ระดับแผนงานวิจัย

กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานแผนงานวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ

Integrated Research and Development of Sustainable Orchid and Ornamental plants

ชื่อผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

นายอำนวย อรรถลังรอง

Mr. Amnuai Adthalungrong

ปี 2564

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปผู้บริหาร

กล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับเป็นกลุ่มพืชสวนที่มีความสำคัญของประเทศไทย ซึ่งสอดรับยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน เพื่อเพิ่มศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติบนพื้นฐาน ต่อยอดอดีต ปรับปัจจุบัน และสร้างคุณค่าใหม่ โดยที่ผ่านมาประเทศไทยส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเมืองร้อนเป็นอันดับหนึ่งของโลก (ส่งออกมากกว่า 2,000 ล้านบาทต่อปี) นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการพัฒนาพันธุ์และขยายพันธุ์พืช และมีทรัพยากรชีวภาพหลากหลายมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก แผนงานวิจัยการวิจัยและพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ จึงมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาพันธุ์กล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับที่ตอบสนองต่อตลาดและผู้บริโภค และการใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมอื่น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการขยายพันธุ์และการผลิตที่มีประสิทธิภาพในเชิงพาณิชย์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งของฐานรากการผลิต และสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อการพัฒนาเกษตรกรรมแบบประณีต ประกอบด้วย 3 แผนงานย่อย ได้แก่ แผนงานย่อยการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้ จำนวน 3 โครงการ แผนงานย่อยการวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด จำนวน 5 โครงการ และแผนงานย่อยการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก จำนวน 3 โครงการ ซึ่งทั้งหมดสิ้นสุดการดำเนินงานในปี 2564 และมีผลการดำเนินงานดังนี้ ด้านการปรับปรุงพันธุ์ส่วนใหญ่อยู่ในสร้างประชากรสำหรับคัดเลือก หรือคัดเลือกได้สายพันธุ์ดีที่จำเป็นต้องเปรียบเทียบและทดสอบต่อไป สำหรับพืชที่ประสบความสำเร็จได้สายพันธุ์ดีเด่นซึ่งจะได้รับรองพันธุ์และเผยแพร่ต่อเกษตรกร ได้แก่ ดาหลา กระทือ หงส์เหิน และหน้าวัว และพัฒนาเทคนิคการคัดเลือกระดับยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสาร Moscatilin /จำแนกพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวาย ด้านเทคโนโลยีการขยายพันธุ์และการผลิต ได้แก่ การขยายพันธุ์หวายเหลืองจันทบูร หวายตะมอย เฟิน หน้าวัว การกระตุ้นหรือชักนำให้กล้วยไม้หวายสร้างสารสำคัญทางสมุนไพร Moscatilin การจัดการสภาพแวดล้อม/วัสดุปลูกเลี้ยงที่เหมาะสมในพืชหลายชนิด เช่น กล้วยไม้สกุลหวาย กระทือ หงส์เหิน เฟิน เป็นต้น รวมทั้งต้นแบบโลชั่นดาหลา 1 ตำหรับเพื่อเพิ่มมูลค่าดาหลา สำหรับการสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อการพัฒนาเกษตรกรรมแบบประณีต ได้แก่ เครื่องต้นแบบการตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในการผลิตกล้วยไม้และหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งเครื่องต้นแบบการผลิตและพัฒนาส่วนผสมวัสดุปลูก แม้ว่าแผนงานฯจะประสบความสำเร็จในเบื้องต้นหลากหลายมิติ แต่ทั้งหมดจำเป็นต้องมีการพัฒนาต่อหรือสร้างกระบวนการส่งเสริมให้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายสามารถคัดเลือกต้นกลายที่ได้รับการถ่ายยีนและมีแนวโน้มยืดอายุการบาน และประชากรคัดเลือกของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอยที่มีสารสำคัญทางสมุนไพรเมื่อนำมาปลูกเลี้ยง รวมทั้งสายต้นคัดเลือกของกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาว ฝาหอย เหลืองกระบี่ และเหลืองปราจีน ด้านพืชสกุลขิงคัดเลือกสายต้นดีเด่นเหมาะสำหรับตัดดอกของดาหลา (6) กระทือ (1) และหงส์เหิน (1) รวม 8 สายต้น และดาหลาสำหรับใช้เป็นเส้นใย 5 สายต้น ส่วนในเฟินสร้างประชากรลูกผสมหลายชนิด ได้แก่ ชายผ้าสีดา เฟินข้าหลวง เฟินต้น ซึ่งเกือบทั้งหมดอยู่ระหว่างการเจริญเติบโตหรือคัดเลือกในเบื้องต้น หน้าวัวสายต้นดีเด่น 5 สายต้น และต้านทานโรคเน่าดำ และเบญมาศเดซี่พันธุ์กลายจากกาฉายรังสี 10 สายต้น ด้านการขยายพันธุ์ กล้วยไม้หวายเหลืองจันบูรและหวายตะมอยเลี้ยงบนอาหารแข็ง MS ร่วมกับ BA 5 มก./ล. และ NAA 0.5 มก./ล. ในการเพิ่มจำนวนหน่อและชักนำให้เกิดรากตามลำดับ ขณะที่อาหารแข็ง MS ที่เติม 2,4-D หรือ BA เหมาะสำหรับการขยายพันธุ์เฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia ส่วนกาบมะพร้าวสับใหญ่เหมาะสำหรับปลูกเฟินต้นอ่อน ทำให้รอดตาย มีความสูงและการแตกกอสูงที่สุด 87.9 % 7.7 ซม. และ 1.7 ซม.ตามลำดับ อาหารที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์หน้าวัวสายต้นดีเด่นที่จะเสนอรับรองพันธุ์ ส่วนการกระตุ้นให้กล้วยไม้หวายพันธุ์ขาว 5N สร้างสาร moscatilin ควรเลี้ยงในแสง LED สีน้ำเงิน โดยใช้อาหาร VW ที่เพิ่ม BA 2 มก./ล. หรือ PEG 10% และพัฒนาต้นแบบชุดตรวจสอบตรวจสอบสาร moscatilin ด้วยดีเอ็นเอแอปตาเมอร์โคลน MosH4 และ MosH8 รวมทั้งวิธีการคัดเลือก/จำแนกพันธุ์ด้วยเครื่องหมายโมเลกุลชนิด SSR และโลชั่นดาหลา 1 ตำหรับ ด้านการบริหารจัดการศัตรูกล้วยไม้หวาย พบว่า การเกิดฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิมีความสัมพันธ์กับการระบาดของบั่วกล้วยไม้ สร้างแบบจำลองการระบาดที่แม่นยำในการทำนาย 72.34-82.97 % ได้ 3 รูปแบบ การใช้เครื่องพ่นหมอกมีประสิทธิภาพและลดต้นทุนมากกว่าเครื่องพ่นน้ำแรงดันสูง สำหรับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูใช้ตามคำแนะนำในฉลาก โดยสามารถใช้ได้ทั้งสารเดี่ยว สารผสมสำเร็จรูป หรือสารผสมจากสารเดี่ยว 2 ชนิดที่มีคุณสมบัติเหมือนหรือต่างกัน และควรใช้สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟแบบสลับหมุนเวียน ด้านการผลิตวัสดุปลูกของกล้วยไม้ พบว่า เครื่องต้นแบบใช้ระบบไฮดรอลิค ควบคุมการทำงานด้วยวาล์วไฟฟ้าแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งสามารถผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ได้ 100 ก้อน/ชั่วโมง มีต้น 8 บาท/ก้อน และคืนทุนได้ประมาณ 1 ปี ส่วนเครื่องต้นแบบระบบพ่นสารเคมีเคลื่อนที่บนรางเหนือแนวแปลงปลูกในโรงเรือน ประกอบด้วยโครงสร้าง 3 ส่วน คือโครงสำหรับการเคลื่อนที่ของแขนกลพ่นสารเคมี แขนกลพ่นสารเคมี และระบบฉีดพ่นสารเคมี โดยระบบฉีดพ่นประกอบด้วยถังใส่สารเคมีจำนวน 50 ลิตร ปั๊มพ์ไดอะแฟรม วาล์วโซลินอยด์ติดตั้งพร้อมกับหัวฉีด และชุดควบคุมระบบฉีดพ่น โดยปั๊มพ์จะส่งน้ำยาสารเคมีผ่านวาล์วสามทางไปตามท่อจนถึงวาล์วโซลินอยด์และหัวฉีด ส่วนชุดควบคุมทำหน้าที่ควบคุมการฉีดพ่นอัตโนมัติผ่านวาล์วโซลินอยด์โดยใช้ SPWM (Servo Pulse Width Modulation) ทำให้ได้อัตราการฉีดพ่นโดยเฉลี่ยเท่ากันทุกหัวฉีด เกิดค่าความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อย ขณะที่การตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้หวายหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า กล้องถ่ายภาพแบบทั่วไปเหมาะสำหรับการจำแนกศัตรูกล้วยไม้สกุลหวาย และต้องใช้กล้องจำนวนมากในการบันทึกภาพหลายมุมมองแตกต่างกัน ก่อนวิเคราะห์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งมีประสิทธิภาพในการแยกจำแนกหนอนกระทู้ผัก 78.6% บั่วกล้วยไม้ 68.0% เพลี้ยไฟ 39.8% และไม่พบแมลง 39.1%

