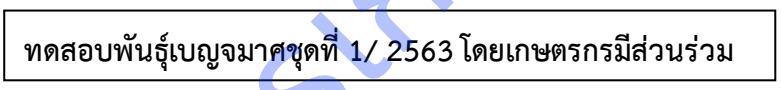
ปี 2563 การทดลองที่ 1 การชักนำให้เบญจมาศกลายพันธุ์



ปี 2564 การทดลองที่ 2 .คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศ ชุดที่ 1/ 2563 โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม



ปี 2565-2570 หรือ ในอนาคต



ประเทศไทยมีปลูกเบญจมาศประมาณ 2,385 ไร่ (ศูนย์สารสนเทศกรมส่งเสริมการเกษตร,2558) ปัจจุบันพื้นที่ปลูกลดลงเหลือ 1,188 ไร่ (ดวงกมลวรรณ,2563) เกิดจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ปลูกเดิมเป็นแหล่งท่องเที่ยวมากขึ้น ปัจจุบันปลูกบนพื้นที่ราบของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากขึ้นแต่ยังใช้พันธุ์เบญจมาศ ต่างประเทศที่เป็นพันธุ์ตอบสนองต่อวันสั้นสูง แต่ความต้องการเบญจมาศกับมาขึ้นต้องนำเข้าจากต่างประเทศมากกว่า 300 ล้านบาทต่อปี เนื่องจากเบญจมาศเป็นพืชวันสั้น (Short Day Plant หรือ SDP) มีการเปลี่ยนแปลงเจริญเติบโตด้านกิ่งก้าน (Vegetative Growth) สู่ช่วงสืบพันธุ์ (Reproductive Growth) หากเกิดตาดอกช่วงความยาวของวันสั้นกว่าวันวิกฤต (Critical day length) ในเบญจมาศประมาณ 13 ชั่วโมง ดอกจะพัฒนาจนบานได้ แต่หากการผลิตเบญจมาศในช่วงวันยาวมักพบว่าดอกไม่สามารถพัฒนาของกลีบสีได้สมบูรณ์ ดอกมักไม่บาน หรือ เรียกว่า ดอกวันยาว เกิดจากเป็นช่วงที่ชั่วโมงแสงมากกว่า 13 ชั่วโมง ดังนั้นการผลิตเบญจมาศช่วงวันยาว (ฤดูร้อน) จะต้องคลุมผ้าดำในช่วงกลางวันเพื่อลดความยาววันให้น้อยกว่าชั่วโมงวันวิกฤต แต่การคลุมผ้าดำจะทำให้อุณหภูมิในแปลงที่สูงกว่าปกติมาก ส่งผลให้ดอกเบญจมาศมีขนาดเล็กลง ช่อดอกสั้น ดอกบานเร็วขึ้น และมักเกิดโรคระบาดรุนแรง จึงไม่เป็นที่นิยมใช้กับการผลิตเบญจมาศในพื้นที่ราบ

แนวทางพัฒนาพันธุ์เบญจมาศให้สามารถปลูกได้ตลอดปีโดยไม่ต้องคลุมผ้าดำ มีนักวิจัยพยายามทำมาช้านาน เป็นแนวทางที่เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเบญจมาศไทย ส่วนใหญ่มักใช้วิธีผสมข้ามสกุลกับพืชใกล้เคียงที่สามารถออกดอกได้ตลอดปีแต่ติดปัญหา คือ เบญจมาศเป็นพืชเขตหนาว การติดเมล็ดในประเทศไทยยากมาก ประกอบกับพันธุ์เบญจมาศการค้าในปัจจุบัน (*C. grandiflora* (Ramat.) Tzvel. หรือ *C. x morifolium*) เกิดจากการผสมข้ามสลับไปมาระหว่างทั้งเบญจมาศ 2 ชนิด คือ เบญจมาศสวน (*C. indicum*) และเบญจมาศหนู

กรมวิชาการเกษตร

(*C. morifolium*) หรือ รู้จักใน กลุ่มเก๊กฮวย และยังมีการผสมข้ามระหว่างลูกผสมกับพันธุ์แท้ ลูกผสมกับลูกผสมสลับกันไปมาจนเกิดเป็นลูกผสมใหม่ที่มีขนาดรูปร่าง สีดอก หน้าตาแตกต่างจากพันธุ์แท้ไปมาก พบว่าเบญจมาศพันธุ์การค้าในปัจจุบันมีจำนวนโครโมโซมอยู่ระหว่าง 44 -61 คู่ แต่มีบ้างพันธุ์อาจมากถึง 100 คู่ ทำให้การผสมเกสรทำได้ยาก นอกจากนั้นยังมีการผสมข้ามสกุลอื่นเพื่อให้ลูกผสมสามารถออกดอกได้ทั้งปีแต่มักเป็นลูกผสมที่ได้มักเป็นพันธุ์เบญจมาศสำหรับประดับแปลง ปัจจุบันโครงการหลวงได้เร่งพันธุ์พันธุ์เบญจมาศที่ปลูกได้ทั้งปีโดยการผสมเกสร แต่ยังอยู่ในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ใช้เวลาอีกยาวนาน ซึ่งในอดีตปี 2540-2545 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (สุปัน,2540) ได้ปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศโดยการผสมเกสรของเบญจมาศทนร้อนกับเบญจมาศพันธุ์การค้า พบว่า ลูกผสมเบญจมาศที่ได้มีลักษณะพันธุ์ป่าแสดงออกมาสูงมาก ไม่สามารถนำไปปลูกตัดดอกเชิงการค้าได้ จึงหยุดการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศโดยการผสมเกสรลง

แม้ว่าในต่างประเทศสามารถพัฒนาพันธุ์เบญจมาศปลูกตัดดอกได้ทั้งปี แต่ติดปัญหาด้านลิขสิทธิ์พันธุ์ในกลุ่ม เกษตรกรทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงพันธุ์ดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่า เกษตรกรอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีนิยมปลูกเบญจมาศพันธุ์เดซี่และเหลืองขมิ้นในช่วงฤดูร้อนโดยไม่ต้องคุมพลาสติกดำ เพื่อให้ให้ได้พันธุ์เบญจมาศนอกฤดูเร็วขึ้นจึงนำวิธีการชักนำให้กลายพันธุ์โดยการฉายรังสีมาใช้ ในช่วงปี 25657 2563 กรมวิชาการเกษตรได้นำพันธุ์เหลืองขมิ้นมาปรับปรุงพันธุ์ใน โครงการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศโดยการฉายรังสีชุดที่ 1/2557 จนได้พันธุ์เหลืองขมิ้น M1V5 ดีเด่น 3 เบอร์ คือ เหลืองขมิ้น M1V5-R1-11-3-5, M1V5- R1-3-1-1 และ M1V5- R1-7-2-8 ซึ่งมีขนาดดอกใหญ่กว่าพันธุ์เหลืองขมิ้นร้อยละ 17.3 และเมื่อปลูกแบบดอกเดียวมีขนาดดอกใหญ่ประมาณร้อยละ 70 ของพันธุ์ดอกเดียวแต่ไม่การกลายพันธุ์ออกมาเป็นพันธุ์ดอกสีขาวเลย

พันธุ์เดซี่ เป็นเบญจมาศประดับแปลง (Garden Chrysanthemum) ในประเทศญี่ปุ่นมักเรียกว่า Spring flower Swamp มีการปลูกในไทยนานกว่า 20 ปี ไม่ทราบประวัติที่มาชัดเจน คาดว่าเป็นพันธุ์ที่เกิดจากการผสมในสกุล Chrysanthemum ที่ออกดอกในฤดูร้อน หรือ ผสมข้ามสกุลระหว่างสกุล *Chrysanthemum* เข้ากับสกุล *Argyranthemum* ซึ่งเป็นพืชในกลุ่ม *Compositae*. ที่สามารถออกดอกได้ตลอดปี ปัจจุบันยังไม่ได้นำมาปรับปรุงพันธุ์เนื่องจากมีจุดด้อยหลายด้าน คือ ดอกขนาดเล็ก กลีบดอกชั้นเดียว ก้านดอกเล็กทำให้มีอายุใช้งานเพียง 3 – 5 วัน ซึ่งสั้นกว่าพันธุ์การค้าทั่วไป (7 – 21 วัน) เกษตรกรไม่นิยมปลูกพันธุ์เดซี่ในช่วงฤดูหนาว เนื่องจากคุณภาพดอกด้อยกว่าพันธุ์เบญจมาศตัดดอกปกติ แต่เกษตรจำเป็นต้องนำมาปลูกพันธุ์เดซี่ในช่วงดอกเบญจมาศขาดตลาด (ฤดูร้อน-ต้นฤดูฝน)

เพื่อแก้ปัญหาขาดแคลนผลผลิตเบญจมาศในช่วงฤดูร้อนและลดขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศให้สั้นลง โดยการนำพันธุ์เดซี่มาชักนำให้กลายพันธุ์ ซึ่งใช้ในเบญจมาศนิยมใช้กระบวนการฉายรังสีแกมมาและการใช้สารโคลชิชิน และเพิ่มกระบวนการคัดเลือกสายต้นดีเด่นโดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการคัดเลือกที่ทำให้สามารถปลูกตัดดอกได้จริง

การฉายรังสีแกมมา (Gamma radiation หรือ Gamma ray) (พีรนุช , 2557) เป็นรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ มีอำนาจทะลุทะลวง (penetration) สูง นิยมนำมาใช้ในการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายในพืชมากกว่ารังสีเอ็กซ์ โดยการฉายรังสีแกมมา ที่นิยม 2 แบบ คือ

กรมวิชาการเกษตร

1. การฉายรังสีแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) เป็นการให้รังสีปริมาณสูง ๆ และสิ้นสุดในระยะเวลาอันสั้น เพื่อไม่ให้พืชหรือชิ้นส่วนของพืชมีโอกาสซ่อมแซมความเสียหายในช่วงที่ได้รับรังสี การให้รังสีแบบนี้จะให้เฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชก็ได้ สามารถให้ในระยะใดระยะหนึ่งของการพัฒนา อัตราการกลายพันธุ์โดยทั่วไปค่อนข้างสูง ขนาดของส่วนที่กลาย (mutated sector) ใหญ่ ง่ายต่อการคัดเอาลักษณะนั้นๆ ออกมาได้ แต่มีข้อเสีย คือ จะมีความผิดปกติของโครโมโซมสูงมาก ทำให้เกิดความเสียหายทางสรีรวิทยา (physiological effect) ค่อนข้างมาก เป็นผลให้ลดความสมบูรณ์เพศลงไป

2. การฉายรังสีแบบสะสมหรือเรื้อรัง (chronic irradiation) เป็นการเพิ่มระยะเวลาที่การได้รับรังสีนานออกไป โดยให้ได้รับปริมาณรังสีต่อหน่วยเวลาต่าง ๆ เพื่อให้ทุกระยะของการเจริญเติบโต หรือการ แบ่งเซลล์ได้รับรังสีดังนั้นจึงต้องให้ได้รับรังสีอยู่เป็นเวลานาน เช่น หลายสัปดาห์ หลายเดือน หรือเป็นปี ส่วน ของพืชที่เหมาะจะนามาฉายรังสีแบบนี้ก็คือ พืชทั้งต้นที่กำลังเจริญเติบโต หรือพืชและส่วนของพืชที่อยู่ใน สภาพเพาะเลี้ยง (*in vitro* culture) การได้รับรังสีแบบนี้จะเสียหายน้อยกว่าการได้รับแบบเฉียบพลันในกรณีที่ได้รับรังสีเป็นปริมาณที่เท่ากัน มีโอกาสเกิดการกลายพันธุ์ที่ตา (bud mutation) มากขึ้น การกลายพันธุ์ที่เกิดขึ้นมักเกิดการกลายในยีนมากกว่าการกลายในโครโมโซมทำให้มีความเสียหายทางสรีรวิทยาไม่รุนแรงนัก ข้อดีของการฉายรังสีแบบนี้ คือ พืชสามารถเอาเข้ารับรังสีในระยะใดของการเจริญเติบโตก็ได้ แต่ข้อเสียของการฉายรังสีแบบนี้ก็ คือ ส่วนกลายที่ได้ในจุดเล็ก ๆ ยากที่จะค้นหา และแยกส่วนที่กลายออกมา

โครงการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศโดยการฉายรังสีชุดที่ 1 / 2557 นำพันธุ์เหลืองขมิ้นมาฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลับ ทำให้ได้เพียงพันธุ์ดอกสีเหลือง ไม่สามารถกระตุ้นกลายเป็นดอกสีขาว ซึ่งได้สอดคล้องกับ Langton (1967) ที่ศึกษาผลของการฉายรังสีในเบญจมาศ พบว่า การกระตุ้นให้ในเบญจมาศสีเหลืองกลายดอกสีขาวทำได้ยาก เบญจมาศพันธุ์ดอกม่วงเป็นสีที่โอกาสกลายพันธุ์ง่ายที่สุด รองลงมา คือ ดอกสีขาว ดอกน้ำตาล ดอกสีแดง ดอกสีชมพู ดอกสีส้ม และดอกสีเหลือง ตามลำดับ พฤกษ์ (2557) พบว่าชักนำให้เบญจมาศพันธุ์เหลืองขมิ้นกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันที่ระดับความเข้มขัน 10 20 และ 30 เกรย์ (Gy.) พบว่าระดับความเข้มขันสูงขึ้นมีผลให้ต้นเบญจมาศหลังฉายรังสี (M1V1-M1V3) ตายมากขึ้น ต้นที่รอดตายมักอ่อนแอกว่าต้นที่ฉายรังสีในระดับต่ำ เมื่อนำออกปลูกคัดเลือกในรุ่น M1V5 พบว่า ระดับความเข้มขัน 10 Gy มีลักษณะดอกแตกต่างกันมากถึง 20 แบบ แต่การฉายรังสีระดับที่สูงมีผลให้ขนาดดอกใหญ่ขึ้นและสีดอกเข้มขึ้น แต่จากการตายจำนวนมากหลังการฉายรังสีระดับความเข้มขัน 20 และ 30 เกรย์ที่ให้เหลือต้นในรุ่น M1V1 น้อยลง หากสามารถเพิ่มโอกาสรอดตายของประชากรเบญจมาศหลังการฉายรังสีระดับสูงๆ คาดว่าจะได้ต้นเบญจมาศที่มีขนาดดอกใหญ่จำนวนมากขึ้นกว่าที่ระดับต่ำๆสอดคล้องกับ Ayushi Kaul (2011) ที่ศึกษากระตุ้นการกลายพันธุ์ของเบญจมาศพันธุ์ Snow boll โดยใช้รังสีแกมมาที่ระดับความเข้มขัน 5, 10, 20 และ 30 Gy และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการกลายพันธุ์โดยเทคนิค RAPD พบว่า ระดับความเข้มขัน 5 Gy ไม่พบการแปรปรวนทางสัณฐานวิทยา ระดับความเข้มขัน 10 Gy เป็นระดับที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการกระตุ้นการกลายพันธุ์ของสีดอก ระดับความเข้มขัน 20 และ 30 Gy ต้นมักชะงักและตาย เมื่อวิเคราะห์ด้วยเทคนิค RAPD พบความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมระหว่างประชากรมีค่าตั้งแต่ 0.06 ถึง 0.79. M. N. Barakat (2553) ศึกษากระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์ของเบญจมาศพันธุ์ Delistar White ใช้รังสีแกมมาที่ระดับความเข้มขัน 5 และ 10 Gy โดยเทคนิค

ลิขสิทธิ์การเกษตร

RAPD พบว่า ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมระหว่างประชากรมีค่าตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.95 แสดงถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมของเบญจมาศเกิดได้สูง ชุติทร (2532) ชักนำให้เบญจมาศพันธุ์ศรีมอนให้กลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมา พบว่า ปริมาณรังสีที่เหมาะสม คือ 10 Gy เมื่อนำต้น M1V2 ออกปลูก พบว่า อัตรารอดต่ำกว่าต้น Control และต้น M1V3 เกิดต้นกลายพันธุ์ในลักษณะสีและรูปทรงดอก เมื่อปลูกทดสอบในรุ่น M1V4 – M1V5 พบว่า ในรุ่น M1V5 ต้นมีความคงตัวแล้ว จากตรวจจำนวนโครโมโซม พบว่า เบญจมาศ 1 ต้นที่มีโครโมโซม = 57 และ 3 ต้นที่มี โครโมโซม = 54 คู่ พฤกษ์ (2559) ทดลองฉายรังสีแกมมากับเบญจมาศพันธุ์ขาวญี่ปุ่น (ดอกสีขาว) ได้ต้นรุ่น M1V3 722 ต้น แบ่งออกเป็น ต้นที่ระดับความเข้มขัน 10 Gy 704 ต้น ความเข้มขัน 20 Gy 3 ต้น และความเข้มขัน 30 Gy 15 ต้น ทั้งหมดมีดอกสีขาวแต่มีรูปทรง จำนวนชั้นของกลีบดอก และกลีบดอกเปลี่ยนไปมากถึง 12 แบบ กลุ่มเบญจมาศดอกสีขาวชนิดดอกชั้นเดียวมีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์บ้าง แต่ไม่นิยมทำเนื่องจากมักได้ลักษณะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เช่น พีรนุช (2544) ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในเบญจมาศพันธุ์ เรแกนไวท์โดยฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acut irradiation) สามารถคัดเลือกสายพันธุ์กลายได้ 5 สายพันธุ์ เป็นต้นที่ได้รับปริมาณรังสี 30 Gy จำนวน 3 สายพันธุ์และจากต้นที่ได้รับปริมาณรังสี 40 Gy จำนวน 2 สายพันธุ์ พันธุ์กลายทั้งหมดนี้ได้ทำการขยายพันธุ์โดยการเพาะเนื้อเยื่อ และโดยวิธีตัดชำกิ่งเพื่อนำไปปลูกทดสอบดูความคงตัวและความสม่ำเสมอของพันธุ์ในปีต่อไป แต่ไม่มีรายงานว่า พันธุ์เบญจมาศดังกล่าวในเชิงการค้าหรือไม่

นอกจากการฉายรังสีแล้ว ยังมีการใช้สารเคมีชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ โดยยับยั้งการเกิดผนังเซลล์กั้นในช่วงของการแบ่งเซลล์ จะไปทำให้จำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นเท่าตัว สารเคมีที่นิยมใช้กันมากได้แก่ โคลชิซีน (colchicine) นอกจากนี้ยังมี ไนตรัสออกไซด์ (nitrous oxide) Oryzalin Amiprophos methyl และ Podophylin พรีนุช (2557) กล่าวถึง การชักนำให้พืชเกิดเป็นโพลีพลอยด์ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น ระยะเวลา ความถี่ของการให้สารเคมีนั้น ๆ เช่น กล้วยในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใช้โคลชิซินที่ความเข้มข้น 1% แช่ต้นนาน 5-7 ชั่วโมง หรือใช้สารละลาย Oryzalin ที่ความเข้มข้น 45 ไมโครโมล นาน 2-5 ชั่วโมง. โดยวิธีการใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มจำนวนโครโมโซมมี 4 วิธี คือ

1 <u>การแช่เมล็ด</u> นำเมล็ดแช่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นและระยะเวลาที่พอเหมาะ ล้างน้ำ แล้วนำไปเพาะ

2 <u>ใช้กับต้นพืชโดยตรง</u> ใช้ได้ตั้งแต่ต้นกล้า กิ่ง หรือส่วนที่กำลังเจริญ เช่น ปลายยอด โดยหยดสารละลายที่มีความเข้มข้นที่พอเหมาะลงที่ยอดที่มีใบอ่อนอยู่ประมาณ 2-3 ใบ หรือ นำหยดใส่สำลีปั้นเป็นก้อน ให้สารละลายค่อย ๆ ซึมผ่านสำลีลงไปที่ยอด

3 <u>ใช้กับต้นอ่อนหรือต้นพืชในสภาพปลอดเชื้อ</u> ให้นำต้นอ่อนของพืชตัดส่วนปลายออก นำมาแช่ในสารละลายในสภาพปลอดเชื้อ ระยะเวลาในการแช่จะต้องทำการศึกษาก่อนเพื่อให้ได้เวลาที่พอเหมาะ แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นในตู้ที่ปลอดเชื้อ แล้วนำไปเลี้ยงในอาหารสูตรเดิมต่อไป

ในเบญจมาศมักใช้สารโคลชิซิน (Colchicine) ในการชักนำให้เกิดต้น polyploidy ซึ่งคาดว่าจะทำให้ดอกและต้นมีขนาดใหญ่ขึ้น กังผลการศึกษาของ Rakesh (2017) ๆด้ศึกษาผลของสารโคลชิซินที่มีต่อการกระตุ้นการกลายพันธุ์และพัฒนาเป็น polyploidy ของ*Chrysanthemum carinatum* Schousb (2n=18) โดยใช้ colchicine 0.2 % เมื่อศึกษาการแบ่งเซลล์และลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการ พบว่า เกิดการการยับยั้งการผ่าเหล่าของ heterozygote ซึ่งได้แยกตัวออกจากประชากรปกติหลังได้รับสารโคลชิซินเกิดลักษณะเฉพาะ

กรมวิชาการเกษตร

เช่น การสร้าง multivalent (quadrivalents และ hexavalent), การเกิด univalent , ความสัมพันธ์ของ bivalent , ความหนืดของ chromatin , ความล่าช้าการแบ่งโครโมโซม, fragments และ multipolar PMCs (Heterozygotes translocation heterozygotes) ในช่วง anaphase I เซลล์ต้นกำเนิดของละอองเกสรบางตัว (PMCs) โดยพบว่า การแบ่งโครโมโซมผิดปกติในอัตรา 8 :10 ต่างจากการแบ่งแยกปกติอัตรา 9: 9 ตามปกติ ทำให้ประชากรต้นรอดตายต่ำลง และออกดอกล่าช้าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโครโมโซมแบบถาวรซึ่งอาจทำให้เกิดรูปแบบทางสัณฐานวิทยาที่ดี Miao He (2016) ศึกษาผลของสารโคลชิซินในการสร้าง tetraploid กับเบญจมาศพันธุ์ aromaticum โดยศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัย 3 ชนิด คือ ปลายยอดเบญจมาศ, ความเข้มข้นของสารโคโคลชิซิน 5 ระดับ คือ 100, 200, 500, 1,000 และ 2,000 มก.ต่อลิตร และระยะเวลาให้สาร 3 แบบ คือ 12, 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่าได้ต้น tetraploids 7 แบบ และ ได้ต้นกลายพันธุ์ (chimeras) 301 ต้น เมื่อวิเคราะห์จำนวนโครโมโซม พบว่า การใช้สารโคโคลชิซิน 1,000 มก.ต่อลิตร นาน 7 วัน เกิดการกลายพันธุ์ 40 เปอร์เซ็นต์ และการใช้สารโคโคลชิซินความเข้มข้น 1,000 มก.ต่อลิตรนาน 24 ชั่วโมงเกิดการกลายพันธุ์ 14.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมในการเพิ่มจำนวนโครโมโซม Kalyani (1998) การตรวจสอบทางละอองเรณูของเบญจมาศ 5 สายพันธุ์ ที่ชักนำให้ให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมาและใช้สารโคลชิซิน โดยวิธี LM และ SEM เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมจากการกลายพันธุ์ในระดับโซมาติก หาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงสีและชนิดของดอกไม้กับลักษณะทางสัณฐานวิทยาของละอองเกสร พบว่าต้นที่กลายพันธุ์ (mutants) ทั้งหมดเกิดการกลายพันธุ์ เป็น hexaploid (6 n = 54) แต่มีความผิดปกติของโครโมโซมที่แตกต่างกันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มีผลทำให้เกิดการเป็นหมันเกสร และยังพบใน mutants ทั้งหมดไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบเกสรตัวผู้แต่พบการเปลี่ยนแปลงรูปแบบพื้นผิวของละอองเรณูอย่างมีนัยสำคัญใน 4 สายพันธุ์ การเปลี่ยนแปลงไม่สอดคล้องกันและไม่สอดคล้องกับความเข้มของรังสี และ ธัญญะ (2559) ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดต้นเตตราพลอยด์ในแววมยุรา และการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแววมยุรา โดยการตัดใบที่มีก้านใบไปแช่ในสารละลายจากโคลชิซินชนิดเม็ดที่ระดับความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 0 12 24 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า อัตราการรอดชีวิต ลดลงเมื่อระยะเวลาในการแช่นานขึ้น และพบว่า ระยะเวลา 72 ชั่วโมงสามารถชักนำให้เกิดต้นเตตราพลอยด์ได้มากสุด คือ 23.33 เปอร์เซ็นต์ หลังปักชำกิ่ง 60 วัน พบว่า ต้นดิพลอยด์มีขนาดทรงพุ่มมากกว่าต้นเตตราพลอยด์ แต่ต้นเตตราพลอยด์มีขนาดใบ ขนาดตาดอก ความกว้างของปากดอก และความหนาใบมากกว่าต้นดิพพลอยด์ ส่วนจำนวนกิ่งแขนง จำนวนดอก และความยาวจากปากดอกถึงฐานรองดอกของต้นเตตราพลอยด์และต้นดิพลอยด์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาปรับใช้ในการชักนำให้เบญจมาศกลายพันธุ์ ชุดที่ 1/ 2563 ดังในระเบียบวิธีการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1 การชักนำให้เบญจมาศกลายพันธุ์ ชุดที่ 1/ 2563

วิธีดำเนินการ

สถาบันการกีฬา

อุปกรณ์ : ต้นเบญจมาศพันธุ์เดซี่ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพร้อมอุปกรณ์ ห้องปฏิบัติฉายรังสี โรงเรือนอนุบาล

วิธีการทดลอง : ไม่มีการวางแผนการทดลอง นำต้นเบญจมาศพันธุ์เดซี่เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจนได้ยอดเบญจมาศรุ่น M0V0 นำมาฉายรังสีแกมมาแบบสะสมหรือเรื้อรัง (Chronic irradiation) ที่ระดับ 15 และ 20 เกรย์ (Gy.) และใช้สารโคชิชินที่ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตรนาน 24 ชั่วโมง นำต้นเบญจมาศที่ได้ขยายปริมาณในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจนได้ต้นรุ่น M1V6 นำออกปลูก เด็ดยอดชำขยายต้นดังกล่าวจนได้ต้นรุ่น M1V8 มาปลูกคัดเลือกต่อไป

เกณฑ์การคัดเลือก(criteria) พันธุ์เบญจมาศชุดที่ 1/ 2563 ดังนี้

พันธุ์ดอกช่อ เป็นพันธุ์ดอกซ้อน อายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน ความยาวช่อดอกไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร ความกว้างดอกไม่น้อยกว่า 3.5 เซนติเมตร

การทดลองที่ 2. คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศชุดที่ 1 2563 โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ : ต้นเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่นM1V8 พันธุ์คัดเลือก 50 สายพันธุ์ แปลงทดลอง โรงเรือนปลูกเบญจมาศชั่วคราว ตาข่ายพยุงต้น ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

วิธีการทดลอง : ไม่มีการวางแผนการทดลอง คัดเลือกต้นเบญจมาศดีเด่นจากการทดลองที่ 1 พันธุ์เดซี่รุ่นM1V8 พันธุ์คัดเลือก 50 สายพันธุ์ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ (พันธุ์ต้นแบบ) ปลูกคัดเลือก 2 ช่วง คือ ตุลาคม 2563 และ เมษายน 2564 โดยในช่วงคัดเลือกเชิญเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบจังหวัดอุบลราชธานีและอำเภอภูเรืออำเภอท่าลี จังหวัดเลย เข้าร่วมคัดเลือกจนได้ต้นเบญจมาศดีเด่น 10 สายต้น เพื่อปลูกทดสอบในศูนย์วิจัยฯ และแปลงเกษตรกรในแหล่งปลูกเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไป

ขั้นตอนและวิธีการ

1. คัดเลือกเบญจมาศ ชุดที่ 1 2563 แบบเรียบตามเบอร์ต้น จำนวน 50 เบอร์ โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์เดซี่ (Control)

2. ปลูกในแปลงขนาด 1 X 3 ม. ระยะปลูก 20 X 20 เซนติเมตร โดยใช้ปูนขาว และปุ๋ยคอกคลุมทั่วแปลง รองก้นหลุมโดย ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 20 กรัม ต้น

3. หลังปลูกให้แสงสว่างโดยใช้หลอดไฟขนาด 100 Walt ติดห่างกัน 1.5 ม. ที่ความสูง 1.5 ม. ในช่วงเวลา 18.00 - 20.00 น. เป็นเวลา 30 วัน

4. การใส่ปุ๋ยเคมี ช่วง 0 – 60 วัน ใช้สูตร 30 – 20 – 10 อัตรา 20 กรัมต้น และหลังปลูกได้ 60 วันจนถึงระยะเวลาตัดดอก ใช้สูตร 12 – 24 – 12 อัตรา 20 กรัม ต้น ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม

5. เชิญเกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีและอำเภอภูเรืออำเภอท่าลี จังหวัดเลย ร่วมคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดไว้ 10 สายต้น เพื่อทดสอบในปี 2565-2566

<u>เกณฑ์การคัดเลือก(criteria) พันธุ์เบญจมาศ</u> ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ดอกช่อ เป็นพันธุ์ดอกซ้อน อายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน ความยาวช่อดอกไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตรความกว้างดอกไม่น้อยกว่า 3.5 เซนติเมตร

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของดอกหลังฉายรังสี
2. อายุเก็บเกี่ยว เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความหนาดอก จำนวนกลีบดอก และความยาวก้านดอก
3. จำนวนดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อช่อ จำนวนช่อดอกต่อต้น และคุณภาพการปักแจกัน
4. ระดับความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป
5. โรคแมลงศัตรูเบญจมาศ
6. ข้อมูลอุตุนิยม

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564 (1 ปี)

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1การชักนำให้เบญจมาศกลายพันธุ์ ชุดที่ 1/ 2563

ขั้นตอน 1. ชักนำเบญจมาศพันธุ์เดซี่ให้กลายพันธุ์โดยฉายรังสีและการสับขยายต้นเดซี่รุ่น M1V1 - M1V4 ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

หลังขยายต้นเดซี่รุ่น M1V1 พบว่า ต้นในรุ่นนี้ตายลงจำนวนมากโดยเฉพาะต้นเดซี่รุ่น M1V1 ที่ฉายรังสีระดับ 20 Gy. และยังพบว่า ต้นเดซี่รุ่น M1V1 มีลักษณะยอดใหม่ผิดปกติในหลายแบบ เช่น ยอดเหลืองแล้วเปลี่ยนสีดำ ต้นไม่แตกยอดและตายลง เป็นต้น ต้นเดซี่รุ่น M1V3-รุ่น M1V4 มีทั้งลักษณะยอดใหม่ผิดปกติและยอดใหม่ปกติในต้นเดียวกัน จนเมื่อสับขยายถึงต้นเดซี่รุ่น M1V4 – รุ่น M1V5 ไม่พบลักษณะยอดใหม่ผิดปกติเลย ซึ่งพบว่าต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ฉายรังสีระดับ 15 Gy. มีปริมาณต้นมากกว่าต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ฉายรังสีระดับ 20 Gy. สามารถสับขยายปริมาณต้นเดซี่รุ่น M1V5 ได้มากถึง 1,325 สายพันธุ์ แบ่งออกเป็น

1. ต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ฉายรังสีระดับ 15 Gy. จำนวน 790 สายพันธุ์ มีปริมาณต้นเฉลี่ย 36.5 สายพันธุ์/เบอร์ และพบความแตกต่างกันของจำนวนต้นในแต่ละเบอร์สูงมาก เช่น ต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ฉายรังสีระดับ 15 Gy. เบอร์ที่ 3 สามารถขยายมากที่สุด 70 สายพันธุ์ แต่เบอร์ที่ 23 ขยายได้เพียง 11 สายพันธุ์
2. ต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ฉายรังสีที่ระดับ 20 Gy. จำนวน 535 สายพันธุ์ มีปริมาณต้นเฉลี่ย 26.8 สายพันธุ์ /เบอร์ และพบความแตกต่างกันของจำนวนต้นในแต่ละเบอร์สูงมากเช่นกันต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ฉายรังสีระดับ 15 Gy. เช่น ต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ฉายรังสีระดับ 20 Gy. เบอร์ที่ 10 ขยายมากที่สุด 51 สายพันธุ์ แต่เบอร์ที่ 1 ขยายได้น้อยที่สุดเพียง 6 สายพันธุ์ ดังตารางที่ 1 , ภาพที่ 2 และ 3

เมื่อประเมินการกลายพันธุ์เบื้องต้นในต้นรุ่น M1V5 พบว่ามีทั้งต้นใหม่ที่ลักษณะใกล้เคียงที่ต้นเดซี่ (M0V0) ลักษณะต้นแตกกอมาก และต้นที่คล้ายกับพันธุ์เบญจมาศตัดดอก ลักษณะต้นยืดสูง แตกกอน้อยลง โดย

กรมวิชาการเกษตร

พบว่า ต้นรุ่น M1V5 ที่ระดับรังสี 15 Gy มีลักษณะแตกต่างกันเพียง 2 ลักษณะ แต่รุ่น M1V5 ที่ระดับรังสี 20 Gy มีมีลักษณะแตกต่างกันมากถึง 4 ลักษณะ ดังภาพที่ 4

ขั้นตอน 2. การอนุบาลเบญจมาศพันธุ์เดซี่ในรุ่น M1V6 - M1V8 ในโรงเรือน

นำต้นรุ่น M1V5 ทั้ง 1,325 สายพันธุ์ ออกปลูกในในโรงเรือนอนุบาลในถาดเพาะชำขนาด 104 หลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัตถุปลูก พบว่า ต้นเดซี่รุ่น M1V6 บางต้นอ่อนแอและตายลงเหลือเพียง 531 สายพันธุ์ หรือร้อยละ 40.07 ที่สามารถเจริญเติบโตได้ แต่ต้นรุ่น M1V7 และ รุ่น M1V8 มีจำนวนสายพันธุ์รอดตายเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เป็น 835 และ 1,786 สายพันธุ์ ตามลำดับ ซึ่งต้นรุ่น M1V8 ที่ได้แบ่งเป็นต้นเดซี่รุ่น M1V8 ที่ฉายรังสีระดับ 15 Gy. จำนวน 375 ต้น (21.0%) และ ต้นเดซี่รุ่น M1V8 ที่ฉายรังสีระดับ20 Gy. จำนวน 1,411 ต้น (79.0%) (ตารางที่ 1 (ต่อ)) และพบว่า จำนวนสายพันธุ์ของแต่ละเบอร์ในรุ่น M1V8 ยังมีความแตกต่างกันเช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เช่น ต้นเดซี่ที่ฉายรังสีระดับ 15 Gy เบอร์ที่ 4 มีสายพันธุ์มากที่สุด 106 ต้น และเบอร์ที่ 15 มีสายพันธุ์น้อยที่สุดเพียง 4 ต้น และต้นเดซี่ที่ฉายรังสีระดับ 20 Gy เบอร์ที่ 19 มีสายพันธุ์มากที่สุด 128 ต้น และเบอร์ที่ 11 มีสายพันธุ์น้อยที่สุดเพียง 31 ต้น

การพัฒนาทรงพุ่มต้นเดซี่รุ่น M1V8 พบลักษณะทรงพุ่มใหม่ 3 แบบ คือ

1. ต้นแตกกอมากกว่า 3 ยอดต่อกอ พุ่มขยาดกลาง เหมาะเป็นเบญจมาศกระถาง
2. ต้นแตกกอน้อย 2–3 ยอดต่อกอ ข้อยาว เหมาะสมเป็นไม้ตัดดอกประเภทดอกช่อ
3. ต้นแตกกอน้อยมาก 1-2 ยอดต่อกอ มีข้อยาวมาก เหมาะสมเป็นไม้ตัดดอกประเภทดอกเดียว (หากดอกเล็กกว่า 10 ซม. อาจต้องปรับปรุงลักษณะอีกครั้ง) ภาพที่ 6

หลังปลูกในกระถาง 85 – 95 วัน ต้นเดซี่รุ่น M1V8 จะออกดอก เมื่อประเมินความสามารถในการออกดอกนอกฤดู พบว่า ต้นเดซี่รุ่น M1V8 จำนวน 1,876 สายพันธุ์ มีต้นเดซี่รุ่น M1V8 เพียง 464 สายพันธุ์ หรือ ร้อยละ 24.7 ที่สามารถออกดอกในช่วงวันยาวโดยไม่ต้องใช้ผ้าดำคลุมเพื่อลดชั่วโมงแสง และ ต้นเดซี่รุ่น M1V8 เพียง 126 สายพันธุ์ หรือ ร้อยละ 6.7 ที่มีขนาดดอกตรงตามเกณฑ์คัดเลือก คือ ดอกขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 3.5 เซนติเมตร และ ต้นเดซี่รุ่น M1V8 ที่มีดอกขนาดเล็กกว่า 3.5 เซนติเมตร จำนวน 310 สายพันธุ์ และยังพบต้นที่กลายพันธุ์ที่เป็นต้นกลีบดอกสีเหลืองอีก 32 สายพันธุ์ (ตารางที่ 2)

โดยต้นเดซี่รุ่นที่ M1V8 พบลักษณะดอกที่มีความหลากหลาย เช่น ลักษณะปลายกลีบดอก 8 แบบ จำนวนชั้นกลีบดอก 3 แบบ และ สีของกลีบดอก 3 แบบ ดังภาพที่ 7

1.2 ชักนำให้ต้นเบญจมาศพันธุ์เดซี่ชักนำให้กลายพันธุ์โดยสารโคลชิซีน (Colchicine)

เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคโควิท-19 ทำให้สั่งซื้อสารสารโคลชิซีนได้ช้าได้รับสารในเดือนเมษายน 2563 ได้ทดลองตามกรรมวิธี หลังต้นแตกยอดได้สับขยายในรุ่น M1V5 คัดเลือกเฉพาะต้นมีลักษณะใบหนาเพื่อขยายต่อไป พบปัญหาในช่วง M1V6 การเจริญเติบโตต้นลดลงอย่างเห็นได้ชัดจึงปรับปรุงสูตรอาหารใหม่โดยเพิ่มความเข้มข้นอาหารจาก 1/2 MS มาเป็น 1 MS ทำให้ต้นกลับสมบูรณ์พร้อมปลูกและออกปลูกในปลายเดือนสิงหาคม 2563 ดังภาพที่ 8

ต้นเบญจมาศโคลชิซีนรุ่น M1V7 ที่ออกปลูกมีลักษณะใบหนากว่าต้นเดซี่ปกติอย่างเห็นได้ชัด กำลังขยาย M1V8 รอปลูกในกระถาง ดังภาพที่ 9

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2. คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศชุดที่ 1 2563 โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

1. การคัดเลือกในรอบที่ 1/2564

1.1 ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เดซี่จากการฉายรังสีรุ่น M1V8 ดีเด่น 50 สายพันธุ์ จากปี 2563 (ภาพที่ 10) พบว่า ได้คัดเลือกพันธุ์ดีเด่น 20 พันธุ์ (ภาพที่ 11) คือ 1. R15-3221111, 2. R15-3422122, 3. R15-4321123, 4. R15-4341113, 5. R15-7423123 6. R15-8211222, 7. R15-10221212, 8. R15-10312111, 9.R15-16412111, 10. R20-1422311, 11. R20-2212212, 12. R20-2411313, 13. R20-4412112, 14. R20-5432211, 15. R20-9421116, 16. R20-10111224, 17. R20-13311121, 18. R20-16222214, 19. R20-19111212 และ 20. R20-6321223

1.2 พันธุ์เดซี่ที่กระตุ้นให้กลายพันธุ์โดยใช้สารโคชิชิ รุ่น M1V8 ในปี 2563 พบว่า ทั้งหมดมีขนาดดอกเล็กกว่า 3.5 เซนติเมตร ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ดังภาพที่ 12