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

There were several successes in breeding programs. Dendrobium orchid selected a mutant population that had gene to prolong the blooming, two populations of Den. friedericksianum and Den. crumenatum that have important medicinal substances when cultivated. In addition, the selected clones of Paphiopedilum gratrixianum, P. bellatulum, P. exul and P. concolor had been done. The genus of Zingiber selected eight outstanding clones for cutting flower viz Etlingera hybrid (6), Zingiber zerumbet (1), and Globba magnifica (1) and five Etlingera for fiber utilization. Platycerium holttumiide Asplenium nidus and Cyatheaceae had created the selection population. For anthurium, the five promising clones had been selected for new varieties and a Black rot resistance. There also were ten selected mutant clones of Dasy-chrysanthemum. For propagation, MS media added with BA 5 mg/l and NAA 0.5 mg/l was suitable to multiply shoot and root of Den. Friedericksianum and Den. Crumenatum. While MS media added with 2, 4-D or BA was suitable for Lycopodium and Huperzia. Large pieces of coconut shell was suitable for cultivation. Maximum height and fracking height 87.9 % 7.7 cm and 1.7 cm respectively. The right food to propagate the anthurium of the early silhives is outstanding to offer endorsement of varieties. As for encouraging 5N white rattan orchids to create moscatilin , they should be fed in blue LED lighting using VW foods that increase BA 2 mg/l or PEG by 10% , and develop a prototype of the moscatilin inspection kit with DNA, appamer, mud, MosH4 and MosH8 , as well as how to select/classify varieties with SSR molecular markers and 1 dala lotion for the management of rattan orchid enemies. Rainfall, relative humidity and temperature were found to be associated with orchid lotus outbreaks. Create 3 types of accurate outbreak models for predictions of 72.34-82.97% using fog sprayers, effectively and reducing costs more than high-pressure sprayers. For the use of anti-pesticides, use according to the instructions in the label, which can be used for both single substances. Ready-made mixtures or combinations of two single substances with similar or different properties and should use anti-circulating thripes. Production of planting materials of orchids It was found that the prototype used hydraulics. Control the operation with a semi-automatic electric valve, which can produce 100 cubes of orchid planting material/hour with 8 baht/cube and payback for about 1 year. The prototype of the mobile spraying system on the rails above the plantation line consists of three structures: a frame for the movement of the spraying arm, the spraying arm, and the spraying system. The spraying system consists of a 50 liter tank of chemicals. Pump Diaphragm Solenoid valves are equipped with nozzles and spray control units. The pump sends chemical reagents through a three-way valve along the pipe to the solenoid valve and nozzle. The control unit controls automatic spraying through solenoid valves using SPWM (Servo Pulse Width Modulation) , resulting in the same average spraying rate for all nozzles. A small tolerance occurs. While monitoring insect pests, orchids, rattan after harvest. It was found that conventional cameras are suitable for identifying rattan orchid enemies, using a large number of cameras to shoot in different perspectives and analyze them with a neural network. Effective in classifying vegetable thread worms 78.6%, orchid buns 68.0%, thrimps 39.8% and 39.1% of insects found.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมงานและเจ้าหน้าที่ของสถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ศูนย์เครือข่าย ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ สำหรับการอำนวยความสะดวกในเรื่องของสถานที่ทดสอบและข้อแนะนำต่างๆ ตลอดจนความสนใจในการนำไปใช้งานจริงต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	1
บทคัดย่อ	2
Abstract	3
กิตติกรรมประกาศ	4
สารบัญ	5
สารบัญตาราง	6
สารบัญภาพ	8
สารบัญภาคผนวก	11
บทที่ 1 บทนำ	13
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	16
บทที่ 3 ผลการศึกษา	17
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	36
เอกสารอ้างอิง	57
ตารางและภาพ	66
ภาคผนวก	117