2. การคัดเลือกในรอบที่ 2/2564

ปลูกพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 จำนวน 20 พันธุ์ คัดเลือกในช่วงวันยาว โดยตั้งเป้าหมายเพียงคัดเลือกเหลือ 10 สายพันธุ์ โดยมีเกษตรกรตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศในแหล่งปลูกที่สำคัญคือจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดเลยมีส่วนร่วมคัดเลือกจำนวน 10 ราย พบว่า

2.1 ข้อมูลลักษณะทางคุณภาพของพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ (control) พบว่า

1. อายุเก็บเกี่ยว เนื่องจากในปี 2564 ได้รับงบประมาณล้าช้ากว่าแผนเดิม 3 เดือน เพื่อให้ทันเวลาตามแผนปฏิบัติงานเดิมที่วางไว้ จึงต้องปรับลดระยะเวลาให้แสงไฟจากเดิม 30 วัน ลงเหลือเพียง 15 วัน พบว่าสามารถแบ่งเป็นพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือกตามอายุเก็บเกี่ยวออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เก็บเกี่ยวเร็ว (71-74 วัน) จำนวน 2 สายพันธุ์, เก็บเกี่ยวปานกลาง (75-78 วัน) จำนวน 14 สายพันธุ์ และ เก็บเกี่ยวช้า จำนวน 4 สายพันธุ์ (มากกว่า 78 วัน) โดยพันธุ์เดซี่มีอายุเก็บเกี่ยวในกลุ่มเก็บเกี่ยวเร็ว มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 73.90 วัน แต่พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือกส่วนใหญ่มีอายุเก็บเกี่ยวช้าพันธุ์เดซี่ คาดว่าจะเกิดจากพันธุ์ที่คัดเลือกมีขนาดดอกและความยาวช่อดอกมากกว่าพันธุ์เดซี่ทำให้ใช้เวลาพัฒนาขนาดและความยาวช่อดอกนานกว่า และยังพบว่าลักษณะการบานของดอกในช่อของพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือกมีความแตกต่างจากพันธุ์เดซี่ คือ ดอกย่อยในช่อจะบานพร้อมกันแตกต่างจากพันธุ์เดซี่ (control) ที่ดอกย่อยจะทยอยบาน และการบานของดอกไม่สม่ำเสมอ

2. ความยาวช่อดอก, เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก, จำนวนช่อต่อต้น, จำนวนดอกต่อช่อต้น, จำนวนดอกต่อต้น, ขนาดดอกและจำนวนกลีบดอกของพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 พบว่าส่วนใหญ่ได้ตามเกณฑ์การคัดเลือกและดีกว่าพันธุ์เดซี่ ซึ่งพบว่า ความยาวช่อดอกในรอบที่ 22564 จะสั้นกว่าการคัดเลือกในรอบที่ 1 2564 เนื่องจากลดเวลาให้แสงไฟลงครึ่งหนึ่ง

3. อายุปักแจกัน พบว่าทุกสายพันธุ์อายุเก็บเกี่ยวดีกว่าพันธุ์เดซี่อย่างน้อย 3 วัน ซึ่งเป็นจุดด้วยเดิมที่ต้องการปรับปรุงพันธุ์ ดังตารางที่ 3

กรมวิชาการเกษตร

2.2 ข้อมูลความพึงพอใจของเกษตรกรตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีและ ตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอภูเรืออำเภอท่าลี จังหวัดเลย จำนวน 10 ราย ต่อพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ (control) พบว่า

1. ลักษณะช่อดอก พบว่า เกษตรกรพึงพอใจในระดับชอบมากที่สุด 5 พันธุ์ คือ เบอร์ 3. R15-4321123, เบอร์ 7. R15-10221212 , เบอร์ 8. R15-10312111, เบอร์ 17. R20-13311121, เบอร์ 18. R20-16222214 และ 1เบอร์9. R20-19111212 พบว่า ลักษณะช่อดอกที่เกษตรกรส่วนใหญ่พึงพอใจ คือ 1. ทรงช่อปิรามิดกลับหัว 2. ดอกมีการกระจายตัวสูง 3. มีจำนวนดอกต่อช่อมาก และ 4. จำนวนดอกในช่อดอกบานพร้อมกัน ดังตารางที่ 4

2. ลักษณะดอก พบว่า เกษตรกรพึงพอใจในระดับชอบมากที่สุด 8 พันธุ์ คือ เบอร์ 3. R15-4321123, เบอร์ 7. R15-10221212, เบอร์ 8. R15-10312111, เบอร์ 9. R15-16412111, เบอร์ 17. R20-13311121, เบอร์ 18. R20-16222214, เบอร์ 19. R20-19111212 และ เบอร์ 20. R20-6321223 ดังตารางที่ 4 (ต่อ) พบว่าลักษณะดอกที่เกษตรกรส่วนใหญ่พึงพอใจ คือ 1. ดอกขนาดใหญ่ 2. จำนวนกลีบดอกมาก และ 3 การเรียงตัวของกลีบดอกเป็นระเบียบ ดังตารางที่ 2

3. ภาพร่วมของคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 10 ลำดับแรก คือ ลำดับที่ 1. R20-16222214, ลำดับที่ 2. R20-13311121, ลำดับที่ 3 R20-19111212, ลำดับที่ 4 R15-10312111 , ลำดับที่ 5 R15-16412111, ลำดับที่ 6 R15-10221212, ลำดับที่ 7 R20-6321223, ลำดับที่ 8 R15-4321123, ลำดับที่ 9 R15-3221111 และ ลำดับที่ 10 R15-8211222 ดังตารางที่ 5 และภาพที่ 13

อภิปรายผล

จากการทดลองที่ 1 พบว่าสามารถชักนำให้เบญจมาศพันธุ์เดซี่กลายพันธุ์ได้ตามเป้าหมาย โดยมีการปรับปรุงวิธีการทำงานในช่วงการสับขยายในห้องปฏิบัติการเพิ่มจากเดิมขยายเพียงถึงรุ่น M1V2 มาเป็น M1V5 จากประสบการณ์จากการชักนำให้เบญจมาศพันธุ์ ไรวารีในปี 2549-2553 โดยฉายรังสีแกรมมาที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 Gy พบว่า ต้นรุ่น M1V1 ตายลงและยอดใหม่ผิดปกติจำนวนมากเกิดจากความเสียหายทางกายภาพ (Physiological damage) หลังการฉายรังสี ทำให้ยอดใหม่ที่อยู่ระหว่างจัดเรียงโครโมโซมที่แตกหักหลังการฉายรังสีใหม่ให้เกิดโครโมโซมสมดุลซึ่งจะทำให้ได้ลักษณะกลายพันธุ์ใหม่ๆ ทำให้ต้นที่รอดตายส่วนใหญ่เป็นต้นรุ่น M1V1 ที่ระดับรังสี 10 Gy. ที่เป็นระดับรุนแรงน้อยที่สุด แต่ส่วนต้นที่ฉายรังสีระดับ 20 และ 30 Gy ตายเกือบทั้งหมด ซึ่งต้นรุ่น M1V1 ที่ระดับรังสี 10 Gy. มีลักษณะกลายพันธุ์น้อยมาก กลับพบว่าต้นที่ฉายรังสีระดับ 20 และ 30 Gy มีแนวโน้มให้ขนาดดอกใหญ่ขึ้น แต่เนื่องจากประชากรต้นที่ฉายรังสีระดับ 20 และ 30 Gy เหลือน้อยมากเพียง 5 -20 ต้นต่อระดับที่ฉายรังสี และต้นส่วนหนึ่งมีลักษณะดอกที่บิดเบี้ยว ดอกไม่สมมาตร คงไม่ได้รับการคัดเลือก สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชุตินทร (2532) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเบญจมาศพันธุ์ ศรีมอนในสภาพปลอดเชื้อและฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันที่ระดับ 0 , 10 , 20 , 30 , 40 , 50 , 60 , 70 , 80 , 90 และ 100 Gy พบว่า ปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโต รอดตายลดลง และยังส่งผลเกิดลักษณะที่ผิดปกติเพิ่มขึ้น โดยปริมาณรังสีตั้งแต่ 40 Gy. ขึ้นไปจะส่งผลให้ต้นชะงักและตาย ปริมาณรังสีที่เหมะสม คือ 10

กรมวิชาการเกษตร

Gy. แต่เมื่อนำต้นรุ่น M1V2 ออกปลูกมีอัตรารอดต่ำกว่าพันธุ์ก่อนฉายรังสีมาก และต้นในรุ่น M1V3 ยังพบลักษณะแปรปรวนของสีและรูปทรงแม้แต่ในสายต้นเดียวกัน แต่ไม่พบในรุ่น M1V4 และ M1V5 คาดว่าสายพันธุ์มีความคงตัวแล้ว เช่นเดียวกับพีรนุช (2544) ศึกษาการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในเบญจมาศพันธุ์เรแกนไวท์ด้วยรังสีแกมมาที่ระดับ 10, 20 และ 30 Gy. ร่วมกับเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในรุ่น M1V0 ถึงรุ่น M1V3 พบว่า ระดับรังสีที่สูงขึ้นจะส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายลดลง และยังพบว่าต้นรุ่น M1V2- M1V3 หลังออกปลูกตายยังลงจำนวนมาก ต่อมาในการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศโดยการฉายรังสีชุดที่ 1 /2557 (พฤกษ์ ,2563) ได้ปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยหลังจากฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 Gy. กับพันธุ์เบญจมาศ 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ดอกช่อ ได้แก่ พันธุ์ม่วงยะลา, พันธุ์เหลืองยะลา, พันธุ์เหลืองขมิ้น,และพันธุ์ดอกเดียว ได้แก่ พันธุ์ขาวญี่ปุ่น และพันธุ์ เรโซมี การทำงานได้เพิ่มระยะเวลาขยายปริมาณในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนานขึ้นถึงรุ่น M1V3 ได้ต้นมากถึง 1,675 เบอร์ เมื่อคัดเลือกต้นดีเด่นจำนวน 225 เบอร์ หรือ ร้อยละ 13.4 ของต้นรุ่น M1V3 ซึ่งมากขึ้นการทดลองก่อนหน้า และ ต้นดีเด่นรุ่น M1V4 จำนวน 54 เบอร์ หรือ ร้อยละ 3.2 ของต้นรุ่น M1V3 และได้นำผลมาใช้ การปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศในชุดที่ 1/ 2563 (เดซี่) โดยเพิ่มระยะเวลาขยายปริมาณในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนานขึ้นถึงรุ่น M1V5 พบว่ามีต้นรอดตายมากขึ้นจากการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศโดยการฉายรังสีชุดที่ 1 /2557 คาดว่าเกิดจากโครโมโซมต้นเดซี่ รุ่น M1V5 มีความคงตัวมาก ดังนั้นหากสามารถพยุงชีวิตส่วนยอดเบญจมาศที่เริ่มกลายพันธุ์หลังฉายรังสีรังสีแกมมาระดับที่สูงกว่า 10 Gy ขึ้นไปได้ในต้นเดซี่รุ่น M1V - M1V4 จะช่วยให้ต้นเบญจมาศที่ฉายรังสีมีลักษณะกลายพันธุ์มากขึ้นสามารถคัดเลือกต้นดีเด่นเป็นร้อยละ 6.7 ซึ่งจะเป็นการคุ้มค่าในการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศในอนาคต จากการทดลองที่ 2 พบว่า พันธุ์เบญจมาศดีเด่นที่ได้คะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 5 อันดับแรก ไม่ใช้พันธุ์ที่มีดอกขนาดใหญ่ที่สุด แต่จะเกิดจากภาพรวมของลักษณะช่อดอกและลักษณะดอก ดังนั้นการใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยของลักษณะทางคุณภาพของช่อดอกและดอกเบญจมาศที่ค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุดมาเป็นตัวตัดสินเพียงอย่างเดียว อาจไม่ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรและผู้จำหน่าย เช่น พันธุ์ R15-10221212 มีลักษณะดีเด่นที่ขนาดดอกใหญ่ที่สุด 3.73 x 1.59 เซนติเมตร จำนวนดอกต่อต้นมากถึง 42.10 ดอก และกลีบดอกมากถึง 29.10 กลีบต่อดอก แต่กลับได้ลำดับที่ 10 ส่วนพันธุ์ที่ได้ ลำดับที่ 1 R20-16222214 มีดอกขนาดปานกลาง 3.63 x 1.47 เซนติเมตร จำนวนดอกต่อต้น และกลีบดอกใกล้เคียงกัน คือ 41.90 ดอกต่อต้น และ 27.30 กลีบต่อดอก ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยทางสถิติเป็นเพียงกำหนดขอบเขตของลักษณะที่ต้องการเท่านั้น โดยนั้นค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจ จึงเป็นการวัดนิยมทางสังคมในพันธุ์เบญจมาศที่คัดเลือกเป็นขบวนการที่สำคัญ เป็นกระบวนการหนึ่งทางการตลาดในภาคเอกชนนิยมใช้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ มณีรัตน์ (2564) ที่วิจัยการประยุกต์ใช้วิธีการคัดเลือกพันธุ์พืชแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในการปรับปรุงพันธุ์อ้อย โดยทำการประเมินผลผลิตของอ้อยพันธุ์ดี12 พันธุ์ภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 14 สถานที่ โดยการคัดเลือกพันธุ์โดยให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยรายเล็กและรายใหญ่เข้ามามีส่วนร่วมในปีเพาะปลูก 2558/59 (อ้อยปลูก) และ 2559/60 (อ้อยตอ1) พบว่า พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูง คือ พันธุ์ CSB08-111 (20.65 ตัน/ไร่), CSB08-108 (20.44 ตัน/ไร่) และพันธุ์ CSB08-99 (19.33 ตัน/ไร่) โดยอ้อยพันธุ์ CSB08-111 และ CSB08-108 ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้ำตาลสูงที่สุด 2.76 และ 2.73 ตันซีซีเอส/ไร่ ตามลำดับ แต่พันธุ์อ้อยที่เกษตรกรชาวไร่อ้อยทั้งรายเล็กและรายใหญ่เลือกกลับเป็น พันธุ์ CSB08-99 ซึ่งไม่ใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดโดยลักษณะที่ชาวไร่อ้อยทั้งสองกลุ่มใช้เป็นเกณฑ์ในการ

กรมวิชาการเกษตร

คัดเลือกพันธุ์อ้อย คือ การแตกกอ (จำนวนลำต่อไร่) และขนาดลำ (น้ำหนักลำ) เป็นหลักดังนั้นนักปรับปรุงพันธุ์จึงต้องให้ความสำคัญกับลักษณะทางการเกษตรดังกล่าวในการคัดเลือกพันธุ์อ้อย

ในการคัดเลือกเบญจมาศพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 เมื่อนำกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรมาใช้จะช่วยลดการกระบวนการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศลงจากเดิม ขั้นตอนการชักนำและคัดเลือกเบื้องต้นใช้เวลานานถึง 3-4 ปี เหลือเพียง 1 ปี แต่ยังต้องมีขั้นตอนการเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์อีก 5-6 ปี รวมเวลาในการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศแบบเดิมไม่น้อยกว่า 8-10 ปี หากนำกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรมาใช้คาดว่าจะเหลือการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศเพียง 4 ปี โดยแนวทางการคัดเลือกพันธุ์แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม (Participatory Variety Selection ; PVS) เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพสูง จากแนวคิดเดิมๆ การคัดเลือกพันธุ์โดยนักปรับปรุงพันธุ์พืชเพียงฝ่ายเดียวและเผยแพร่พันธุ์ใหม่สู่เกษตรกร มักไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ทำให้สูญเสียทรัพยากรทั้งเวลาและงบประมาณในการคัดเลือกพันธุ์ หากนำกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรซึ่งล้วนมีประสบการณ์การปลูกเลี้ยงและการจำหน่ายมาช่วยในการคัดเลือกจะทำให้ได้พันธุ์ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องการในเชิงการค้าอย่างแท้จริง แต่การมีส่วนร่วมของประชาชนมี 5 ระดับ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ,2560) กล่าวคือ ระดับที่ 1 การให้ข้อมูลข่าวสาร (To Inform) เป็นการให้ข้อมูลข่าวสารแก่ประชาชนเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ ของหน่วยงานภาครัฐระดับที่ 2 การปรึกษาหารือ (To Consult) เป็นการเปิดให้ประชาชนมีส่วนร่วม ในการให้ข้อมูลข้อเท็จจริง และแสดงความคิดเห็นรวมทั้งข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินการ/ การปฏิบัติงานของหน่วยงานของรัฐอย่างอิสระและเป็นระบบ ระดับที่ 3 การเข้ามามีบทบาท (To Involve) เป็นการเปดโอกาสให้ประชาชน เข้ามามีส่วนร่วมหรือเกี่ยวข้องในกระบวนการตัดสินใจ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และข้อมูลระหว่างรัฐกับประชาชนอย่างจริงจัง โดยมีส่วนร่วมกำหนดนโยบาย การวางแผนงานโครงการ และวิธีการปฏิบัติงาน มักดำเนินการในรูปแบบคณะกรรมการที่มีตัวแทนภาคประชาชนเข้าร่วม ระดับที่ 4 ความร่วมมือ (To Collaborate) เป็นการให้บทบาทของประชาชน ในระดับสูง มีเปาหมายสำคัญอยู่ที่การเป็นหุ้นส่วนกับประชาชนในทุกขั้นตอนของการตัดสินใจ พัฒนาทางเลือกและแนวทางแก้ไข รวมทั้งการเป็นภาคีในการดำเนิน เพื่อได้ข้อเสนอแนะและแนวความคิดใหม่ รวมทั้งนำข้อเสนอแนะของประชาชนมาเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินใจ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ความคิดเห็นของประชาชนจะสะท้อนออกมาในการตัดสินใจ ที่ค่อนข้างสูง และระดับที่ 5 การเสริมอำนาจประชาชน (Empower) เป็นระดับสูงสุด เป็นการเปดโอกาสให้ประชาชนมีบทบาท ในการเป็นผู้ตัดสินใจ โดยหน่วยงานภาครัฐจะต้องดำเนินการตามการตัดสินใจของประชาชน การมีส่วนร่วมของประชาชนในระดับสูงสุดนี้เน้นให้ประชาชนมีบทบาทในการบริหารจัดการ โดยเป็นผู้ดำเนินภารกิจและภาครัฐมีหน้าที่ในการส่งเสริมสนับสนุนเท่านั้น

โดยการทดลองนี้เป็นการมีส่วนรวมในระดับที่ 4 เป็นการร่วมมือของเกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมมาตั้งแต่ก่อนเริ่มการทดลอง ทำให้ผลการทดลองออกมาตามความต้องการของเกษตรกรจริงๆ

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองคัดเลือกพันธุ์เบญจมาศชุดที่ 1 2563 ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย พบว่า สามารถลดเวลาคัดเลือกพันธุ์เบญจมาศที่เหมาะสมในการปลูกเชิงการค้าได้เร็วเพียง 1 ปี และสามารถนำไปขยายผลสู่เกษตรกรได้ทันที แตกต่างจากกระบวนการปรับปรุงพันธุ์พืชสวนเดิมที่ต้องผ่านขั้นตอนคัดเลือกและเปรียบเทียบมากกว่า 4 ปี และยังต้องทดสอบพันธุ์อีก 2-3 ปี

การทดลองนี้สามารถคัดเลือกพันธุ์เบญจมาศดีเด่น 10 พันธุ์ เรียงตามคะแนนระดับความพึงพอใจ คือ ลำดับที่ 1. R20-16222214, ลำดับที่ 2. R20-13311121, ลำดับที่ 3 R20-19111212, ลำดับที่ 4 R15-10312111, ลำดับที่ 5 R15-16412111, ลำดับที่ 6 R15-10221212, ลำดับที่ 7 R20-6321223, ลำดับที่ 8 R15-4321123, ลำดับที่ 9 R15-3221111 และ ลำดับที่ 10 R15-8211222 ดังภาพที่ 14

นอกจากนั้นยังได้ พันธุ์เดซี่ดอกสีเหลืองในรุ่น M1V8 ที่เป็นพันธุ์ใหม่ที่แตกต่างจากพันธุ์ในท้องตลาดอีก 11 พันธุ์ ดังภาพที่ 15

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 จำนวนต้นต่อรุ่นทั้งหมด จำนวนต้นต่อรุ่นเฉลี่ย จำนวนสายพันธุ์มากที่สุด และจำนวนสายพันธุ์น้อยที่สุดของเบญจมาศพันธุ์เดซี่ที่ระดับ 15 และ 20 Gy. ในต้นเดซี่รุ่นที่ M1V0 –M1V8.

จำนวนประชากร/ รุ่นสับขยาย (ต้น)		ขยายในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ					
		M1V0	M1V1	M1V2	M1V3	M1V4	M1V5
ต้นทั้งหมดในรุ่น		100	134	187	327	819	1,325
15Gy	รวม	50	79	110	177	472	790
	ต้นเฉลี่ย	4.0±0	3.8±0.5	5.1±2.1	8.2±3.8	21.8±9.7	36.5±16.9
	เบอร์มากสุด	4	4	9	16	40	70
	เบอร์น้อยสุด	4	2	2	3	7	11
20Gy	รวม	50	55	77	150	347	535
	ต้นเฉลี่ย	4.0±0	2.8±0.9	3.9±1.3	7.5±2.9	17.4±6.7	26.8±10.4
	เบอร์มากสุด	4	4	7	14	33	51
	เบอร์น้อยสุด	4	1	1	2	4	6

ตารางที่ 1 จำนวนต้นต่อรุ่นทั้งหมด จำนวนต้นต่อรุ่นเฉลี่ย จำนวนสายพันธุ์มากที่สุด และจำนวนสายพันธุ์น้อยที่สุดของเบญจมาศพันธุ์เดซี่ที่ระดับ 15 และ 20 Gy. ในต้นเดซี่รุ่นที่ M1V0 –M1V8. (ต่อ)

จำนวนประชากร/ รุ่นสับขยาย (ต้น)		ขยายปริมาณในโรงเรือนอนุบาล		
		M1V6	M1V7	M1V8
ต้นทั้งหมดในรุ่น		531	835	1,786
15Gy	รวม	286	422	375
	ต้นเฉลี่ย	13.0±9.5	18.7±24.3	16.3±26.8
	เบอร์มากสุด	41	98	106
	เบอร์น้อยสุด	3	2	0
20Gy	รวม	245	413	1,411
	ต้นเฉลี่ย	12.3±5.1	20.7±9.1	70.6±32.0
	เบอร์มากสุด	21	36	128
	เบอร์น้อยสุด	2	2	8

ตารางที่ 2 จำนวนต้นเดซี่ชุดที่ 1/ 2563 รุ่นที่ M1V8 แยกตามขนาดดอกและสี

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซม.)	จำนวนทั้งหมด	จำนวนสายพันธุ์คัดเลือก
4.0 – 4.3 เซนติเมตร	14	10
3.9 เซนติเมตร	16	5
3.8 เซนติเมตร	17	8
3.7 เซนติเมตร	14	7
3.6 เซนติเมตร	25	8
3.5 เซนติเมตร	41	12
รวม	**127**	**50**

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ลักษณะทางคุณภาพของเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่

	สายพันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความยาวช่อดอก (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก (ซม.)	จำนวนช่อต้น (ช่อดอก)
1	R15-3221111	75.80	45.20	0.51	3.90
2	R15-3422122	76.20	41.50	0.50	3.30
3	R15-4321123	77.30	45.30	0.53	3.70
4	R15-4341113	77.30	43.90	0.53	3.40
5	R15-7423123	76.30	42.80	0.55	3.60
6	R15-8211222	75.50	46.90	0.51	3.80
7	R15-10221212	71.60	46.50	0.56	3.60
8	R15-10312111	75.10	46.20	0.53	3.70
9	R15-16412111	76.00	45.50	0.50	3.40
10	R20-1422311	77.00	43.10	0.54	3.60
11	R20-2212212	77.10	43.00	0.50	3.50
12	R20-2411313	77.90	44.50	0.51	3.30
13	R20-4412112	78.80	45.00	0.51	3.70
14	R20-5432211	78.40	43.80	0.50	3.40
15	R20-9421116	81.20	44.60	0.49	3.60
16	R20-10111224	79.00	45.20	0.52	3.50
17	R20-13311121	74.40	45.10	0.52	3.30
18	R20-16222214	75.20	46.20	0.52	3.60
19	R20-19111212	76.00	46.30	0.47	3.70
20	R20-6321223	76.00	46.00	0.50	3.40
21	**เดซี่**	73.90	37.20	0.48	3.50
	ค่าเฉลี่ย	**76.48**	**44.47**	**0.51**	**3.55**
	มากที่สุด	**81.20**	**46.90**	**0.56**	**3.90**
	น้อยที่สุด	**71.60**	**37.20**	**0.47**	**3.30**

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ลักษณะทางคุณภาพของเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ (ต่อ)

	สายพันธุ์	จำนวนดอกช่อ/ต้น (ดอก)	จำนวนดอกต่อต้น(ดอก)	ขนาดดอก (ซม.)		จำนวนกลีบดอก (กลีบดอก)	อายุปักแจกัน
				กว้าง	สูง		
1	R15-3221111	9.50	35.50	3.61	1.45	25.80	7.50
2	R15-3422122	11.29	36.90	3.48	1.37	26.60	7.30
3	R15-4321123	11.14	40.50	3.47	1.35	26.10	7.20
4	R15-4341113	10.73	35.40	3.58	1.51	21.50	7.70
5	R15-7423123	11.67	41.00	3.54	1.42	29.70	7.80
6	R15-8211222	11.29	42.10	3.57	1.49	29.10	7.50
7	R15-10221212	10.93	38.90	3.73	1.59	24.50	7.70
8	R15-10312111	9.43	34.30	3.55	1.47	26.90	7.30
9	R15-16412111	10.76	36.20	3.72	1.52	24.80	7.30
10	R20-1422311	10.58	37.70	3.51	1.41	28.30	7.70
11	R20-2212212	10.39	35.70	3.57	1.37	28.50	7.40
12	R20-2411313	11.09	36.10	3.47	1.37	28.30	7.40
13	R20-4412112	11.47	41.70	3.53	1.37	28.90	7.10
14	R20-5432211	11.33	38.10	3.45	1.35	28.80	7.20
15	R20-9421116	11.00	39.50	3.55	1.38	28.30	7.40
16	R20-10111224	11.89	41.10	3.48	1.41	29.70	7.40
17	R20-13311121	13.03	42.30	3.56	1.39	27.70	7.70
18	R20-16222214	11.88	41.90	3.63	1.47	27.30	7.40
19	R20-19111212	10.95	40.10	3.72	1.53	27.90	7.50
20	R20-6321223	11.41	38.10	3.72	1.40	29.70	7.10
21	**เดซี่**	10.34	35.40	3.38	1.33	25.20	5.10
	ค่าเฉลี่ย	**11.05**	**38.50**	**3.56**	**1.43**	**27.31**	**7.32**
	มากที่สุด	**13.03**	**42.30**	**3.73**	**1.59**	**29.70**	**7.80**
	น้อยที่สุด	**9.43**	**34.30**	**3.38**	**1.33**	**21.50**	**5.10**

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจเฉลี่ยต่อลักษณะช่อดอกเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ของตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีและอำเภอภูเรือ อำเภอท่าลี จังหวัดเลยจำนวน 10 ราย

พันธุ์	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของลักษณะช่อดอก				ลำดับที่
	ทรงช่อดอก	การกระจายของดอก	จำนวนดอกช่อ	คะแนนรวมช่อดอก	
R15-3221111	3.36	3.45	3.64	3.48	8
R15-3422122	2.91	2.82	3.09	2.94	
R15-4321123	3.36	3.55	3.55	3.48	9
R15-4341113	3.09	3.00	2.91	3.00	
R15-7423123	3.18	3.09	2.82	3.03	
R15-8211222	3.45	3.27	3.36	3.36	10
R15-10221212	3.91	3.91	3.82	3.88	6
R15-10312111	4.09	4.00	4.00	4.03	4
R15-16412111	3.91	3.91	3.91	3.91	5
R20-1422311	3.00	3.09	3.09	3.06	
R20-2212212	3.27	3.27	3.36	3.30	
R20-2411313	3.27	3.36	3.27	3.30	
R20-4412112	2.82	2.73	2.64	2.73	
R20-5432211	3.00	2.82	3.09	2.97	
R20-9421116	3.27	3.27	3.18	3.24	
R20-10111224	3.18	3.27	3.09	3.18	
R20-13311121	4.09	4.27	4.18	4.18	3
R20-16222214	4.27	4.36	4.55	4.39	1
R20-19111212	4.09	4.09	4.18	4.12	2
R20-6321223	3.45	3.45	3.64	3.52	7
เดซี่	2.00	2.00	2.00	2.00	

ระดับความพึงพอใจ : ไม่ชอบ = 1, ชอบน้อย = 2, ชอบ = 3 , ชอบมาก = 4 , ชอบที่สุด = 5

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจเฉลี่ยต่อลักษณะดอกเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ของตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี และอำเภอภูเรือ อำเภอท่าลี จังหวัดเลย จำนวน 10 ราย (ต่อ)

พันธุ์	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของลักษณะลักษณะดอก						ลำดับที่
	ภาพรวมดอก	ขนาดดอก	สีดอก	กลีบดอก	จำนวนกลีบดอก	คะแนนเฉลี่ยดอก	
R15-3221111	3.82	3.82	3.64	3.27	3.18	**3.55**	9
R15-3422122	2.82	3.18	3.00	3.00	3.00	**3.00**	
R15-4321123	3.55	3.73	3.64	3.55	3.55	**3.60**	7
R15-4341113	3.36	3.36	3.27	3.18	3.18	**3.27**	
R15-7423123	3.00	2.82	3.18	2.73	2.82	**2.91**	
R15-8211222	3.27	3.55	3.64	3.00	3.27	**3.35**	10
R15-10221212	3.82	3.73	3.91	3.64	3.82	**3.78**	6
R15-10312111	3.82	4.00	4.18	4.18	4.00	**4.04**	4
R15-16412111	3.82	3.91	3.91	4.18	4.09	**3.98**	5
R20-1422311	3.18	3.00	3.00	3.18	2.91	**3.05**	
R20-2212212	3.18	3.27	3.27	3.18	3.18	**3.22**	
R20-2411313	3.18	3.27	3.27	3.09	3.09	**3.18**	
R20-4412112	2.64	2.73	2.82	2.55	2.55	**2.65**	
R20-5432211	2.91	2.73	2.91	2.73	2.55	**2.76**	
R20-9421116	3.36	2.82	3.36	3.18	3.09	**3.16**	
R20-10111224	3.36	3.09	3.36	3.00	3.09	**3.18**	
R20-13311121	4.09	4.27	4.09	4.27	4.36	**4.22**	2
R20-16222214	4.45	4.36	4.36	4.36	4.45	**4.40**	1
R20-19111212	4.00	4.18	4.27	4.27	4.09	**4.16**	3
R20-6321223	3.45	3.45	3.64	3.73	3.73	**3.60**	8
เดซี่	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	**2.00**	

ระดับความพึงพอใจ : ไม่ชอบ = 1 , ชอบน้อย = 2 , ชอบ = 3 , ชอบมาก = 4 , ชอบที่สุด = 5

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ระดับความพึงพอใจเฉลี่ยต่อลักษณะดอกเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ของตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีและอำเภอภูเรือ อำเภอท่าลี จังหวัดเลยจำนวน 10 ราย

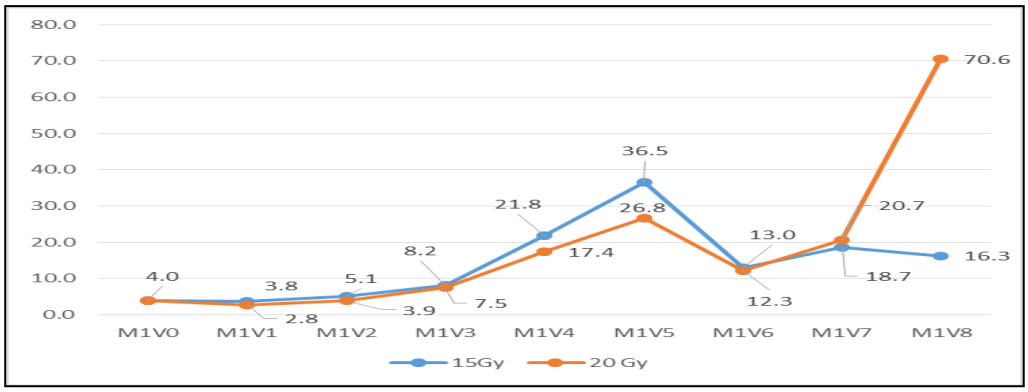
พันธุ์	ระดับความพึงพอใจเฉลี่ยภาพรวม						ลำดับที่
	ช่อดอก		ดอก		เฉลี่ย		
	ค่าเฉลี่ย	ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ความพึงพอใจ	
R15-3221111	3.48	ชอบมาก	3.55	ชอบที่สุด	**3.52**	ชอบที่สุด	**9**
R15-3422122	2.94	ชอบมาก	3.00	ชอบมาก	**2.98**	ชอบมาก	
R15-4321123	3.48	ชอบมาก	3.60	ชอบที่สุด	**3.56**	ชอบที่สุด	**8**
R15-4341113	3.00	ชอบมาก	3.27	ชอบมาก	**3.17**	ชอบมาก	
R15-7423123	3.03	ชอบมาก	2.91	ชอบมาก	**2.95**	ชอบมาก	
R15-8211222	3.36	ชอบมาก	3.35	ชอบมาก	**3.35**	ชอบมาก	**10**
R15-10221212	3.88	ชอบที่สุด	3.78	ชอบที่สุด	**3.82**	ชอบที่สุด	**6**
R15-10312111	4.03	ชอบที่สุด	4.04	ชอบที่สุด	**4.03**	ชอบที่สุด	**4**
R15-16412111	3.91	ชอบที่สุด	3.98	ชอบที่สุด	**3.95**	ชอบที่สุด	**5**
R20-1422311	3.06	ชอบมาก	3.05	ชอบมาก	**3.06**	ชอบมาก	
R20-2212212	3.30	ชอบมาก	3.22	ชอบมาก	**3.25**	ชอบมาก	
R20-2411313	3.30	ชอบมาก	3.18	ชอบมาก	**3.23**	ชอบมาก	
R20-4412112	2.73	ชอบมาก	2.65	ชอบมาก	**2.68**	ชอบมาก	
R20-5432211	2.97	ชอบมาก	2.76	ชอบมาก	**2.84**	ชอบมาก	
R20-9421116	3.24	ชอบมาก	3.16	ชอบมาก	**3.19**	ชอบมาก	
R20-10111224	3.18	ชอบมาก	3.18	ชอบมาก	**3.18**	ชอบมาก	
R20-13311121	4.18	ชอบที่สุด	4.22	ชอบที่สุด	**4.20**	ชอบที่สุด	**2**
R20-16222214	4.39	ชอบที่สุด	4.40	ชอบที่สุด	**4.40**	ชอบที่สุด	**1**
R20-19111212	4.12	ชอบที่สุด	4.16	ชอบที่สุด	**4.15**	ชอบที่สุด	**3**
R20-6321223	3.52	ชอบที่สุด	3.60	ชอบที่สุด	**3.57**	ชอบที่สุด	**7**
เดซี่	2.00	ชอบปานกลาง	2.00	ชอบปานกลาง	**2.00**	ชอบปานกลาง	

ช่วงคะแนนเฉลี่ยตามระดับความพึงพอใจ ไม่ชอบ = 0-0.5, ชอบ= 0.5-1.5, ชอบปานกลาง = 1.5-2.5, ชอบมาก = 2.5 -3.5, ชอบที่สุด = 3.5 - 4.5

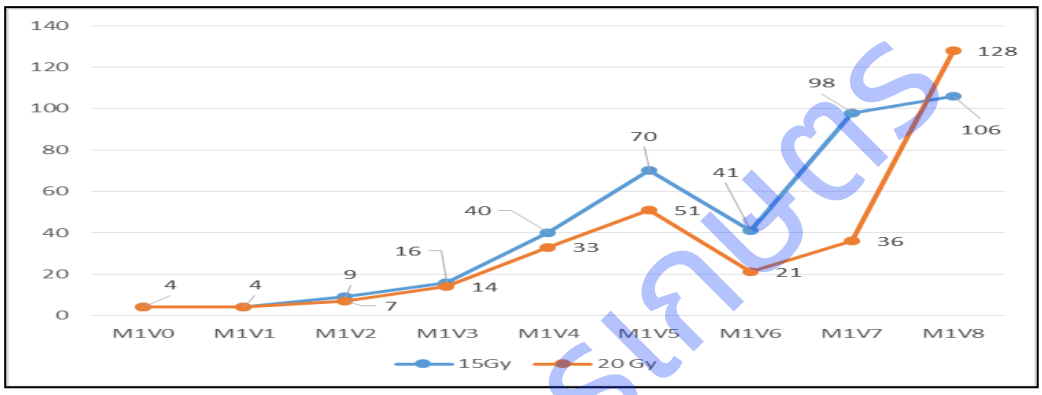
ดอกแก่

ภาพที่ 1 เบญจมาศ พันธุ์เดซี่ ในแปลงเกษตรกรอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

ระบบวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยปริมาณการสับขยายของเบอร์ (M0V0) ในเบญจมาศพันธุ์เดซี่รุ่น M1V0 –M1V8

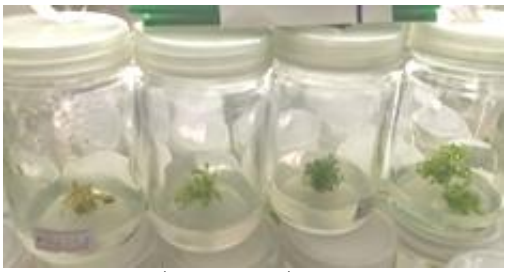


ภาพที่ 3 จำนวนสูงสุดในการสับขยายของเบอร์ (M0V0) ในเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่นที่ M1V0 –M1V8

ต้นเดซี่ รุ่น M1V5

ต้นเดซี่ M0V0

ต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ระดับ 15 Gy



ต้นเดซี่รุ่น M1V5 ที่ระดับ 20 Gy.

ภาพที่ 4 ต้นเบญจมาศพันธุ์เดซี่ หลังฉายรังสีและสับขยายรุ่น M1V5 ที่ระดับรังสี 15 และ 20 Gy. เปรียบเทียบกับต้นเดซี่ ปกติ (M0V0) และลักษณะกลายพันธุ์หลังฉายรังสีที่ระดับ 15 และ 20 Gy.