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

รายการ		หน้า
แผนงานวิจัยย่อยที่ 1		
ตารางที่ 1.1.1	สหสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้ และความแม่นยำของแบบจำลอง	66
ตารางที่ 1.1.2	สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพของในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้สามลำดับแรก และต้นทุน	66
ตารางที่ 1.1.3	การเข้าทำลายของบั่วกล้วยไม้เมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกและเครื่องพ่นแบบแรงดันสูง โดยใช้ปริมาณน้ำและสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 % EC อัตราต่างๆ	66
ตารางที่ 1.1.4	การตายของเพลี้ยไฟหลังใช้สารป้องกันกำจัดแมลง 24 ชั่วโมง ผสมน้ำที่คุณภาพต่างกันภายใต้ห้องปฏิบัติการ	67
ตารางที่ 1.1.5	ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย	67
ตารางที่ 1.2.1	จำนวนต้นลูกผสมในกระถาง จำนวนต้นที่พร้อมประเมิน และเปอร์เซ็นต์ต้นที่ผ่านการประเมินของต้นลูกผสมอายุ 25 เดือน นับจากย้ายกล้าลงในกระถาง 3 นิ้ว	69
ตารางที่ 1.2.2	ลักษณะดอกของลูกผสมรองเท้านารีอินทนนท์ลาวที่ผ่านการประเมิน	71
ตารางที่ 1.2.3	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลูกผสมกล้วยไม้รองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือก	71
ตารางที่ 1.2.4	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพันธุ์รองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือก	71
ตารางที่ 1.2.5	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาว ซึ่งเก็บละอองเรณูกล้วยไม้หลังดอกบาน 1-3 วัน เก็บรักษานาน 1- 7 วัน ที่อุณหภูมิ -4 0 และ 25 องศาเซลเซียส	72
ตารางที่ 1.2.6	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาว ซึ่งเก็บละอองเรณูกล้วยไม้หลังดอกบาน 1-3 วัน เก็บรักษานาน 1- 6 เดือน ที่อุณหภูมิ -4 0 และ 25 องศาเซลเซียส โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเก็บได้นานเพียง 1 เดือน	72
ตารางที่ 1.2.7	เปอร์เซ็นต์การผสมติดของดอกกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาวในช่วงเวลา8.00-12.00 น. หลังจากดอกบาน 0-2 วัน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)	72
ตารางที่ 1.2.8	ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในช่วงทำการทดลอง เดือนตุลาคม 2561-มีนาคม ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)	73
ตารางที่ 1.2.9	เปอร์เซ็นต์การรอดตายของรองเท้านารีที่เลี้ยงในโรงเรือนสภาพต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นของกรดจิบเบอเรลลิก หลังฟอกฆ่าเชื้อนาน 1 เดือน	73
แผนงานวิจัยย่อยที่ 2		
ตารางที่ 2.1.1	จำนวนดอก ขนาดดอก น้ำหนักดอก และอายุการปักแจกันของดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ดีเด่นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย	81
ตารางที่ 2.1.2	ผลผลิตของดาหลาลูกผสมในแปลงเกษตรกรจังหวัดตรัง และจังหวัดพัทลุง	82
ตารางที่ 2.1.3	ปริมาณเส้นใยของดาหลาสายพันธุ์ดีเด่น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา	82
ตารางที่ 2.1.4	ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตดอก อายุปักแจกัน ดาหลาลูกผสม BL x DKS อายุหลังปลูก 48 เดือนและลูกผสม DD x DKS อายุหลังปลูก 35 เดือน ปี 2564	82
ตารางที่ 2.1.5	ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี และอายุปักแจกัน ในแหล่งทดสอบ จังหวัดเชียงราย และจังหวัดเลย ปี 2562-2564	83
ตารางที่ 2.1.6	จำนวนทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนดอกต่อกอต่อปี และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบปลูกทดสอบศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ปี 2563-2564	83
ตารางที่ 2.1.7	ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากส่วนต้นพร้อมใบ และดอก ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน	84
ตารางที่ 2.1.8	สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 12 เดือน	84

กรมวิชาการเกษตร

รายการ **หน้า**

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 (ต่อ)

ตารางที่ 2.1.9 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 12 เดือน 84
ตารางที่ 2.1.10 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 24 เดือน 85
ตารางที่ 2.1.11 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากดอก ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 18 เดือน 85
ตารางที่ 2.1.12 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากดอก ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 24 เดือน 85
ตารางที่ 2.1.13 ชนิดฟลาโวนอยด์ที่พบในสารสกัดหยาบต้นพร้อมใบดาหลา อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน 86
ตารางที่ 2.1.14 ชนิดฟลาโวนอยด์ ที่พบในสารสกัดหยาบดอกดาหลา อายุหลังปลูก 18 และ 24 เดือน 86
ตารางที่ 2.2.1 ลักษณะประจำพันธุ์ กระทือชุดที่ 1, 2 และหงส์เหินพันธุ์รวงข้าว 93
ตารางที่ 2.2.2 เปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของกระทือและไพลที่การพรางแสงระดับต่างๆ 93
ตารางที่ 2.2.3 น้ำหนักหัวพันธุ์หงส์เหินก่อนเก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ และหลังเก็บรักษานาน 6 เดือน ปี 2562 94
ตารางที่ 2.2.4 เปอร์เซ็นต์ความงอกของหัวพันธุ์หงส์เหินหลังเก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ ในแต่ละเดือน ปี 2562 94
ตารางที่ 2.2.5 จำนวนดอกต่อกอ ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563 94
ตารางที่ 2.3.1 ข้อมูลการเจริญเติบโตเฉลี่ยเฟินต้น ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ 96
ตารางที่ 2.3.2 การเจริญเติบโตของกาบใบ 97
ตารางที่ 2.3.3 การเจริญเติบโตของกาบใบ 98
ตารางที่ 2.3.4 การเจริญเติบโตของกลุ่มต้นอ่อน 99
ตารางที่ 2.3.5 เปอร์เซ็นต์การเกิดรากของปลายยอดเฟินสายสกุล Lycopodium 100
ตารางที่ 2.3.6 แสดงอัตราการรอด และการเจริญเติบโตของเฟินต้นอ่อน (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่) 100
ตารางที่ 2.3.7 แสดงอัตราการรอด และการเจริญเติบโตของเฟินต้นอ่อน (ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง) 100
ตารางที่ 2.4.1 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ (วันที่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 ตุลาคม 2559) 102
ตารางที่ 2.4.2 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกเปลว (วันที่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 ตุลาคม 2559) 102
ตารางที่ 2.4.3 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวกระถาง (วันที่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 ตุลาคม 2559) 102
ตารางที่ 2.5.1 ระดับความพึงพอใจเฉลี่ยต่อลักษณะดอกเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ของตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีและอำเภอภูเรือ/อำเภอท่าลี จังหวัดเลยจำนวน 10 ราย 104

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3

ตารางที่ 3.1.1 คุณสมบัติทางกายภาพของก้อนวัสดุปลูกที่อัตราส่วนผสมต่างๆ 106
ตารางที่ 3.1.2 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวัสดุปลูกแต่ละชนิดอายุปลูก 9 เดือน 106
ตารางที่ 3.2.1 ผลการทดสอบความสามารถในการตรวจสอบของระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้เปรียบเทียบกับ แรงงานคน 109
ตารางที่ 3.2.2 ผลการทดสอบความสามารถในการตรวจสอบของระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้เปรียบเทียบกับแรงงานคน 110
ตารางที่ 3.2.3 ผลการทดสอบการตัดสินใจพ่นสารเคมี และการฉีดพ่นสารเคมี spinetoram และ thiamethoxam โดยเครื่องเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคน 111
ตารางที่ 3.3.1 ความแม่นยำของการจำแนกหมวดหมู่ก่อนทำการเพิ่มข้อมูลและหลังทำการเพิ่มข้อมูล 113
ตารางที่ 3.3.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบจำแนกหมวดหมู่ 113
ตารางที่ 3.3.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ 113

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาพ

รายการ		หน้า
แผนงานวิจัยย่อยที่ 1		
ภาพที่ 1.1.1	ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับการถ่ายยีน Antisense ACO ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ลักษณะดอกของต้นปลูกเลี้ยง และการแสดงออกของยีน ACO เมื่อตรวจด้วยวิธี Relative quantification	67
ภาพที่ 1.1.2	การตายของเพลี้ยไฟในแปลงปลูกกล้วยไม้สกุลหวายตามสถานที่ต่างๆ เมื่อใช้สาร Spinetoram อัตรา 10 และ 20 มล.ต่อน้ำ 20 ล.	68
ภาพที่ 1.2.1	ลูกผสมที่ผสมในกลุ่มเดียวกันที่มีลักษณะผ่านการประเมิน มีจำนวน 10 สายต้น และลูกผสมที่มาจากข้ามกลุ่ม 1 สายต้น ได้แก่ CR 01 A13-6(ก) CR 02 A95-1(ข) CR 02 A95-12(ค) CR 03 A51-1(ง) CR 03 A51-30(จ) CR 04 A79-15(ฉ) CR 07 A10-2(ช) CR 07 A10-5(ซ) CR 07 A10-9(ฌ) CR 09 A108-1(ญ) และ CR 02 05 A6-2(ฎ)	74
ภาพที่ 1.2.2	ลักษณะดอกต้นแม่และต้นพ่อของคู่ผสม PBH-07 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน	75
ภาพที่ 1.2.3	ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH-09 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน	75
ภาพที่ 1.2.4	ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH-12 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน	76
ภาพที่ 1.2.5	ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH-13 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน	76
ภาพที่ 1.2.6	ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH-19 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน	77
ภาพที่ 1.2.7	ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH- 31 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน	77
ภาพที่ 1.2.8	ลักษณะดอกกล้วยไม้รองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือก	78
ภาพที่ 1.2.9	ลักษณะดอกกล้วยไม้รองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือก	78
ภาพที่ 1.2.10	ลักษณะของชิ้นส่วนพืชที่มีความปกติ(ก.) และชิ้นส่วนพืชที่มีลักษณะข้อยืดยาว(ข.) หลังจากรดกรดจิบเบอเรลลิก นาน 10 สัปดาห์ก่อนนำไปฟอกฆ่าเชื้อ	78
ภาพที่ 1.3.1	ปริมาณสารสำคัญ moscatilin ที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC ของกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์เอียสกุล และขาว 5N ในการทดสอบสูตรอาหารที่มี BA 0, 1, 2 และ 3 มก./ล. ร่วมกับแสง LED สีขาว สีแดง และสีน้ำเงิน	79
ภาพที่ 1.3.2	ปริมาณสารสำคัญ moscatilin ที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC ของกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์เอียสกุล และขาว 5N ในการทดสอบสูตรอาหารที่มี PEG 0, 5% และ 10% ร่วมกับแสง LED สีขาว สีแดง และสีน้ำเงิน	79
ภาพที่ 1.3.3	ค่าสเปตตรัมของอิมพีแดนซ์ทางเคมีไฟฟ้า (Electrochemical Impedance Spectroscopy; EIS) ของการทำปฏิกิริยาระหว่างดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ MosA6 MosH4 MosH8 และ MosE6 กับน้ำคั้นจากกล้วยไม้สกุลหวาย ขาว 5N (a) และน้ำคั้นจากกล้วยไม้สกุลหวายเอียสกุล ซึ่งมีสาร moscatilin (b)	80
ภาพที่ 1.3.4	การแสดงออกของยีนแบบ up-regulation ในกล้วยไม้ ขาว5N และเอียสกุล	80

กรมวิชาการเกษตร

รายการ **หน้า**

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2

ภาพที่ 2.1.1 การแตกกอ และดอกของดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ดีเด่น 87
ภาพที่ 2.1.2 การแตกกอ และลักษณะเส้นใยของของดาหลาพันธุ์/สายต้นดีเด่น 87
ภาพที่ 2.1.3 ระยะดอกบาน ขนาดก้านช่อดอก ดาหลาลูกผสม BL X DKS และ DD X DKS 88
ภาพที่ 2.1.4 ลักษณะดีเด่น ของดาหลา 9 Clone และพันธุ์ตรัง 2 ตรัง 3 (พันธุ์เปรียบเทียบ) 89
ภาพที่ 2.1.5 การเจริญเติบโตแตกกอของดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 24 เดือน 90
ภาพที่ 2.1.6 ตัวอย่างต้นพร้อมใบ 90
ภาพที่ 2.1.7 สารสกัดหยาบดาหลาส่วนต้นพร้อมใบ อายุหลังปลูก 12 เดือน (A) 18 และ 24 เดือน (B) 91
ภาพที่ 2.1.8 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบดาหลาส่วนดอก อายุหลังปลูก 18 และ 24 เดือน 91
ภาพที่ 2.1.9 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โลชั่นดาหลา 92
ภาพที่ 2.1.10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ดาหลาอื่น ๆ เช่นสบู่ และเทียนหอมดาหลา 92
ภาพที่ 2.2.1 กระทือชุดที่1 สายพันธุ์ Z001 และหงส์เหินพันธุ์รวงข้าว 95
ภาพที่ 2.2.2 ดอกกระทือชุดที่ 2 ที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 7 สายต้น 95
ภาพที่ 2.2.3 ตัวอย่างดอกกระทือผสมเปิดปี 2564 95
ภาพที่ 2.2.4 การเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินในห้องควบคุมอุณหภูมิ15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์) 95
ภาพที่ 2.3.1 สายพันธุ์เฟินต้น ที่ใช้ในการผสมสายพันธุ์ 101
ภาพที่ 2.3.2 เฟินลูกผสมสกุลชายผ้าสีดา 101
ภาพที่ 2.4.1 การปลูกเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุของโรคเน่าดำลงบนใบหน้าวัวลูกผสม 103
ภาพที่ 2.4.2 ลักษณะดอกและต้นหน้าวัวพันธุ์ลูกผสม เปลวเทียนขาว × Tropical 103
ภาพที่ 2.5.1 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดีเด่นปี 2564 จำนวน 10 เบอร์ 105
ภาพที่ 2.5.2 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดอกสีเหลืองดีเด่นปี 2564 จำนวน 9 เบอร์ และพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 โดยใช้สารโคซิซิน กระตุ้นให้กลายพันธุ์ 105