กรมวิชาการเกษตร

ต้นรุ่น M1V 6 และรุ่น M1V7

ปลูกต้นรุ่น M1V 8 ในกระถาง 4 นิ้ว

ขึงตาข่ายพยุงต้น

เริ่มพบลักษณะใบและสีต้น

มีความแตกต่าง

เด็ดยอดกลางให้แตกข้าง

ภาพที่ 5 การพัฒนาของเบญจมาพันธุ์เดซี่ชุดที่ 1/ 2563รุ่น M1V8

กรมวิชาการเกษตร

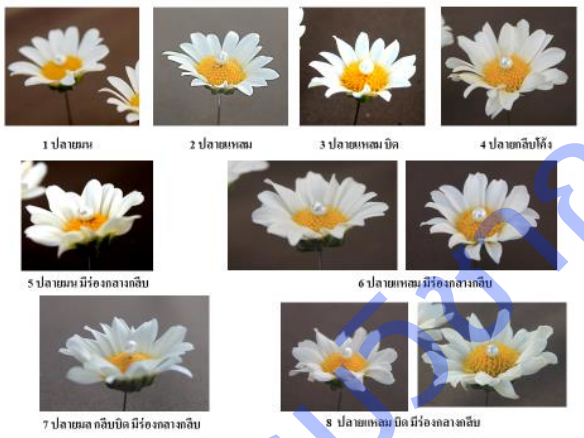
ทรงพุ่มพันธุ์เดซี่ M1V8 3 แบบ พันธุ์เดซี่

พันธุ์เดซี่ M1V8 พันธุ์เดซี่

พันธุ์เดซี่ M1V8 พันธุ์เดซี่

พันธุ์เดซี่ M1V8 พันธุ์เดซี่

ภาพที่ 6 ลักษณะทรงพุ่มของเบญจมาพันธุ์เดซี่ชุดที่ 1/ 2563 รุ่น M1V8



ลักษณะปลายกลีบดอก 8 แบบ

ดอกชั้นเดียว

ดอกกึ่งซ้อน

ดอกซ้อน

จำนวนชั้นกลีบดอก 3 แบบ

ดอกสีขาว

ดอกสีเหลือง

ดอก 2 สี

สีของกลีบดอก 3 แบบ

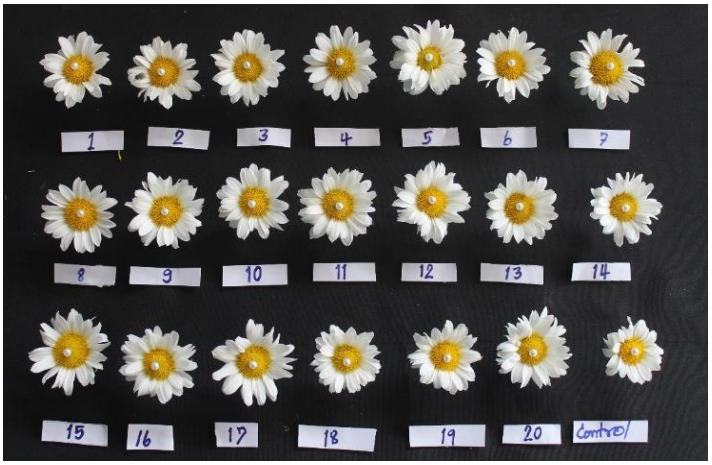
กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 7 ลักษณะกลายพันธุ์ที่พบในพันธุ์เดซี่ชุดที่ 1/ 2563 รุ่น M1V8

ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการกลายพันธุ์โดยสารโคลชิซีนรุ่น M1V4

ภาพที่ 9 ต้นเบญจมาศชุดสารโคลชิซีนรุ่น M1V7 และ M1V8

ภาพที่ 10 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดีเด่นจากปี 2563 จำนวน 50 สายพันธุ์ที่ปลูกคัดเลือกและเปรียบเทียบในรอบที่ 1 ในปี 2564



ภาพที่ 11 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดีเด่น 20 พันธุ์ ที่ปลูกคัดเลือกและเปรียบเทียบในรอบที่ 1 ในปี 2564

พันธุ์เดซี่ฉายรังสี

ภาพที่ 12 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 โดยใช้สารโคชิซินกระตุ้นให้กลายพันธุ์

ภาพที่ 13 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดีเด่นปี 2564 จำนวน 20 พันธุ์ และตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีและตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศอำเภอภูเรือและอำเภอท่าลี จังหวัดเลย 10 ราย

ลำดับที่ 1. R20-16222214

ลำดับที่ 2. R20-13311121

ลำดับที่ 3 R20-19111212

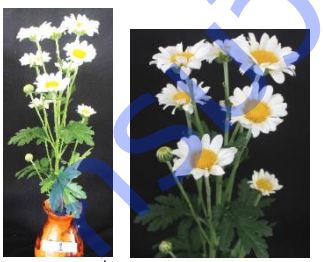
ลำดับที่ 4 R15-10312111

ลำดับที่ 5 R15-16412111

ลำดับที่ 6 R15-10221212

ลำดับที่ 7 R20-6321223

ลำดับที่ 8 R15-4321123



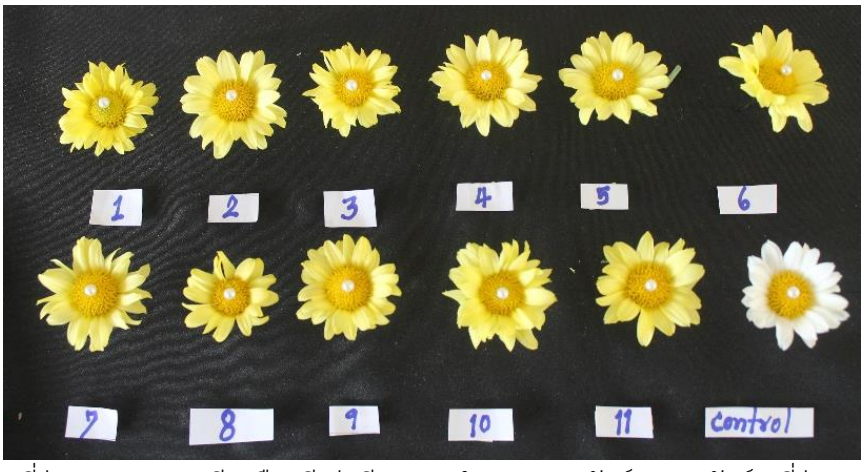
ลำดับที่ 9 R15-3221111

ลำดับที่ 10 R15-8211222

พันธุ์เดซี่

ภาพที่ 14 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดีเด่นปี 2564 จำนวน 10 เบอร์

กองวิชาการและแผนงาน



ภาพที่ 15 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดอกสีเหลืองดีเด่นปี 2564 จำนวน 11 พันธุ์ และพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 โดยใช้สารโคซิซินกระตุ้นให้กลายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาการอารักขาเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Dendranthema Protection Research and development In Northeast of Thailand

พฤกษ์ คงสวัสดิ์ [1/] นิตยา คงสวัสดิ์ [1/] ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์ [1/] สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ [2/]

Phruek Kongsawad [1/] Nitaya Kongsawad [1/] Tawatchai Nimkingrat [1/] Satja Bprasongsap [2/]

คำสำคัญ : ปทุมมา โรคเหี่ยว ใบจุด ใบไหม้ ชีววิธี วิธีผสมผสาน

Keywords : Curcuma Bacterial wilt Leaf spot Leaf blight Biological control Integrated pest control

บทคัดย่อ

เบญจมาศเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญ ปัจจุบันการปลูกเบญจมาศของไทยบนที่ราบเพิ่มขึ้นแต่ปัญหาเพลี้ยไฟเข้าทำลายดอกเบญจมาศรุนแรงขึ้น เกิดจากการอพยพของเพลี้ยไฟหลายชนิดระหว่างแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต ประกอบกับเกษตรกรนิยมฉีดพ่นสารเคมีเพียงกลุ่มเดียวตลอดการผลิตทำให้ไม่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟแต่กลับเพิ่มประชากรเพลี้ยไฟดื้อยามากขึ้นทุกปี เพื่อลดความเสียหายจากเพลี้ยไฟจำเป็นต้องหารูปแบบการระบาดของเพลี้ยไฟและรูปแบบการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟแบบสลับกลุ่มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยสำรวจหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดเพลี้ยไฟ พันธุ์เบญจมาศและพืชเศรษฐกิจที่ปลูกใกล้เคียง วางกับดักกาวเหนียวอัตรา 80 กับดักต่อไร่ จำนวน 40 แปลง เก็บข้อมูลทุก 20 วัน (2559-2560) และเปรียบเทียบรูปแบบการใช้สารเคมีเพียงชนิดเดียวและสลับกลุ่ม (2559-2561) ทดลองในแปลงเบญจมาศที่มีประวัติการระบาดของเพลี้ยไฟ บ้านโนนผึ้ง และบ้านตาติด ตำบลโนนผึ้ง และตำบลคำน้ำแซบ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า

พบเพลี้ยไฟในเบญจมาศในจังหวัดอุบลราชธานีมากถึง 6 ชนิด โดยเป็นแบบอพยพชั่วคราวจากระหว่างแปลงเบญจมาศ 2 ชนิด และ ระหว่างแปลงพืชเศรษฐกิจ 4 ชนิด การเข้าทำลายของเพลี้ยไฟจะรุนแรงมากช่วงก่อนเก็บเกี่ยวดอกเบญจมาศ 1 - 2 สัปดาห์ (ดอกเริ่มเห็นสี) โดยพบมากในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคมสัมพันธ์กับช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวนาปี อ้อย และมันสำปะหลัง ในปี 2561 พบเพลี้ยไฟสูงสุดเดือนมกราคม 761.30 ตัวต่อกับดัก และต่ำสุดเดือนมิถุนายน 148.0 ตัวต่อกับดัก และปี 2560 พบเพลี้ยไฟสูงสุดเดือนเดือนมกราคม 1,072.40 ตัวต่อกับดัก และต่ำสุดเดือนเมษายน 189.40 ตัวต่อกับดัก หากสามารถลดประชากรเพลี้ยไฟในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยวจะลดความเสียหายได้ การใช้สาร spinetoram (Exult12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นวิธีควบคุมประชากรเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด แต่ช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ พบว่า สารเคมีทุกกรรมวิธีสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ไม่ต่างกัน และ สารกลุ่ม 1A (carbosulfan) จะมีผลข้างเคียงในเบญจมาศดอกสีขาวที่มีกลีบดอกบาง ควรหลีกเลี่ยงฉีดพ่นในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 4 สัปดาห์จะลดความเสียหายได้

การป้องกันความเสียหายจากเพลี้ยไฟที่ดีที่สุด คือ ควรเลี่ยงช่วงเก็บเกี่ยวเบญจมาศให้ไม่ตรงกับฤดูกาลเก็บเกี่ยวพืชเศรษฐกิจ การสลับกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟควรทำก่อนช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Chrysanthemum is an important economic flowering plant. At present, the growing of chrysanthemums in Thailand on the plains has increased, but the problem of thrips in destroying the chrysanthemum intensifies. Caused by the evacuation of many thrips during other economic crop plots, resulting in the inability to harvest crops. In addition, farmers prefer to spray only a single group of chemicals throughout the production, resulting in a lack of control over thrips, but increasing the population of resistant thrips every year. To reduce damage from thrips Need to find the pattern of thrips outbreak. And the pattern of using chemical protection and removal alternating thrips in northeastern Thailand. By examining the relationship between thrips type Chrysanthemum and economic crops grown nearby Place sticky glue traps at the rate of 80 traps per rai, 40 plots, store data every 20 days (2016-2017). And comparing only one type of chemical usage and switching groups (2016-2018) The study indicated that

Find Thrips in chrysanthemums in Ubon Ratchathani Province, up to 6 species, which are temporary migrations from between the conversion of chrysanthemums and other types of flowering plants and Between 4 types of economic crops The destruction of thrips will be very severe before harvesting chrysanthemum 1 - 2 weeks (flowers begin to see color). Which is found during December - January in relation to harvesting season, rice, sugar cane and cassava. In 2018, the highest thrips was found in January 761.30, the trap and the lowest of June 148.0 Body. And in 2017, the highest number of thrips in January was 1,072.40, the trap and the lowest in April, 189.40 Body. If the thrips population can be reduced during the 2 weeks before harvesting, the damage can be reduced. Using spinetoram (Exult12% SC) at a rate of 10 ml / 20 liters of water is the best way to control thrips population. But before harvesting 2 weeks, it was found that all chemical treatments could control the amount of thrips without difference. And group 1A (carbosulfan) have side effects in chrysanthemums, white flowers with thin petals should be avoided, sprayed in the pre-harvest period of 4 weeks to reduce damage

The best protection against thrips damage is to avoid the harvest of chrysanthemums in the absence of the economic harvesting season. Switching of thrips prevention groups should be done 2 weeks before harvest.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ประเทศไทยมีการปลูกเบญจมาศในมานานกว่า 50 ปี มักปลูกในภาคกลางและตะวันออกเฉียงเหนือ แมลงศัตรูเบญจมาศที่สำคัญ เช่น เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ ไร และหนอนกระทู้ ปัจจุบันยังไม่สามารถควบคุมได้ และมีแนวโน้นดื้อสารเคมีป้องกันและกำจัดต้องใช้ในปริมาณมากและถี่ขึ้นมีผลต่อสุขภาพของผู้ปลูกเบญจมาศ จำเป็นต้องหาสารเคมีใหม่ ๆ ที่ปลอดภัยมาใช้ป้องกัน วิธีการใช้ และช่วงเวลาที่เหมาะสม จากการศึกษาอนุกรมวิธานของแมลงศัตรูเบญจมาศในแปลงปลูกเบญจมาศภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ พบ แมลงศัตรูเบญจมาศ 3 อันดับ 3 วงศ์รวม 9 ชนิด ในอันดับ Thysanoptera พบเพลี้ยไฟในวงศ์ Thripidae 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก : western flower thrips ; *Frankliniella occidentalis* Pergande เพลี้ยไฟดอกไม้ : common blossom thrips ; *Frankliniella schultzei* Trybom เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย : hawaiian flower thrips; *Thrips hawaiiensis* (Morgan) เพลี้ยไฟฝ้าย : cotton thrips ; *Thrips palmi Karny* และเพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก : composite thrips; *Microcephalo thripsabdominalis* Crawford (ชลิดา, 2551) ศรีสุดา โท้ทอง 2536 ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากสะเดาและสารฆ่าแมลง 7 ชนิด ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำลายดอกเบญจมาศ พบว่า Prothiofos อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร carbosulfan อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และ formetanate อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และในปี 2538 ได้ทำการศึกษาระยะเวลาที่พ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนเจาะดอกเบญจมาศ พบว่า การใช้ parzon อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร เดซิล อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ริพคอรด์ อัตรา 16 มล./น้ำ 20 ลิตร คาราเต้ อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่น 4 และ 7 วัน (หัว-ท้าย) ตามลำดับ มีผลให้ดอกเบญจมาศถูกทำลาย 6.9 , 24.1 , 32.9 , 16.6 , 38.41 , 39.19 % ตามลำดับ ในขณะที่แปลงไม่พ่นสารทดลองเพลี้ยไฟทำลายดอกสูงถึง 96% ซึ่งปัจจุบันปัญหาที่เกษตรกรในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ไม่สามารถควบคุมการระบาดของเพลี้ยไฟในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงที่เก็บเกี่ยวผลผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญ เช่น ข้าว หอมแดง และพริก สิ้นสุดซึ่งจะมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นทุกปี ตามสภาพความแปรปรวนของอากาศที่ร้อนจัดและยาวนานขึ้น

การแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงจะแยกตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) (โดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC)) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักวิชาการส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไรอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (Insecticides Resistance Management) ดังนี้

สารกลุ่ม 1 ยับยั้งเอ็นไซมโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase Inhibitors) สารในกลุมนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซมโคลีนเอสเตอเรส cetylcholinesterase: AChE) ก่อให้เกิดการสะสมสารอะซีตีลโคลีน (สารเคมีชนิดหนึ่งที่เป็นตัวนำพากระแสประสาทจากเซลล์ประสาทแบ่งเซลล์หนึ่งไปสูอีกแบ่งเซลล์หนึ่ง) ที่จุดต่อระหว่างเซลล์ประสาทตัวยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรสตัวสารที่ออกฤทธิ์ในกลุ่มนี้มี 2 กลุ่มย่อยทางเคมี คือ

กรมวิชาการเกษตร

กลุม 1A คารบาเมท (Carbamates) ไดแก เบนไดโอคารบ, เบนฟูราคารบ, คารบาริล, คารโบซัลแฟน,ฟโนบูคารบ, ไอโซโพรคารบ

สารที่เฝาระวัง (เนื่องจากมีพิษรายแรงถึงรายแรงมาก) ไดแก อัลดิคารบ, คารโบฟูแรน, ฟอรมีทาเนต, เมโทมิล, อ็อกซามิล

สารกลุม 4 การเลียนแบบสารอะซิติลโคลีนและขัดขวางบริเวณจุดรับนิโคตินิกอะซิติลโคลีน (Nicotinic acetylcholine receptor agonists) สารในกลุมนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) จะไปเลียนแบบการทำงานของสาร acetylcholine และไปเกาะที่จุดรับโปรตีนในสวนของผนังใยประสาททำให้ตัวรับสารอะเซติลโคลีนชนิดนิโคตินิกทำงานมี 2 กลุมยอย คือ

กลุม 4A กลุม นีโอนิโคตินอยด (Neonicotinoids) ไดแก อิมิดาโคลพริด, อะเซตทามิพริด, ไนเทนไพแรม, ไทอะโคลพริด, ไทอะมีโทแซม, โคลไทอะนิดิน, ไดโนทีฟูแรน

กลุม 4B กลุม Nicotine เปนสารสกัดจากใบยาสูบ

สารกลุม 5 ขัดขวางการทำงานของสารโคลีนเอสเตอเรสตรงจุดรับโดยเลียนแบบตัวกระตุน (Nicotinic acetylcholine receptor allosteric activators) สารในกลุมนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) โดยจะเปนสารเลียนแบบตัวกระตุนหรือโปรตีนเขาทำปฏิกิริยาทางชีวเคมีแทนตัวเอ็นไซม acetylcholinesterase ตรงบริเวณจุดรับทำใหการ สงกระแสประสาทเกิดการขัดของสารเคมีในกลุมนี้คือ Spinosyns ปจจุบันมีขึ้นทะเบียน 2 ชนิด ไดแก สปนโนแสด และสปนเนโทแรม

สารกลุม 6 กระตุนการทำงานของการเขาออกของคลอไรด (Chloride channel activators) สารในกลุมนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาทและการทำงานของกลามเนื้อ (Nerve and muscle action) สารที่มีการขึ้นทะเบียนไดแก อะบาเม็กติน, อิมาเม็กตินเบนโซเอต และ มิลเบเม็กติน

เพื่อให้สามารถป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องศึกษาวงจรการระบาดของโรคและแมลงศัตรูเบญจมาศในแหล่งปลูกใหม่ ร่วมกับศึกษาการจัดการป้องกันกำจัดแมลงดังกล่าวเพื่อให้เกษตรกรสามารถผลิตเบญจมาศได้ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน ที่เป็นช่วงที่ราคาสูงสุด ซึ่งเป็นการเพิ่มระยะเวลาการผลิตเบญจมาศให้นานขึ้นจาก 6 เดือน เป็น 8 เดือน อันจะก่อให้เกิดรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศมากขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็น การจัดการแก้ปัญหาในการขบวนการผลิตเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงระบาดของเพลี้ยไฟ โดยเฉพาะการผลิตหลังฤดูปลูกปกติ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม ซึ่งผลผลิตเบญจมาศนอกฤดูมีราคาผลผลิตสูงสุด แต่เป็นช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชเศรษฐกิจอื่นๆ เช่น ข้าว พริก กระเทียม และหอมแดง ทำให้เพลี้ยไฟเกิดการเคลื่อนย้ายประชากรจากแปลงพืชเศรษฐกิจเข้าสู่แปลงเบญจมาศ เข้าทำลายช่อดอกเบญจมาศจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ เริ่มจากการวิจัยแบบสำรวจชนิด ปริมาณของเพลี้ยไฟตลอดทั้งปีพืชเศรษฐกิจ เพื่อหาความสัมพันธ์ของการระบาดของเพลี้ยไฟ ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต/ช่วงที่เพลี้ยไฟระบาดในพืช

กรมวิชาการเกษตร

เศรษฐกิจอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงแปลงเบญจมาศ สภาพนิเวศของแปลง เพื่อหาวงจรการระบาด ระยะเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และรูปแบบการฉีดสารป้องกันกำจัดศัตรูเบญจมาศให้มีประสิทธิภาพ ลดความต้านทานสารเคมี และแนวทางการบริหารจัดการศัตรูเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรณีศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

หากสามารถจัดการโรคและแมลงศัตรูเบญจมาศให้เหมาะสมจะเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรมากขึ้น และเพิ่มช่วงการผลิตเบญจมาศให้นานขึ้น 2-3 เดือน เพื่อลดความเสียหายจากโรคและแมลงที่ระบาดหนักหลังจากพืชเศรษฐกิจที่อยู่ใกล้เคียงเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 1 ผลกระทบของเพลี้ยไฟในพืชเศรษฐกิจต่อการผลิตเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แผนการทดลอง ไม่มีแผนการทดลอง สำรวจปริมาณเพลี้ยไฟที่ระบาดในรอบการผลิตเบญจมาศ พืชอาศัยและพืชเศรษฐกิจที่สำคัญรอบ ๆ แหล่งปลูกเบญจมาศที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อหาช่วงวิกฤติของการระบาด รูปแบบการเข้าทำลาย และ สี/ชนิด/พันธุ์ของเบญจมาศเพลี้ยไฟเลือกเข้าทำลาย เพื่อวางแผนในการจัดการ

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้ เก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแปลงเบญจมาศของเกษตรกร พืชอาศัย และแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจที่อย่างใกล้เคียง เช่น ข้าว พริก กระเทียม หอมแดง มันสำปะหลัง อ้อย เป็นต้น จังหวัดอุบลราชธานี โดยเก็บปริมาณตลอดทั้งปี เพื่อจำแนกชนิด/ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พอ โดยแบ่งแปลงขนาดแปลงย่อย 2x3 เมตร ตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยด้วยแว่นขยาย โดยสุ่มนับจาก 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย จำนวน 10 ต้น ตรวจนับเพลี้ยไฟบริเวณดอก และใบ โดยการสุ่มตัดดอก จำนวน 10 ดอก /แปลงย่อย มาเขย่า ล้างด้วย แอลกอฮอล์ ตรวจนับแมลง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ บันทึกศัตรูธรรมชาติ ในแปลงเบญจมาศให้ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟก่อนและหลังพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 7 วัน (สารเคมีและวิธีของเกษตรกร) โดยดูผลสารเคมีที่เกษตรกรใช้ที่มีต่อเพลี้ยไฟ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์วงจรการเพิ่ม-ลดของเพลี้ยไฟในเบญจมาศ พืชอาศัย และพืชเศรษฐกิจ ประเมินความเสียหายของเบญจมาศแต่ละสี ชนิด และพันธุ์เพื่อหาลักษณะพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูกในช่วงวิกฤติ และสรุปของมูล วิเคราะห์ผล

การบันทึกข้อมูล

ชนิด ปริมาณของเพลี้ยไฟในแปลงเบญจมาศของเกษตรกร พืชอาศัย และแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจที่อย่างใกล้เคียง ในแต่ละช่วงเวลา โดยเน้นในช่วงฤดูปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิตเบญจมาศ สี ชนิด และพันธุ์เบญจมาศที่มีการทำลายมากในช่วงวิกฤติ สารเคมีที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันและกำจัดเพลี้ยในแปลงเบญจมาศของเกษตรกร พืชอาศัย และแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจที่อย่างใกล้เคียง และข้อมูลอุตุนิยม

ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2560

สถานที่ดำเนินงาน เกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศนางแพร สมนึก นายสุทัตร พวงยอด นายฉลอง สร้อยพรหม นางทองมา นามอุทา นางอรทัย โนรีรัตน์ นายโกมิน เขาธง นายธงชัย แฝงเพชร นางสมดี เคนพิมพา นายพิชัย พรมกาญจน์ และนายรณกฤต เสนคราม อำเภอวารินทร์ชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อลดความเสียหายจากเพลี้ยไฟเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลอง RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 สารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารกลุ่ม 1A),กรรมวิธีที่ 2 สารเคมี imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (สารกลุ่ม 4A), กรรมวิธีที่ 3 สารเคมี spinetoram (Exult12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารกลุ่ม 5), กรรมวิธีที่ 4 สารเคมี emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร (สารกลุ่ม 6), กรรมวิธีที่ 5 สารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) สลับกับสารเคมี imidacloprid (Provado 70% WG), กรรมวิธีที่ 6 สารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) สลับกับสารเคมี spinetoram (Exult12% SC), กรรมวิธีที่ 7 สารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) สลับกับสารเคมี emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), กรรมวิธีที่ 8 สารเคมี imidacloprid (Provado 70% WG) สลับกับสารเคมี spinetoram (Exult12% SC) และกรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง โดยพ่นในช่วงเบญจมาศเริ่มเกิดตาดอก หรือหลังปลูก 2 เดือน (ก่อนช่วงวิกฤติการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างน้อย 1 เดือน) โดยพ่นทุก ๆ 7 วัน จนเก็บเกี่ยวผลผลิต

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้ คัดเลือกแปลงเกษตรกรที่ปลูกเบญจมาศนอกฤดูในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม ใช้พันธุ์เบญจมาศประเภทดอกช่อ โดยปลูกและดูแลฉีดพ่นสารเคมีโดยวิธีของเกษตรกรขนาดแปลง 1 x 10 เมตร เมื่อเบญจมาศเริ่มเกิดตาดอก หรือหลังปลูก 2 เดือน ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟตามกรรมวิธี ตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยด้วยแว่นขยาย ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารแล้ว 7 วัน โดยสุ่มนับจาก 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย จำนวน 10 ต้น ตรวจนับเพลี้ยไฟบริเวณดอกและใบ ทำการพ่นสารฆ่าแมลงห่างกันทุก 7 วัน เปรียบเทียบการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติ ประเมินความเสียหายของการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเป็นระดับดังนี้ คะแนน 1= ดอกถูกทำลายประมาณ 0-20 % คะแนน 2 = ดอกถูกทำลายประมาณ 20-40 % (จำหน่ายไม่ได้) คะแนน 3 = ดอกถูกทำลายประมาณ 40-60 % คะแนน 4 = ดอกถูกทำลายประมาณ 60-80 % และคะแนน 5 = ดอกถูกทำลายเกิน 80% (ภาพที่ 1)

การบันทึกข้อมูล จำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแต่ละสัปดาห์ก่อนละหลังพ่นยา ระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นกับดอกในแต่ละกรรมวิธี คุณผลผลิต ความยาวช่อดอก เส้นผ่านศูนย์กลางดอก ความหนาดอก คุณภาพการปักแจกัน โรคแมลงศัตรูเบญจมาศ และข้อมูลอุตุนิยม

ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2561

สถานที่ดำเนินงาน เกษตรกรผู้ปลูกเบญจมาศนางทองมา นามอุทา นางสมดี เคนพิมพา นายพิชัย พรมกาญจน์ และนายสมหมาย นึกชอบ อำเภอวารินทร์ชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ผลกระทบของเพลี้ยไฟในพืชเศรษฐกิจต่อการผลิตเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ข้อมูลพื้นฐานการปลูกเบญจมาศเบญจมาศตัดดอกเชิงการค้าในจังหวัดอุบลราชธานี

กรมวิชาการเกษตร

จากการสำรวจพื้นที่ปลูกเบญจมาศตัดดอกเชิงการค้าในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ในปี 2559 แหล่งปลูกเบญจมาศแหล่งใหญ่ คือ อำเภอวารินชำราบมีเกษตรกรจำนวน 45 ราย พื้นที่รวม 70 ไร่ แบ่งออกเป็น 1. ตำบลคำน้ำแซบ (เช่าพื้นที่สาธารณประโยชน์) จำนวน 5 ราย พื้นที่รวม 5 ไร่ 2. บ้านตาติด ตำบลโนนผึ้ง จำนวน 38 ราย พื้นที่รวม 63 ไร่ และ 3. บ้านโนนผึ้ง ตำบลโนนผึ้ง จำนวน 1. ราย พื้นที่ 2 ไร่ นอกจากนี้มีที่อำเภอเดชอุดม จำนวน 1 ราย คือ นายนิคม พิมพ์หล่อ บ้านวารีอุดม ตำบลนาโพธิ์ พื้นที่ 5 ไร่ และ ในปี 2561 มีเกษตรกรปลูกเบญจมาศเพิ่มเป็น 70-80 ราย พื้นที่มากกว่า 120 ไร่ โดยรูปแบบการปลูกเบญจมาศมี 2 แบบ คือ 1. การปลูกในฤดูปกติ : ใช้พันธุ์เบญจมาศทั่วไป เริ่มปลูกตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงมกราคม แต่ปลูกมากในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคม และ 2. ปลูกนอกฤดูปกติ : ใช้พันธุ์เบญจมาศสำหรับปลูกนอกฤดู คือ พันธุ์เหลืองขมิ้น เริ่มปลูกเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน โดนจะปลูกมากในเดือนมีนาคม โดยมีเพียงเดือนพฤษภาคม 2559 ที่ไม่มีการปลูกเบญจมาศเลย ดังภาพที่ 2

2. พันธุ์เบญจมาศที่ปลูกในจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2559-2560 สามารถจำแนกออกเป็น

2.1 พันธุ์จำแนกตามชนิดวิธีการผลิตเบญจมาศเป็น 2 กลุ่ม รวม 16 พันธุ์ คือ

2.1.1 พันธุ์เบญจมาศดอกเดียว 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ไรวารี พันธุ์ขาวญี่ปุ่น พันธุ์ขาวหน้าตัน (โพราริส) และ พันธุ์ม่วงใหญ่

2.1.2 พันธุ์เบญจมาศดอกช่อ 12 พันธุ์ คือ พันธุ์ขาวหน้าตัน พันธุ์ขาวมะลิ พันธุ์ขาวปิงปอง พันธุ์เดซี่ พันธุ์สไปเดอร์ขาว พันธุ์มัมลาว พันธุ์เหลืองขมิ้น พันธุ์เหลืองยะลา พันธุ์ชมพูหวาน พันธุ์ม่วงยะลา พันธุ์สไปเดอร์แดง และ พันธุ์สไปเดอร์เขียว

พันธุ์ที่เกษตรกรปลูกมากที่สุด 6 อันดับแรก คือ พันธุ์ไรวารี (100 %) โดยเกษตรกรปลูกทุกแปลง พันธุ์เหลืองขมิ้น (95.2 %) พันธุ์ขาวญี่ปุ่น (78.6 %) พันธุ์ขาวหน้าตัน (69.0 %) พันธุ์ขาวมะลิ (40.5 %) และพันธุ์ชมพูหวาน (40.5 %) ตามลำดับ) และพันธุ์สำหรับปลูกนอกฤดูมีเพียงพันธุ์เหลืองขมิ้น เท่านั้น

2.2 พันธุ์จำแนกตามสีดอก แบ่งเป็น 3 กลุ่มตาม คือ

2.2.1 กลุ่มดอกสีเหลือง พบว่าพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุด คือ พันธุ์ไรวารี (ดอกเดียว) (100%) โดยเกษตรกรปลูกทุกแปลง รองลงมาคือ พันธุ์เหลืองขมิ้น (ดอกช่อ) (95.2%) และพันธุ์เหลืองยะลา (ดอกช่อ) เป็นพันธุ์ใหม่ในพื้นที่ (4.8%)

2.2.2 กลุ่มดอกสีขาว พบว่าพันธุ์ที่นิยมปลุกมากที่สุด คือ พันธุ์ขาวญี่ปุ่น (ดอกเดียว) (78.6 %) รองลงมา คือ พันธุ์ขาวหน้าตัน (ดอกช่อ) (69.0 %) พันธุ์ขาวมะลิ (ดอกช่อ) (40.5 %) พันธุ์เดซี่ (ดอกช่อ) (31.0 %) พันธุ์ขาวปิงปอง (ดอกช่อ) (28.6 %) พันธุ์สไปเดอร์ขาว (ดอกช่อ) (19.0 %) และพันธุ์มัมลาว เป็นพันธุ์ใหม่ในพื้นที่ (ดอกช่อ) (7.1 %) ในปี 2561 พันธุ์ขาวมะลิ ไม่เป็นที่นิยมแล้ว โดยปลูกพันธุ์เดซี่และพันธุ์มัมลาว มากขึ้น

2.2.3 กลุ่มดอกสีอื่น ๆ พบว่า เกษตรกรในจังหวัดอุบลราชธานีไม่นิยมเบญจมาศสีอื่น ๆ มากเท่าพันธุ์ดอกสีขาวและพันธุ์ดอกสีเหลือง เนื่องจากตลาดไม่นิยม โดยพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุด คือ พันธุ์ชมพูหวาน (ดอกช่อ) (40.5 %) รองลงมา คือ พันธุ์ม่วงใหญ่ (ดอกเดียว) (19.0 %) พันธุ์ม่วงยะลา (ดอกช่อ) เป็นพันธุ์ใหม่ในพื้นที่ (7.1 %) พันธุ์สไปเดอร์แดง (ดอกช่อ) (2.4 %) และ พันธุ์สไปเดอร์เขียว(ดอกช่อ) (2.4 %) ในปี 2561 ไม่เป็นที่นิยมปลูกพันธุ์สไปเดอร์เขียวแล้ว

กรมวิชาการเกษตร

3. ความอ่อนแอต่อเพลี้ยไฟของพันธุ์เบญจมาศแต่ละพันธุ์ เมื่อดูจากระดับดอกเบญจมาศถูกทำลายของเบญจมาศต่างสี พบว่า โดยเฉลี่ยเบญจมาศพันธุ์ดอกสีขาวจะมีอ่อนแอต่อเพลี้ยไฟสูงสุด รองลงมาคือ พันธุ์ดอกสีเหลือง พันธุ์ดอกม่วง-ชมพู พันธุ์ดอกสีแดง และพันธุ์ดอกเขียว ตามลำดับ เมื่อแบ่งพันธุ์เบญจมาศออกตามสี เรียงจากอ่อนแอต่อเพลี้ยไฟมากไปน้อย พบว่า

3.1 พันธุ์ดอกสีขาว : พันธุ์ขาวญี่ปุ่น (ดอกเดียว) < พันธุ์ขาวหน้าตัน (ดอกเดียว) < พันธุ์สไปเดอร์ขาว (ดอกช่อ) < พันธุ์ขาวมะลิ (ดอกช่อ) = พันธุ์มัมลาว (ดอกช่อ) < พันธุ์ขาวปิงปอง (ดอกช่อ) < พันธุ์ขาวหน้าตัน (ดอกช่อ) < พันธุ์เดซี่ (ดอกช่อ)

3.2 พันธุ์ดอกสีเหลือง : พันธุ์ไรวารี (ดอกเดียว) < พันธุ์เหลืองขมิ้น (ดอกช่อ) < พันธุ์เหลืองยะลา (ดอกช่อ)

3.3 พันธุ์ดอกสีอื่น ๆ : พันธุ์ม่วงใหญ่ (ดอกเดียว) < พันธุ์สไปเดอร์แดง (ดอกช่อ) = พันธุ์สไปเดอร์เขียว (ดอกช่อ) < พันธุ์ม่วงยะลา (ดอกช่อ) < พันธุ์ชมพูหวาน (ดอกช่อ)

4. สำรวจพืชเศรษฐกิจที่ปลูกรอบๆ แปลงเบญจมาศ พบว่า พืชเศรษฐกิจแบ่งออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ คือ 1.1 นาข้าวปี , 1.2 พืชไร่ ได้แก่ มันสำปะหลัง ข้าวโพด ถั่วลิสง, 1.3 ไม้ผล ได้แก่ มะม่วง พืชกลุ่มส้ม เช่น ส้มโอ มะนาว เป็นต้น มะม่วงหิมพานต์ 1.4 พืชผัก ได้แก่ พืชกลุ่มพริก พืชกลุ่มมะเขือ เช่น มะเขือยาว มะเขือเปาะ มะเขือพวง เป็นต้น หอมแดงกระเทียม พืชกลุ่มแตง และ 1.5 ไม้ดอก ได้แก่ ดาวเรือง มะลิ กลุ่มคัตเตอร์และสร้อยทอง แอสเตอร์

5. ตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเพลี้ยไฟที่พบในเบญจมาศ และพืชเศรษฐกิจที่ปลูกรอบๆ แปลงเบญจมาศ

5.1 เพลี้ยไฟที่พบในเบญจมาศ จากชนิดของเพลี้ยไฟศัตรูเบญจมาศพบในประเทศไทยมี 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก : *Frankliniella occidentalis* (Pergande) เพลี้ยไฟดอกไม้ : *Frankliniella schultzei* Trybom เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย : *Thrips hawaiiensis* (Morgan) เพลี้ยไฟฝ้าย : *Thrips palmi Karny* และเพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก : *Microcephalo thripsabdominalis* Crawford (ชลิดา, 2551) แต่มีรายงานเพลี้ยไฟศัตรูเบญจมาศในต่างประเทศเพิ่ม คือ เพลี้ยไฟดอกไม้ : *Frankliniella intonsa* (Trybom) มีระบาดในเบญจมาศด้วย

5.2 เพลี้ยไฟที่พบในพืชเศรษฐกิจที่ปลูกรอบๆ แปลงเบญจมาศ จากรายงานชนิดของเพลี้ยไฟศัตรูที่อาศัยในพืชเศรษฐกิจ 5 กลุ่ม มีทั้งหมด 15 ชนิด ได้แก่ 1. เพลี้ยไฟโหระพา : *Bathrips melanicornis* (Shumsher). 2. เพลี้ยไฟดอกไม้ : *Frankliniella intonsa* (Trybom). 3. เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก : *Frankliniella occidentalis* Pergande. 4. เพลี้ยไฟข้าวโพด : *Frankliniella williamsi* Hood. 5. เพลี้ยไฟดอกไม้ : *Frankliniella schultzei* Trybom 6. เพลี้ยไฟ : *Haplothrips kurdjumovi* Karny. 7. เพลี้ยไฟท่อ : *Haplothrips gowdeyi* (Franklin) 8. เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก : *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford). 9. เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย : *Thrips hawaiiensis* (Morgan). 10. เพลี้ยไฟฝ้าย : *Thrips palmi* Karny. 11. เพลี้ยไฟมะละกอ : *Thrips parvispinus* (Karny). 12. เพลี้ยไฟองุ่น : *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood. 13. เพลี้ยไฟหอม : *Thrips tabaci* Lindeman. 14. เพลี้ยไฟพริก : *Scirtothrips dorsalis*. และ 15. เพลี้ยไฟข้าว : *Stenchaetothrips biformis (Bagnall)*.