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3

ภาพที่ 3.1.1 การประกอบขึ้นโครงสร้างเครื่องต้นแบบ 107
ภาพที่ 3.1.2 ชุดระบบไฮดรอลิค 107
ภาพที่ 3.1.3 ตู้ควบคุมด้วย PLC 107
ภาพที่ 3.1.4 เถ้าลอย (Fly ash) 107
ภาพที่ 3.1.5 ทางปาล์มน้ำมันสับย่อย 107
ภาพที่ 3.1.6 ต้นกระถินสับย่อย 107
ภาพที่ 3.1.7 ก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ที่ทดสอบอัด 107
ภาพที่ 3.1.8 การทดสอบเครื่องต้นแบบ ณ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 108
ภาพที่ 3.1.9 วัสดุปลูกกล้วยไม้ทีอัดขึ้นรูป 108
ภาพที่ 3.1.10 ติดแท็คที่ก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ 108
ภาพที่ 3.2.1 ภาพฉาย 2 มิติ Orthographic ของระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ 111
ภาพที่ 3.2.2 แสดงจุดคุ้มทุนในการใช้เครื่องต้นแบบระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติ 111

กรมวิชาการเกษตร

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 (ต่อ)

ภาพที่ 3.2.3	โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบพ่นสารเคมีแบบแปรผันอัตราได้	111
ภาพที่ 3.2.4	ระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ที่ติดตั้งในโรงเรือน	112
ภาพที่ 3.2.5	ระบบพ่นสารเคมีแบบแปรผันอัตราได้ที่ติดตั้งในโรงเรือน	112
ภาพที่ 3.2.6	วาล์วโซลินอยด์ติดตั้งพร้อมกับหัวฉีด	112
ภาพที่ 3.3.1	Thermal imaging camera	114
ภาพที่ 3.3.2	ส่วนประกอบของระบบ NIR-HSI ประกอบไปด้วย กล้อง CCD [A], Spectrograph [B], แหล่งให้แสง (ทังสเตน-ฮาโลเจน 20 วัตต์) [C], ถาดเลื่อน (Translation state) [D], เลนส์กล้อง [E], คอมพิวเตอร์ [F]	114
ภาพที่ 3.3.3	ภาพความร้อนของดอกกล้วยไม้และหนอนกระทู้ระยะที่ 1 และ 2	114
ภาพที่ 3.3.4	ข้อมูลการดูดกลืนแสงของตัวอย่างหนอนกระทู้ (แดง)และดอกกล้วยไม้ (เขียว,น้ำเงิน)	114
ภาพที่ 3.3.5	ผลการตรวจจับที่ตรวจพบพื้นหลังเป็นแมลง	114
ภาพที่ 3.3.6	แบบร่างของเครื่องต้นแบบ (Conceptual Design)	115
ภาพที่ 3.3.7	ผังการทำงานของเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้ตัดดอก	115
ภาพที่ 3.3.8	แบบร่างของชุดสายพานลำเลียง	116
ภาพที่ 3.3.9	ชุดสายพานลำเลียงที่ประกอบร่วมกับห้องถ่ายภาพ	116
ภาพที่ 3.3.10	ตัวอย่างภาพที่ได้จากห้องถ่ายภาพ	116
ภาพที่ 3.3.11	ภาพที่ได้จากกระบวนการเพิ่มข้อมูลด้วยวิธีการเลื่อนขนาน (Translation)	116

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาคผนวก

รายการ		หน้า
แผนงานวิจัยย่อยที่ 1		
ภาพผนวกที่ 1.1.1	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับนานชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์ เรื่อง Partial silencing of 1 - aminocyclopropane -1 - carboxylate oxidase gene in Dendrobium Earsakul by antisense DNA complementary to a conserved sequence region	117
ภาพผนวกที่ 1.1.2	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แสดงผลงานนำเสนอที่ได้รับรางวัลในการประชุม The 22nd World Orchid Conference (WOC22), Ecuador, 8-12 November 2017	118
ภาพผนวกที่ 1.2.1	องค์ความรู้ เรื่อง การพัฒนาลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูล และเหลืองปราจีน โดยศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวน ปี 2565	119
ภาพผนวกที่ 1.3.1	แผ่นพับองค์ความรู้ เรื่องการแสดงออกของยีนในกล้วยไม้ด้วยเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์	120
ภาพผนวกที่ 1.3.2	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ การเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์เอียสกุล	121
ภาพผนวกที่ 1.3.3	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ การเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์ขาว 5N	122
ภาพผนวกที่ 1.3.4	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ การผลิตดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ต่อสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้สกุลหวาย	123
แผนงานวิจัยย่อยที่ 2		
ภาพผนวกที่ 2.1.1	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม ผลิตภัณฑ์โลชั่นและสบู่จากดาหลา	124
ภาพผนวกที่ 2.2.1	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม กระทือ(ดอกกระทือผสมเปิดปี 2564) ที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมสำหรับผลิตเพื่อการค้า	124
ภาพผนวกที่ 2.3.1	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม พันธุ์เฟินลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ เพื่อใช้สำหรับปลูกขยายเพื่อการค้า	125
ภาพผนวกที่ 2.4.1	การพัฒนากำลังคน นักวิจัยภาคเอกชน ได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์และการขยายพันธุ์หน้าวัวเชิงการค้า ทั้งในรูปแบบของผลผลิต และการขยายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ให้แก่ สวนหน้าวัว ธีคณิตชา ที่อยู่76 ม.8 ตำบลท่าไม้ อำเภอกระทุ่มแบน สมุทรสาคร 74110 โทรศัพท์: 085 189 1011	126
ภาพผนวกที่ 2.4.2	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม แปลงต้นแบบหน้าวัวที่มีการปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวที่มีคุณภาพดีและผลผลิตสูง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง	127
ภาพผนวกที่ 2.4.3	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม แปลงต้นแบบการผลิตและการขยายพันธุ์หน้าวัวสายพันธุ์ดี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง	128
ภาพผนวกที่ 2.5.1	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์ เรื่องผลของการฉายรังสีร่วมกับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศนอกฤดู “เดซี่” ให้เป็นไม้ตัดดอก ณ การประชุมออนไลน์ SCI PCRU CONFRENCE 2022 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ วันที่ 19 มี.ค. 2565	129
ภาพผนวกที่ 2.5.2	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดีเด่น (สายพันธุ์คัดเลือก) ปี 2564 จำนวน 10 เบอร์	130

กรมวิชาการเกษตร

รายการ **หน้า**

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3

ภาพผนวกที่ 3.1.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม วัสดุปลูกที่พัฒนาใหม่ลดการใช้ปูนซีเมนต์ ลดต้นทุนการผลิต 131

ภาพผนวกที่ 3.1.2 ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม เครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้ 131

ภาพผนวกที่ 3.2.1 ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ เรื่องระบบควบคุมแขนกล 4 แกนสำหรับตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย ตีพิมพ์ลงวารสารวิชาการเกษตร (TCI ระดับ 1) เดือน ต.ค. 2564 132

ภาพผนวกที่ 3.2.2 การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบปากเปล่า เรื่องออกแบบ และพัฒนาระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย ณ การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างวันที่ 2-3 ธ.ค. 2563 132

ภาพผนวกที่ 3.2.3 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม ต้นแบบและส่วนประกอบระบบตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้ 133

ภาพผนวกที่ 3.2.4 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม ต้นแบบระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติร่วมกับระบบตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้ 133

ภาพผนวกที่ 3.3.1 องค์ความรู้ เรื่องกระบวนการตรวจสอบแมลงศัตรูพืชแบบอัตโนมัติสำหรับกล้วยไม้ตัดดอก (เนื้อหาบางส่วน) 134

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

กรมวิชาการเกษตร

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 รวม 7,688,617 บาท และโปรดระบุแผนงานให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	ชื่อโครงการภายใต้แผนงานวิจัย	งบประมาณ (บาท)
P10. ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ	**แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้**	
	1. โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2	1,037,490
	2. โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่	179,760
	3. โครงการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย	784,480
	แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด	
	1. โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา	1,987,127
	2. โครงการวิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก	256,500
	3. โครงการวิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย	775,964
	4. โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว	754,992
	5. โครงการปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่	382,632
	แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก	
	1. โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้	342,400
	2. โครงการวิจัยออกแบบ และพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM	856,000
	3. โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ	331,272
รวมทั้งสิ้น		**7,688,617**

4. รายละเอียดแผนงาน

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

กล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับเป็นกลุ่มพืชที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจ มีการผลิต/พัฒนาการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม เช่น กล้วยไม้ตัดดอก (ส่งออกมากกว่า 2,000 ล้านบาท) เมล็ดพันธุ์/ส่วนขยายพันธุ์ สารสกัดที่มีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยา เป็นต้น ตลอดจนการผลิตในระดับท้องถิ่นและอื่น ๆ จึงต้องการระบบการผลิตในเชิงคุณภาพและเพิ่มมูลค่าผลผลิตด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี สำหรับกล้วยไม้มีการจัดทำยุทธศาสตร์เพื่อผลักดันให้เพิ่มปริมาณและมูลค่าในการส่งออกในระยะยาว และเช่นเดียวกันในไม้ดอกไม้ประดับอื่นๆ เช่น ปทุมมา/กระเจียว ดาหลา เมล็ดพันธุ์

สถาบันวิจัยพืชสวนและศูนย์วิจัยเครือข่ายได้วิจัยและพัฒนาพืชในกลุ่มนี้มาอย่างต่อเนื่อง ตามแผนบูรณาการวิจัยและพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ ซึ่งมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชอย่างเป็นระบบหลากหลายมิติ ผลงานบางส่วนประสบความสำเร็จและมีการเผยแพร่ เช่น ดาหลาและปทุมมาพันธุ์แนะนำ เครื่องลดความชื้นในกล้วยไม้ตัดดอก เป็นต้น แต่ยังคงมีงานวิจัยและพัฒนาที่ต้องดำเนินการต่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการขยายพันธุ์ของกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับ การผลิตพืช/สารสำคัญ รวมถึงการตรวจสอบ เครื่องจักรกลตรวจสอบและจัดการศัตรูพืชระหว่างการผลิตและหลังการเก็บเกี่ยวแบบแม่นยำ

กรมวิชาการเกษตร

วัตถุประสงค์ของแผนงาน

1) วิจัยและพัฒนาพันธุ์กล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับที่ตอบสนองต่อตลาดและผู้บริโภค และการใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมอื่น เช่น สมุนไพร
2) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการขยายพันธุ์และการผลิตที่มีประสิทธิภาพในเชิงพาณิชย์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งของฐานรากการผลิต
3) สร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อการพัฒนาเกษตรกรรมแบบประณีต

ขอบเขตการศึกษา

เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยไม้และไม้ดอกไม้ประดับอย่างเป็นระบบในหลากหลายมิติ ได้แก่ พันธุ์/ชนิดพืชใหม่ที่มีศักยภาพ เทคโนโลยีการขยายพันธุ์และผลิตไม้ดอกและไม้ประดับ/สารสำคัญที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ เครื่องจักรกลตรวจสอบและจัดการศัตรูพืชระหว่างการผลิตและหลังการเก็บเกี่ยวแม่นยำ และการอนุรักษ์ เป็นต้น เพื่อสร้างความเข้มแข็งของฐานรากการผลิตเดิมและสร้างฐานการผลิตใหม่ การเกษตรแบบประณีตและเครื่องจักรกลการเกษตร