กรมวิชาการเกษตร

6. ความสัมพันธ์เพลี้ยไฟระหว่างแปลงเบญจมาศกับแปลงพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ พบความสัมพันธ์ของชนิดเพลี้ยไฟที่พบระบาดในแปลงเบญจมาศกับพืชเศรษฐกิจโดยตรง ได้แก่ เพลี้ยไฟดอกไม้ (*F.schultzei*) เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไฟฝ้าย และเพลี้ยไฟดอกไม้

7. การสำรวจชนิดของเพลี้ยไฟที่พบในแปลงเบญจมาศในจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2559 – 2560 จำแนกชนิดของเพลี้ยไฟที่พบ โดยกลุ่มงานอนุกรมวิธาน สำนักวิจัยและพัฒนาอารักขาพืช พบว่า

7.1 ปีการผลิต 2559 เป็นช่วงปรากฏการณ์อัลดีโน่ สภาพอากาศแล้งจัด มีฤดูหนาวสั้น เพลี้ยไฟระบาดมากในเดือนธันวาคม 2558 – มกราคม 2559 จำแนกชนิดเพลี้ยไฟที่ระบาดได้ 3 ชนิด คือ

7.1.1 เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก : ซึ่งมีรายงานพบเข้าทำลาย : หน่อไม้ฝรั่ง กะเพรา ถั่วลิสง ข้าวสาลี พริก ทุเรียน มังคุด และไม้ดอกไม้ประดับ

7.1.2 เพลี้ยไฟฝ้าย : ซึ่งมีรายงานพบเข้าทำลาย : พืชเกือบทุกชนิด โดยเฉพาะกล้วยไม้ และเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชตระกูลแตง

7.1.3 เพลี้ยไฟท่อ : ซึ่งมีรายงานพบเข้าทำลาย : ดอกของไม้ผลหลายชนิด โดยเฉพาะมะม่วง เงาะ ส้มโอ และมะม่วงหิมพานต์

7.2 ปีการผลิต 2560 เป็นช่วงเข้าสู่ปรากฏการณ์ลานีญ่าอ่อน สภาพอากาศมีความชื้นสูงกว่าปีการผลิต 2559 ทำให้การระบาดของเพลี้ยไฟค่อนข้างลดลงเมื่อเทียบกับปี 2559 โดยเพลี้ยไฟระบาดมากในเดือนมกราคม 2560 แต่จำแนกชนิดเพลี้ยที่ระบาดเพิ่มเป็น 5 ชนิด คือ

7.2.1 เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก : ซึ่งมีรายงานพบเข้าทำลาย : หน่อไม้ฝรั่ง กะเพรา ถั่วลิสง ข้าวสาลี พริก ทุเรียน มังคุด และไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด

7.2.2 เพลี้ยไฟฝ้าย : ซึ่งมีรายงานพบเข้าทำลาย : พืชเกือบทุกชนิด โดยเฉพาะกล้วยไม้ และเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชตระกูลแตง

7.2.3 เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก : ซึ่งมีรายงานพบเข้าทำลาย : ไม้ดอกเมืองหนาวและ ถั่วลันเตา

7.2.4 เพลี้ยไฟดอกไม้ : ซึ่งมีรายงานพบเข้าทำลาย : ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ฝ้าย พริก หอมใหญ่ พืชตระกูลแตง ถั่วลันเตาและดอกไม้หลายชนิด การแพร่กระจาย

7.2.5 เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย : ซึ่งมีรายงานพบเข้าทำลาย : ข้าวโพด มะเขือ หน่อไม้ฝรั่ง พริก กวางตุ้ง สะเดา กระถิน กระเจี๊ยบเขียว กุหลาบ ดาวเรือง เข็มขาว บานชื่น ดาวกระจาย พุทธรักษา ลำโพง กุหลาบ บัวพุด มะม่วง ส้มโอ เนคทารีน กล้วย ทานตะวัน และแก้วมังกร

จากข้อมูลพบว่า เพลี้ยไฟที่ระบาดหลักในเบญจมาศ 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก และเพลี้ยไฟฝ้าย และ เพลี้ยไฟที่อพยพจากพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟท่อ เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก เพลี้ยไฟดอกไม้ และเพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย

8. สภาพรอบแปลงปลูกเบญจมาศในจังหวัดอุบลราชธานีที่ทำการศึกษาปริมาณเพลี้ยไฟ แมลงศัตรูอื่น ๆ และแมลงตัวห้ำ โดยแบ่งตามสภาพสิ่งแวดล้อมรอบแปลงเบญจมาศในรอบปี พบว่า แปลงเบญจมาศในจังหวัดอุบลราชธานีจะปลูกเบญจมาศติดกับพื้นที่ 6 ลักษณะ คือ 1. แปลงดอกไม้(เบญจมาศ/ไม้ดอกอื่น ๆ) 2. ป่าชุมชน 3. นาข้าว 4. มันสำปะหลัง 5. บ้านพักของเกษตรกร และ 6. หนองน้ำ โดยพบว่า ส่วนใหญ่ (90.5 %)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

จะต้องมีด้านใดด้านหนึ่งของแปลงเบญจมาศติดกับแปลงไม้ดอก : เบญจมาศหรือแปลงไม้ดอกอื่น ๆ รองลงมา คือ ป่าชุมชน (38.1%) ข้าวนาปี (11.9 %) มันสำปะหลัง (4.8%) บ้านพัก (4.8%) และหนองน้ำ (2.4%) ดังแผนภาพที่ 5 โดยพบว่า บริเวณในหนองน้ำเป็นแหล่งปลูกผักชนิดต่าง ๆ ได้ คัดเลือกแปลงเบญจมาศเพื่อศึกษาปริมาณเพลี้ยไฟ แมลงศัตรูอื่น ๆ และแมลงตัวห้ำ ตามสภาพสิ่งแวดล้อมรอบแปลงเบญจมาศ ตามสภาพแปลงและการจัดการของเกษตรกรต่างกันจำนวน 10 แปลง ดังตารางที่ 1

วางผลการติดแผ่นออกเก็บกับดักกาวเหนียวเพื่อเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแปลงเกษตรกรตามกรรมวิธี โดยเปลี่ยนกับดักใหม่ทุก 2 สัปดาห์ ส่งตัวอย่างไป สถาบันวิจัยพืชสวน จำแนก และหาปริมาณการระบาดในแต่ละสัปดาห์

9. ผลการศึกษาปริมาณเพลี้ยไฟ แมลงศัตรูอื่นและแมลงตัวห้ำตามสภาพสิ่งแวดล้อมรอบแปลงเบญจมาศ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า

9.1 ช่วงปี 2558-2559 และ 2559-2560 พบว่า ปี 2558-2559 ปริมาณเพลี้ยเฉลี่ยมากที่สุดในเดือนมกราคมมี 2559 จำนวน 1,500 ตัวต่อ 70 ตารางนิ้ว และจะลดลงต่อเนื่อง แต่จะเพิ่มขึ้นสูงอีกครั้งในเดือนกรกฎาคม 2559 จำนวน 746 ตัวต่อ 70 ตารางนิ้ว และลดลงอีกครั้ง ดังภาพที่ 3 และ พบว่า ปี 2559-2560 ปริมาณเพลี้ยเฉลี่ยมากที่สุดในเดือนมกราคมมี 2559 จำนวน 1,072 ตัวต่อ 70 ตารางนิ้ว และจะลดลงต่อเนื่อง แต่จะเพิ่มขึ้นสูงอีกครั้งในเดือนพฤษภาคม 2560 จำนวน 425.3 ตัวต่อ 70 ตารางนิ้ว และลดลงอีกครั้ง ดังภาพที่ 4

เมื่อมองถึงความสัมพันธ์ของพืชปลูกกับพืชเศรษฐกิจ พบว่า พืชอาศัยมีแนวโน้มส่งผลต่อปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงเบญจมาศ โดยเฉพาะช่วง เดือนธันวาคม-มกราคม เป็นช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวนาปี อ้อย และมันสำปะหลัง ทำให้เพลี้ยไฟจากพืชเศรษฐกิจเข้าในแปลงเมื่อเบญจมาศในช่วงออกดอก ซึ่งจะมีปริมาณมากน้อยขึ้นกับความใกล้ไกลจากแปลงเบญจมาศกับแปลงพืชเศรษฐกิจ และการดูแลแปลงของเกษตรกร (ภาพที่ 5) และปริมาณเพลี้ยจะลดลงหลังการลดพื้นที่ปลูกเบญจมาศ และเริ่มมากขึ้นในช่วงเดือนมิถุนายนเนื่องจากเป็นช่วงเริ่มปลูกเบญจมาศ

พบว่าในแปลงเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ในปี 2559 มีตัวห้ำค่อนข้างมากทุกแปลง รองลงมา คือ เพลี้ยไฟ ผีเสื้อหนอนชอนใบ แมลงวันทอง และผีเสื้อกลางคืน (ภาพที่ 6) จากการพบ เสื้อหนอนชอนใบ และแมลงวันทอง แสดงให้เห็นว่า มีแปลงผักและไม้ผลอยู่ใกล้เคียงแปลงเบญจมาศ ซึ่งอาจเป็นที่มาของเพลี้ยไฟที่ระบาดในแปลงเมื่อมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต

10 ความสัมพันธ์ของเพลี้ยไฟกับสภาพสิ่งแวดล้อมรอบแปลงเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ปริมาณน้ำฝน มีผลต่อประชากรเพลี้ยไฟเบญจมาศโดยตรง แต่บางช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนสูงจะมีพืชอาศัยอื่นๆ มากขึ้น แต่เมื่อเก็บเกี่ยวพืชเศรษฐกิจหรือพืชอาศัยตายลงจากความแห้งแล้ง เพลี้ยไฟอพยพจะเข้าทำลายเบญจมาศมากขึ้น ทำให้พบประชากรเพลี้ยไฟเบญจมาศสูงกว่า 10 เท่าในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้ อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพันธ์สูงสุด ความชื้นสัมพันธ์ต่ำสุดและความเร็วลม ล้วนมีผลต่อการเพิ่มประชากรเพลี้ยไฟเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ดังภาพที่ 7

การทดลองที่ 2 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อลดความเสียหายจากเพลี้ยไฟเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลิขสิทธิ์การเกษตร

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุด คือ 1. ชุดปลูกเบญจมาศในฤดู (เริ่มปลูกเดือนกรกฎาคมถึงเดือนมกราคม) และชุดปลูกเบญจมาศนอกฤดู (เริ่มปลูกตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน) โดยเพลี้ยไฟจะระบาดมากในชุดปลูกเบญจมาศในฤดูมากกว่าชุดปลูกเบญจมาศนอกฤดู จึงเน้นศึกษาชุดปลูกเบญจมาศในฤดูมากกว่า และในการปลูกเบญจมาศนอกฤดู และพบว่าพันธุ์เบญจมาศที่ใช้ปลูกนอกฤดู คือ พันธุ์เหลืองขมิ้น เป็นพันธุ์ที่พบเพลี้ยไฟเข้าทำลายน้อยเพียง 12 -18 ตัวต่อดอก ซึ่งการใช้สารเคมีสามารถควบคุมได้เกือบ 100 % ต่างเบญจมาศในฤดู เช่น ขาวญี่ปุ่น หรือขาวมาเลย์ ที่ปลูกในฤดูปกติพบเพลี้ยไฟเข้าทำลายมากถึง 30- 38 ตัวต่อดอก พบว่า

1. ชุดปลูกเบญจมาศในฤดู

1.1 เบญจมาศพันธุ์โพลาลิส (ขาวหน้าตัน)

1.1.1 ทดสอบปี 2559 พบการระบาดอย่างรุนแรงในเดือน ธันวาคม 2559 – มกราคม 2560 (ปลูกเดือนมกราคม 2558 และเก็บเกี่ยวช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม พบว่า จากการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยด้วยแว่นขยายและกล้องจุลทรรศน์ก่อนพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.7 ตัวต่อดอก และหลังจากฉีดพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การฉีดพ่นสารเคมีช่วยลดประชากรเพลี้ยไฟได้ทุกรรมวิธี แต่สารเคมี spinetoram (Exult12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในเบญจมาศดีที่สุดเฉลี่ย 0.76 ตัวต่อดอก (ตารางที่ 2 และภาพที่ 8) จากข้อมูลผลผลิต พบว่า บางกรรมวิธีทำให้คุณภาพลดลง

1.2 เบญจมาศพันธุ์ขาวญี่ปุ่น

1.2.1 ทดลองปี 2560 พบการระบาดอย่างรุนแรงในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2559 ได้ทดสอบพ่นสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยไฟตามกรรมวิธี ได้เริ่มพ่นสารในวันที่ 5 มกราคม 2560 เมื่อพบการระบาดในแปลงข้างเคียง เมื่อเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต พบปัญหาการไหม้ของกลีบดอก และบริเวณใจกลางดอกเล็กน้อย ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 5 โดยเฉพาะแปลงด้านนอก คาดว่าสาร carbosulfan จะเป็นสาเหตุของอาการกลีบไหม้ดังกล่าว ดังภาพที่ 9

จากการนับเพลี้ยไฟก่อนและหลังฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี 5 ครั้ง ตั้งแต่ดอกตูมใหญ่จนเก็บเกี่ยว ก่อนพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3 ตัวต่อดอก และหลังจากฉีดพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การฉีดพ่นสารเคมีช่วยลดประชากรเพลี้ยไฟได้ทุกรรมวิธีแต่กรรมวิธี พ่นด้วย spinetoram เพียงอย่างเดียวดีที่สุด พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.47 ตัวต่อดอก (ตารางที่ 3 และ ภาพที่ 10) ช่วยลงประชากรเพลี้ยลงมากกว่าร้อยละ 5 โดยผลผลิตทุกกรรมวิธีสามารถเก็บเกี่ยวได้ 100 เปอร์เซ็นต์

1.2.2 ในปี 2561 เริ่มการระบาดของเพลี้ยไฟในเดือนธันวาคม 2560 แต่ไม่รุนแรงเท่าปี 2560 จากการนับเพลี้ยไฟก่อนและหลังฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี 5 ครั้ง ตั้งแต่ดอกตูมใหญ่จนเก็บเกี่ยว ก่อนพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5 ตัวต่อดอก และหลังจากฉีดพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จำนวน 5 ครั้ง พบว่า พบว่า การฉีดพ่นสารเคมีช่วยลดประชากรเพลี้ยไฟได้ทุกรรมวิธีแต่กรรมวิธี พ่นด้วย spinetoram เพียงอย่างเดียวดีที่สุด พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.85 ตัวต่อดอก รองลงมา คือ emamectin benzoate/carbosulfan สลับกับ Imidacloprid และ emamectin benzoate สลับกับ spinetoram (ภาพที่ 11) ทำให้การระบาดของเพลี้ยไฟลดลงตามด้วย โดยผลผลิตทุกกรรมวิธีสามารถเก็บเกี่ยวได้ 100 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

1.3. เบญจมาศพันธุ์ขาวมาเลย์

ในปี 2561 เริ่มพบการระบาดในเดือนธันวาคม 2560 แต่ไม่เกิดรุนแรง จากการนับเพลี้ยไฟก่อนและหลังฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี 5 ครั้ง ตั้งแต่ดอกตูมใหญ่จนเก็บเกี่ยว ก่อนพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 8 ตัวต่อดอก และหลังจากฉีดพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การฉีดพ่นสารเคมีช่วยลดประชากรเพลี้ยไฟได้ทุกกรรมวิธี แต่กรรมวิธีพ่นด้วย spinetoram เพียงอย่างเดียวดีที่สุด พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.04 ตัวต่อดอก (ตารางที่ 4 และภาพที่ 12) ช่วยลงประชากรเพลี้ยลงมากกว่าร้อยละ 10 – 15 ส่งผลให้การระบาดของเพลี้ยไฟเมื่อดอกบานลดลงตามด้วย โดยผลผลิตทุกกรรมวิธีสามารถเก็บเกี่ยวได้ 100 เปอร์เซ็นต์

2. ชุดปลูกเบญจมาศนอกฤดู

ทดสอบในเดือนมีนาคม 2559 โดยทดสอบกับเบญจมาศพันธุ์ปลูกนอกฤดู คือพันธุ์เหลืองขมิ้น พบว่า จากการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยด้วยแว่นขยายและกล้องจุลทรรศน์ก่อนพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4 ตัวต่อดอก และหลังจากฉีดพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง พบว่า สารเคมี spinetoram (Exult12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในเบญจมาศดีที่สุดเฉลี่ย พบเพียง 0.81 ตัวต่อดอก (ตารางที่ 5 และภาพที่ 13) แต่ไม่มีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ๆ โดยผลผลิตทุกกรรมวิธีสามารถเก็บเกี่ยวได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยจากการสอบถามเกษตรกร พบว่า พันธุ์เหลืองขมิ้น เป็นพันธุ์ที่เพลี้ยไฟไม่ชอบเข้าทำลาย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 พบว่า เพลี้ยไฟในพืชเศรษฐกิจมีผลกระทบต่อการผลิตเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความสัมพันธ์โดยช่วงเพลี้ยไฟระบาดรุนแรงในรอบปีกับช่วงเก็บเกี่ยว/ระบาดของเพลี้ยไฟในพืชเศรษฐกิจ พบชนิดของเพลี้ยไฟในแปลงเบญจมาศมากถึง 6 ชนิด แต่มีเพียง 2 ชนิดที่เคลื่อนย้ายประชากรไปมาระหว่างแปลงเบญจมาศและไม้ดอกในพื้นที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก และเพลี้ยไฟฝ้าย ส่วนอีก 4 ชนิดเป็นการอพยพเข้ามาจากพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่อยู่รอบข้าง คือ เพลี้ยไฟท่อ เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก เพลี้ยไฟดอกไม้ และเพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย โดยการระบาดของเพลี้ยไฟเบญจมาศในจังหวัดอุบลราชธานีไม่ได้เกิดจากการเพิ่มประชากรในแปลงเบญจมาศแต่อย่างเดียว คาดว่าจะเกิดจากการอพยพประชากรมาจากพืชเศรษฐกิจ พืชอาศัยอื่น เมื่อสภาพเก็บเกี่ยว ช่วงการบานของดอกสิ้นสุด หรือแม้แต่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโต (แล้งจัง ฝนตกหนัก) ล้วนส่งผลให้เกิดการอพยพของประชากรเพลี้ยไฟเข้าสู่แปลงเบญจมาศ โดยเฉพาะช่วงดอกเบญจมาศเริ่มเปลี่ยนสี ซึ่งอาจจะสร้างกลิ่นที่ดึงดูดใจเพลี้ยไฟให้เข้าแปลง โดยจะเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเป็นแบบอพยพประชากรข้ามแปลงในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ (ช่วงกลีบดอกเบญจมาศเริ่มมีสี) ดังนั้นการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดเพลี้ยไฟต้องเน้นควบคุมประชากรเพลี้ยไฟในช่วงดังกล่าว ส่วนในช่วงเริ่มปลูกจนเริ่มเห็นตาดอก (0 – 80 วัน หลังปลูก) สามารถใช้สารเคมีสลับกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังเป็นการประหยัดต้นทุน

การทดลองที่ 2 ส่วนรูปแบบการจัดการเพื่อลดความเสียหายจากเพลี้ยไฟเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า การใช้สาร spinetoram (Exult12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นวิธีควบคุม

กรมวิชาการเกษตร

ประชากรเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด แต่ช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ (0 – 80 วัน หลังปลูก) พบว่า สารเคมีทุกกรรมวิธีสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ไม่ต่างกัน แต่ควรหลีกเลี่ยงฉีดพ่นสารกลุ่ม 1A (carbosulfan) ในเบญจมาศดอกสีขาวที่มีกลีบดอกบาง ช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 4 สัปดาห์จะลดความเสียหายจากอาการกลีบไหม้ได้ ซึ่งผลจากการศึกษาผลของชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและรูปแบบการฉีดพ่นแบบสลับกลุ่มยา ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่าปริมาณเพลี้ยไฟเพิ่มสูงขึ้นจากช่วงเริ่มเห็นดอกตูมมีเพลี้ยไฟ 1-9 ตัวต่อ ตารางเมตร ในช่วงดอกเริ่มบานจนเพิ่มมาเป็น 38 ตัวต่อ ตารางเมตร (ชุดข้อมูลที่ 9 พ่นน้ำเปล่า) ภาพที่ 14

ข้อเสนอแนะ

ผลลัพธ์ของการวิจัยสามารถนำไปปรับใช้ในการจัดการการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดเพลี้ยไฟเพื่อลดความเสียหายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะต้องเริ่มจากการวางแผนการปลูกจนเก็บเกี่ยวเพื่อหลีกเลี่ยงในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ (ธันวาคม-มกราคม) ซึ่งมีการระบาดของเพลี้ยไฟรุนแรงมาก จะลดความเสียหายผลผลิตลงได้ร้อยละ 80 – 100 หากต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงดังกล่าว เกษตรกรต้องใส่ใจตรวจสอบประชากรเพลี้ยไฟในแปลงในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 4 สัปดาห์ (ช่วง 80 วัน – ก่อนเก็บเกี่ยว) อย่างสม่ำเสมอ จะลดความเสียหายและต้นทุนการใช้สารเคมีลง และปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งหากเกษตรกรนำวิธีการจัดการดังกล่าวไปใช้จะลดประชากรเพลี้ยไฟที่ความต้านทานสารเคมี ช่วยเพิ่มระยะเวลาปลูกเบญจมาศให้ได้คุณภาพยาวนานขึ้นจากปีละ 6 เดือน เป็น 8 – 12 เดือน อันจะเป็นการเพิ่มรายได้จากการผลิตเบญจมาศในแหล่งปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 รายชื่อ ระดับการใช้สารเคมี สภาพแปลงรอบข้างความสัมพันธ์พื้นที่ใกล้เคียง ของแปลงปลูกเบญจมาศ ในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลจำนวน 10 แปลง

ชื่อเกษตรกร		ระดับการใช้สารเคมี	สภาพแปลงรอบข้าง	ความสัมพันธ์พื้นที่ใกล้เคียง				
				ป่า	แปลงไม้ดอก	มันสำปะหลัง	หนองน้ำ	บ้านพัก
1	นางแพร สมนึก	มาก	ดอกไม้ (ดูแลมาก)					
2	นายสุทัตร พวงยอด	ปานกลาง	ดอกไม้(ดูแลปานกลาง)					
3	นายฉลอง สร้อยพรหม	น้อย	ป่า + (ดูแลน้อย)					
4	นางทองมา นามอุทา	ปานกลาง	ป่า +ดอกไม้ +(ดูแลปานกลาง)					
5	นางอรทัย โนรีรัตน์	ปานกลาง	ป่า + ดอกไม้ +(ดูแลปานกลาง)					
6	นายโกมิน เขาธง	มาก	ป่า + ดอกไม้ + มันสำปะหลัง (ดูแลมาก)					
7	นายธงชัย แฝงเพชร	ปานกลาง	ป่า + ดอกไม้ + มันสำปะหลัง + หนองน้ำ (ดูแลปานกลาง)					
8	นางสมดี เคนพิมพา	น้อย	ป่า + ดอกไม้ + มันสำปะหลัง + ที่พัก (ดูแลน้อย)					
9	นายพิชัย พรมกาญจน์	มาก	ป่า + ดอกไม้ + หนองน้ำ (ดูแลมาก)					
10	นายรณกฤต เสนคราม	ปานกลาง	ป่า + ที่พัก (ดูแลปานกลาง)					

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในเบญจมาศพันธุ์โพลาลิส เมื่อฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธีแต่ละครั้ง ที่ 10 ดอก/กรรมวิธี/ซ้ำ ปี 2559

กรรมวิธี	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
T1. carbosulfan	12.41	9.41	15.37	11.50	11.11
T2. imidacloprid	13.57	8.06	15.13	9.36	10.11
T3. spinetoram	9.19	5.65	10.87	6.82	5.42
T4. emamectin benzoate	10.81	5.38	13.00	7.41	9.49
T5. carbosulfan / imidacloprid	14.02	8.33	13.48	7.60	11.65
T6. carbosulfan / spinetoram	12.88	9.68	15.84	9.55	12.74
T7. carbosulfan /emamectin benzoate	12.19	10.75	13.95	8.58	13.01
T8. emamectin benzoate / spinetoram	10.57	7.52	13.95	7.21	11.11
T9. water.	14.26	12.64	16.55	11.70	30.89

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในเบญจมาศพันธุ์ขาวญี่ปุ่น เมื่อฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธีแต่ละครั้งที่ 10 ดอก/กรรมวิธี/ซ้ำ ปี 2560

กรรมวิธี	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
T1. carbosulfan	8.57	5.21	9.11	7.65	10.94
T2. imidacloprid	9.37	4.46	8.96	6.23	10.94
T3. spinetoram	6.35	3.13	6.44	4.54	5.34
T4. emamectin benzoate	7.46	2.98	7.70	4.93	9.34
T5. carbosulfan / imidacloprid	9.68	4.61	7.98	5.06	11.46
T6. carbosulfan / spinetoram	8.89	5.36	9.38	6.35	12.54
T7. carbosulfan /emamectin benzoate	8.41	5.95	8.26	5.71	12.80
T8. emamectin benzoate / spinetoram	7.30	4.17	8.26	4.80	10.94
T9. water.	9.84	7.00	9.80	7.78	30.40

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในเบญจมาศพันธุ์ขาวมาเลย์ เมื่อฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธีแต่ละครั้งที่ 10 ดอก/กรรมวิธี/ซ้ำ ปี 2561

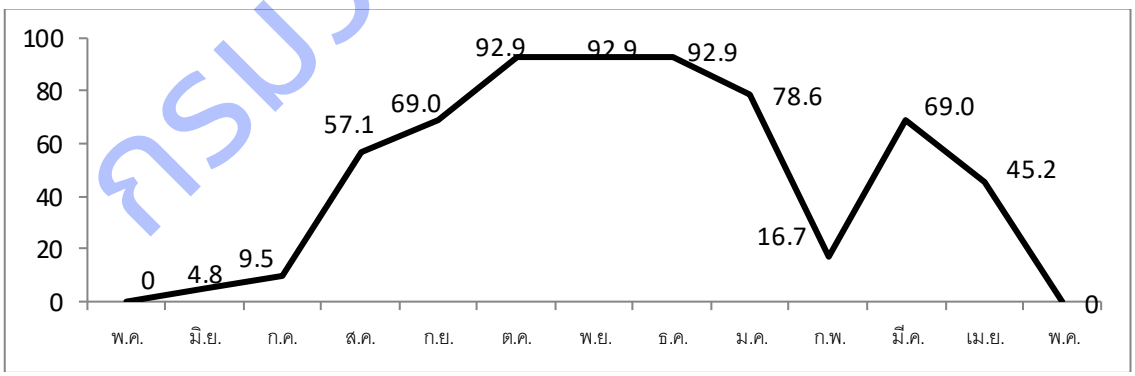
กรรมวิธี	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
T1. carbosulfan	18.00	11.67	21.67	19.67	13.67
T2. imidacloprid	19.67	10.00	21.33	16.00	13.67
T3. spinetoram	13.33	7.00	15.33	11.67	6.67
T4. emamectin benzoate	15.67	6.67	18.33	12.67	11.67
T5. carbosulfan /. Imidacloprid	20.33	10.33	19.00	13.00	14.33
T6. carbosulfan / spinetoram	18.67	12.00	22.33	16.33	15.67
T7. carbosulfan /emamectin benzoate	17.67	13.33	19.67	14.67	16.00
T8. emamectin benzoate / spinetoram	15.33	9.33	19.67	12.33	13.67
T9. water.	20.67	15.67	23.33	20.00	38.00

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในเบญจมาศพันธุ์เหลืองขมิ้น เมื่อฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธีแต่ละครั้งที่ 10 ดอก/กรรมวิธี/ซ้ำ ปี 2559

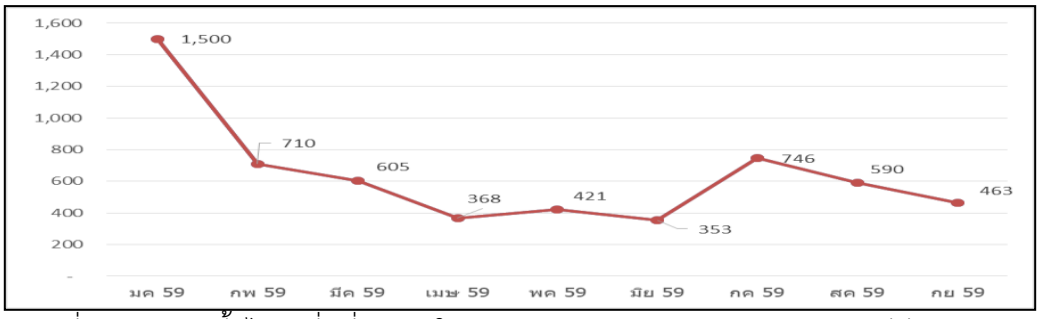
กรรมวิธี	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
T1. carbosulfan	16.4	6.86	11.41
T2. imidacloprid	17.9	5.88	11.23
T3. spinetoram	12.1	4.12	8.07
T4. emamectin benzoate	14.2	3.92	9.65
T5. carbosulfan /. Imidacloprid	18.5	6.08	10.00
T6. carbosulfan / spinetoram	17.0	7.06	11.75
T7. carbosulfan /emamectin benzoate	16.1	7.84	10.35
T8. emamectin benzoate / spinetoram	13.9	5.49	10.35
T9. water.	18.8	9.22	12.28

ภาพที่ 1 การประเมินความเสียหายของการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเป็นระดับ

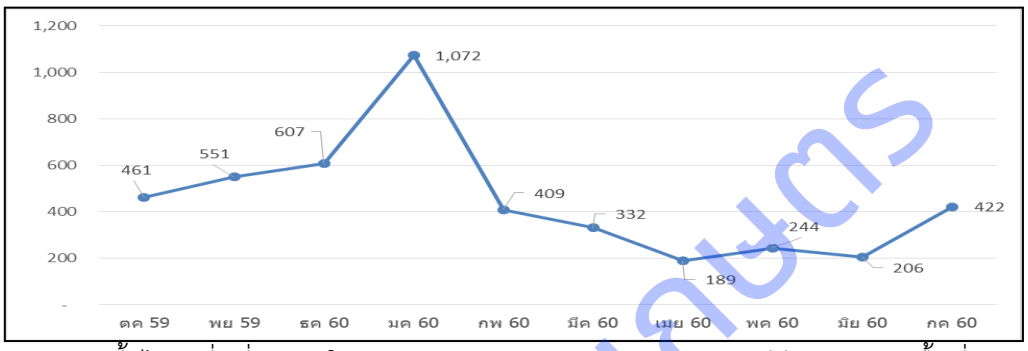


ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงช่วงเวลาการปลูกเบญจมาศในจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2559

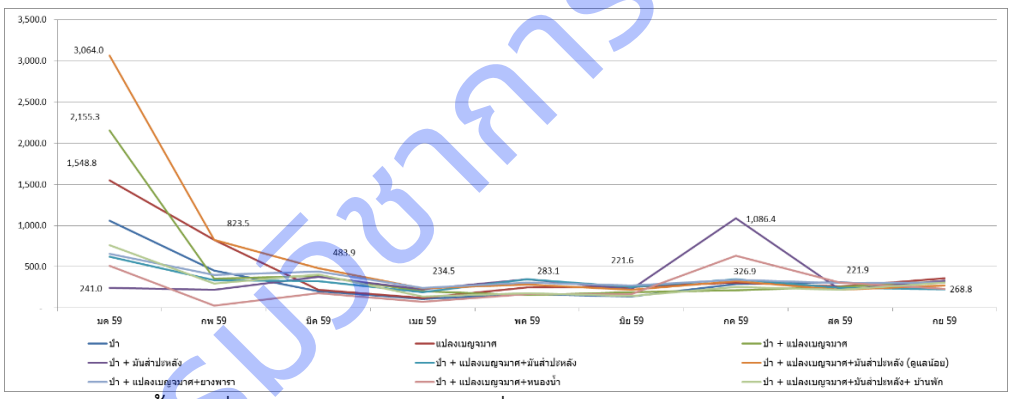
กรมวิชาการเกษตร



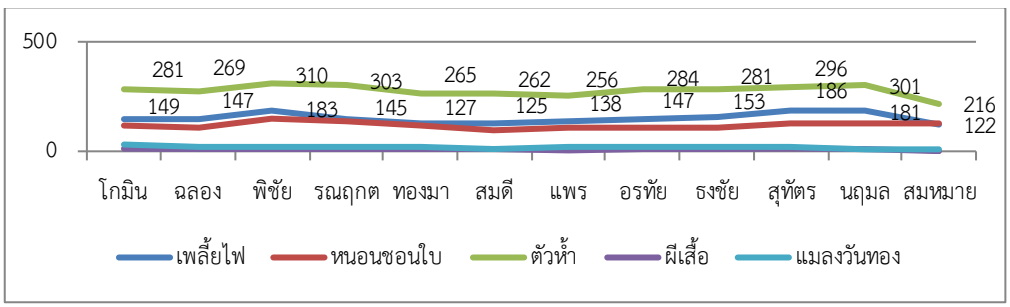
ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ยที่ระบาดในแต่แปลงเกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานีปี 2559 (ต่อพื้นที่ 70 ตร.นิ้ว)



ภาพที่ 4 ปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ยที่ระบาดในแต่แปลงเกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานีปี 2560 (ต่อพื้นที่ 70 ตร.นิ้ว)

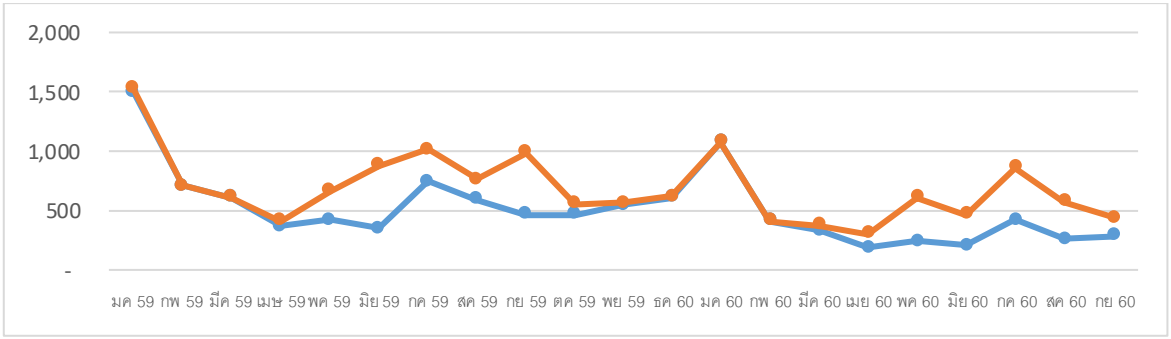


ภาพที่ 5 ปริมาณเพลี้ยไฟที่พบในแปลงเบญจมาศที่มีพืชข้างเคียงและจากจัดการต่างกันในปี 2560 (ปริมาณสำรวจ 10 จุด ต่อพื้นที่ 70 ตร.นิ้ว)

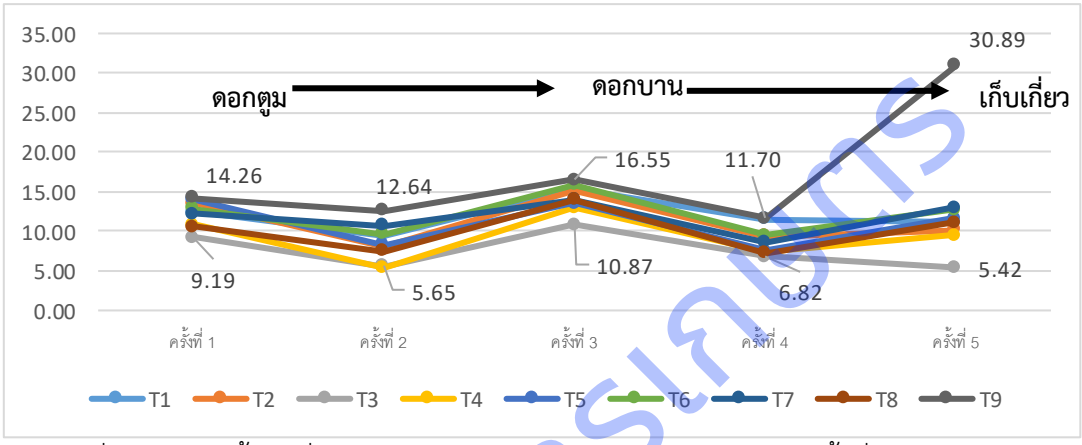


ภาพที่ 6 ชนิดของแมลงที่พบในปลูกเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ในปี 2559

กรมวิชาการเกษตร

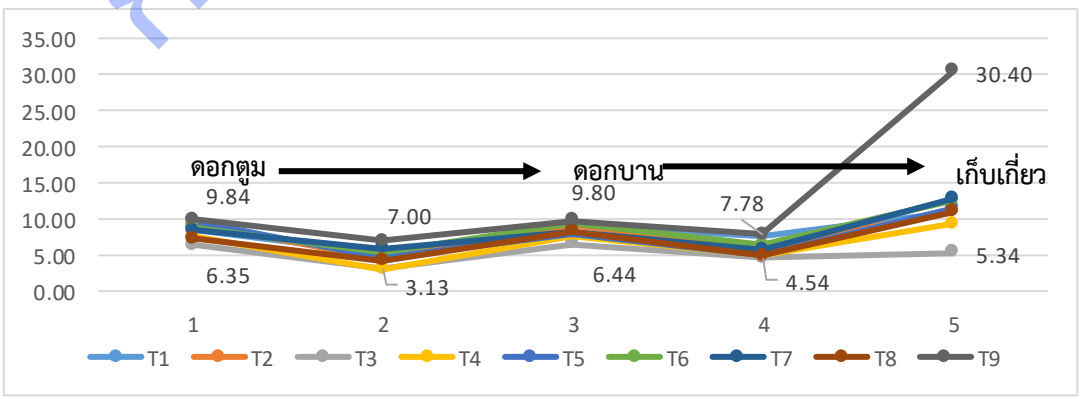


ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ของเพลี้ยไฟเบญจมาศกับปริมาณน้ำฝนเบญจมาศในจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2559-2560



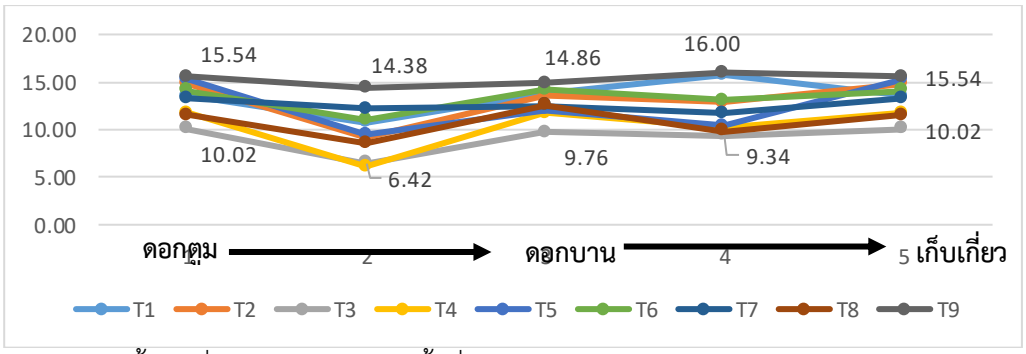
ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธีแต่ละครั้งที่ 10 ดอก/กรรมวิธี/ซ้ำ ในเบญจมาศพันธุ์โพลาริส ปี 2559

ภาพที่ 9 อาการไหม้ของกลีบดอกและบริเวณใจกลางดอกของเบญจมาศพันธุ์ขาวญี่ปุ่น

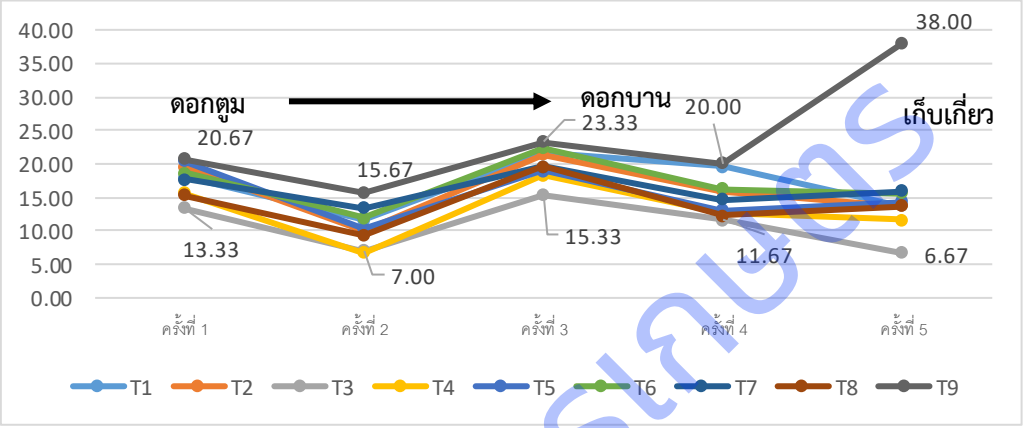


ภาพที่ 10 ปริมาณเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในแต่ละครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี

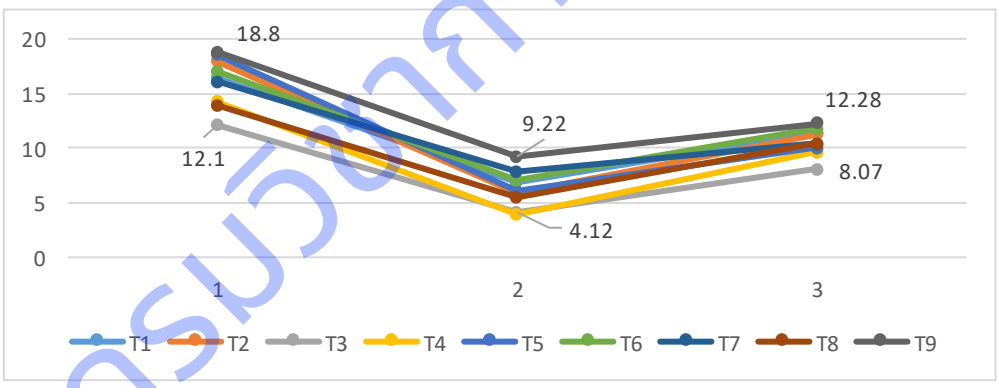
กรมการเกษตร



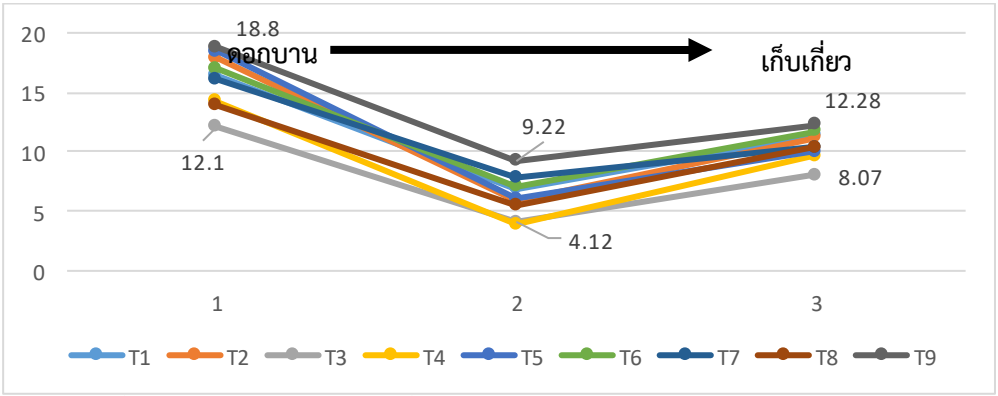
ภาพที่ 11 ปริมาณเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในแต่ละครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี



ภาพที่ 12 ปริมาณเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในแต่ละครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี

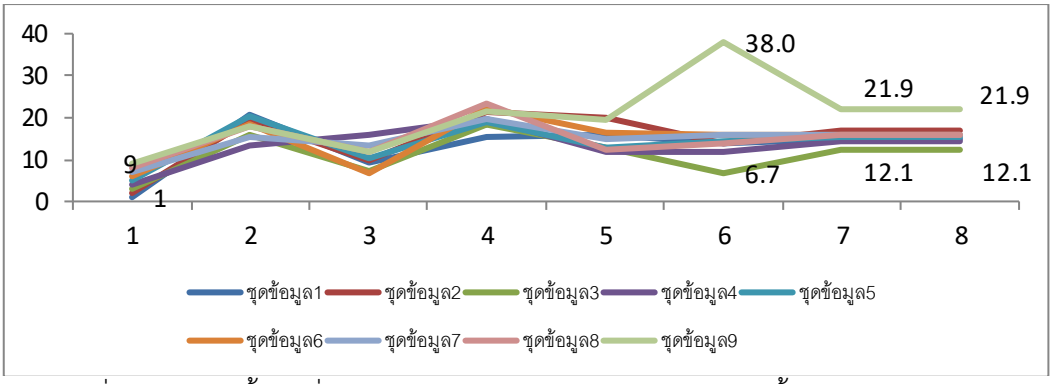


ภาพที่ 13 ปริมาณเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในแต่ละครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี



ภาพที่ 13 ปริมาณเพลี้ยไฟที่ตรวจพบในแต่ละครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 14 การเพิ่มลดของเพลี้ยไฟที่พบในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและรูปแบบการฉีดพ่นแบบสลับกลุ่มยา 9 กรรมวิธี ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตเบญจมาศพันธุ์ขาวมาเลย์นาน 8 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

Conservation of Ornamental Plants Germplasm for Sustainable Utilization

พฤกษ์ คงสวัสดิ์ [1/] สุมาลี ศรีแก้ว [2/] ชญานุช ตรีพันธ์ [2/] สุเมธ อ่องเภา [3/] กัลยา เกาะกากลาง [3/] อนุ สุวรรณโฉม [4/] ยุพาพร ภาพันธ์ [5/] สิทธานต์ ชมพูแก้ว [5/] วาสนา สุภาพรหม [6/] รณรงค์ คนชม [7/] สุทธินี เจริญคิด [7/] วิภาดา แสงสร้อย [7/] ประนอม ใจอ้าย [7/] มณทิรา ภูติวรนาถ [7/] พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย [7/] นาตยา ดำอำไพ [8/] สุทธาชีพ ศุภเกสร [8/] เสงี่ยม แจ่มจำรูญ [8/] สุภาภรณ์ สาชาติ [9/]

Phruek kongsawad [1/] Sumaalee Sareegew [2/] Chayaanut Dtreepan [2/] Sumet Ongpao [3/] Ganlayaa Gorgaagalaang [3/] Anu Suwanchohm [4/] Yupaapon paapan [5/] Sittaan Chompoogaew [5/] Waatsanaa Supaaprahom [6/] Ronnarong Konchom [7/] Sattinee Jarernkit [7/] Wipaadaa Saengsoi [7/] Bpranom Jaiaai [7/] Montiraa Poodtiworranaat [7/] Pannapimon Suriyapromchai [7/] Naatyaa Damampai [8/] Suttaacheep Supgayson [8/] Sangiian Jaemjamroon [8/] Supaporn Sachati [9/]

คำสำคัญ: อนุรักษ์ เชื้อพันธุกรรม ไม้ดอกไม้ประดับ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การใช้ประโยชน์

Keyword: conservation Germplasm Ornamental Plants tissue culture Utilization

บทคัดย่อ

ไม้ดอกไม้ประดับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ มีมูลผลตอบแทนต่อพื้นที่สูงมากมีพื้นที่ปลูกมากว่า 7 หมื่นไร่ มูลค่าส่งออก 1,200 ล้านบาท. ปัจจุบันเกิดปัญหาความเสี่ยงในการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์ในสภาพแปลงหรือโรงเรือนปิดแบบเดิม ซึ่งเป็นการอนุรักษ์ในสภาพนอกแหล่งกำเนิด (*exsitu*-conservation) ไม่สามารถรักษา/เพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรม จำเป็นต้องศึกษารูปแบบการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมรูปแบบใหม่ในพื้นศูนย์วิจัยเกี่ยวกับพืชชนิดนั้น.

โดยการวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 กิจกรรม กิจกรรมที่ 1 ประกอบด้วย 4 การทดลอง คือ 1. เปรียบเทียบการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมพืชวงศ์ขิง ข่า, 2. เปรียบเทียบการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมพืชสกุลหน้าวัว , 3. เปรียบเทียบการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมวงศ์เฟินพืชใกล้เคียงเฟินและไม้ตัดใบ และ 4. เปรียบเทียบการจัดการและศึกษาความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมพืชวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) ไม่มีการวางแผนการทดลอง เป็นการศึกษาเรียนรู้แบบเปรียบเทียบ 2 ระบบ คือ แปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติ และ การเก็บรักษาในสภาพโรงเรือน และ กิจกรรมที่ 2 ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ 1. การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกวงศ์ขิงในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และ 2. การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกสกุลหน้าวัวในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ผลการทดลอง กิจกรรมที่ 1. ได้รูปแบบการการพัฒนาการอนุรักษ์ในสภาพนอกแหล่งกำเนิด (*exsitu*-conservation) แบบใหม่ ที่เรียกว่า แปลงอนุรักษ์เลียนแบบระบบนิเวศของพืช 4 กลุ่ม คือ พืชวงศ์ขิง-ข่า, พืชสกุลหน้าวัว, พืชวงศ์เฟินพืชใกล้เคียงเฟินและไม้ตัดใบ และ พืชวงศ์ทานตะวัน โดยสภาพดังกล่าวเอื้อต่อการขยายพันธุ์ได้เอง เกิดต้นใหม่ สร้างความหลากหลายทางพันธุกรรม และสามารถแจกจ่ายให้นักวิจัยและผู้สนใจได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร

นำไปช่วยอนุรักษ์ต่อไป และ กิจกรรมที่ 2. การเก็บรักษาไม้ดอกวงศ์ขิงและไม้ดอกสกุลหน้าวัวในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 4 สกุล เป็นเวลา 12 เดือน ทำให้มีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดชีวิตดีที่สุดทั้งในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและในสภาพโรงเรือน โดยไม่ต้องเปลี่ยนอาหาร ซึ่งจะช่วยประหยุดต้นทุนอาหารลงร้อยละ 9 -12 คาดว่าจะลดต้นทุนทั้งขบวนการร้อยละ 20

ข้อเสนอแนะ โครงการวิจัยนี้เป็นดำเนินงานระยะสั้นซึ่งการสร้างสมดุลของพืชและระบบนิเวศในแต่ละสกุล/วงศ์ ในธรรมชาติใช้เวลาหลายร้อยปี แต่เป็นก้าวแรกที่จะนำป่ามาอยู่ในหน่วยวิจัย เป็นการแก้ปัญหาระยะยาวใน 2 ประเด็นคือ 1. ระเบียบกฎหมายด้านการอนุรักษ์และ 2 งบประมาณงานอนุรักษ์พันธุกรรมพืชแบบเดิมสูงขาดความต่อเนื่อง และทิศทางไม่ชัดเจน หากหน่วยงานวิจัยปรับพื้นที่ของหน่วยงานเพื่อเป็นแหล่งเก็บเชื้อพันธุกรรมแล้วจะสามารถพัฒนา ปรับปรุงพันธุ์ หรือใช้ประโยชน์ได้อย่างไม่ผิดระเบียบกฎหมาย

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง
[4/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
[5/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย
[6/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
[7/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
[8/] ข้าราชการบำนาญ
[9/] สถาบันวิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Ornamental plants are an important economic crop, with a very high yield per area, with an area of more than 70 thousand rai, with an export value of 1,200 million baht. Currently, there is a risk problem in the storage of the species in a plot or a traditional closed house, which is an off-situ conservation. (exsitu-conservation), inability to preserve / increase genetic diversity. It is necessary to study the new species storage pattern in the research center of that plant.

This activity 1 consisted of four experiment is , 1 Comparing the diversity management of Zingiberaceae., 2 Comparing the diversity management of the Anthurium. 3. Comparing the diversity management of Leaf cutting, Fern and Fern allies. And 4. Comparing the diversity management of Asteraceae. and Activity 2 has 2 experiments: 1 The purpose of this study was to a suitable medium and method for *In vitro* conservation of the *Zingiberaceae* plant. And this study were suitable medium and method for *in vitro* conservation of Anthurium. from 2016-2020.

The Results. 1. A model for conservation development in off-situ conditions A new exsitu-conservation called **Conservation to imitate nature** of four groups : Zingiberaceae, Anthurium, Leaf cutting, Fern and Fern allies and Asteraceae. Such conditions facilitate spontaneous propagation, the ability to spawn new plants to create genetic diversity. and can be distributed to researchers and interested people for further conservation. And 2 .The storage of Ginger and Anthurium in tissue culture of 4 genera for 12 months resulted in the best growth and survival rate both in tissue culture and in greenhouse conditions. without changing diet This will help reduce costs by a quarter.

Suggestions. This research is a short-term work on balancing plants in each genus/family. In nature it takes hundreds of years. But it is the first step to bring the forest. Solve long-term problems in two areas: 1. Conservation Law Regulations and 2 The traditional plant genetic preservation work requires a high budget. lack of continuity and the direction is not clear. If the research agency adjusts the agency's area to be a source of genetic germs and then will be able to develop breed or use it without breaking the law

กรมวิทยาศาสตร์

บทนำ

ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ มีตอบแทนต่อพื้นที่สูงมาก ปี 2563 มีพื้นที่ปลูก 7 หมื่นไร่ มูลค่าส่งออก 1,200 ล้านบาท โดยช่วงปี 2558 – 2562 มีอัตราการเติบโตร้อยละ 28 – 40 แต่ยังมีการนำเข้า 600 ล้านบาท จำเป็นต้องเร่งพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับชนิดใหม่ ๆ ออกสู่ตลาดแต่มีปัญหาด้านจำนวนนักวิจัยและงบประมาณมีอยู่จำกัด ไม่สามารถพัฒนาได้ทุกชนิด พร้อม ๆ กัน ทำให้งานวิจัยไม่ต่อเนื่อง ขาดช่วง พบความเสี่ยงของการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์ในโรงเรือนปิดแบบเดิมระวังรอการใช้ประโยชน์ การอนุรักษ์ในสภาพนอกแหล่งกำเนิด (*exsitu*-conservation) ไม่สามารถรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมพืช ประกอบกับปัจจุบันไม่สามารถเก็บใหม่จากแหล่งกำเนิดดังเช่นในอดีต ทำให้เชื้อพันธุกรรมพืชลดลงอย่างรวดเร็ว ทั้งที่พืชเหล่านั้นเป็นพืชมีศักยภาพทางการค้าสูง แม้แต่กรมวิชาการเกษตรเองที่เป็นแหล่งรวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์พืชของชาติ ก็ประสพปัญหาดังกล่าว ในปี 2549 - 2553 มีรวบรวมพันธุกรรมพืชสวนที่สำคัญไว้ที่ศูนย์วิจัย ฯ ทั่วประเทศ 23 แห่ง (ทรงพล, 2556) มีเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพมากกว่า 732 ตัวอย่าง 16,041 ต้น และกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับอื่น ๆ จำนวน 8 ชนิด 706 สายพันธุ์ 2,744 ต้น ปัจจุบันเมื่องานวิจัยจบลง มักขาดแคลนงบประมาณดูแลรักษาเชื้อพันธุกรรมเหล่านั้นทำให้เริ่มตายและสูญหายการแหล่งรวม ๆ ต้องไปแสวงหาใหม่ทุกปีแต่กฎระเบียบเปลี่ยนไปเกิดปัญหาว่าเป็นการกระทำที่ไม่ชอบด้วยกฎหมาย รวมถึงเดิมมีการนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อมาใช้งานด้านการอนุรักษ์เก็บรักษาพันธุกรรมพืชเนื่องจากสามารถใช้พื้นที่เก็บน้อยแต่ยังต้องเปลี่ยนอาหารบ่อยๆ 1 - 6 เดือนต่อครั้ง ดังนั้นการทำให้พืชเจริญเติบโตอย่างช้าๆ (slow growth) เพื่อให้สามารถเก็บรักษานาน 1-2 ปี สามารถช่วยลดย้ายเลี้ยงออกไปให้นานขึ้น ลดต้นทุน

ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาการจัดการความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับแบบใหม่ ที่ผสมประสานรูปแบบการอนุรักษ์เดิมกับรูปสวนพฤกษศาสตร์ขนาดเล็กเฉพาะกลุ่มไม้พืช เพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ให้แก่นักวิจัยของกรมวิชาการเกษตร และนักวิจัยภายนอกได้ให้เข้าถึงเชื้อพันธุกรรมในอนาคตร่วมกับการศึกษาวิธีการเก็บรักษาในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ได้ระยะเวลาที่ยาวนานและลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา โดยศึกษาสูตรอาหารและวิธีการที่เหมาะสมสำหรับชะลอการเจริญเติบโตของไม้ดอกพืชวงศ์ขิงข่า (Zingiberaceae) และสกุลหน้าวัว สำหรับเป็นแนวทางในการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกพืชวงศ์ขิงข่าและสกุลหน้าวัวในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ยั่งยืนขึ้น เพื่อเป็นหลักประกันไม่ให้เกิดความสูญเสียเชื้อพันธุกรรมไทยในอนาคต พร้อมกับสร้างองค์ความรู้ ความชำนาญในการจัดการพืชเฉพาะให้นักวิจัยรุ่นใหม่ของกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัย และหน่วยงานที่สนใจ หรือพัฒนาไปจนถึงระดับ DNA barcode และ DNA bank ในอนาคต

วัตถุประสงค์

a. เพื่ออนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับทั้งพันธุ์แท้ พันธุ์การค้า พืชหายาก สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต ในรูปการจัดการสวนพฤกษศาสตร์ขนาดเล็ก เปรียบเทียบกับการเก็บโรงเรือน/แปลง ที่มีศักยภาพของไทยสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต

กรมวิชาการเกษตร

b. เพื่ออนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพของไทยโดยการเก็บรักษาในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกไม้ดอกไม้ประดับประมาณ 67,203 ไร่ (เพิ่มขึ้นจากปี 2559 มีเพียง 29,211 ไร่) ผลผลิตประมาณ 116.33 แสนตัน แบ่งเป็นพื้นที่ปลูกกล้วยไม้ตัดดอกและกล้วยไม้กระถาง 14,050 ไร่ (ลดลงจากปี 2559 เดิมมี 28,158 ไร่) และพื้นที่ปลูกไม้ดอกไม้ประดับอื่น 53,153 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 79.0 ของพื้นที่ทั้งประเทศ (เสาวลักษณ์,2563) นอกจากนี้ยังมีไม้ดอกประดับกระถางอื่น ๆ 2,238 ไร่ (สุภาพร, 2563) ไม้ชำถุง 15,400 ไร่ และไม้ตัดใบ 1,100 ไร่ (นิรนาม,2554) จากตามสนธิสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยทรัพยากรพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและเกษตร พ.ศ. 2526 โดยปกติการอนุรักษ์พืชจะมี 2 แบบ คือ 1. การอนุรักษ์ในถิ่นที่อยู่ (*In situ* conservation) มีนิยามว่า เป็นการอนุรักษ์ระบบนิเวศน์และถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติ และการบำรุงรักษาและการนำกลับคืนมาซึ่งประชากรซึ่งสามารถมีชีวิตอยู่ได้ของชนิดพันธุ์ (species) ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ และในกรณีของชนิดพันธุ์พืชที่นำมาปลูกเลี้ยงหรือเพาะปลูก (domesticated or cultivated) ในสภาพแวดล้อมซึ่งชนิดพันธุ์เหล่านั้นได้พัฒนาคุณสมบัติพิเศษขึ้นมา และ 2. การอนุรักษ์นอกถิ่นที่อยู่ (*Ex situ* conservation) มีนิยามว่า การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและการเกษตร นอกถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติ ในประเทศไทยการอนุรักษ์ในถิ่นที่อยู่จะทำในพื้นที่ป่าอนุรักษ์และอุทยานแห่งชาติ ซึ่งอยู่ในหมวด 1 การทำไม้และเก็บหาของป่าในพระราชบัญญัติป่าไม้พุทธศักราช ๒๔๘๔ และ หมวด 3 การคุ้มครองและดูแลรักษาอุทยานแห่งชาติ ในพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๔. ทำให้ไม่สามารถเก็บเชื้อพันธุกรรมใหม่จากถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติในเขตป่าอนุรักษ์และอุทยานแห่งชาติได้อีก แม้จะสามารถทำทำวิจัยร่วมกับหน่วยงานดังกล่าวได้ แต่ในความเป็นจริงมีขั้นตอนยุ่งยากในเชิงปฏิบัติ ประกอบกับประเทศไทยได้เข้าร่วมกับอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) หรือ ไซเตส (CITES)ทำให้ไม่สามารถนำเข้าพืชพันธุ์แท้จากแหล่ธรรมชาติ ยกเว้นเกิดจากการเพาะเลี้ยงโดยมนุษย์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย ยิ่งทำให้การปรับปรุงพันธุ์พืชทำได้ยากยิ่งขึ้น ทำให้เราต้องหันมาใส่ใจปกป้องเชื้อพันธุ์กรรมพืชที่รวบรวมไว้เดิมไว้จากการวิจัยในอดีตซึ่งหน่วยงานวิจัยมักมีปัญหาเดียวกัน คือ งบประมาณที่มีจำจัด ไม่แน่นอน เมื่อหมดงบประมาณวิจัยแล้วไม่มีงบประมาณมาดูแล้ว ความไม่แน่นอน เมื่อมีปัญหาต้องการใช้ประโยชน์เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การคืนสภาพธรรมชาติ เป็นต้นก็มักจะพบว่า เชื้อพันธุ์กรรมพืชที่ทรงคุณค่าตายลง สูญหาย หรืออยู่ในสภาพทรุดโทรม นำไปสู่การรวบรวมใหม่ แต่กฎระเบียบเปลี่ยนไป มักเกิดปัญหาว่าเป็นการประทำที่ไม่ชอบด้วยกฎหมาย แม้เป็นเจตนาดีแต่ควรมีวิธีจัดการที่ดีกว่า

การอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมพืชสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ อนุรักษ์ในสภาพแหล่งกำเนิด (*insitu*-conservation) และอนุรักษ์ในสภาพนอกแหล่งกำเนิด (*exsitu*-conservation) ซึ่งประเทศไทยเลือกทำทั้ง 2 แบบ ผู้วิจัยได้น้อมนำแนวคิดทฤษฎีการปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูกจากพระราชดำริของ พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เป็นทฤษฎีการปลูกป่าตามหลักการฟื้นฟูสภาพป่าด้วยวัฏธรรมชาติ (Natural Reforestation) โดยพระองค์ทรงห่วงใยในปัญหาปริมาณป่าไม้ลดลงเป็นอย่างมาก จึงทรงพยายามค้นหาวิธีนานาประการที่จะเพิ่มปริมาณป่าไม้ของประเทศไทยให้เพิ่มขึ้นอย่างมั่นคงและถาวร โดยวิธีการที่

กรมวิชาการเกษตร

เรียบง่าย และประหยัดในการดำเนินงาน ตลอดจนเป็นการส่งเสริมระบบวงจรป่าไม้ในลักษณะอันเป็นธรรมชาติดั่งเดิม ซึ่งได้พระราชทานพระราชดำริ คือ ปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก ด้วยวิธีการ 3 วิธี คือ 1 "...ถ้าเลือกได้ที่เหมาะสมแล้ว ก็ทิ้งป่านั้นไว้ตรงนั้น ไม่ต้องไปทำอะไรเลย ป่าจะเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นป่าสมบูรณ์ โดยไม่ต้องไปปลูกสักต้นเดียว..." , 2. "...ไม่ไปรังแกป่าหรือตอแยต้นไม้ เพียงแต่คุ้มครองให้ขึ้นเองเท่านั้น..."และ 3. "...ในสภาพป่าเต็งรังป่าเสื่อมโทรมไม่ต้องทำอะไร เพราะตอไม้จะแตกกิ่งออกมาอีก ถึงแม้ต้นไม่สวยแต่ก็เป็นต้นไม้ใหญ่ได้...". และกิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ของ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา โดยกิจกรรมปกปักพันธุกรรมพืช มีเป้าหมายที่จะปกปักพื้นที่ป่าธรรมชาติ นอกเขตพื้นที่รับผิดชอบของกรมป่าไม้ และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ได้แก่ ป่าในสถาบันการศึกษา ป่าในศูนย์วิจัยและสถานีทดลอง ป่าที่ประชาชนร่วมใจกันปกปัก ซึ่งเมื่อรักษาป่าธรรมชาติไว้ก็จะรักษาพันธุกรรมดั้งเดิมในแต่ละพื้นที่ โดยมีเป้าหมายให้มีกระจายทั่วประเทศในทุกเขตพรรณพฤกษชาติ (สำนักงาน กปร.,2564) ซึ่งจะเห็นว่าแนวทฤษฎีการปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูกดังกล่าวล้วนเป็นแนวทางการเข้าใจสภาพธรรมชาติให้เหมาะสมกับการอนุรักษ์พืชอย่างแท้จริง โดยเฉพาะการกระจายพันธุ์พืชพื้นที่ การปลูกทดแทนพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่อนุรักษ์เพื่อสร้างความยั่งยืนอย่างแท้จริง และสามารถดำเนินการได้นอกเขตพื้นที่รับผิดชอบของกรมป่าไม้ และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชอีกด้วย ดังนั้นหน้าที่ของการอนุรักษ์พืชไม้ได้เป็นเพื่อหน้าที่ของเจ้าหน้าที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน ซึ่งไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. ไม้ตัดดอก 2. ไม้ตัดใบ และ 3. ไม้ประดับถุง โดยมีไม้ดอกไม้ประดับที่สำคัญ ที่มีศักยภาพในการพัฒนาพันธุ์ใหม่ ๆ ดังนี้

1. พืชวงศ์ขิง-ข่า (*Zingiberaceae*) แหล่งกำเนิดในเขตร้อนชื้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นพืชกลุ่มใหญ่ทั่วโลกพบประมาณ 47 สกุล 1,000 ชนิด (นิรนาม,2557) ในประเทศไทย ประเทศไทยมีไม่น้อยกว่า 30 สกุล มากกว่า 300 ชนิดหรือ คิดเป็น 25 % ของโลก พืชในกลุ่มนี้เริ่มพัฒนาจากสายพันธุ์ป่าเพียง 15-20 ปี ทำให้ยังคงมีสายพันธุ์น้อย ในประเทศไทย พบว่า พืชวงศ์ขิง–ข่าที่หายาก หรือ เป็นพืชถิ่นเดียว มีความผันแปรของสภาพพืช พรรณที่ผันแปรไปตามลักษณะเฉพาะของภูมิอากาศ และภูมิประเทศ และในแต่ละภูมิภาคแตกต่างกันไป (สุรพล แสนสุข,2554) ในปี 2549 - 2553 กรมวิชาการเกษตรรวบรวมจากทั่วประเทศไทยได้พืชสกุลปทุมมา-กระเจียว ได้ 162 พันธุ์ จำนวน 2,504 ต้น ดาหลา 10 ชนิด มากกว่า 3,000 ต้น หงส์เหิรไม่น้อยกว่า 7 ชนิด มากกว่า 800 ต้น พืชวงศ์ขิง-ข่าเป็นกลุ่มไม้ตัดดอกที่มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น แต่พืชกลุ่มนี้ที่พัฒนาเชิงการค้าแล้วมีเพียงปทุมมา แต่ธรรมรักษา ดาหลา ขิงแดง ธรรมรักษามูลค่าการส่งออก 2.6 ล้านบาท (ปี 2549)

2. พืชวงศ์หน้าวัว (*Anthurium*) เป็นพืชที่กำลังพัฒนาพันธุ์เพื่อลดการนำเข้า ปัจจุบันผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในประเทศ ในปี 2549 ส่งออกดอกหน้าวัวเพียง 3.4 ล้านบาท แม้มีมูลค่านำเข้าดอกเพียง 5 ล้านบาทต่อปี แต่กลับนำเข้าต้นพันธุ์หน้าวัว 50 ล้านบาทต่อปี โดยหน้าวัวเป็นพืชที่ไม่มีฐานพันธุกรรมในประเทศไทย ถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาเหนือและใต้ มีประมาณ 1,000 ชนิดแต่ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์การค้า 2 สกุล *คือ A. andraeanum* (จานรองดอกเป็นรูปหัวใจ) และ *A. schzerianum* (จานรองดอกรูปไข่) สภาพนิเวศเจริญเติบโตได้ดีในภูมิอากาศแบบร้อนหรือร้อนชื้นอุณหภูมิ 15 - 30 องศาเซลเซียส เมื่อได้รับแสงแดดมากเกินไปใบจะไหม้ได้ กรมวิชาการเกษตรได้รวบรวมพันธุ์ได้ 82 พันธุ์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ หน้าวัวมาตรฐาน 41 พันธุ์ หน้าวัวโอบาเกะ 7 พันธุ์ และ

กรมวิชาการเกษตร

หน้าวัวเปลวเทียน 33 พันธุ์ นอกจากนี้มีการปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่องทำให้มีลูกผสมใหม่ ๆ ทุกปีรอการประเมินพันธุ์ในอนาคต และศึกษาวิธีการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสายพันธุ์ต่าง ๆ

3. ไม้ตัดใบและใบประดับ ประเทศไทยมีไม้ตัดใบหลากหลายชนิดได้แก่ เฟินต่างๆ ฟิโลเดนดรอน หมากเหลือง เล็บครุฑ ยางอินเดีย หมากผู้หมากเมีย ไผ่ฟิลิปปินส์ วาสนา และหน้าวัวใบ(เมธี , 2532) นอกจากนั้นยังมีไม้ประดับกระถาง (pot plant), กิ่งชำ (cutting), ท่อนพันธุ์ (unrooted cuttings) และไม้ประดับในเขตร้อน (Tropical exotic plant) ชนิดอื่นๆ เป็นกลุ่มพืชที่มีศักยภาพใหม่สูง ยังมีการพัฒนาพันธุ์ใหม่ ๆ ได้อีกมาก และคนไทยมีชื่อในเรื่องผสมพันธุ์พืชกลุ่มมีมาก จากข้อมูลการส่งออกไม้ประดับและไม้ตัดใบ (เฉพาะที่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืช) ของกรมวิชาการเกษตร ปี 2562) ประเทศไทยส่งออกไม้ประดับมากกว่า 900 ชนิด มีมูลค่าการส่งออก 1,200 ล้านบาท โดยส่งออกไปยังสาธารณรัฐเกาหลี (577 ล้านบาท) เนเธอร์แลนด์ (97 ล้านบาท) สหรัฐอเมริกา (86 ล้านบาท) สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ (63 ล้านบาท) ญี่ปุ่น (54 ล้านบาท) การ์ตาร์ (51 ล้านบาท) เดนมาร์ค (36 ล้านบาท) สิงคโปร์ (34 ล้านบาท) สาธารณรัฐประชาชนจีน (22 ล้านบาท) และคูเวต (13 ล้านบาท) (ภูริพันธ์ ,2562) ประเทศไทยส่งออกไม้ใบ กิ่งไม้และอื่นๆ เพิ่มขึ้นจากปี 2547 มีมูลค่าเพียง 21.1 ล้านบาท ในปี 2563 มาเป็น 71.8 ล้านบาท แต่กลับนำเข้ามากถึง 6.69 ล้านบาท และไม้กระถางส่งออก 135.9 โดยไม้ใบประดับมีการส่งออกมากกว่า 80 ชนิด มีมูลค่าการส่งออก 54 ล้านบาท ไปมากกว่า 50 ประเทศทั่วโลก โดยส่งออกไปยัง ญี่ปุ่นมากที่สุด 24 ล้านบาท , ใบกล้วย มูลค่าส่งออก (22 ล้านบาท), ใบเล็บครุฑ (21.8 ล้านบาท) ใบหมากเหลือง (3.1 ล้านบาท) ใบหมากผู้หมากเมีย (1.7 ล้านบาท) ใบส้มโอ (1.2 ล้านบาท) ใบเฟินบลูใบริ้ว (1 ล้านบาท) ใบฟิโลเดนดรอน (0.5 ล้านบาท) ใบมอนสเตอรา (0.4 ล้านบาท) ใบ เตย (0.8 ล้านบาท) และ Dwarf Fan Palm Leaf (0.26 ล้านบาท) (ประภาศรีม,2563) ประกอบด้วย 1. เฟิน ทั่วโลกพบ 400 สกุล 20,000ชนิด ประเทศไทยพบเฟิน 29 วงศ์ 116 สกุล588 ชนิด และมี 22 ชนิดที่เป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย (นิรนาม , 2557) นิเวศของเฟินกว้างมาก เฟินมีชนิดต่าง ๆ มีถิ่นอาศัยที่หลากหลาย เช่น อาศัยบนภูเขาสูง, พื้นที่ชุ่มชื้น, พื้นที่เปิดโล่ง, ในน้ำ, บนหินในทะเลทรายที่แห้งแล้ง, บนรอยแตกบนหิน, พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีสภาพเป็นกรด เช่น บึง และ หนองน้ำ, หรือ บนต้นไม้เขตร้อน เป็นต้น เฟิร์นหลายชนิดพบร่วมกับเห็ดราไมคอไรซา อีกหลายชนิดเติบโตได้เฉพาะในค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ในช่วงค่าที่มีระดับที่พิเศษ เช่น *Lygodium* ที่พบทางตะวันออกของทวีปอเมริกาเหนือที่เติบโตในความชื้นสูง และดินเป็นกรดเข้มข้นเท่านั้น ในขณะที่ *Cystopteris bulbifera* พบบนหินปูนเท่านั้น เฟิร์นสามารถแยกได้ 7 ประเภท คือ กลุ่มเฟินดิน-ทนแดด (terrestrial-sun-ferns)กลุ่มเฟินดิน-ชอบร่มเงา (terrestrial-shade-ferns)กลุ่มเฟินเถาเลื้อย (climbing ferns)กลุ่มเฟินเกาะอาศัย หรือไม้อากาศ (epiphytes) กลุ่มเฟินผา (lithophytic ferns หรือ rock ferns)กลุ่มเฟินน้ำ (aquatic ferns)และ กลุ่มเฟินภูเขา (mountain fern) การกระจายพันธุ์ของเฟิร์นขึ้นอยู่กับความสามารถในการกระจายของสปอร์ ความสามารถในการงอกของสปอร์ การเจริญเป็นแกมีโทไฟต์และการเจริญของสปอร์โรไฟต์ เฟิร์นบางชนิดเป็นพืชถิ่นเดียว (endemic species) กล่าวคือมีการกระจายพันธุ์จำกัดเฉพาะพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เช่น กูดเครือ (Lomagramma grossoserrata) พบเลื้อยไปตามพื้นดินที่ชื้นแฉะ หรือเลื้อยพันไม้ต้นในป่าเบญจพรรณชื้นในภาคเหนือของประเทศไทย จัดเป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย เนื่องจากไม่เคยมีรายงานว่าพบในประเทศอื่น แต่เฟิร์นบางชนิด เช่น กูดเกี๊ยะ (Pteridium aquilinum) จะพบขึ้นทั่วไปทั้งในเขตหนาว และเขตร้อนชื้นของโลก กลุ่มเฟินตัดใบที่สำคัญได้แก่ เฟินนาคราชใบ

กรมวิชาการเกษตร

หยาบ (*Davallia solida*) เฟินนาคราชใบละเอียด (*Davallia denticulate*) เฟินนาคราชฟิจิใบละเอียด (*Davallia fejeensis*) เฟิร์นใบมะขาม (*Nephrolepis cordifolia*) ปัจจุบัน กรมวิชาการเกษตรรวบรวมพันธุ์เฟินได้ 7 สายพันธุ์ 177 ต้น และ 2. ฟิโลเดนดรอน และมอนสเตรา ส่วนใหญ่มีถิ่นกำเนิดในป่าเขตร้อนในทวีปอเมริกากลางอเมริกาใต้ และหมู่เกาะในแถบทะเลแคริบเบียน ทั่วโลกพบ 650 ชนิด แบ่งเป็นฟิโลเดนดรอนพบ 22 ชนิด มอนสเตรา พบ 350-400 ชนิด ประเทศไทยพบประมาณ 10 ชนิดลักษณะเด่น คือ สีใบ รูปใบ ริมใบ พันธุ์การค้าส่วนใหญ่เป็นลูกผสมมีประมาณ 160 ชนิดพันธุ์การค้า สกุลฟิโลเดนดรอน เช่น ซันนาดู โกลดิอี้ ฟิโลใบมะละกอ ฟิโลก้ามกุ้ง ฟิโลก้ามกั้ง ฟิโลหูช้าง ฟิโลไวโอลิน ฟิโลดาวแดง และ ฟิโลใบเลื่อย เป็นต้น สกุลมอนสเตร่า เช่น พลูฉลุมอนสเตร่า เป็นต้น

4. ไม้ดอกกลุ่มทานตะวัน (Asteraceae) เป็นพืชที่ความน่าสนใจในพัฒนาพันธุ์ในอนาคต ข้อมูลการส่งออกเมล็ดไม้ดอกในปี 2562 มูลค่า 149 ล้านบาท และนำเข้าเมล็ดไม้ดอก มูลค่า 149 ล้านบาท พืชในวงศ์นี้เป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถางที่สำคัญ เกือบทั้งหมดเป็นไม้ล้มลุก ทั่วโลกมีประมาณ 1,000 สกุล มากกว่า 20,000 ชนิด/พันธุ์ วงศ์นี้มีการกระจายพันธุ์อย่างกว้างขวางตั้งแต่กึ่งเขตหนาวไปจนถึงเขตร้อน แหล่งที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในทะเลทรายที่ร้อนและสภาพอากาศกึ่งทะเลทรายที่เย็นหรือร้อนจัด และพบได้ในทุกทวีป ยกเว้นแอนตาร์กติกา ไม้ดอกที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ ดาวเรือง, บานชื่น, ทานตะวัน, ดาวกระจาย, เบญจมาศ, เบญจมาศสวน, เบญจมาศเครือ, รักเร่, เดือนฉาย, ฉัตรทอง,ดอกกระดาษกระดุมทอง คำฝอย, เยอบีรา และ แอหนัง เป็นต้น เป็นพืชศักยภาพใหม่ที่จะเข้ามาทดแทนไม้ตัดดอกในอนาคต เนื่องจากใช้เวลาน้อยกว่า และสภาพสังคมไทยมีแนวโน้มขนาดครอบครัวเล็กลง มีพื้นที่อาศัยขนาดเล็กไม่สามารถปลูกไม้ดอกไม้มาก มีเวลาอยู่ที่พักน้อยแต่ต้องการไม้ดอกที่ดูแลง่าย แหล่งปลูกไม้ดอกกลุ่มทานตะวันที่สำคัญ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยมีสภาพอากาศที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเบญจมาศและไม้ดอกประดับเกือบทุกชนิด เนื่องจากมีเหมาะสม คือ อุณหภูมิกลางคืน 17 - 20 องศาเซลเซียส กลางวัน 17 - 30 องศาเซลเซียส จึง ปี 2561 มีเกษตรกรปลูกไม้ดอกไม้ประดับ 477 ราย มีผลผลิตประมาณ 6.8 ล้านต้นต่อปี (สำนักงานเกษตรอำเภอภูเรือ, 2554) เกษตรกรมีรายได้จากการผลิตไม้ดอกไม้ประดับประมาณ 100,000 – 300,000 บาทต่อคนต่อปี

จากการดำเนินงานอนุรักษ์พันธุกรรมพืชมักพบปัญหาการสูญเสียเชื้อพันธุกรรมที่เก็บไว้จากสภาพสิ่งแวดล้อมที่แปรปรวน โรคและแมลงศัตรูในสภาพโรงเรือนที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นจำเป็นต้องอนุรักษ์ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการเก็บละอองเกสรซึ่งจะประกันได้ว่าจะไม่เกิดการสูญเสียเชื้อพันธุกรรมจากสิ่งแวดล้อมอีก รวมทั้งเพื่อการปรับปรุงพันธุ์แบบการผสมข้ามชนิด/สกุลในพืชที่มีออกดอกไม่พร้อมกันในเวลาหรือฤดูนั้น ๆ ซึ่งต้องกับวัตถุประสงค์การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชเพื่อลดการสูญเสียเชื้อพันธุกรรม (genetic erosion) ของพืชในการปลูกพืชเชิงเดี่ยวที่ความนิยมของผู้บริโภคหรือตลาดเปลี่ยนไปทำให้เกษตรกรเลือกปลูกพืชเฉพาะพันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาดเท่านั้น เป็นสาเหตุให้พืชพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ดีที่เสื่อมความนิยมต้องสูญหายไปมีผลต่อความหลากหลายทางพันธุกรรมจึงลดลงไปซึ่งเป็นสัญญาณอันตรายว่า ในกรณีที่พันธุ์ที่ใช้ปลูกกันอย่างกว้างขวางและมีพันธุกรรมเหมือนกันนั้น (genetic uniformity) อ่อนแอต่อโรคหรือแมลงบางชนิด เมื่อเกิดการระบาดขึ้นมา ความสูญเสียก็จะเป็นไปอย่างกว้างขวางและรุนแรง การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเก่า ๆ ไว้จึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะอาจจะต้องนำกลับมาใช้ใหม่ในกรณีที่จำเป็น การเก็บในสภาพปลอดเชื้อในหลอดแก้ว (*in vitro conservation*) ซึ่งอาจจะ