นิยามศัพท์

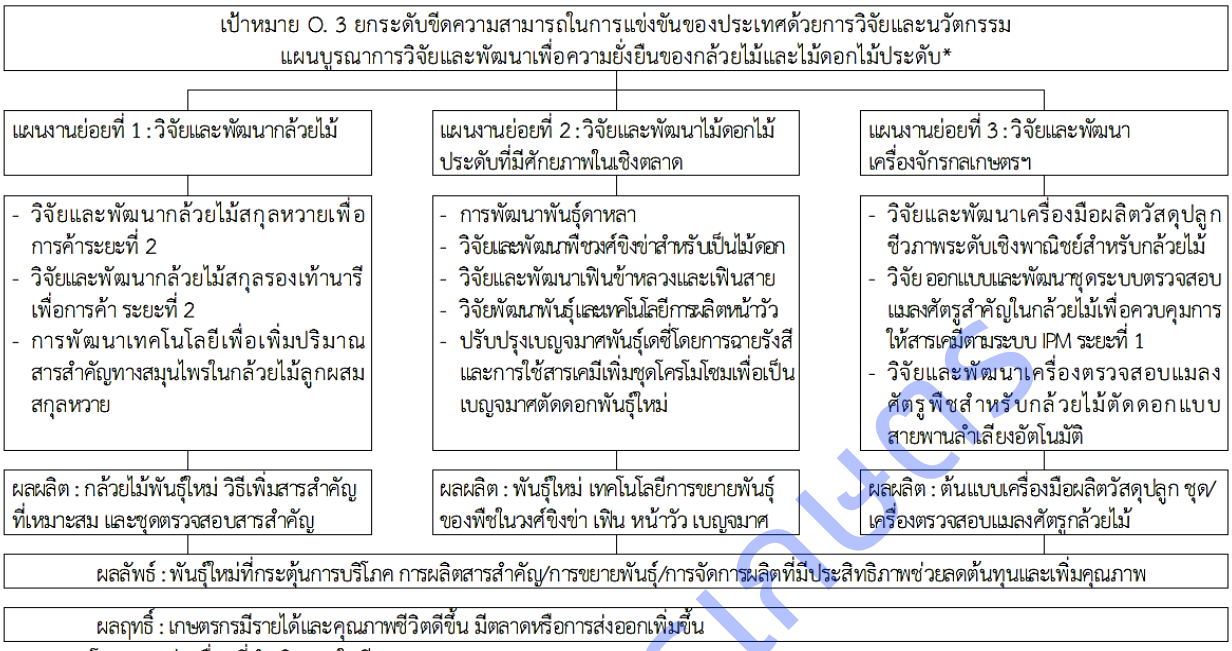
-

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1. วิธีการดำเนินการ

การเชื่อมโยงแผนงานย่อยและแผนงาน*



* เฉพาะโครงการต่อเนื่องที่ดำเนินการในปี 2564

2. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

☑ ไม่มี ☐ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่.....

☐ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

☐ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของแต่ละโครงการ

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	วัตถุประสงค์ของโครงการ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง
แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้		
โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2 ชื่อหัวหน้าโครงการ อำนวย อรรถลังรอง	1. พัฒนาด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์ให้เหมาะสมสำหรับการผลิตเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และสมุนไพร 2. พัฒนาด้านอารักขากล้วยไม้สกุลหวายการค้า 3. พัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าเชิงสมุนไพรและมาตรฐานการตรวจสอบสารสำคัญทางการค้า	1. ต้นกลายของหวายเอียสกุลที่มียีน antisense-ACO และมีอายุดอกบานนานขึ้น 2. กล้วยไม้เหลืองจันทบูรและหวายตะมอยมีสารสำคัญแตกต่างกัน และมีปริมาณสารสำคัญแตกต่างกันตามแหล่งรวบรวม ซึ่งบางแหล่งสามารถพัฒนาเพื่อปลูกเลี้ยงได้ 3. การเพิ่มจำนวนหน่อใช้อาหารสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มก./ล. ส่วนการชักนำให้เกิดรากใช้อาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. 4. การทดสอบ/เปรียบเทียบสายต้นดีเด่น ไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร และมีปัญหาการเจริญเติบโต 5. ด้านการอารักขาพืช การกำจัดบั่วกล้วยไม้และเพลี้ยไฟ มีชนิดของสาร รูปแบบการใช้สาร และปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมแตกต่างกันควรเลือกใช้เหมาะสม
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่ 2 ชื่อหัวหน้าโครงการ สุภาภรณ์ สาชาติ	1. ได้พันธุ์กล้วยไม้สกุลรองเท้านารีที่ใช้ส่งเสริมทดแทนพันธุ์ดั้งเดิม และ/หรือพันธุกรรมกล้วยไม้สำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ 2. ได้เทคนิคการเพาะเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีหนวดฤาษี เพื่อใช้ในการปลูกขยายพันธุ์และการอนุรักษ์พันธุ์	1. ลูกผสมรองเท้านารีอินทนนท์ลาวที่ผสมข้ามต้นในกลุ่มเดียวกันที่มีลักษณะดีผ่านการประเมิน มีจำนวน 10 ต้น และลูกผสมข้ามกลุ่ม 1 ต้น 2. สายต้นพ่อแม่พันธุ์ดีที่มีศักยภาพในการผลิตลูกผสมรองเท้านารีอินทนนท์ลาว 12 สายต้น 3. สายต้นพ่อแม่พันธุ์ดีที่มีศักยภาพในการผลิตลูกผสมรองเท้านารีฝาหอย 10 สายต้น และต้นลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น 6 คู่ผสม

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	วัตถุประสงค์ของโครงการ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง
		4. ลูกผสมรองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น 3 คู่ผสมได้แก่ ลูกผสมชนิดเดียวกันของเหลืองกระบี่ เหลืองปราจีน และลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง ขาวสตูล×เหลืองปราจีน และเหลืองกระบี่เพาะเมล็ด 5 สายต้น 5. การเก็บรักษาเกสรรองเท้านารีอินทนนท์ลาว ควรเก็บหลังดอกบาน 1 - 3 วัน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 หรือ -4 °ซ. ได้นาน 6 เดือน ในการผสมเกสรควรทำในเวลา 8-12 น.
โครงการที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย ชื่อหัวหน้าโครงการ ภุมรินทร์ วณิชชนานันท์	1. เพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายจำนวน 2 พันธุ์ คือ ขาว 5N และเอียสกุล โดยใช้ปัจจัยจากภายนอกเป็นตัวกระตุ้นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2. เพื่อพัฒนาชุดตรวจสอบสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายด้วยเทคนิค Enzyme-linked aptamer assay (ELAA) เพื่อพัฒนาเครื่องหมายโมเบกุลช่วยในการจำแนกและปรับปรุงพันธุ์ และวิเคราะห์ยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสาร Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายด้วยเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์	1. สารควบคุมการเจริญเติบโต BA หรือ PEG และชนิดของแสงมีอิทธิพลต่อการสร้างสาร Moscatilin แตกต่างกันและมีความจำเพาะกับพันธุ์กล้วยไม้ที่ทดสอบ 2. ดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ที่สามารถทำปฏิกิริยากับ Moscatilin ในภาคสนามได้ดี 2 โคลน สำหรับใช้พัฒนาชุดตรวจสอบ และคลังของดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ขนาด 1.2×10^{24} รูปแบบ 3. การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของกล้วยไม้หวายลูกผสมพันธุ์ ขาว 5N ขาวสนาน และเอียสกุล พบว่ามีการแสดงออกของยีน 45,012 44,849 และ 29,209 ยีน ตามลำดับ ซึ่งมีส่วนที่แสดงออกเหมือนกัน 23,158 ยีน 4. กลุ่มยีน *Phenylpropanoid biosynthesis, Flavonoid biosynthesis, Phenylalanine metabolism, Stilbenoid diarylthptanoid and gingerol* และ *pentose and glucuronate interconversions* เกี่ยวข้องกับการสร้างสาร moscatilin