กรมวิชาการเกษตร

เก็บไว้ได้หลายรูปแบบ เช่น แคลลัส โปรโตพลาสต์ เซลล์แขวนลอย ละอองเกสร และคัพภะ เป็นต้น หรือการนำชิ้นส่วนของพืชไปเก็บไว้ในสภาพเย็นจัด (cryopreservation) ซึ่งต้องแช่ชิ้นส่วนของพืชในสารป้องกันเซลล์จากความเย็นจัด (Cryoprotectant) ก่อน เช่น แช่ใน dimethyl sulfoxide (DMSO) ก่อนนำไปเก็บไว้ในไนโตรเจนเหลว ภายในอุณหภูมิ -196° ซ ต่อไป นอกจากนี้แล้วความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน อาจจะเปิดโอกาสให้มีการเก็บไว้ในรูปของดีเอ็นเอ (DNA) ได้ในอนาคต ซึ่งน่าจะเป็นวิธีที่จะช่วยประหยัดพื้นที่และค่าใช้จ่ายในการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมของพืชได้มาก วรรณดาและคณะ (2557) กล่าวว่า การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อมาใช้ในงานด้านการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชเป็นวิธีที่นิยมเนื่องจากสามารถเก็บรักษาเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ได้เกือบทุกส่วนของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนปลายยอด (shoot tip) และเนื้อเยื่อเจริญ (meristems) ซึ่งเป็นส่วนที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมตรงตามสายพันธุ์สูง การลดการเจริญเติบโตให้ช้าลง (slow growth) โดยการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตทำให้เนื้อเยื่อพืชมีการเจริญเติบโตที่ช้าลงโดยการจำกัดหรือจัดการปัจจัยที่เกี่ยวโยงถึง เมทาบอลิซึม สามารถเก็บรักษาในระยะเวลา 1-2 ปี ซึ่งช่วยลดงาน subculture และยังใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าวิธีอื่นในการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช ทรงพล (2556) กล่าวว่าเทคโนโลยีการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช ได้มีการศึกษาอิทธิพลของวิธีการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชสมุนไพรในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชสวนในสภาพปลอดเชื้อและสภาพเยือกแข็งของกล้วย เงาะ มะพร้าวน้ำหอม มะพร้าวกะทิ ส้ม และมะละกอ พืชหายาก/ใกล้สูญพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อและสภาพเยือกแข็ง ได้แก่ กล้วยไม้ป่าสกุลหวายทั้ง 7 ชนิด กล้วยไม้ป่าเอื้องปากนกแก้ว กล้วยไม้เอื้องเงินหลวง เอื้องสายหลวง เอื้องแซะหอม กวาวเครือขาว พุงทะลายและชุมเห็ดไทย

โดยมีงานวิจัยประสพความสำเร็จ เช่น สมปอง (2549) ศึกษาการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์หญ้าแฝกที่มีศักยภาพในการอนุรักษ์ดินและน้ำของภาคใต้ พบว่าสามารถเพาะเลี้ยงหญ้าแฝกในอาหารสูตร MS เติมแมนนิทอล 0.5 โมล่าร์ มีอัตรารอดถึง 85 % สามารถเก็บรักษาในสภาพปลอดเชื้อนาน 6 เดือนโดยไม่ต้องเปลี่ยนอาหารในการเก็บละอองเกสร พบว่าการเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำสามารถยืดอายุความมีชีวิตของละอองเกสรได้นานขึ้นเช่นการเก็บรักษาละอองเกสรมะม่วงที่อุณหภูมิ 0 ^{0}C เก็บรักษาได้นาน 6 เดือน ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาละอองเกสรอยู่ในช่วง6-60% ความดันของออกซิเจนการลดความดันของออกซิเจนสามารถช่วยยืดอายุความมีชีวิตของละอองเกสรในพืชบางชนิดได้ เช่น *Citrus* spp., *Lilium* spp, และ *Malus* spp. ซึ่งละอองเกสรยังคงมีความงอกสูงเมื่อเก็บรักษาในสภาพที่มีความดันของออกซิเจนต่ำมีผู้วิจัยบาง เช่น เกรียงศักดิ์ (2551) ศึกษาการยืดอายุของละอองเกสรองุ่นพันธุ์ ‘ไวท์มะละกา’ และ ‘แบล็คโอปอล’ พบว่า อุณหภูมิ -20°C สามารถคงความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสร ได้นาน 8 สัปดาห์ทรงพล (2556) กรมวิชาการเกษตรมีการศึกษาพันธุกรรมเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพืชหายาก/ใกล้สูญพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อและสภาพเยือกแข็งพบว่ากล้วยไม้ป่าสกุลหวายทั้ง 7 ชนิดในสภาพชะลอการเจริญเติบโตโดยการจำกัดปริมาณสารอาหารสามารถอนุรักษ์ได้บนอาหารสูตร 1/2 VW 1/5 VW และ 1/10 VW ส่วนการอนุรักษ์ในสภาพเยือกแข็งโดยใช้เทคนิค encapsulation-vitrification สำหรับกล้วยไม้ป่าเอื้องปากนกแก้ว พบว่า สูตร Vacin and Went (VW) ดัดแปลงให้ผลดี คือ สามารถรอดชีวิตสูงถึงร้อยละ 70 การเก็บรักษาเมล็ดในสภาพเยือกแข็งโดยวิธี Vitrification พบว่า สูตร PVS2 ในอาหารเหลวสูตร MS ให้ร้อยละการงอกสูงสุด และในกล้วยไม้เอื้องเงิน หลวงเอื้องสายหลวง และเอื้องแซะหอม พบว่า ต้นอ่อนเอื้องเงิน

กรมวิชาการเกษตร

หลวง สามารถเก็บรักษาได้ในอาหารกลุ่ม 1/2 และ 1/2VW ที่เติมน้ำตาล ต้นอ่อนเอื้องสายหลวงสามารถเก็บรักษาได้ในอาหารกลุ่ม MS และกลุ่ม VW+P100+B100 โดยสูตร 1/8VW+P100+B100 และต้นอ่อนเอื้องแซะหอมเก็บรักษาได้ในอาหารสูตร 1/4VW+Sucrose 1 เปอร์เซ็นต์และการศึกษาวิธีการเก็บรักษาในสภาพเยือกแข็งของกล้วยไม้ทั้ง 3 ชนิดพบว่าเมล็ดเอื้องเงินหลวงงอกได้ดีเมื่อแช่ใน PVS2 เป็นเวลา 60-100 นาทีโดยวิธี Vitrification ส่วนวิธี Encapsulation-Vitrification เมล็ดมีแนวโน้มงอกได้ดีกว่าเมล็ดเอื้องสายหลวงงอกได้ดีเมื่อแช่ใน PVS2 เป็นเวลา 40 นาทีขึ้นไปโดยวิธี Vitrification และในเอื้องแซะหอมเมล็ดงอกได้ดีเมื่อแช่ใน PVS2 นานเป็นเวลา 60 นาทีขึ้นไปโดยวิธี Vitrification ส่วนวิธี Encapsulation-Vitrification ต้องแช่ใน PVS2 เป็นเวลา 80 นาทีสาหรับการเก็บรักษาพันธุกรรมกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อในหลอดทดลองโดยใช้สูตรอาหาร 14 สูตร พบว่าในอาหารสูตรที่มีการลดปริมาณสารอาหาร ลงครึ่งหนึ่ง (1/2 MS ดัดแปลง) และ (1/4 MS ดัดแปลง) โดยไม่เติมซูโครสให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำและเก็บรักษาพันธุกรรมเชื้อพันธุ์พุงทะลายและชุมเห็ดไทยในสภาพปลอดเชื้อในหลอดทดลองพบว่าการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเมล็ดและปลายยอดพุงทะลายในอาหารที่ต่างกัน 4 สูตรไม่พบการเจริญเติบโตส่วนการเก็บเมล็ดชุมเห็ดเทศในสภาพเยือกแข็ง (-196 องศาเซลเซียส) เพื่อการอนุรักษ์ในระยะยาว เมล็ดควรมีความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ หากต้องรักษาเชื้อพันธุกรรมที่ทรงคุณค่า และหาได้ยากแล้วจะต้องมีการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมในสภาพควบคุมทั้งการควบคุมสภาพแวดล้อมตามระบบนิเวศเดิม และการควบคุมในสภาพปลอดเชื้อล้วนเป็นวิธีที่จะรักษาเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับไว้รอผู้วิจัยในอนาคต

การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชมีวัตถุประสงค์ในการลดการสูญเสียเชื้อพันธุกรรม (genetic erosion) ของพืช ความนิยมของผู้บริโภคหรือความต้องการของตลาด ทำให้เกษตรกรเลือกปลูกพืชเฉพาะพันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาดเท่านั้น เป็นสาเหตุให้พืชพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ดีที่เสื่อมความนิยมต้องสูญหายไปจากแปลงปลูกของเกษตรกร ความหลากหลายทางพันธุกรรมจึงลดลงไปซึ่งเป็นสัญญาณอันตรายว่า ในกรณีที่พันธุ์ที่ใช้ปลูกกันอย่างกว้างขวางและมีพันธุกรรมเหมือนกันนั้น (genetic uniformity) อ่อนแอต่อโรคหรือแมลงบางชนิด เมื่อเกิดการระบาดขึ้นมา ความสูญเสียก็จะเป็นไปอย่างกว้างขวางและรุนแรง การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเก่า ๆ ไว้จึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะอาจจะต้องนำกลับมาใช้ใหม่ในกรณีที่จำเป็น การเก็บในสภาพปลอดเชื้อในหลอดแก้ว (*in vitro conservation*) ซึ่งอาจจะเก็บไว้ได้หลายรูปแบบ เช่น แคลลัส โปรโตพลาสต์ เซลล์แขวนลอย ละอองเกสร และคัพภะ เป็นต้น หรือการนำชิ้นส่วนของพืชไปเก็บไว้ในสภาพเย็นจัด (cryopreservation) ซึ่งต้องแช่ชิ้นส่วนของพืชในสารป้องกันเซลล์จากความเย็นจัด (Cryoprotectant) ก่อน เช่น แช่ใน Dimethyl Sulfoxide (DMSO) ก่อนนำไปเก็บไว้ใน ไนโตรเจนเหลว ภายในอุณหภูมิ -196° ซ ต่อไป นอกจากนี้แล้วความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน อาจจะเปิดโอกาสให้มีการเก็บไว้ในรูปของดีเอ็นเอ (DNA) ได้ในอนาคต ซึ่งน่าจะเป็นวิธีที่จะช่วยประหยัดพื้นที่และค่าใช้จ่ายในการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมของพืชได้มาก รายงานวิจัยดังนี้ วรรณดาและคณะ (2557) กล่าวว่า การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อมาใช้ในงานด้านการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชเป็นวิธีที่นิยมเนื่องจากสามารถเก็บรักษาเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ได้เกือบทุกส่วนของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนปลายยอด (shoot tip) และเนื้อเยื่อเจริญ (meristems) ซึ่งเป็นส่วนที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมตรงตามสายพันธุ์สูง การลดการเจริญเติบโตให้ช้าลง (slow growth) โดยการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตทำให้เนื้อเยื่อพืชมีการเจริญเติบโตที่ช้าลงโดยการจำกัดหรือจัดการปัจจัยที่เกี่ยวโยงถึง เมทาบอลิซึม สามารถเก็บรักษาในระยะเวลา

1-2 ปี ซึ่งช่วยลดงาน subculture และยังใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าวิธีอื่นในการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช ทรงพล (2556) กล่าวว่าเทคโนโลยีการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช ได้มีการศึกษาอิทธิพลของวิธีการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชสมุนไพรในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชสวนในสภาพปลอดเชื้อและสภาพเยือกแข็งของกล้วย เงาะ มะพร้าวน้ำหอม มะพร้าวกะทิ ส้ม และมะละกอ พืชหายาก/ใกล้สูญพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อและสภาพเยือกแข็ง ได้แก่ กล้วยไม้ป่าสกุลหวายทั้ง 7 ชนิด กล้วยไม้ป่าเอื้องปากนกแก้ว กล้วยไม้เอื้องเงินหลวง เอื้องสายหลวง เอื้องแซะหอม กวาวเครือขาว พุงทะลายและชุมเห็ดไทย อัครสิทธิ์และคณะ (2553) ศึกษาการชักนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อของไพลเหลืองที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากสามารถชักนำให้มีจำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุด คือ 1.50 ± 0.30 ยอด และความสูงเฉลี่ยสูงสุด 4.61 ± 1.25 เซนติเมตรต่อยอด ภายในระยะเวลา 10 สัปดาห์ การชักนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อของไพลเหลืองที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสามารถชักนำให้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อมีจำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.97 ± 0.38 ยอด และความสูงเฉลี่ยสูงสุด 3.26 ± 0.04 เซนติเมตรต่อยอด ภายในระยะเวลา 10 สัปดาห์ และการชักนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อของขิงที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสามารถชักนำให้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อมีจำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.64 ± 0.13 ยอด และความสูงเฉลี่ยสูงสุด 3.43 ± 0.14 เซนติเมตรต่อยอด ภายในระยะเวลา 10 สัปดาห์ การขยายพันธุ์ดาหลาให้สภาพปลอดเชื้อ โดยใช้ชิ้นส่วนปลายยอดจากหน่อข้างขนาด 3x5 ซม. มาเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร MS (1962) ที่เติม BAP ความเข้มข้นต่างๆ คือ 1, 2 หรือ 4 มก/ล สามารถชักนำให้ชิ้นส่วนเกิดและพัฒนาเป็นยอด จำนวน 1.00-1.50 ยอดต่อชิ้นส่วน ในเวลา 67.00-73.25 วัน และการขยายเพิ่มจำนวนต้น สามารถขยายได้ทุก 4 สัปดาห์ โดยผ่าแบ่งครึ่งตามแนวยาวแล้วเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร MS (1962) ที่เติม BAP 2 มก./ล. (อภิชาติ, 2539) สนธิชัย (2548) ศึกษาผลการลดการเจริญเติบโตของพืชวงศ์ขิง 3 ชนิด ได้แก่ ขิง ไพล และขมิ้นอ้อย พบว่า การใช้อาหารสูตร MS ร่วมกับ sucrose 40-60 กรัมต่อลิตร หรือ sucrose 30 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ Mannitol 30 กรัมต่อลิตร หรือ อาหารสูตร ½ MS ร่วมกับ sucrose 40-50 กรัมต่อลิตร หรือ sucrose 30 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ Mannitol 30-40 กรัมต่อลิตร สามารถชะลอการเจริญเติบโตได้ โดยเพาะเลี้ยงในอาหารเดิมได้นานอย่างน้อย 8 เดือน และชยานิจและคณะ (ม.ป.ป.) ศึกษาการชักนำให้เกิดยอดจากหน่ออ่อนของว่านชักมดลูก การใช้ BA ที่ระดับ 30 - 50 µM สามารถชักนำให้เกิดยอดสูง 3.6 – 4.5 ยอด /ชิ้นส่วนพืช ส่วน kinetin ที่ระดับ 20 – 50 สามารถชักนำให้เกิดยอดได้ 0.8 - 1.1 ยอด/ชิ้นส่วนพืช และการเพิ่มปริมาณจากส่วนที่ปลอดเชื้อ (*in vitro* microshoot) การใช้ BA ที่ระดับ 40 - 60 µM สามารถชักนำให้ *in vitro* microshoot เกิดยอดรวมได้ 3.6 - 4.1 ยอดต่อ microshoot

วิวัฒน์และคณะ (2553) ได้ทดลองสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงหน้าวัวโดยใช้ MS ดัดแปลงและได้สูตรอาหารที่เหมาะสมแต่ละช่วงระยะเวลาหลายสูตร จึงได้คัดเลือกสูตรอาหารที่เหมาะสมและมีราคาถูกมาใช้ในการประเมินพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สูตรอาหารทั้ง 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การชักนำใบอ่อนให้เกิด Callus โดยใช้อาหารสูตร ½ MS+ MS + 2,4-D 0.5 ppm + BA 1 ppm 2) การขยาย Callus โดยใช้อาหารสูตร MS + BA 2 ppm + KI 2 ppm 3) การเพิ่มปริมาณโดยการขยาย Callus พร้อมกับการแตกพุ่ม ใช้สูตรอาหารร่วมกัน 3 สูตร ดังนี้ สูตรที่ 1 MS + KI 0.5 ppm สูตรที่ 2 MS + IAA 2 ppm + BA 0.5 ppm สูตรที่ 3 MS + IBA 2 ppm + BA 0.5 ppm ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์. Bonnier and Van Tuyl (1997) ได้ศึกษาการเก็บ

กรมวิชาการเกษตร

เนื้อเยื่อของหัวลิลลี่ในสภาพปลอดเชื้อภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่แตกต่างกัน 2 ระดับ คือ -2 และ 25 องศาเซลเซียส ร่วมกับอาหาร 2 ชนิด คือ ¼ MS และ MS ที่มีการเติมน้ำตาล 2 ระดับ คือ 6 และ 9% พบว่า เนื้อเยื่อของลิลลี่ที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร ¼ MS ที่เติมน้ำตาล 9% และเก็บรักษาไว้ที่ 25 องศาเซลเซียส มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุดเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 28 เดือน มีอัตราการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อต่ำที่สุด เนื่องจากมีการลดความเข้มข้นของธาตุอาหารต่ำกว่าปกติ และเพิ่มความดันออสโมติก โดยการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาล ส่วนเนื้อเยื่อที่เก็บรักษาไว้ที่ -2 องศาเซลเซียสเกิดอาการตายในระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากต้นเสื่อมโทรมในสภาวะอุณหภูมิต่ำและอาหารแข็งตัว อย่างไรก็ตามเนื้อเยื่อพืชที่เพาะเลี้ยงส่วนใหญ่ต้องการปัจจัยพิเศษทั้งด้านอาหารและปัจจัยสภาพแวดล้อมเพื่อให้มีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้าลง และการเก็บรักษาภายใต้สภาวะการเจริญเติบโตต่ำจึงมีบทบาทสำคัญเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช วรินทร์พรและปิยะวดี (2557) ศึกษาการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชเนระพูสีไทยในสภาพปลอดเชื้อโดยชะลอการเจริญเติบโต โดยทดลองเลี้ยงในอาหาร MS สูตรต่างๆ 9 สูตร เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า สูตรอาหารที่เหมาะสมและสามารถชะลอการเจริญเติบโตให้ช้าลงได้ดีที่สุดคือ อาหารสูตร ½ MS ที่เติม ซูโครส 90 กรัมต่อลิตร ต้นพืชมีความสูงของต้นและมีจำนวนใบน้อยที่สุด เท่ากับ 2.22 เซนติเมตร และ 3.3 ใบ ตามลำดับ โดยพืชรอดชีวิตทุกต้นและต้นมีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรงเป็นปกติ ทิพย์สุดาและคณะ (2543) ศึกษาการเก็บรักษาเจตมูลเพลิงแดงและบุกเนื้อทรายในสภาพหลอดแก้ว สามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในอาหารที่มี BA ความเข้มข้น 0.05-0.10 มก/ล และ NAA ความเข้มข้น 0.01-0.02 มก/ล ร่วมกับปริมาณวุ้น 10 ก/ล หรืออาหาร 1/4 MS ที่มีปริมาณน้ำตาล 90 ก/ล เป็นเวลานานถึง 8 สัปดาห์ และสามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติภายหลังการเก็บรักษา และรังสฤษดิ์ (2540) กล่าวถึงการใช้วุ้นปริมาณมากเกินไปอาจยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อโดยความเข้มข้นของวุ้นที่พอเหมาะสำหรับอาหารที่ใช้อย่างแพร่หลายและได้ผลดี คือ 0.8% ซึ่งจะเห็นได้ว่า อาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชโดยทั่วไปมักอยู่ในสภาพของเหลวหรือกึ่งแข็งกึ่งเหลว ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืช ซึ่งโดยปกติปริมาณของวุ้นที่ใช้เพิ่มขึ้นมีผลให้ค่าพลังงานที่ทำงานได้ต่อโมลของน้ำลดลง เนื่องจากไปลดการยึดเกาะกันระหว่างโมเลกุลของน้ำกับโมเลกุลของสารบางชนิดที่เป็นองค์ประกอบของอาหาร ซึ่งจะมีผลต่อความสามารถในการส่งน้ำและธาตุอาหารต่าง ๆ ไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตในระหว่างที่อยู่ในหลอดแก้ว

จากสถานการณ์น้ำท่วมใหญ่และท่วมนาน ในปี 2555 ทำให้ต้นกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับตายจำนวนมากโดยเฉพาะในพื้นที่ภาคกลางและภาคเหนือ ทำให้เกษตรกรต้องเริ่มปลูกใหม่ ส่งผลให้มูลค่าการส่งออกลดลง ต้องใช้เวลานาน 2- 3 ปีจึงจะกลับขอสู่ภาวะปกติ จึงเห็นปัญหาใหญ่ที่เกษตรกรขาดแคลนต้นพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีศักยภาพส่งออก ไม่สามารถหาทดแทนจากแหล่งอื่นๆ ได้ จำเป็นต้องมีแหล่งรวบรวมไม้ดอกไม้ประดับทั้งสายพันธุ์แท้ พันธุ์การค้าที่มีลักษณะเด่น หายากในกลุ่มสายพันธุ์ หรือทนทาน/ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรู

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 จัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับในสภาพแปลงแสดงพรรณพืช

มีจุดมุ่งหมายเน้นการเก็บรักษาในสภาพนิเวศนอกแหล่งกำเนิด เพื่อให้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถเข้าถึงพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับโดยไม่เข้าไปรวบรวมจากธรรมชาติอีก รวมทั้งศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการสร้างสวนพฤกษศาสตร์ขนาดเล็กเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ความสมบูรณ์ของพืชที่เก็บรักษาซึ่งจะมีผลต่อการผสมพันธุ์โดยเฉพาะในพืชที่หายาก ประกอบด้วย 4 การทดลอง คือ 1 เปรียบเทียบการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมพืชวงศ์ขิง, 2 เปรียบเทียบการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมพืชสกุลหน้าวัว, 3 เปรียบเทียบการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมวงศ์เฟินพืชใกล้เคียงเฟินและไม้ตัดใบ และ 4 เปรียบเทียบการจัดการและศึกษาความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมพืชวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae)

ไม่มีการวางแผนการทดลอง เป็นการศึกษาเรียนรู้แบบเปรียบเทียบ

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ตรวจเอกสารและสำรวจลักษณะนิเวศที่พบพันธุกรรมพืชวงศ์ขิงที่รวบรวมและจัดสร้างแปลงแสดงพรรณพืชที่เลียนแบบนิเวศตามธรรมชาติตามเอกสารได้ระบุไว้และที่พบในธรรมชาติ

2. จัดทำสวนพฤกษศาสตร์ในบริเวณที่เหมาะสม ในศูนย์วิจัยฯ ของกรมวิชาการเกษตรที่เป็นแหล่งเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมเดิมของพืชวงศ์ขิง-ข่า, พืชสกุลหน้าวัว, พืชวงศ์เฟินพืชใกล้เคียงเฟิน และไม้ตัดใบ และพืชวงศ์ทานตะวันไม่น้อยกว่า 50 ต้นต่อชนิด (spices) โดยนำพันธุกรรมพืชวงศ์ขิงที่รวบรวมไว้ปลูกตามระบบนิเวศที่พืชชนิดนั้นขึ้นอยู่ การทดลองนี้ได้แบ่งดำเนินการเปรียบเทียบใน 2. สภาพแวดล้อม คือ 1. สภาพแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติ และการปลูกในสภาพโรงเรือน

3. ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์เมื่อปลูกในสภาพนิเวศเลียนแบบธรรมชาติเปรียบเทียบกับการเก็บในสภาพโรงเรือนเดิม จัดทำลงฐานข้อมูลพันธุกรรมไม้ดอกวงศ์ขิงของศูนย์วิจัย/ศูนย์วิจัยและพัฒนาฯ ศึกษาวิธีการขยายปริมาณโดยการเพาะเมล็ดและแยกกอเพื่อเพิ่มประชากร /แจกจ่ายให้หน่วยงาน มหาวิทยาลัยที่สนใจไปทำวิจัยต่อไป การบันทึกข้อมูล เปรียบเทียบลักษณะประจำพันธุ์เมื่อปลูกในสภาพนิเวศเลียนแบบธรรมชาติกับการเก็บในสภาพโรงเรือนเดิม เช่น ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางดอก ความหนาดอกสีดอก ลักษณะขั้นกลีบดอก จำนวนกลีบดอกความยาวก้านดอก จำนวนดอก/ช่อดอกต่อต้นจำนวนดอกต่อช่อดอกและคุณภาพการปักแจกัน, ศึกษาวิธีการขยายปริมาณโดยการเพาะเมล็ดและแยกกอ, โรคแมลงศัตรูที่พบในนิเวศธรรมชาติ และข้อมูลอุตุนิยม

กิจกรรมที่ 2 จัดการและศึกษาความการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกในสภาพห้องปฏิบัติการ

มีจุดมุ่งหมายเน้นการเก็บเชื้อพันธุกรรมในสภาพห้องปฏิบัติการ ซึ่งที่มีต้นทุนสูงกว่ากิจกรรมที่ 1 มาก แต่มีความยั่งยืนกว่า เนื่องจากสามารถนำออกมาทดแทนต้นพันธุ์ที่ตายได้ตลอดเวลา เพื่อสามารถพัฒนาพันธุกรรมใหม่โดยวิธีให้กลายพันธุ์ได้ในอนาคต ประกอบด้วย 1 กิจกรรมย่อย คือ กิจกรรมย่อยที่ 2.1 จัดการและศึกษาการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และ 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 2.1.1 การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกวงศ์ขิงข่าในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการทดลองที่ 2.1.2 การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกสกุลหน้าวัวในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

กรมวิชาการเกษตร

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ 3 x 3 x 2 Factorial in CRD มี 18 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ขวด ขวดละ 2 ต้น ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 ธาตุอาหารหลัก MS (1962) 3 สูตร ได้แก่ MS, ½ MS และ ¼ MS, ปัจจัยที่ 2 ปริมาณน้ำตาลซูโครส 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่เหมาะสมของแต่ละสกุล, ½ ที่เหมาะสมของแต่ละสกุล และ ¼ ที่เหมาะสมของแต่ละสกุล และปัจจัยที่ 3 ปริมาณวุ้น 2 ระดับ ได้แก่ 10 และ 12 กรัมต่อลิตร

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. รวบรวมนำไม้ดอกวงศ์ขิงพันธุ์ดีของกรมวิชาการ 4 สกุล 8 พันธุ์ ได้แก่ สกุลดาหลาได้แก่ พันธุ์ตรัง 1, พันธุ์ตรัง 2 และพันธุ์ตรัง3 สกุลขมิ้น ได้แก่ พันธุ์แดงดอยตุงและพันธุ์ลัดดาวัลย์ สกุลหงส์เหิน ได้แก่ พันธุ์หงส์เหินม่วงใบแดง และพันธุ์พื้นเมืองช่อม่วง และ สกุลขิง ได้แก่ พันธุ์ไพลหยวก ที่รวบรวมไว้ในสภาพแปลงจากศูนย์เครือข่าย (สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่) มาปลูกและดูแลรักษาในสภาพที่เหมาะสม และไม้ดอกสกุลหน้าวัวพันธุ์ดีของกรมวิชาการจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ HC 028, พันธุ์HC 034, พันธุ์HC 049 และ พันธุ์ Sonate จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง

2. การฟอกชิ้นส่วนเพื่อเลี้ยงเนื้อเยื่อ ไม้ดอกวงศ์ขิงทั้ง 4 สกุล โดยการนำหน่ออ่อนและช่อดอกอ่อนมาทำความสะอาดและฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 20% และ 10% เป็นเวลา 20 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง และเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ MS เติม BA 2.0 มิลลิลิตรต่อลิตร น้ำตาลทราย 30 กรัมต่อลิตร ผงวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ปรับ pH 5.7 เพาะเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อุณหภูมิ 25±2°C ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ ให้แสง 12 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อชักนำให้เกิดยอด หลังจากนั้นเพิ่มปริมาณต้น โดยดาหลาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ MS เติม BA 2.0 มิลลิลิตรต่อลิตร น้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร น้ำตาลทราย 30 กรัมต่อลิตร ผงวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ปรับ pH 5.7 ปทุมมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ 3/4MS เติม BA 2.0 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับ NAA 0.25 มิลลิลิตรต่อลิตร น้ำตาลทราย 30 กรัมต่อลิตร ผงวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ปรับ pH 5.6 หงส์เหินและกระทือเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ MS เติม BA 2.0 มิลลิลิตรต่อลิตร น้ำตาลทราย 30 กรัมต่อลิตร ผงวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ปรับ pH 5.7 จากนั้นนำต้นอ่อนไปใช้ทำการทดลอง ขยายพันธุ์ไม้ดอกสกุลหน้าวัวทั้ง 4 สายพันธุ์ โดยการนำใบอ่อนมาทำความสะอาดและฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 10% และ 5% เป็นเวลา 10 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง ตัดใบอ่อนขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ 1/2MS เติม BA 2.0 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับ 2,4-D 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร น้ำตาลทราย 30 กรัมต่อลิตร ผงวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ปรับ pH 5.7 เพาะเลี้ยงในที่มืดในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อชักนำให้เกิดแคลลัส หลังจากนั้นเพาะเลี้ยงแคลลัสบนอาหารสังเคราะห์ MS เติม BA 1.0 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับ 2,4-D 0.1 มิลลิลิตรต่อลิตร น้ำตาลทราย 30 กรัมต่อลิตร ผงวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ปรับ pH 5.7 เพาะเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อุณหภูมิ 25±2°C ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ ให้แสง 12 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อขยายแคลลัสและชักนำให้เกิดยอด จากนั้นนำยอดอ่อนไปใช้ทำการทดลอง

3. นำชิ้นส่วนต้นอ่อนทั้ง 2 การทดลองขนาด 0.8 - 1.0 เซนติเมตรของไม้ดอกวงศ์ขิง 4 สกุล และไม้ดอกสกุลหน้าวัว 4 พันธุ์ มาเพาะเลี้ยง โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x3x2 factorial in RCB ประกอบด้วย 3 ปัจจัย

กรมวิชาการเกษตร

ปัจจัยแรก คือ ธาตุอาหารหลัก MS (1962) 3 สูตร ได้แก่ MS, 1/2MS และ 1/4MS ปัจจัยที่ 2 คือ ปริมาณน้ำตาลซูโครส 3 ระดับ ได้แก่ 30 15 และ 7.5 กรัมต่อลิตร ปัจจัยที่ 3 คือ ปริมาณวุ้น 2 ระดับ ได้แก่ 10 และ 12 กรัมต่อลิตร จำนวน 18 กรรมวิธี 3 ซ้ำ โดยอาหารสังเคราะห์ทุกสูตรที่เพาะเลี้ยงดาหลา หงส์เหินและกระทือ เติม BA 2.0 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับ NAA 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ปรับ pH 5.7 ปทุมมาเติม BA 2.0 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับ NAA 0.25 มิลลิลิตรต่อลิตร ปรับ pH 5.6 เพาะเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อุณหภูมิ 25±2°C ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ ให้แสง 12 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อศึกษาวิธีการและสูตรอาหารสำหรับการชะลอการเจริญเติบโตของไม้ดอกวงศ์ขิงข่าในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

4. นำต้นไม้ดอกวงศ์ขิงและไม้ดอกสกุลหน้าวัว ที่ผ่านการชะลอการเจริญเติบโตออกปลูกในโรงเรือน เพื่อศึกษาผลของการชะลอการเจริญเติบโตที่มีต่อการเก็บรักษาทุกๆ 3 เดือน

5. บันทึกข้อมูล การเจริญเติบโตในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ ความสูงต้น ขนาดลำต้น จำนวนต้นใหม่ จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนราก และความยาวราก การเจริญเติบโตในสภาพโรงเรือน ได้แก่ อัตราการรอดชีวิต ความสูงต้น ขนาดลำต้น จำนวนต้นใหม่ จำนวนใบ ความกว้างใบ และความยาวใบ

ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2563

สถานที่ดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 1 จัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับในสภาพแปลงแสดงพรรณ

พืชวงศ์ขิง-ข่า : ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่, พืชสกุลหน้าวัว : ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง, พืชวงศ์เฟินพืชใกล้เคียงเฟิน และไม้ตัดใบ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง (เฟินน้ำ) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และพืชวงศ์ทานตะวัน : ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กิจกรรมที่ 2 จัดการและศึกษาความการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกในสภาพห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปราย

กิจกรรมที่ 1 จัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับในสภาพแปลงแสดงพรรณพืช

การทดลองที่ 1.1 เปรียบเทียบการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมพืชวงศ์ขิง-ข่า

1. การรวบรวมเชื้อพันธุกรรมพืช ได้รวบรวมเชื้อพันธุกรรมพืชวงศ์ขิง-ข่าจากแปลงงานวิจัย การรวบรวมศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว และแหล่งจำหน่ายการค้า ซึ่งเป็นพืช/ชนิดที่มีระบบนิเวศในธรรมชาติใกล้เคียงกับพื้นที่ ดังนี้ 1. จำนวนพันธุกรรมพันธุ์พืชสกุลขมิ้น (Curcuma) จำนวน 77 ตัวอย่าง, 2. จำนวนพันธุกรรมพันธุ์พืชสกุลขิง (Zingier) จำนวน 27 ตัวอย่าง, 3. จำนวนพันธุกรรมพันธุ์พืชสกุลขมิ้น (หงส์เหิร (Globba) จำนวน 9 ตัวอย่าง, 4. จำนวนพันธุกรรมพันธุ์พืชสกุล ดาหลา (Etlingera) จำนวน 5 ตัวอย่าง, 5. จำนวนพันธุกรรมพันธุ์พืชสกุลเอื้องหมายนา (Costus) จำนวน 9 ตัวอย่าง และ 6. จำนวนพันธุกรรมพันธุ์พืชสกุลกระวาน (Agamon) จำนวน 5 ตัวอย่าง

กรมวิชาการเกษตร

2. เปรียบเทียบข้อมูลการเจริญเติบโตของพันธุกรรมไม้ดอกวงศ์ขิงข่าปลูกเลี้ยง 2 ระบบ คือ ระบบแปลงแสดงพรรณพืชเลียนแบบนิเวศตามธรรมชาติ และระบบการเก็บในสภาพโรงเรือน ในไม้ดอกไม้ประดับ 12 สกุล 27 ชนิด 206 พันธุ์ ซึ่งระหว่างวิจัยเป็นช่วงที่ประเทศไทยมีสภาพอากาศแปรปรวนมาก กล่าว คือ 1. ช่วงปี 2559 – 2560 เป็นช่วงเริ่มเข้าสู่ปรากฏการณ์เอลดิโญ่ มีสภาพอากาศเริ่มพบสภาพแล้งยาวขึ้น 2. ช่วงปลายปี 2560 - 2562 เข้าสู่ปรากฏการณ์เอลนีโญ (ระดับปานกลาง)เต็มที่ สภาพอากาศมีสภาพแล้งรุนแรง ยาวนานกว่าปกติ และ 3. ช่วงปลายปี 2563 เป็นช่วงเริ่มเข้าสู่สภาวะลาญีญา ในช่วงปลายปีสภาพอากาศมีปริมาณฝนตกเพิ่มขึ้น ประกอบกับในปี 2562 - 2563 โครงการฯ ได้รับงบประมาณลดลงมากกว่าร้อยละ 50 ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ทุกสกุล ชนิด และตัวอย่างที่รวบรวมไว้ มีผลการทดลองดังนี้

1.1 ศึกษาการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับพืชวงศ์ขิงข่าจำนวน 6 สกุล 137 ตัวอย่าง ได้แก่ 1. พืชสกุลขมิ้น (Curcuma) 77 ตัวอย่าง, 2. พืชสกุลดาหลา (Etlingera) 5 ตัวอย่าง, 3. พันธุ์พืชสกุลขิง (Zingier) 27 ตัวอย่าง, 4. พืชสกุลเอื้องหมายนา (Costus) 9 ตัวอย่าง, 5. พืชสกุลหงส์เหิร (Globba) 9 ตัวอย่าง และ 6. พันธุ์พืชสกุลกระวาน (Agamon) 5 ตัวอย่าง แต่เนื่องจากงบประมาณลดลงจึงได้ศึกษา 4 สกุลที่สำคัญ พบว่า

1.1.1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพันธุกรรมพันธุ์พืชสกุลขมิ้น (Curcuma) ที่ปลูกเลี้ยง 2 ระบบ พบว่า ภาพรวมในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติมีความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบและความยาวใบค่อนข้างใกล้เคียงกันทุกปี มีการเจริญเติบโตดีกว่าการเก็บในสภาพโรงเรือน แม้ว่าจะเกิดสภาวะเอลนีโญที่รุนแรงในปี 2560 - 2562 และพบว่า มีเพียงศูนย์วิจัยพืชสวนเลยที่พืชสกุลขมิ้นสามารถติดเมล็ดเอง โดยพบทั้งในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติและในสภาพโรงเรือน คาดว่าเกิดจากปัจจัยด้านอุณหภูมิในช่วงฤดูฝนที่ต่ำกว่าแห่งอื่นส่งผลให้การติดเมล็ดเองดีขึ้น แต่พบว่าเพียง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ชมพูเตี้ยและพันธุ์ขาวมะลิเท่านั้น ส่วนในพืชพันธุ์แท้หรือพันธุ์ลูกผสมอื่นไม่พบการติดเมล็ดเอง ต้นที่ติดเมล็ดได้เองพบเฉพาะในบริเวณที่ปลูกการแจ้งถึงระดับความเข้มแสง 50 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ต้นที่ขึ้นในร่มเงาไม่พบการติดเมล็ดเลย สรุปได้ว่า ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายและศูนย์วิจัยพืชสวนเลยเหมาะสมในการอนุรักษ์พันธุ์พืชกลุ่มขมิ้น (Curcuma) ในสภาพธรรมชาติ สามารถนำไปเป็นต้นแบบแปลงอนุรักษ์พืชสกุลขมิ้นในนิเวศเลียนแบบธรรมชาติได้

1.1.2 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพันธุกรรมพันธุ์พืชสกุลดาหลา (Etlingera) สกุลขิง (Zingier) และ สกุลเอื้องหมายนา (Costus) ที่ปลูกเลี้ยง 2 ระบบ โดยภาพรวมพบว่า การปลูกในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติมีความสูงต้น, ความกว้างทรงพุ่ม, จำนวนใบ, ความกว้างใบและความยาวใบเพิ่มขึ้นทุกปีดีกว่าการเก็บในสภาพโรงเรือน แม้ว่าจะเกิดสภาวะเอลนีโญที่รุนแรงในปี 2560-2562 สรุปได้ว่า ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังเหมาะสมในการอนุรักษ์พันธุ์พืชกลุ่มดาหลา, สกุลขิง และสกุลเอื้องหมายนาในสภาพธรรมชาติ สามารถนำไปเป็นต้นแบบแปลงอนุรักษ์ในนิเวศเลียนแบบธรรมชาติได้

ส่วนพืชพืชวงศ์ขิงข่าสกุลอื่นได้เก็บข้อมูลเพียง 3 ปีแรก เนื่องจากงบประมาณทำงานลดลงร้อยละ 50 จึงเลือกเก็บข้อมูลเฉพาะกลุ่มที่สำคัญ พบว่า การปลูกในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติดีกว่าการปลูกในโรงเรือน สามารถติดเมล็ดได้เองแตกต่างจากการปลูกในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

1.2 ศึกษาการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับสกุลหน้าวัว พบว่า การอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมพืชสกุลหน้าวัวในสภาพแปลงนิเวศน์เลียนแบบธรรมชาติทำได้ดีในกลุ่มหน้าวัวกระถาง ส่วนกลุ่มหน้าวัวตัดดอกแม้สามารถเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมได้แต่การออกดอกและการติดเมล็ดได้น้อยกว่าในโรงเรือนมาก คาดว่าเกิดจากเนื่องจากกลุ่มหน้าวัวตัดดอกได้พัฒนาพันธุ์จนแตกต่างจากหน้าวัวพันธุ์แท้มาก ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะพืชสกุลหน้าวัวพันธุ์แท้ในสภาพแหล่งกำเนิดที่มีการออกดอกน้อย ดอกขนาดเล็กและให้ดอกไม่สม่ำเสมอ และพบว่า มีหน้าวัวเพียง 12 พันธุ์ที่ให้ดอกสม่ำเสมอในสภาพแปลงนิเวศน์เลียนแบบธรรมชาติ ได้แก่ พันธุ์ Lolaney, Lady Rouge , SWH.Pink , SWH.Chery , Pink Frost , Bonito, Montana , Rapido, Bambino, Sonaet and Prety Ann ส่วนพันธุ์หน้าวัวอีก 21 พันธุ์ไม่มีการออกดอก คาดว่าเกิดจากสภาพแวดล้อมยังไม่เหมาะสมทำให้ตาดอกพัฒนา และยังผลกระทบ คือ 1. ความยาวช่อดอกลดลงร้อยละ 50.0 - 88.2 โดยพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดี คือ พันธุ์ Sonaet, พันธุ์ Bambino และ พันธุ์ Bonito มีความยาวช่อดอกลดลงร้อยละ 50.0 , 50.0 และ 50.5 ตามลำดับ 2. มีจำนวนดอกลดลงร้อยละ 28.6 – 71.4 โดยพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดี คือ พันธุ์ Rapido มีจำนวนดอกลดลงเพียงร้อยละ 28.6 หรือ 5 ดอกต่อต้นต่อปี 3. มีขนาดดอกลดลงร้อยละ 8.3 – 150.0 โดยพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดี คือ พันธุ์ Prety Ann, และ พันธุ์ Sonaet มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอกลดลงร้อยละ 8.3 และ 5.9 ตามลำดับ และมีอายุปักแจกันลดลงร้อยละ 10.0 – 27.3 โดยพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดี คือ พันธุ์ Sonaet และ พันธุ์ Bambino มีอายุปักแจกันลดลงร้อย 10 และ 11.1 ตามลำดับ

แม้การเก็บรักษาในสภาพแปลงนิเวศน์เลียนแบบธรรมชาติไม่สามารถช่วยให้ปลูกตัดดอกหน้าวัวได้แต่เป็นส่วนหนึ่งในการลดต้นทุนดูแลเช่น การใช้ปุ๋ย ยาป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู และการรักษาความชื้นในสภาพโรงเรือนร้อยละ 70 – 80 ซึ่งทั้งหมดเป็นต้นทุนที่สูงมาก แต่ข้อเบื้องต้นแม้ว่าจะไม่สามารถอนุรักษ์พันธุกรรมหน้าวัวได้ทุกพันธุ์ควรต้องมีการพัฒนาระบบจัดการใหม่ในอนาคต

1.3 ศึกษาการจัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับวงศ์เฟิน และพืชใกล้เคียงเฟิน ไม้ตัดใบ ได้รวบรวมเชื้อพันธุกรรมเฟิน พืชใกล้เคียงเฟินและไม้ตัดใบได้ 134 ชนิด/พันธุ์ แบ่งออกเป็น ศลก.เชียงใหม่ รวบรวมพันธุ์เพิ่นได้ 78 ชนิด/พันธุ์, ศวพ.แพร่ 30 ชนิด/พันธุ์ และศวส.ตรัง 26 ชนิด/พันธุ์

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพันธุกรรมพันธุ์ พบว่า 1. เฟินสกุลข้าหลวง (Asplanium) ชนิด, 2. กลุ่มเฟินตัดใบ (Cuting ferns), 3. กลุ่มเฟินสาย (Tassel Ferns) และ 4. กลุ่มไม้ตัดใบ (พบว่า ในช่วงเริ่มการทดลองการเก็บเชื้อพันธุ์ในสภาพโรงเรือนมีการเจริญเติบโตดีกว่าในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติ แต่เมื่อเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญที่รุนแรงในปี 2560-2562 พบว่า แปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติเริ่มการเจริญใกล้เคียงกัน และเมื่อถูกตัดลดงบประมาณมากกว่าร้อยละ 50 ในปี 2562-2563 ทำต้องลดการจัดการในโรงเรือนลง พบว่าการเจริญเติบโตในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติดีกว่าการเก็บเชื้อพันธุ์ในสภาพโรงเรือน และ 4. กลุ่มเฟินต้น (tree ferns) พบว่า การเก็บเชื้อพันธุ์ในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงทดลองขุนวาง (ความสูง 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล) มีการเจริญเติบโตดีกว่าในสภาพโรงเรือนอนุรักษ์ ศวก.เชียงใหม่ แปลงทดลองแม่เหียะ (ความสูง 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) โดยเฉพาะช่วงเกิดสภาวะเอลนีโญที่รุนแรงในปี 2560-2562 ยกเว้นเฟินกีบแรดที่เจริญเติบโตในพื้นราบได้ดีกว่าพื้นที่สูง

ลิขสิทธิ์การเกษตร

สรุปได้ว่า ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงทดลองขุนวาง เหมาะสมในการอนุรักษ์พันธุ์พืชกลุ่มเฟินต้นเขตหนาวในสภาพธรรมชาติ, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เหมาะสมในการอนุรักษ์พันธุ์พืชเฟินข้าหลวงในสภาพธรรมชาติ และ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง เหมาะสมในการอนุรักษ์พันธุ์พืชกลุ่มเฟินตัดใบ, กลุ่มเฟินสาย และกลุ่มไม้ตัดใบในสภาพธรรมชาติ ทั้ง 3 แห่งสามารถนำไปเป็นต้นแบบแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติได้

1.4 จัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับวงศ์ทานตะวัน เป็นไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด การอนุรักษ์ต้องพยายามรักษาความหลากหลายให้ได้มากที่สุด ได้รวบรวมเชื้อพันธุกรรมพืชวงศ์ทานตะวันจากพื้นที่ต่างๆ โดยเกษตรกรเก็บเชื้อพันธุ์เองนานกว่า 5 ปี จำนวน 6 ชนิด 92 ตัวอย่าง ได้แก่ทานตะวัน 23 ตัวอย่าง, ดาวเรือง 20 ตัวอย่าง, บานชื่น 30 ตัวอย่าง, ดาวกระจาย 8 ตัวอย่าง และเบญจมาศ 11 พันธุ์ แต่ในปี 2562 - 2563 งบประมาณถูกปรับลงมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดต้องใช้พื้นที่จำนวนมาก จึงศึกษาเพียงตัวแทนในกลุ่มที่มีการใช้ประโยชน์สูง ได้แก่ ทานตะวัน, ดาวเรือง และบานชื่น เท่านั้น มีผลการทดลองดังนี้ 1. ทานตะวัน พบว่า การอนุรักษ์ในแปลงนิเวศธรรมชาติทำให้เกิดความหลากหลายของลักษณะเพิ่มโดยปี 2559 มีความหลากหลาย ดังนี้ ความสูง 3 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มต้นเตี้ย (ความสูงไม่เกิน 50 เซนติเมตร) , 2. กลุ่มต้นปานกลาง (51 - 150 เซนติเมตร) และ กลุ่มต้นสูง (มากกว่า 150 เซนติเมตร), จำนวนดอกตั้งแต่ 1 - 14.3 ดอกต่อต้น และสีดอก 3 สี คือ เหลือง, ส้ม และแดง ในปี 2563 มีความหลากหลายเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนดอกตั้งแต่ 7.56 - 15.25 ดอกต่อต้น และ สีดอก 5 สี คือ เหลือง, เหลืองอ่อน, ส้ม, สองสี และแดง. แต่ความสูงเหลือ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มต้นสูงปานกลาง และ 3. กลุ่มต้นสูง 2. ดาวเรือง พบว่า การอนุรักษ์ในแปลงนิเวศธรรมชาติทำให้เกิดความหลากหลายของลักษณะเพิ่มจากปี 2559 มี 8 ลักษณะดอก และสีดอก 3 สี คือ เหลือง, เหลืองอ่อน และส้ม เพิ่มเป็น มี 17 ลักษณะดอก แต่สีดอกลดเหลือ 2 สี คือ เหลือง และส้ม และ3. บานชื่น พบว่า การอนุรักษ์ในแปลงนิเวศธรรมชาติทำให้เกิดความหลากหลายของลักษณะเพิ่มจากปี 2559 มี 4 ลักษณะดอก และสีดอก 5 สี คือ ขาว, เหลือง, ส้ม, บานเย็น และชมพู เพิ่มมาเป็นจากปี 2563 มี 4 ลักษณะดอก แต่มีจำนวนกลีบดอก 3 กลุ่ม คือ กลีบชั้นเดียว, กลีบ 2 ชั้น และกลีบมากกว่า 3 ชั้น และสีดอกเพิ่มเป็น 6 สี คือ ขาว เหลือง ชมพู บานเย็น ส้ม และแดง

กิจกรรมที่ 2. จัดการและศึกษาความการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกในสภาพห้องปฏิบัติการ

ได้สูตรอาหารสำหรับอนุรักษ์พันธุกรรมพืชกลุ่มวงศ์ขิงข่า 4 สกุล 8 พันธุ์ พบว่า สามารถเก็บรักษาไม้ดอกวงศ์ขิง 4 สกุล ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชะลอการเจริญเติบโตได้นานถึง 12 เดือน โดยพืชสกุลดาหลา ปทุมมา และกระทือ ใช้อาหารสังเคราะห์ 1/2MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 12 กรัมต่อลิตร และพืชสกุลหงส์เหิน ใช้อาหารสังเคราะห์ 1/2MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 10 กรัมต่อลิตร โดยมีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดชีวิตดีที่สุดทั้งในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและในสภาพโรงเรือน และสกุลหน้าวัว 4 พันธุ์ ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสามารถเก็บรักษาไม้ดอกสกุลหน้าวัวในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชะลอการเจริญเติบโตได้นานถึง 12 เดือน โดยใช้อาหารสังเคราะห์ MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 10 กรัมต่อลิตร และ 1/2MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 10 กรัมต่อลิตร ทำให้มีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดชีวิตดี ที่สุดทั้งในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและในสภาพโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อมาคำนวณต้นทุนต่อขวดของอาหารสูตรใหม่เปรียบเทียบกับสูตรเดิม (MS) พบว่า อาหารสูตรใหม่ช่วยลดต้นทุนการเก็บรักษา (ต่อขวด) ในพืชสกุลดาหลาลงลงร้อยละ 12.74 , สกุลขมิ้นชันลดลงร้อยละ 12.63, สกุลหงส์เหิรลดลงร้อยละ 12.96, สกุลกระทือลดลงร้อยละ 12.74 และ สกุลหน้าวัวลดลงร้อยละ 8.67 - 9.10 แต่เมื่อคิดเป็นต้นทุนต่อ 1,000 ขวด พบว่า อาหารสูตรใหม่สามารถลดต้นทุนในพืชสกุลดาหล 3,990 บาท/1,000 ขวด, สกุลขมิ้นชัน 3,950 บาท/1,000 ขวด, สกุลหงส์เหิร 4,060 บาท/1,000 ขวด, สกุลกระทือ 3,990 บาท/1,000 ขวด และสกุลหน้าวัว 2,600 -2730 บาท/1,000 ขวด (ขึ้นกับพันธุ์) โดยต้นทุนที่ลดลง คือ ค่าอาหารและค่าแรงงาน ที่เกิดจากลดเวลาการทำงานลงเหลือเพียง 1 ใน 4 ซึ่งหากรวมต้นทุนทางอ้อม เช่น การความสะอาดห้องปฏิบัติการและเครื่องแก้ว อุปกรณ์สิ้นเปลืองอื่น ๆ เช่น แอลกอฮอล์ ใบมีดตัดชิ้นพืช รวมถึงการนึ่งค่าเชื้อและอบแห้งฆ่าเชื้อคาดว่าจะลดต้นทุนได้มากกว่าร้อยละ 25

อภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 จัดการความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับในสภาพแปลงแสดงพรรณพืช

โครงการนี้มุ่งเน้นให้หน่วยงานวิจัยสามารถเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อนอย่างยั่งยืน ไม่ต้องไปเก็บรวบรวมใหม่จากแหล่งกำเนิดอีก โดยกพัฒนาการอนุรักษ์ในสภาพนอกแหล่งกำเนิด (*exsitu*-conservation) รูปแบบใหม่ที่เรียกว่า แปลงอนุรักษ์เลียนแบบระบบนิเวศ มีความเป็นไปได้ในการจัดการหลากหลายเชื้อพันธุกรรมพืชในพื้นที่วิจัย ใช้งบประมาณดูแลน้อย ไม่ต้องซ่อมแซมอุปกรณ์และโรงเรือนอาคารอาศัยนิเวศเพียงการพึ่งพิงกัน ก่อเกิดความมั่งคงยั่งยืนทางพันธุกรรมพืชเฉพาะชนิด/วงศ์ ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีการปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูกตามหลักการฟื้นฟูสภาพป่าด้วยวัฏธรรมชาติ (Natural Reforesrtation) ในพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ซึ่งพระราชทานพระราชดำริให้เพิ่มปริมาณของป่าไม้ในประเทศไทยให้เพิ่มมากขึ้นอย่างมั่นคงและถาวร เป็นวิธีการที่เรียบง่ายและประหยัดในการดำเนินงาน ส่งเสริมระบบวงจรป่าไม้ในลักษณะอันเป็นธรรมชาติดั้งเดิม และ ตรงกับความหมายของ พื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช ในพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งเป็นการนำพื้นที่ป่าดั้งเดิมที่ไม่มีนโยบายจะเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ เพื่ออนุรักษ์พื้นที่ป่าดั้งเดิมและส่งเสริมให้ชุมชนโดยรอบ และบุคคลทั่วไปได้ตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญ เกิดความรักและหวงแหนทรัพยากรที่มีในพื้นที่ โครงการได้นำมาประยุกต์ใช้กับแนวทางอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชเพื่อการสร้างสมดุลของพืชกับระบบนิเวศในแต่ละสกุล/วงศ์

การวิจัยนี้เป็นเพียงงานระยะสั้น ซึ่งการสร้างสมดุลของพืชในแต่ละสกุล/วงศ์ ในธรรมชาติใช้เวลาหลายร้อยปี แต่เป็นก้าวแรกที่จะนำป่ามาอยู่ในงานวิจัยซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาระยะยาวใน 2 ประเด็นคือ 1. ระเบียบกฎหมายด้านการอนุรักษ์ในปัจจุบันไม่เอื้อต่อการยำเชื้อพันธุกรรมออกมาจากธรรมชาติหรือต่างประเทศ และ 2 งานอนุรักษ์พันธุกรรมพืชแบบเดิมใช้งบประมาณสูง ขาดความต่อเนื่อง และทิศทางไม่ชัดเจน หากหน่วยงานวิจัยปรับพื้นที่ของหน่วยงานเพื่อเป็นแหล่งเก็บเชื้อพันธุกรรมแล้ว จะสามารถพัฒนา ปรับปรุงพันธุ์ หรือใช้ประโยชน์ได้อย่างไม่ผิดระเบียบกฎหมาย

ลิขสิทธิ์การวิจัย

กิจกรรมที่ 2 จัดการและศึกษาความการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกในสภาพห้องปฏิบัติการ

การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมของไม้ดอกวงศ์ขิง 4 สกุล เป็นเวลา 3 6 9 และ 12 เดือน พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 ได้แก่ ธาตุอาหารหลัก MS (1962) ปริมาณน้ำตาลซูโครส และปริมาณวุ้น มีผลต่อการเจริญและพัฒนาทั้งในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและในสภาพโรงเรือน โดยทุกปัจจัยทำให้มีการเจริญและพัฒนาแตกต่างกัน ดาหลามีการเจริญและพัฒนาดีที่สุดหลังจากเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ 1/2MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 12 กรัมต่อลิตร ปทุมมามีการเจริญและพัฒนาดีที่สุดหลังจากเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ 1/2MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 12 กรัมต่อลิตร หงส์เหินมีการเจริญและพัฒนาดีที่สุดหลังจากเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ 1/2MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 10 กรัมต่อลิตร กระทือมีการเจริญและพัฒนาดีที่สุดหลังจากเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ 1/2MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 12 กรัมต่อลิตร สนธิชัย (2548) ศึกษาการลดการเจริญเติบโตของพืชวงศ์ขิง 3 ชนิด คือ ขิง ไพล และขมิ้นอ้อย พบว่า การใช้อาหารสูตร MS ร่วมกับ sucrose 40-60 กรัมต่อลิตร หรือ sucrose 30 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ mannitol 30 กรัมต่อลิตร หรืออาหารสูตร 1/2MS ร่วมกับ sucrose 40-50 กรัมต่อลิตร หรือ sucrose 30 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ mannitol 30-40 กรัมต่อลิตร สามารถชะลอการเจริญเติบโตได้ โดยเพาะเลี้ยงในอาหารเดิมได้นานอย่างน้อย 8 เดือน สุจิรา (2541) รายงานว่า กล้วย Abaca ที่นำมาเลี้ยงในอาหาร 1/2MS สามารถยืดอายุการย้ายเนื้อเยื่อ 1 ปี และการเติมน้ำตาลซูโครสในอาหาร 1/2MS ทำให้อัตราการรอดชีวิตของกล้วย Abaca สูงกว่าในสูตร 1/2MS ที่ไม่เติมน้ำตาล โดยการเติมน้ำตาลซูโครส 15 และ 30 กรัมต่อลิตร มีผลของอัตราการรอดชีวิต 60 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และศึกษาการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชเนระพูสีไทยในสภาพปลอดเชื้อโดยการชะลอการเจริญเติบโต โดยทดลองเลี้ยงในอาหาร MS สูตรต่างๆ 9 สูตร เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า สูตรอาหารที่เหมาะสมและสามารถชะลอการเจริญเติบโตให้ช้าลงได้ดีที่สุด คือ อาหารสูตร 1/2MS ที่เติมซูโครส 90 กรัมต่อลิตร ต้นพืชมีความสูงของต้นและจำนวนใบน้อยที่สุด เท่ากับ 2.22 เซนติเมตร และ 3.3 ใบ ตามลำดับ โดยพืชรอดชีวิตทุกต้นและต้นมีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรงเป็นปกติ (วรินทร์พรและปิยะวดี, 2557)

การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมของไม้ดอกสกุลหน้าวัว 4 สายพันธุ์ เป็นเวลา 3 6 9 และ 12 เดือน พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 ได้แก่ ธาตุอาหารหลัก MS (1962) ปริมาณน้ำตาลซูโครส และปริมาณวุ้น มีผลต่อการเจริญและพัฒนาทั้งในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและในสภาพโรงเรือน โดยทุกปัจจัยทำให้มีการเจริญและพัฒนาแตกต่างกัน หน้าวัวมีการเจริญและพัฒนาดีที่สุดหลังจากเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 10 กรัมต่อลิตร และ 1/2MS น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 10 กรัมต่อลิตร สุจิรา (2541) รายงานว่า กล้วย Abaca ที่นำมาเลี้ยงในอาหาร 1/2MS สามารถยืดอายุการย้ายเนื้อเยื่อ 1 ปี และการเติมน้ำตาลซูโครสในอาหาร 1/2MS ทำให้อัตราการรอดชีวิตของกล้วย Abaca สูงกว่าในสูตร 1/2MS ที่ไม่เติมน้ำตาล โดยการเติมน้ำตาลซูโครส 15 และ 30 กรัมต่อลิตร มีผลของอัตราการรอดชีวิต 60 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วรินทร์พรและปิยะวดี (2557) ศึกษาการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชเนระพูสีไทยในสภาพปลอดเชื้อโดยการชะลอการเจริญเติบโต โดยทดลองเลี้ยงในอาหาร MS สูตรต่างๆ 9 สูตร เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า สูตรอาหารที่เหมาะสมและสามารถชะลอการเจริญเติบโตให้ช้าลงได้ดีที่สุด คือ อาหารสูตร 1/2MS ที่เติมซูโครส 90 กรัมต่อลิตร ต้นพืชมีความสูงของต้นและจำนวนใบน้อยที่สุด เท่ากับ 2.22 เซนติเมตร และ 3.3 ใบ ตามลำดับ โดยพืชรอดชีวิตทุกต้นและต้นมีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรงเป็นปกติ และศึกษาการขยายพันธุ์และเก็บรักษาพันธุกรรมพืชสมุนไพรในสภาพหลอดแก้ว พบว่าการเก็บรักษา

กรมวิชาการเกษตร

เจตมูลเพลิงแดงและบุกเนื้อทรายในสภาพหลอดแก้ว สามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในอาหารที่มี BA ความเข้มข้น 0.05-0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.01-0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับปริมาณวุ้น 10 กรัมต่อลิตร หรืออาหาร 1/4MS ที่มีปริมาณน้ำตาล 90 กรัมต่อลิตร เป็นเวลานานถึง 8 สัปดาห์ และสามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติภายหลังการเก็บรักษาโดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องในช่วงการเก็บรักษาพันธุ์ ได้แก่ ระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักและน้ำตาล มีผลต่อการกระตุ้นการเกิดต้นภายหลังการเก็บรักษาโดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เกิดขึ้นและจำนวนต้นต่อชิ้นส่วน (ทิพย์สุดาและคณะ, 2543)

รังสฤษดิ์ (2541) กล่าวว่า การใช้ธาตุอาหารหลักและน้ำตาล ส่วนประกอบที่สำคัญของอาหารทุกสูตร เป็นแหล่งพลังงานที่จำเป็นมากต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากเนื้อเยื่อพืชที่เลี้ยงในสภาพหลอดแก้วมีการสังเคราะห์แสงในอัตราที่ต่ำเพราะได้รับแสงน้อย และมีปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จำกัด น้ำตาลที่นิยมใช้ คือ ซูโครส (sucrose) ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับพืชที่สังเคราะห์ได้เองและมีความจำเป็นอย่างมากต่อเนื้อเยื่อพืชเกือบทุกชนิด สำหรับน้ำตาลชนิดอื่น เช่น กลูโคส (glucose) และฟรุคโตส (fructose) มีการใช้บ้าง ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของพืช โดยทั่วไปพืชจะเจริญเติบโตดีขึ้นเมื่อได้รับปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นจนถึงจุดหนึ่ง จากนั้นการเพิ่มปริมาณน้ำตาลมากขึ้นอีกจะลดการเจริญเติบโตลง และการใช้วุ้นมากเกินไป อาจยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ ดังนั้น ความเข้มข้นของวุ้นที่พอเหมาะสำหรับอาหารที่ใช้อย่างแพร่หลายและได้ผลดี คือ 0.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชโดยทั่วไปมักอยู่ในสภาพของเหลวหรือกึ่งแข็งกึ่งเหลว ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืช ซึ่งปกติปริมาณวุ้นที่ใช้เพิ่มขึ้นมีผลให้ค่าพลังงานที่ทำงานได้ต่อโมลของน้ำลดลง เนื่องจากไปลดการยึดเกาะกันระหว่างโมเลกุลของน้ำกับโมเลกุลของสารบางชนิดที่เป็นองค์ประกอบของอาหาร ซึ่งจะมีผลต่อความสามารถในการส่งน้ำและธาตุอาหารต่างๆ ไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตในระหว่างที่อยู่ในหลอดแก้ว ยังพบอีกว่าการเพิ่มความเข้มข้นของวุ้นหรือสารอื่นๆ ที่ใช้ทดแทนวุ้นนั้น มีผลต่อการนำสารอื่นไปใช้โดยเฉพาะไซโตไคนิน แต่การเพิ่มปริมาณวุ้นในอาหาร ลดอัตราการขยายพันธุ์ลดลงอย่างเห็นได้ชัดและช่วยลดการเกิดการฉ่ำน้ำของเนื้อเยื่อพืชอีกด้วย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. ได้ระบบการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชพันธุ์ดี เฉพาะกลุ่มอย่างยั่งยืน : ระบบนิเวศของพืช 4 กลุ่ม คือ พืชวงศ์ขิงข่า พืชสกุลหน้าวัว, พืชวงศ์เฟินพืชใกล้เคียงเฟินและไม้ตัดใบ และ พืชวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) รวม 12 สกุล 27 ชนิด 206 พันธุ์ ได้รูปแบบการการพัฒนาการอนุรักษ์ในสภาพนอกแหล่งกำเนิด (*exsitu*-conservation) แบบใหม่ ที่เรียกว่า แปลงอนุรักษ์เลียนแบบ โดยสภาพดังกล่าวจะเอื้อต่อการขยายพันธุ์ได้เอง สามารถเกิดต้นใหม่ สร้างความหลากหลายทางพันธุกรรม และสามารถแจกจ่ายให้นักวิจัยและผู้สนใจได้นำไปช่วยอนุรักษ์ต่อไป

2. ได้สูตรอาหารสำหรับอนุรักษ์พันธุกรรมพืชกลุ่มวงศ์ขิงข่า 4 สกุล 8 พันธุ์ และสกุลหน้าวัวในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 3 พันธุ์ รวมทั้งสิ้น 5 สกุล 11 พันธุ์ โดยช่วยลดต้นทุนอาหารร้อยละ 9 -12 หากรวมทั้งขบวนการคาดว่าจะลดต้นทุนลงร้อยละ 20

กรมวิชาการเกษตร

3. สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ทางพันธุกรรมพืชเฉพาะกลุ่มจากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง สร้างองค์ความรู้ ความชำนาญในการจัดการพืชเฉพาะให้นักวิจัยรุ่นใหม่ของกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัย และหน่วยงานที่สนใจ

4. โดยจะนำข้อมูลเผยแพร่ การประชุมวิชาการ ทางเอกสารของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. หากหน่วยงานวิจัยปรับพื้นที่ของหน่วยงานเพื่อเป็นแหล่งเก็บเชื้อพันธุกรรมทั้งในสภาพแปลงและอนุรักษ์ในสภาพปลอดเชื้อแล้ว จะสามารถพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ หรือใช้ประโยชน์ได้อย่างไม่ผิดระเบียบกฎหมายให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกและผู้ส่งออกไม้ดอกไม้ประดับ กรมส่งเสริมการเกษตร โครงการหลวง เก็บรักษาได้ไปใช้ปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อนในอนาคต

2. โครงการนี้มุ่งเน้นให้นักวิชาการเกษตร เจ้าพนักงานการเกษตร และพนักงานราชการที่บรรจุใหม่ เรียนไม้ดอกไม้ประดับในเชิงลึก เพื่อให้เกิดเข้าใจในลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และนำไปปรับใช้ในการพัฒนาพันธุ์ เขตกรรม และอารักขาในอนาคต โดยมีนักวิจัยผู้เชี่ยวชาญในพืชนั้นๆ เป็นพี่เลี้ยง ให้คำแนะนำถึง ระบบนิเวศ การปลูก การดูแลรักษา และการขยายพันธุ์ จนสามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมาย และพร้อมทำวิจัยในอนาคต

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบต้นทุนต่อขวดและต่อ 1,000 ขวด ของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรเก็บรักษาพันธุกรรมและอาหารปกติ (ไม่เพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช)

สกุลพืช	อาหารปกติ	บาท / 3 เดือน	บาท / 12 เดือน	อาหารเก็บรักษาพันธุกรรม	บาท / 12 เดือน	ผลต่างต่อขวด		ผลต่างต่อ 1,000ขวด	
						บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ
ดาหลา	MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น 8 g/L			1/2 MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น12 g/L		ผลต่างต่อขวด		ผลต่างต่อ 1,000ขวด	
	ค่าอาหาร	0.58	2.32	ค่าอาหาร	0.58	3.99	12.74	3,990.0	12.74
	ค่าแรงงาน	0.75	3	ค่าแรงงาน	0.75				
	ค่าอุปกรณ์	2	2	ค่าอุปกรณ์	2				
	ค่าไฟฟ้า3เดือนx2บาท	6	24	ค่าไฟฟ้า3เดือนx2บาท	24				
	รวม	9.33	31.32	รวม	27.33				
ขมิ้น	MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น 8 g/L			1/2 MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น12 g/L		ผลต่างต่อขวด		ผลต่างต่อ 1,000ขวด	
	ค่าอาหาร	0.57	2.28	ค่าอาหาร	0.58	3.95	12.63	3,950.0	12.63
	ค่าแรงงาน	0.75	3	ค่าแรงงาน	0.75				
	ค่าอุปกรณ์	2	2	ค่าอุปกรณ์	2				
	ค่าไฟฟ้า3เดือนx2บาท	6	24	ค่าไฟฟ้า3เดือนx2บาท	24				
	รวม	9.32	31.28	รวม	27.33				
หงส์เหิน	MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น 8 g/L			1/2 MS+น้ำตาล30 g/L+วุ้น 10 g/L		ผลต่างต่อขวด		ผลต่างต่อ 1,000ขวด	
	ค่าอาหาร	0.58	2.32	ค่าอาหาร	0.51	4.06	12.96	4,060.0	12.96
	ค่าแรงงาน	0.75	3	ค่าแรงงาน	0.75				
	ค่าอุปกรณ์	2	2	ค่าอุปกรณ์	2				
	ค่าไฟฟ้า3เดือนx2บาท	6	24	ค่าไฟฟ้า3เดือนx2บาท	24				
	รวม	9.33	31.32	รวม	27.26				
กระทือ	MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น 8 g/L			1/2 MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น 12 g/L		ผลต่างต่อขวด		ผลต่างต่อ 1,000ขวด	
	ค่าอาหาร	0.58	2.32	ค่าอาหาร	0.58	3.99	12.74	3,990.0	12.74
	ค่าแรงงาน	0.75	3	ค่าแรงงาน	0.75				
	ค่าอุปกรณ์	2	2	ค่าอุปกรณ์	2				
	ค่าไฟฟ้า3เดือนx2บาท	6	24	ค่าไฟฟ้า3เดือนx2บาท	24				
	รวม	9.33	31.32	รวม	27.33				

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบต้นทุนต่อขวดและต่อ 1,000 ขวด ของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรเก็บรักษาพันธุกรรมและอาหารปกติ (ไม่เพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช) (ต่อ)

สกุลพืช	อาหารปกติ subculture	บาท /4 เดือน	บาท/12 เดือน	อาหารเก็บรักษาพันธุกรรม	บาท /12 เดือน	ผลต่างต่อขวด		ผลต่างต่อ 1,000ขวด	
หน้าวัว	MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น 8 g/L			สูตร 1 1/2 MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น 10 g/L					
	ค่าอาหาร	0.58	1.74	ค่าอาหาร	0.51	2.73	9.10	2,730.0	9.10
	ค่าแรงงาน	0.75	2.25	ค่าแรงงาน	0.75				
	ค่าอุปกรณ์	2	2	ค่าอุปกรณ์	2				
	ค่าไฟฟ้า 4 เดือนx2บาท	8	24	ค่าไฟฟ้า 12 เดือนx2 บาท	24				
	รวม	11.33	29.99	รวม	27.26				
				สูตร 2 MS+น้ำตาล 30 g/L+วุ้น 10 g/L		ผลต่างต่อขวด		ผลต่างต่อ 1,000ขวด	
				ค่าอาหาร	0.64	2.60	8.67	2,600.0	8.67
				ค่าแรงงาน	0.75				
				ค่าอุปกรณ์	2				
				ค่าไฟฟ้า 12 เดือน x2 บาท	24				
				รวม	27.39				
หมายเหตุ	เพาะเลี้ยงในขวด 4 ออนซ์ ขวดละ 1 ต้น ค่าอุปกรณ์ เครื่องแก้วและอื่นๆ = 2 บาท/ขวด/ครั้ง ค่าไฟฟ้า = 2 บาท/ขวด/เดือน								

สภาพแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติ การปลูกในสภาพโรงเรือน

ภาพที่ 1 สภาพแปลงรวบรวมพันธุกรรมพืชวงศ์ขิง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

แผนงานย่อยวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการตลาด ประกอบด้วย 9 โครงการ 3 กิจกรรมหลัก คือ การปรับปรุงพันธุ์ การขยายพันธุ์ การผลิตเมล็ดพันธุ์ การผลิตและการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรม ซึ่งดำเนินการในพืช ปทุมมาและกระเจียว ดาหลาและพืชวงศ์ขิงข่าประดับ ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ได้แก่ ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย และไม้ดอกเมืองหนาวที่มีศักยภาพในการผลิตในประเทศทดแทนการนำเข้า คือ หน้าวัว และเบญจมาศ ระหว่างปี 2559-2564 **พืชปทุมมาและกระเจียว** ได้วิธีการแก้ไขปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตและการส่งออก และได้พันธุ์ที่ผ่านการทดสอบสำหรับเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ 7 พันธุ์ รวมทั้งได้เทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร สำหรับ **ดาหลาและพืชวงศ์ขิงข่า** ได้ดาหลาลูกผสม กระทือ และหงส์เหิน ที่มีศักยภาพเป็นไม้ตัดดอกเพื่อเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรรวม 3 สายต้นและ 2 สายพันธุ์ ดาหลาสำหรับผลิตเส้นใย 5 พันธุ์/สายต้น และได้ต้นแบบสูตรโลชั่นดาหลา 1 สูตร ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด และน้ำมันหอมระเหยจากดาหลาตรัง 3 และดาหลาขี้แมว ที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นส่วนผสมในโลชั่นดาหลา **เฟิน** พบว่า การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟินรวบรวมได้ จำนวน 5 สกุล คือ สกุลก้านดำ ชายผ้าสีดา ข้าหลวง ไลโคโปเดียม และไมโครซอเรียม รวม 3,320 ต้น การพัฒนาสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดา มี 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และเฟินลูกผสมสกุลข้าหลวง มี 3 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ ส่วนการพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง พบว่า สูตรอาหาร Miller and Miller มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านต้นอ่อน สูตรอาหาร Murashige & Skoog ที่เติม 2,4-D และสูตรอาหาร Murashige & Skoog ที่เติม BA มีผลต่อการเจริญเติบของโพทาลัส และวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการขยายพันธุ์ของเฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia พบว่าวัสดุปลูกกาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว) มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย ความสูงของเฟินต้นอ่อน และการแตกกอของเฟินต้นอ่อนสูงที่สุด เท่ากับ 87.90 เปอร์เซ็นต์ 7.73 เซนติเมตร และ 1.70 เซนติเมตร ตามลำดับ **ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด** พบว่า ดาวเรือง 109x102-2-6-2 110x102-9-1-1 และ 111x104(o)-13-21-1 มีลักษณะเด่นคือ มีจำนวนดอกดก ทรงพุ่มกะทัดรัด และอายุวางจำหน่ายเทียบเท่าพันธุ์การค้า ส่วนพิทูเนีย KAN1 KAN8 และ KAN9 มีการเจริญเติบโตดี ทรงพุ่มขนาดใหญ่ ออกดอกเร็วและวางจำหน่ายได้นานเทียบเท่าพันธุ์การค้า และแพงพวย 19-9 30-9 34-16 และ 48-1 มีการเจริญเติบโตดี อายุออกดอกและอายุวางจำหน่ายใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ซึ่งจะได้เสนอรับรองพันธุ์ต่อไป พร้อมเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ **หน้าวัว** พบว่า พันธุ์ HC 024(สีส้ม) HC 028(สีขาว) HC 049(สีเขียว) HC 034(สีแดง) และHC 132(สีชมพู) มีคุณภาพของดอกดี เช่น ความสมดุลระหว่างด้านซ้ายด้านขวา ความสดใสของสีและจานรองดอก ดีกว่าต้นพ่อ-แม่ พร้อมระบบการเพาะเลี้ยงหน้าวัวในอาหารเหลว (TIB) **เบญจมาศ** ได้เบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่ดีเด่น 10 พันธุ์ ที่ผ่านการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

และได้รูปแบบการจัดการเพื่อลดความเสียหายจากเพลี้ยไฟเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า การใช้สาร spinetoram (Exult12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นวิธีควบคุมประชากรเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด และ**การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรม** ได้ระบบการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชพันธุ์ดี เฉพาะกลุ่มอย่างยั่งยืน : ระบบนิเวศของพืช 4 กลุ่ม คือ พืชวงส์ขิงข่า พืชสกุลหน้าวัว, พืชวงศ์เฟินพืชใกล้เคียงเฟินและไม้ตัดใบ และ พืชวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) รวม 12 สกุล 27 ชนิด 206 พันธุ์ และได้สูตรอาหารสำหรับอนุรักษ์พันธุกรรมพืชกลุ่มวงศ์ขิงข่า 4 สกุล 8 พันธุ์ และสกุลหน้าวัวในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 3 พันธุ์ รวมทั้งสิ้น 5 สกุล 11 พันธุ์ โดยช่วยลดต้นทุนอาหารร้อยละ 9 -12 หากรวมทั้งขบวนการคาดว่าจะลดต้นทุนลงร้อยละ 20

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า

จิราพร เที่ยงเจริญ. 2544. การศึกษาแนวทางการผลิตปทุมมาเป็นไม้กระถางตลอดปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วิภาดา ทองทักษิณ สุธามาศ ณ น่าน 2553. การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของปทุมมาโดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 2461-2480.

ทิพย์วรรณ์ ผดุงทรัพย์. 2550. ผลของการให้แสงไฟคั่นช่วงคืนแบบสลับต่อการเติบโตของปทุมมานอกฤดู. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 41 น.

ธารทิพย ภาสบุตร, ทัศนาพร ทัศคร, พีระวรรณ พัฒนวิภาส, อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และ สุธามาศ ณ น่าน. 2554. การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ใบจุดของปทุมมา.หน้า 342-346 เล่มที่ 1 ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ธีรพันธ์ โตธีรกุล. 2557. การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้. ในเอกสารประกอบการอบรม เรื่องการปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอก. วันที่ 15-17 กรกฎาคม 2557. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 53 หน้า.

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร .2538 .แมลงศัตรูไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทย .เอกสารประจำปี 2538 กรมวิชาการเกษตร . กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 148 น.

วุฒิพล จันทร์สระคู สราวุฒิ ปานทน นาวี จิระชีวี รณรงค์ คนชม และสนอง อมฤกษ์. 2554. การพัฒนาโรงเรือนต้นแบบสำหรับการผลิตปทุมมานอกฤดู. รายงานวิจัยสิ้นสุดปี 2553 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมเกียรติ ขำเอี่ยม. 2545. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว. กาญจนบุรี: กรมวิชาการเกษตรกองปฐพีวิทยา.

สิริวิภา สัจจพงษ์ และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2537. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการป้องกันกำจัดโรคของพืชผัก. เอกสารโรเนียวประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2538 สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ วันที่ 13-17 กุมภาพันธ์ 2537 ณ โรงแรมเพิร์ล จ.ภูเก็ต.

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2539. ปทุมมาและกระเจียวไม้ดอกไม้ประดับ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.128 น.

ASAE. 2002. Heating Ventilating Cooling Greenhouses. ASAE STANDARDS, ANSI/ASAE EP406.3 MAR98, American Society of Agricultural Engineers. 703-710.

Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological control of soil-borne pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 p.

Kai Larsen and Supee Saksuwan Larsen, 2006. Gingers of Thailand. Queen Sirikit Botanic Garden. The Botanical Garden Organization. Thailand. 184 pp.

กรมวิชาการเกษตร

Karuna, K., A.N.A. Khan and M. R. Ravikumar. 1997. Potential of biocontrol agent in the management of bacterial wilt of Tomato caused by Ralstonia solanacearum. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Larsen, K. 2002. The Zingiberaceae in flora of Thailand. In : P. Chantaranothai, K. Larsen, P. Sirirugsa and D.Simpson (eds.) Proceedings of the Third Symposium on the Family Zingiberaceae. 7 – 12 July 2002. KhonKhenUniversity, KhonKhen, Thailand. P. 1-5.

Mahadtanapuk, S., M. Sanguansermsri, R.W. Cutler, V. Sardsud and S. Anuntalabhochai. 2007. Control of anthracnose caused by Colletotrichum musae on Curcuma alismatifolia Gagnep. using antagonistic Bacillus spp. Am. J. Agric. Biol. Sci. 2 : 54-61.

Valeton, T.H. 1918. New notes on the Zingiberaceae of Java and Malaya. Bull. Jard Bot. Buitenzorg Ser. 2,27: 1-81.

โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา

กนกพร ฐานะเจริญกิจ. (2560). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติวันที่ 10 มีนาคม 2560. อาคารพจน์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กรมวิชาการเกษตร. 2546. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสวน. พิมพ์ที่ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 156 หน้า.

จุฑารัตน์ ทองสนิท และคณะ .2562. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหน้าออร์แกนิกของผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2562

ดาริกา ดาวจันอัด และคณะ. 2559. การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับดาหลาในเชิงพาณิชย์ ด้วยการสกัดเส้นใยจากลำต้นดาหลาเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการทอผ้า ในจังหวัดนราธิวาส. ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2558 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 123-136.

นงภัส โฆษวิฑิตกุล. 2555. คู่มือข้อมูลเครื่องมือวิเคราะห์ชั้นสูง. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 41 หน้า.

ปิยศิริ สุนทรนนท์. 2551. สารต้านอนุมูลอิสระในดอกดาหลา. วิทยานิพนธ์ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเคมี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 129 หน้า.

พรรพิชญา สุเสวี. 2549. คอลัมน์ “ทิศทางเกษตร” เดลินิวส์ ฉบับที่ 20,809 วันอังคารที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2549 หน้า 10.

ระวี เจียรวิภา. 2562. พืชร่วมในสวนยางพาราทางภาคใต้ของประเทศไทย : ผลกระทบและรูปแบบการปลูกอย่างยั่งยืน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 2562 : 37 (1) : 179-189

กรมวิชาการเกษตร

วินัย จะระนิล. 2537. ดาหลาไม้ตัดดอกเขตร้อน. กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 90-96.

วิไลลักษณ์ ทองปั่น. 2546. ความพึงพอใจในการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อความงามของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2556. ดาหลาพันธุ์ตรัง 1-5. ใน พืชสวนพันธุ์ดี กรมวิชาการเกษตร (เล่ม3). พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. หน้า 31-39.

สุทธาชีพ ศุภเกสร และคณะ. 2553. รายงานโครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ดาหลา. กรมวิชาการเกษตร. 51 หน้า.

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2559. การปลูกดาหลา. แหล่งที่มา : http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/flower/dahla.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2562.

สุรพงศ์ รัตนะ และบันลือ สังข์ทอง. 2559. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดเมทานอลจากดอกไม้ห้าชนิด. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 12. 360-365.

สายใจ แก้วอ่อน. 2561. รายงานวิจัย ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในอาหารของสารสกัดดาหลา คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 104. จุฑารัตน์ และคณะ(2562)

อาภรณ์ เจียมสายใจ. 2543. การรวบรวมพันธุ์ดาหลา. เอกสารวิชาการที่ 24 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ หน้า 103-109.

Abdelwahab, Siddig Ibrahim; Zaman, Faridah Qamaruz; Mariod, Abdalbasit Adam;Yaacob, Muhammad; Abdelmageed, Adil Hassan Ahmed .2010. Chemical composition, antioxidant and antibacterial properties of the essential oils of *Etlingera elatior* and Cinnamomum pubescens Kochummen. Journal of the Science of Food and Agriculture; London.

A.H.A. Abdelmageed, N Gruda. European ... AH Abdelmageed, N Gruda, B Geyer ... Journal of Applied Botany and Food Quality 81 (1), 26-28, 2012. 15, 2012

Araujo, P G P; Castro, A C R; Silva, S. A. C. G. d a; Goncalves, C; Oliveira, J C S. Rhizome characteristic and essential oil yield of *Etlingera elatior* clumps in different environments p.111-118. DOI:10.17660/ActaHortic.

Dou Haijie; Niu, Genhua; Gu, Mengmeng; Masabni, (2017). Effects of Light Quality on Growth and Phytonutrient ccumulation of Herbs under Controlled Environments. DOI:10.3390/ horticulturae 3020036.

Eric W.C Chan Y.Y Lim S.K. Wong .2011. Phytochemistry and Pharmacological Properties of *Etlingera elatior* : A Review . Pharmacognosy Journal. 6 -10 Abdelwahab & all (2010).

Faridahanim M. J., C. P. Osman, N. H. Ismail and K. Awang. 2007. Analysis of Essential Oil of Leaves Stream Flower and Rhizomes of *Etlingera elatior*(Jack)R.M. Smith. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 11(1):269-273.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

FatemehKhaleghi, W. A. Yaacob, Laily Bin Din, Mohammad A. Khalilzadeh.2012.Volatile oil compositions of several parts of *Etlingera fulgens* from Malaysia:180-185.

Habsah, Mohamad ,Nordin H. Lajis , Faridah Abas ,† Abdul Manaf Ali , Mohamad AspollahSukari, Hiroe Kikuzaki, and Nobuji Nakatani.2005.Antioxidative Constituents of Etlingera elatior:285 - 288.

K. C. Wong , Y. Sivasothy , P. L. Boey& B. Sulaiman.2010. Essential Oils of *Etlingera elatior* (Jack) R.M. SmithandEtlingeralittoralis (Koenig) Giseke

Khaw, S.H. (2001). The genus Etlingera (Zingiberaceae) in Peninsular Malaysia including a new species. Gardens' Bulletin Singapore 53(1-2) : 191-239.

Mohammad d, A N; Kormin, F; Zainol-Abidin, N A; Mohamed-Anuar, (2021) N A F.IOP Conference Series. Earth and Environmental Science; Bristol 1 , (Apr 2021) . DOI:10.1088/1755 - 1315/736/1/012043 (2020) Acta horticulturae.

Prasanth K. G., Anandbabu A., Venkatanarayanan R., Dineshkumar B. and Sankar V. 2012. HPTLC Technique: Determination of flavonoid from *Clerodendrumviscosum vent* roots. *Der Pharma Chemica.* 4(3):926-929.

Subramanion Jo Thy,SreenivasanSasidharan,VelloSumathy,Zakaria Zuraini. 2010. Pharmacological activity, phytochemical analysis and toxicity of methanol extract of Etlingeraelatior (torch ginger) flowers: 769-774

Tan S. P., Parks S. E., Stathopoulos C. E. and Roach P. D. 2014. Extraction of Flavonoids from Bitter Melon. *Food and Nutrition Sciences.* 5:458-465.

โครงการวิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก

จริงแท้ ศิริพานิช. 2544. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 หน้า.

นาตยา ดำอำไพ. มปป. การคัดเลือกพันธุ์กระทือและเอื้องหมายนา. รายงานเรื่องเต็ม ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

เยาวลักษณ์ แลงทั่น. 2544. ปทุมมานอกฤดูและการเก็บรักษาหัวพันธุ์. กสิกร 5(75) : 78-86. วิทยาศาสตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร

วุฒิพล จันทร์สระคู, สราวุฒิ ปานทน, นาวี จิระชีวี, รณรงค์ คนชม และสนอง อมฤกษ์. 2554. การพัฒนาโรงเรือนต้นแบบสำหรับการผลิตปทุมมานอกฤดู. รายงานวิจัยสิ้นสุดปี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของไม้ดอก. สารมวลชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 291 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2555. ปทุมมาวิทยาการปรับปรุงพันธุ์และการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืน. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิง จำกัด (มหาชน)

โสระยา ร่วมรังษี และจำนง อุทัยบุตร. 2548. เทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดู. สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช). 164 หน้า.

อดิศร กระแสชัย. 2536. ผลของความสั้นยาววันต่อการให้ดอกปทุมมา. วารสารเกษตร 9(2) : 118-129.

อรวรรณ วิชัยลักษณ์ และสุนทรี เรืองศรี. ม.ป.ป. หงส์เหิน (ดอกเข้าพรรษา). สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อุษา เลปวิทย์ และ อดิศร กระแสชัย. 2538. การศึกษาความเข้มแสงที่มีผลต่อการชักนำให้เกิดวันยาวของปทุมมา. รายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 1. โรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่ากรุงเทพฯ. 58-63.

Kai Larsen & Supee Saksuwan Larsen ,2006. Gingers of Thailand. Queen Sirikii Botanic Garden (QSBG). The Botanic Garden Organization

โครงการวิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.2544. เอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS).ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์-Chemical Data Bank. แหล่งที่มา: http://msds.pcd.go.th/pdf/44.pdf, 4 เมษายน 2552.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .2544. เอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS).ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์-Chemical Data Bank. แหล่งที่มา: http://msds.pcd.go.th/pdf/44.pdf, 4 เมษายน 2552.

การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง

กุลชลี. 2548. ไม้กระถาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ลำปาง) . 156 หน้า.

กุลชลี. 2548. ไม้กระถาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ลำปาง) . 156 หน้า.

ขวัญชีวา บุญสูง และ วิไลลักษณ์ ชินะจิตร. 2557. https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=O_019.pdf&id=1630&keeptrack=7

ของสารฟอกฆ่าเชื้อต่อการเพาะสปอร์เฟินในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จารุพันธ์ ทองแถม. 2536. เฟินสำหรับคนรักเฟินและผู้ปลูกมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟจำกัด. 2536. 265 หน้า.

จารุพันธ์ ทองแถม. 2536. เฟินสำหรับคนรักเฟินและผู้ปลูกมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟ จำกัด. 265 หน้า.

จารุพันธุ์ ทองแถม, ม.ล., ดร. ปิยเกษตร สุขสถาน. 2550. คู่มือเฟินป่าและเฟินปลูกเลี้ยงในประเทศไทยสมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

จารุพันธุ์ ทองแถม, ม.ล., ดร. ปิยเกษตร สุขสถาน. 2550. คู่มือเฟินป่าและเฟินปลูกเลี้ยงในประเทศไทยสมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ถริ ถาวรบุตร (2540)การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินแก๊ปปืนและเฟินนาคราชใบหยาบ และผล

ถริ ถาวรบุตร (2540)การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินแก๊ปปืนและเฟินนาคราชใบหยาบ และผลของ สารฟอกฆ่าเชื้อต่อการเพาะสปอร์เฟินในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทิพย์พรรณ สดากร. 2550. พรรณไม้แห่งแผ่นดิน เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาส มหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่ง ประเทศไทย. กรุงเทพฯ.133 หน้า.

ทิพย์พรรณ สดากร. 2550. พรรณไม้แห่งแผ่นดิน เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาส มหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง ประเทศไทย. กรุงเทพฯ.133 หน้า.

นันทนา อังกินันท์ และ สันติ บุญฟ้าประทาน. 2529. การเจริญของสปอร์เฟินจีบ. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย จุฬา, กรุงเทพฯ. 7: 54-61

นันทนา อังกินันท์ และ สันติ บุญฟ้าประทาน. 2529. การเจริญของสปอร์เฟินจีบ. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย จุฬา, กรุงเทพฯ. 7: 54-61

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/Fernworld/taxonomy/polypodiaceae/platycerium

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/Fernworld/taxonomy/polypodiaceae/platycerium

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/FernWord/Nature/Class.html

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/FernWord/Nature/Class.html

นิรนาม.http://www.mistercleanweb.com/sisaket_station/garden/garden-04.html

นิรนาม.http://www.mistercleanweb.com/sisaket_station/garden/garden-04.html

นิรนาม3.2552. http://www.fernsiam.com/FernWorld/Propagation/sporeling/html.7/8/2552

นิรนาม3.2552. http://*www.fernsiam.com/FernWorld/Propagation/sporeling/html.7/8/2552*

นิรนาม4.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Nature/ Nature.html.31/8/2552

นิรนาม4.2552.http://*www.fernsiam.com/FernWorld/Nature/ Nature.html*.31/8/2552

นิรนาม5.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Aspleniaceae/Aspm-4.html 8/8/2552

นิรนาม5.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Aspleniaceae/Aspm-4.html 8/8/2552

กรมวิชาการเกษตร

นิรนาม6.2552. http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Platycerium/ Holttumii.html 8/8/2552

นิรนาม6.2552. http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Platycerium/ Holttumii.html 8/8/2552

ประภาส ช่างเหล็ก. ไม่ระบุ. การรวบรวมพันธุ์เฟินในสกุล “Plastycerium และ Lycopodium” เพื่อการอนุรักษ์. แหล่งข้อมูล http://www.rdi.ku.ac.th/kufair 50/king/05_king.html. (2 กรกฎาคม2553) สมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

ประภาส ช่างเหล็ก. ไม่ระบุ. การรวบรวมพันธุ์เฟินในสกุล “Plastycerium และ Lycopodium” เพื่อการอนุรักษ์. แหล่งข้อมูล http://www.rdi.ku.ac.th/kufair 50/king/05_king.html. (2 กรกฎาคม 2553) สมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

พิทักษ์ เกียรติอุบลไพบูลย์. 2547. *Platycerium ridleyi*ชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง Polypodiaceae:fernsiam.com- Tan Homepag แหล่งที่มา:http://www.fernsiam.com/fernwold/Taxonomy/Polypodiaceae Platycerium Ridleyi.html, 8 ตุลาคม 2549.

พิทักษ์ เกียรติอุบลไพบูลย์. 2547. Platycerium ridleyiชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง Polypodiaceae:fernsiam.com- Tan Homepag แหล่งที่มา http://www.fernsiam.com/fernwold/Taxonomy/Polypodiaceae Platycerium Ridleyi.html, 8 ตุลาคม 2549.

ภัทรา แสงดานุช และวีระ โดแวนเวีย. 2549. ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง.159 หน้า.

ภัทรา แสงดานุช และวีระ โดแวนเวีย.2549.ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ.พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพ ฯ .159หน้า.

ภัทรา แสงดานุช, และวีระ โดแวนเวีย. 2549. ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิบชิ่ง. 159 หน้า.

วิเชษฐ ค้าสุวรรณ. ไม่ระบุปี. เฟิร์น. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี.

วิเชษฐ ค้าสุวรรณ. ไม่ระบุปี. เฟิร์น. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี. http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK23/chapter6/t23-6-14.htm

วินัย สมประสงค์ และคณะ. 2547. การศึกษาและรวบรวมเฟินแลพืชวงศ์ใกล้เคียงในอุทยานแห่งชาติภูเวียงจังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 หน้า 96-109

วินัย สมประสงค์ และคณะ. 2547. การศึกษาและรวบรวมเฟินแลพืชวงศ์ใกล้เคียงในอุทยานแห่งชาติภูเวียงจังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 หน้า 96-109

สมพร จันทเดช. 2539. การศึกษาการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาและเฟินข้าหลวงหลังลายในอาหารวุ้น วารสารสงขลานครินทร์, สงขลา. 18(3): 275-285

กรมวิชาการเกษตร

สมพร จันทเดช. 2539. การศึกษาการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาและเฟินข้าหลวงหลังลายในอาหารวุ้น วารสารสงขลานครินทร์, สงขลา. 18(3): 275-285

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2549. เอกสารประกอบการสอน วิชาหลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ(007472). ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตร, กรุงเทพฯ.

อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี. 2549. การพัฒนาสายพันธุ์เฟินในประเทศไทยและเฟินลูกผสมสายพันธุ์ใหม่“ รัศมีโชติ ” http:// www.thaigreenagro.com/article.aspx.

อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี. 2549. การพัฒนาสายพันธุ์เฟินในประเทศไทยและเฟินลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ รัศมีโชติhttp:// www.thaigreenagro.com/article.aspx.

อทิพัฒน์บุญเพิ่มราศี. 2552. http//www.thaigreenagro.com/aticle.aspx/30/8/2552.

อทิพัฒน์บุญเพิ่มราศี. 2552. http//www.thaigreenagro.com/aticle.aspx/30/8/2552.

อุไร. 2548. มือใหม่หัดปลูกเฟิน บ้านและสวน กรุงเทพ. 119 หน้า.

Burkill, I.H. 1965. A Dictionary of the Economic Products of the Malay PeninsulaVol. I(A-H). Art Printing Works Kuala Lumpur.

Camloha, M.,N. Gogala and J. Rode. 1994. Plant regeneration from leaf explants of the fern Platycerium bifurcatum in vitro. Scientia Horticulture 56:257-265.

Gleba, D.M. and L.P. Gordzievskaya. 1987. Propagation of Platycerium bifurcatum (Cav.) Chr.in in vitro culture. Introduktsiyai Akklimatizatsiya Rastenii 7: 59-61. Cab Abstracts. Accession no.880349178.

http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK23/chapter6/t23-6-14.htm

Pevlek Kozlina, B.1996. Effects of sucrose and agar concentration, and medium pH on staghorn fern (Platycerium bifurcatum (Chr.) C. Cav.) shoot multiplication. HortScience 28: 18-20.

Teng, W.L. 1997. Activated charcoal affects morphogenesis and enhances sporophyte regeneration during leaf cell suspension culture of Platycerium bifurcatum. Plant Cell Report 17:77-83

Teng, W.L. and M.C. Teng. 1997. In vitro regeneration patterns of Platycerium bifurcatum. Leaf cell suspension culture. Plant Report 16 : 820-824.

Vail,R. 1984. Platycerium hobbyist’s handbook. Desert Biological Publications, New Mexico.

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

กรมศุลกากร. 2557. สถิติการนำเข้าและส่งออก. สืบค้นจาก: http://internet1. customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp [พ.ค. 2557].

วัชริน มีรอด. 2548. สหภาพยุโรปยักษ์ใหญ่แห่งวงการเมล็ดพันธุ์. สืบค้นจาก: http://www. Biotec .or.th/policy/home/european.asp [พ.ค. 2557].

กรมวิชาการเกษตร

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2548. ธุรกิจเมล็ดพันธุ์ไทย: เร่งพัฒนาสู่ศูนย์กลางการผลิตและกระจายเมล็ดพันธุ์แห่งภูมิภาค. สืบค้นจาก: http://www.positioningmag.com/prnews/prnews.aspx?id=42350 [พ.ค. 2557].

Anderson, N. O. 2005. Breeding flower seed crops. *In*: M. B. McDonal and F. Y. Kwong (ed). Flower Seeds Biology and Technology. CABI Publishing: Oxfordshire. pp. 53-86.

Bos, I., and P. Caligari. 2008. Selection Methods in Plant Breeding (2nd Edition). Springer, Dordrecht, The Netherlands.

Frankel, R. and E. Galun. 1977. Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Ingels, J. E. 2010. Ornamental Horticulture Science, Operations,& Management, Fourth Edition. Delmar, Cengage Learning.

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว

ชะอ้อน หิรัญรัตน์. 2531. การขยายพันธุ์หน้าวัวโดยใช้เทคนิคการเลี้ยงเนื้อเยื่อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

เยาวพรรณ สนธิกุล และสมปอง เตชะโต. 2550. อิทธิพลของอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดเอ็มบริโอเจนนิคแคลลัสและการพัฒนาเป็นพืชต้นใหม่ของหน้าวัวพันธุ์สุลต่าน. ว. สงขลานครินทร์ วทท. ปีที่ 29 (ฉบับพิเศษ 2): 237-246.

วิวัฒน์ ภาณุอำไพ สุเมธ อ่องเภา และกัลยา เกาะกากลาง. 2553.รายงานความก้าวหน้าโครงการปรับปรุงพันธุ์หน้าวัว.สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร. 21 หน้า.

วิชชุดา รุ่งเรือง. 2535. การเพาะเลี้ยงหน้าวัวพันธุ์ดวงสมรในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ประภาพร ฉันทานุมัติและยุพิน กสินเกษมพงษ์. 2551. การผลิตกล้ากาแฟโรบัสต้าจากวิธี SomaticEmbryogenesis ในระบบ Temporary Immersion Bioreactor. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 7 พฤษภาคม 2551.

Hamidah.M : Debergn. P.C.and Abdul-Karim. A.G. 1995. Somatic Embryogenenesis of Anthurium Scherxerianum schott. Biolographic Citation. 60 (4a): 1671-1673.

Kuehnle R.A.F.C. Chen and N. Sugii. 1992. Somatic embyogenesis and plant regeneration in Anthuriem andraeanum hybrids. Plant cell Reports. 11: 438-442.

Pierik. R.l.m. 1976. Anthurium andraenum plantlets produced from callus tissues cultivated in vitro. 1976. physiol. Plant. 37: 80-82

โครงการวิจัยปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

กรมวิชาการเกษตร

ชุติทร บูรณะกนิษฐ. 2532 การชักนำให้เบญจมาศกลายพันธุ์โดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการฉายรังสี วิทยานิพลวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นจาก https://dric.nrct.go.th/index.php?/ Search/SearchDetail/40437 สืบค้นวันที่ วันที่ 31 ธันวาคม 2564.

ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์, ฌอมาลย์ วงศ์ชาวจันท์, อภิญญา สาตรา, ณัฐพงศ์ จันจุฬา. 2559. การชักนำให้เกิดเตตราพลอยด์ในแวววมยุราลูกผสมและการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานวิทยา. วารสารวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Vol. 5 No. 1 (2016) : January – April. Thai Journal of Science and Technology (TJST) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต.

พีรนุช จอมพุก, สิรนุช ลามศรีจันทร์, สุรินทร์ ดีสีปาน. 2544. การเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในเบญจมาศด้วยรังสีแกมมาร่วมกับเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ครั้งที่ 8 : รังสีกับชีวิต. กรุงเทพฯ. 2544. หน้า 15-24 (925 หน้า)

พฤกษ์ คงสวัสดิ์, นิตยา คงสวัสดิ์ และธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์. 2557. ชักนำให้เบญจมาศเกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีชุดที่ 1 /2557. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2557. สืบค้นจาก https://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid= 2306. สืบค้นวันที่ วันที่ 31 ธันวาคม 2564.

พฤกษ์ คงสวัสดิ์, นิตยา คงสวัสดิ์ และธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์. 2559 คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศตัดดอกชุดที่ 1 /2557รุ่น MV3 – MV4. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2559. สืบค้นจาก https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads /2020/12 /คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศตัดดอกรุ่น-MV3-MV4.pdf -MV3-MV4.pdf สืบค้นวันที่ วันที่ 31 ธันวาคม 2564.

พฤกษ์ คงสวัสดิ์, นิตยา คงสวัสดิ์ , ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์. 2562. คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศตัดดอกชุดที่ 1 /2557รุ่น MV3 – MV4. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2562. กรมวิชาการเกษตร สืบค้นจาก https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/12/คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศตัดดอกรุ่น-MV3---MV4.pdf. สืบค้นวันที่ วันที่ 31 ธันวาคม 2564.

พฤกษ์ คงสวัสดิ์, บงการ พันธุ์เพ็ง, ยุพาพร ภาพันธ์, กมลทิพย์ สังข์แก้ว, นิตยา คงสวัสดิ์ , ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์. 2563. การชักนำให้เบญจมาศกลายพันธุ์ ชุดที่ 1/ 2563. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุดปี 2563. กรมวิชาการเกษตร. สืบค้นจาก https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/12/คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศตัดดอกรุ่น-MV3---MV4.pdf. สืบค้นวันที่ วันที่ 31 ธันวาคม 2564.

พฤกษ์ คงสวัสดิ์, บงการ พันธุ์เพ็ง, ยุพาพร ภาพันธ์, กมลทิพย์ สังข์แก้ว, นิตยา คงสวัสดิ์ , ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์. (2564) คัดเลือกพันธุ์เบญจมาศชุดที่ 1 2563 โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2564. กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ดวงกมลวรรณ กบกันทา. 2563. เบญจมาศตัดดอก. ศูนย์สารสนเทศกรมส่งเสริมการเกษตร. สืบค้นจาก http://www.agriman.doae.go.th/home/news/2563/67-68.pdf. สืบค้นวันที่ `วันที่ 31 ธันวาคม 2564.

มณีรัตน์ เมฆา, พัชริน ส่งศรี, จุฑามาศ เครื่องพาที, ณกรณ์ จงรั้งกลาง, ประสิทธิ์ ใจศิล. 2564. การประยุกต์ใช้วิธีการคัดเลือกพันธุ์พืชแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในการปรับปรุงพันธุ์อ้อย. นิตยสารแก่นเกษตร ปีที่ 49 ฉบับที่ 2 (2564): มีนาคม-เมษายน

สุปัน ไม้ดัดจันทร์ วิภาดา ทองทักษิณ วลัยภรณ์ ภัสสรศิริ อัญชัญ มั่นแก้ว และ บุญแถม ถาคำฟู. 2540. ศึกษาและคัดพันธุ์เบญจมาศจากต่างประเทศ. บทคัดย่อรายงานผลงานวิจัย ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.). 2560 . ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน. การบริหารราชการแบบมีส่วนร่วม : เทคนิควิธีและการนำไปสู่การปฏิบัติ. หน้า 13-15. พิมพ์ครั้งที่ 1 มิถุนายน 2560. ISBN 978-616-379-016-3 จำนวนที่พิมพ์ 1,200 เล่ม จัดทำโดย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.) 59/1 ถนนพิษณุโลก แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร โทร. 0 2356 9999 โทรสาร 0 2281 832.

Ayushi Kaul, Surinder Kumer, Manisha Thakur and Minerva Ghani. 2011. Gamma Ray-Induced in Vitro Mutations in Flower Colour in Dendranthema grandiflora Tzelev. Floriculture and Ornamental Biotechnology 5(1):71-73. From https://www.researchgate.net/publication/281449159_Gamma_ray_induced_in_vitro_mutations_in_flower_colour_in_Grandanthema_grandiflora_Tzelev.

Kalyani Datta and Subodh Kumar Datta. 1998. Palynological interpretation of gamma ray and colchicine induced mutation in Chrysanthemum cultivars. Israel Journal of Plant Sciences 46(3):199-207. DOI:10.1080/07929978.1998.10676728. Project: Development of new ornamental varieties through induced mutagenesis. From https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07929978.1998.10676728.

M. N. Barakat, Rania S. Abdel Fattah, M. Badr and M. G. El-Torky. 2010. In vitro mutagenesis and identification of new variants via RAPD markers for improving Chrysanthemum morifolium. African Journal of Agricultural Research Vol. 5(8), pp. 748-757, 18 April, 2010 Available online at http://www.academicjournals.org/AJAR ISSN 1991-637X © 2010 Academic Journals. สืบค้นจากhttp://scinet.science.ph/union/Downloads/%60Barakat%20et%20al_181497.pdf From https://www.researchgate.net/publication/228478421_In_vitro_mutagenesis_and_identification_of_new_variants_via_RAPD_markers_for_improving_Chrysanthemum_morifolium

กรมวิชาการเกษตร

Miao He, Wenjie Gao, Yaohui Gao, Yingzhu Liu. 2016. Polyploidy induced by colchicine in Dendranthema indicum var. aromaticum, a scented chrysanthemum. European Journal of Horticultural Science 81(4):219-226. August 2016. DOI:10.17660/eJHS.2016/81.4.5. From

Rakesh C. Verma, Rakesh Purbiya and Rekha Solanki. 2017. Effect of colchicine on meiosis of Chrysanthemum carinatum Schousb. (Asteraceae). Chromosome Botany 12(4):91-94 January 2018 DOI:10.3199/iscb.12.91. From https://www.researchgate.net/publication/307527289_Polyploidy_induced_by_colchicine_in_Dendranthema_indicum_var_aromaticum_a_scented_chrysanthemum

Xiaoming Yang, Z. Y. Cao, L. Z. An, Y. M. Wang and Xiangwen Fang. 2006. In vitro tetraploid induction via colchicine treatment from diploid somatic embryos in grapevine (Vitis vinifera L.) Euphytica 152(2):217-224. December 2006. DOI : 10.1007/s10681-006-9203-7. From https://www.researchgate.net/publication/330313994_In_vitro_tetraploid_induction_via_colchicine_treatment_from_diploid_somatic_embryos_in_grapevine_Vitis_vinifera_L.

โครงการวิจัยและพัฒนาการอารักขาเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กันยา สุวรรณรัตน์. 2556. ศึกษาและวิเคราะห์โรคแมลงศัตรูเบญจมาศ (Chrysanthemum) นำเข้าจากมาเลเซียของด่านตรวจพืชในภาคใต้.เรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2556 กรมวิชาการเกษตร.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539. การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเชิงอุตสาหกรรม. กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร.

ชลิดา อุณหวุฒิ, ศิริณี พูนไชยศรี, ลักขณา บำรุงศรี, ยุวรินทร์ บุญทบ, สุนัดดา เชาวลิต, ณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม และสิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์. 2551. อนุกรมวิธานแมลงศัตรูที่พบในเบญจมาศ. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร และ อ้อยใจ พิมจ่อง (ไม่ระบุปีที่เผยแพร่). เทคโนโลยีการผลิตเบญจมาศ กลุ่มผู้ปลูกเบญจมาศ http://www.wangnamkheo.com/betech01.htm

สมคิด โพธิ์พันธุ์ (ไม่ระบุปีที่เผยแพร่). เบญจมาศ.

สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ พฤกษ์ คงสวัสดิ์ นิตยา คงสวัสดิ์ และธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์.2560. ผลกระทบของเพลี้ยไฟในพืชเศรษฐกิจต่อการผลิตเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิจัยและพัฒนาการอารักขาเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เริ่มเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2560

อดิศร กระแสชัย. 2535. เบญจมาศ. โอ เอสพริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ.

http://agriqua.doae.go.th/plantclinic/clinic/plant/chrysanth/alternaria.html

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร. 2538. แมลงศัตรูไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทย. เอกสารวิชาการประจำปี 2538. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กรุงเทพมหานคร. 148 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

ศิริณีพูนไชยศรี. 2544. เพลี้ยไฟTerebrantia. โรงพิมพ์คุรุสภาพลาดพร้าว. กรุงเทพมหานคร.

ศรีสุดา โท้ทอง 2536 การใช้สารสกัดจากสะเดาและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดอกเบญจมาศ ในรายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

โครงการวิจัยการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

เสาวลักษณ์ กิตติธนวัตร.2563. สถานการณ์และทิศทางไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทยในปี 2563. สืบค้นจาก https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/03 /สถานการณ์และทิศทางไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทยในปี-2563.pdf 2563.pdf สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม 2564.

ประภาศรี โอสถานนท์. 2563. โอกาสส่งออกดอกไม้ไทยสดใสหลังโควิด-19. Bangkokbiznews. วันจันทร์ที่ 1 มีนาคม 2564. สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/895734#:~:text=ไทยส่งออกไม้ดอกไม้,ยุโรป%20ส่วนแบ่งตลาด%2014. สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม 2564.

สุภาพร สัมโย และอ านวย อรรถลังรอง. 2563. สืบค้นจาก doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/05/สถานการณ์ไม้ดอกไม้ประดับ_พฤษภาคม63.pdf. สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม 2564.

ภูริพันธุ์ สุวรรณเมฆ, พิสมัย พึ่งวิกรัย.2562. สถานการณ์ไม้ประดับประดับ. สืบค้นจาก http://www.agriman.doae.go.th/home/news/2563/75 -76.pdf. สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม 2564.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเชิงอุตสาหกรรม. กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร.

ชุลีพรเตชะศีลพิทักษ์, 2542. คู่มือการผลิต ไม้ตัดใบ กลุ่มส่งเสริมการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ ส่วนส่งเสริมการผลิตผักไม้ดอกไม้ประดับและสมุนไพร สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 1จำนวน 5,000 ฉบับพฤษภาคม 2548

ทิพย์สุดา ปุกมณีและคณะ. 2543.การศึกษาการขยายพันธุ์และการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชสมุนไพรในสภาพหลอดแก้ว. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 97 หน้า.

พานิชย์ ยศปัญญา , 2553. ไม้ดอกไม้ประดับ

ทรงพลสมศรี, 2556. ความสำคัญของแหล่งพันธุกรรมพืชในประเทศไทยและอาเซียนต่อการพัฒนาประเทศ. Thai J. Genet. 2013, S(1): 7-15

นิรานาม, 2556 ยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านพืชสวน (ไม้ผลพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ) (พ.ศ. ๒๕๕๖-๒๕๕๙)

นิรนาม , 2549. สถานการณ์ไม้ดอกไม้ประดับปี 2550-2551 www.gardencenter.co.th/thai/love_suan/kasat=1.php สืบค้นวันที่ 17 กรกฎาคม 2557

นิรนาม 2556 สถานการณ์การผลิตและส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทย www.farmdev.doae.go.th/.../5.1 สถานการณ์การผลิตและส่งออกสินค้า... สืบค้นวันที่ 17 กรกฎาคม 2557

นิรนาม , 2557. วงศ์ขิง

กรมวิชาการเกษตร

http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B9%8C%E0%B8%82%E0%B8%B4%E0%B8%87 สืบค้นวันที่ 17 กรกฎาคม 2557

นิรนาม , 2557.เฟิร์น http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%9F%E0%B8%B4%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%99 สืบค้นวันที่ 17 กรกฎาคม 2557

เมธีมานะพงษ์ โอฬารพิทักษ์ สุทนต์ขำบุญเกิด ,2532. คู่มือการผลิตไม้ประดับและไม้ตัดใบเพื่อการค้า. งานไม้ดอกไม้ประดับกลุ่มพืชสวนกองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร พิมพ์ครั้งที่ 1

สุรวิชวรรณไกรโรจน์. 2536. เทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกสกุลหน้าวัวในเทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. 145 หน้า.

สำนักงานเกษตรอำเภอภูเรือ. 2554. ข้อมูลไม้ดอกไม้ประดับปี 2553 อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย. กรมส่งเสริมการเกษตร.(อัดสำเนา).

โอฬาร พิทักษ์, ภาวนา อัศวะประภา, ทวีพงศ์ เลขะวัฒนะ และอภิชาต สุวรรณ. มปป.เบญจมาศ. คู่มือการผลิตไม้ตัดดอก, วารสารอิเล็กทรอนิกส์. กรมส่งเสริมการเกษตร

อัครสิทธิ์ บุญส่งแท้และคณะ. 2553. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากพันธุ์พืชแหล่งอาหารชุมชนในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในพื้นที่สะลวง อำเภอแม่แตง และอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. ม.ป.ท.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2541. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ: หลักการและเทคนิค. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรินทร์พร จิ๋วรัตนสกุล และปิยะวดี เจริญวัฒนะ. 2557. การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชเนรพูสีไทยในสภาพปลอดเชื้อโดยการชะลอการเจริญเติบโต. แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3: 562-566.

สนธิชัย จันทร์เปรม. 2548. การเก็บรักษาพืชวงศ์ขิงโดยการลดการเจริญเติบโตในสภาพปลอดเชื้อ. ใน: รายงานการประชุมวิชาการทรัพยากรไทย: สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว. วันที่ 20-22 ตุลาคม 2548. ณ ศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืช ฯ คลองไผ่, นครราชสีมา. หน้า 384-389.

สุจิรา โพธิ์ปาน. 2541. การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมกล้วย Abaca (Musa textiles Nee.) ในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรพล แสนสุข. 2554. พืชถิ่นเดียวและพืชหายากของวงศ์ขิง–ข่าในประเทศไทย. วารสารวิจัย มข. 16(3): 306-330.

ทิพย์สุดา ปุกมณี นพมณีโทปุญญานนท์ รังสิมา อัมพวัน วรวรรณ ชาลีพรหม จักรพงษ์ พิมพ์พิมล และเรณู

สุวรรณพรสกุล. 2543. การศึกษาการขยายพันธุ์และการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชสมุนไพรในสภาพหลอดแก้ว. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2541. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ: หลักการและเทคนิค. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมวิชาการเกษตร

วรินทร์พร จิ๋วรัตนสกุล และปิยะวดี เจริญวัฒนะ. 2557. การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชเนรพูสีไทยในสภาพปลอดเชื้อโดยการชะลอการเจริญเติบโต. แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3: 562-566

สุจิรา โพธิ์ปาน. 2541. การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมกล้วย Abaca (Musa textiles Nee.) ในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bonnier, F.J.M. and J.M. Van Tuyl. 1997. Long term *in vitro* storage of lily: Effects of temperature and concentration of nutrients and sucrose. Plant Cell Tissue and Organ Culture 49: 81-87.

(http://www.sci.nu.ac.th/sciencejournal/index.php/journal/article/view/140)

Larsen, K. and Larsen, S.S. (2006). Gingers of Thailand. Thailand. Queen Sirikit Botanic.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

โครงการวิจัยและพัฒนาการอารักขาเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาพที่ 1 เบญจมาศพันธุ์โพลาลิส ปี 2559

ภาพที่ 2 เบญจมาศพันธุ์ขาวญี่ปุ่นปี 2560

ภาพที่ 3 เบญจมาศพันธุ์ขาวญี่ปุ่นปี 2561

ภาพที่ 4 เบญจมาศพันธุ์ขาวมาเลย์ปี 2561

ภาพที่ 5 เบญจมาศพันธุ์เหลืองขมิ้นปี 2559

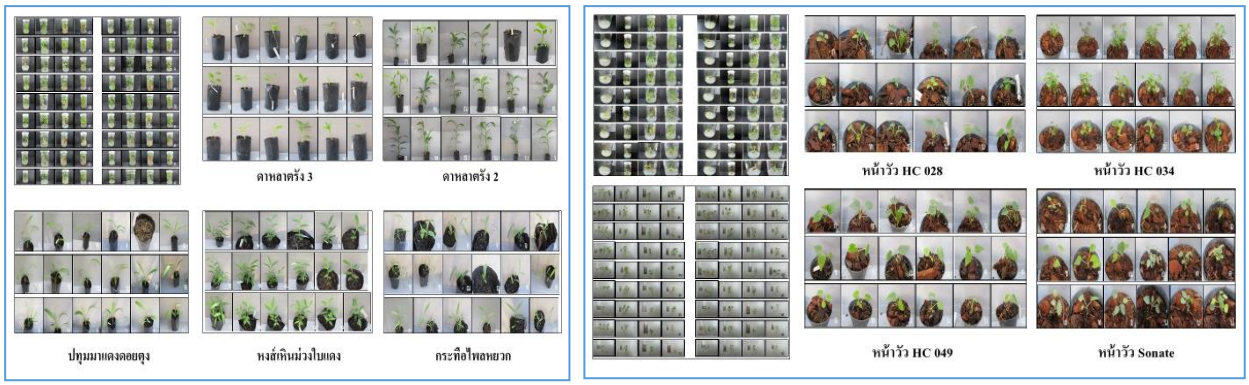
Suranaree University of Technology

โครงการวิจัยการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

ภาพที่ 1 การติดเมล็ดในสภาพธรรมชาติโดยไม่ต้องช่วยผสมในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติในปทุมมาพันธุ์ชมพูเตี้ย ปี 2563 ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย และดาหลา, กระทือพื้นเมืองตรัง, เอื้องหมายนา (จังหวัดสุราษฎร์ธานี) และ เอื้องหมายนาดอกเขียวในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติของ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2563

ภาพที่ 2 ดอกทานตะวัน ดาวเรือง และบานชื่น ในแปลงนิเวศเลียนแบบธรรมชาติ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ปี 2563

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบลักษณะพืชสกุลดาหลา ขมิ้น ขิง หงส์เหิร และหน้าวัว เพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารสังเคราะห์สำหรับชะลอการเจริญเติบโตในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ออกปลูกในสภาพโรงเรือน ก) MS:30:10 ข) MS:30:12, ค) MS:15:10, ง) MS:15:12, จ) MS:7.5:10, ฉ) MS:7.5:12, ช) 1/2MS:30:10, ซ) 1/2MS:30:12, ฌ) 1/2MS:15:10, ญ) 1/2MS:15:12, ด) 1/2MS:7.5:10, ต) 1/2MS:7.5:12, ถ)

กรมวิชาการเกษตร