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	วัตถุประสงค์ของโครงการ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง
แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มี ศักยภาพในเชิงตลาด		
โครงการที่ 1 วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา ชื่อหัวหน้าโครงการ นนทกร จันทร์แสง	1. เพื่อพัฒนาพันธุ์ดาหลาให้ได้พันธุ์ใหม่เป็นไม้ตัดดอก สำหรับใช้ในประเทศ และเพื่อการส่งออก 2. เพื่อผลิตเส้นใย และด้านสมุนไพร 3. เทคโนโลยีด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์	1. ดาหลาสายต้นดีเด่นสำหรับไม้ตัดดอก 8 สายต้น 2. ดาหลาสายต้นดีจากลูกผสมข้ามชนิด 8 สายต้น 3. ดาหลาสายต้นดีเด่นสำหรับผลิตเส้นใย 3 สายต้น 4. ชนิด (species) ของดาหลา และส่วนของพืชมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยและสารสำคัญแตกต่างกัน 5. ต้นแบบโลชั่นดาหลา 1 ตำหรับ จากน้ำมันหอมระเหยของดาหลาพันธุ์ตรัง 3 และดาหลาขี้แมว
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก ชื่อหัวหน้าโครงการ ศุภลักษณ์ อริยภูชัย	1. คัดเลือกพันธุ์กระทือ และหงส์เหิน เพื่อใช้เป็นไม้ตัดดอกสินค้าเอกลักษณ์ชนิดใหม่ของไทย 2. เพิ่มความหลากหลายของพันธุ์/สินค้าไม้ดอกในตลาด 3. ศึกษาความเข้มของแสงต่อการปลูกกระทือเป็นไม้ตัดดอก 4. เพื่อศึกษาการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินสำหรับใช้ผลิตนอกฤดู 5. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตหงส์เหินนอกฤดู	1. กระทือสายต้นดีเด่นสำหรับตัดดอก 1 สายต้น 2. กระทือสายต้นดีอยู่ระหว่างการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ 7สายต้น 3. ประชากรกระทือสำหรับคัดเลือกจากลูกผสม 6 คู่ และผสมเปิด 9 สายต้น เริ่มออกดอกแล้ว 30 ต้น 4. หงส์เหินพันธุ์รวงข้าวเหมาะสำหรับตัดดอก 5. แปลงผลิตกระทือตัดดอก ควรพรางแสง 70 % 6. การผลิตหงส์เหินนอกฤดู ควรให้แสงเพิ่มเติมจากหลอดฟลูออเรสเซ็นต์หรือหลอดอินแคนเดสเซ็นต์ โดยมีความสว่าง 40-60 ลักซ์ การเก็บรักษาหัวพันธุ์ ควรเก็บหัวพันธุ์ในถุงกระดาษที่บรรจุขุยมะพร้าวแห้ง และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15-20 °ซ. นาน 6 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	วัตถุประสงค์ของโครงการ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง
โครงการที่ 3 โครงการวิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย ชื่อหัวหน้าโครงการ อนุ สุวรรณโฉม	1. เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เฟินและสร้างระบบฐานข้อมูลจากแหล่งต่างๆ 2. เพื่อศึกษาการปรับปรุงพันธุ์เฟินลูกผสมที่มีสายพันธุ์ใกล้เป็นสายพันธุ์หลัก 3. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินสกุลต่างๆที่มีศักยภาพในเชิงการค้า 4. เพื่อได้เฟินต้นสายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างจากแม่พันธุ์ 5. เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินข้าหลวงให้มีศักยภาพในเชิงการค้า 6. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia	1. รวบรวมรวบรวมเฟิน 5 สกุล และเฟินอื่นๆ 3 กลุ่ม รวม 3,320 ต้น 2. ลูกผสมเฟินชายผ้าสีดาและเฟินข้าหลวง จำนวน 3 และ 4 คู่ผสม ตามลำดับ และต้นอ่อนลูกผสมเฟินต้น รอประเมิน 3. สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงเฟินเขากวางตั้งระยะต่าง ๆ 4. วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการขยายพันธุ์ของเฟินสายสกุล Lycopodium และ Huperzia ได้แก่ กาบมะพร้าวสับใหญ่
โครงการที่ 4 โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว ชื่อหัวหน้าโครงการ สุเมธ อ่องเภา	1. เพื่อปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของหน้าวัวตัดดอกและหน้าวัวกระถาง 2. พัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัวในเชิงการค้าเพิ่มประสิทธิภาพการขยายพันธุ์	1. ประชากรหน้าวัวลูกผสมสำหรับคัดเลือก 328 ต้น 2. สายต้นหน้าวัวลูกผสมต้านทานโรคเน่าดำที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น 3. อาหารที่เหมาะสมสำหรับขยายพันธุ์หน้าวัวในระบบอาหารเหลว TIB และ ระบบอาหารแข็งของหน้าวัวสายต้นดีเด่น 5 สายต้น
โครงการที่ 5 โครงการปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่ ชื่อหัวหน้าโครงการ พฤกษ์ คงสวัสดิ์	ปรับปรุงเบญจมาศเดซี่ให้เป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่ที่มีจำนวนกลีบและชั้นกลีบเพิ่มขึ้น ดอกใหญ่ขึ้น	1. เบญจมาศเดซี่สายต้นดี 10 สายต้น
แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก		
โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้ ชื่อหัวหน้าโครงการ บัณฑิต จิตรจำนงค์	1. เพื่อศึกษาและพัฒนาส่วนผสมของวัสดุปลูกกล้วยไม้ โดยหาตัวประสานใหม่เพื่อลดปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์และช่วยลดน้ำหนักวัสดุปลูก 2. วิจัยและพัฒนาเครื่องต้นแบบเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้มากกว่าเครื่องผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ทดแทนกาบมะพร้าวเดิมเพื่อรองรับเกษตรกรที่รื้อแปลงปลูกกล้วยไม้ใหม่เมื่อกล้วยไม้ครบรอบอายุการปลูกแล้ว ซึ่งจะใช้วัสดุปลูกเป็นจำนวนมากในแปลงปลูกกล้วยไม้	1. อัตราส่วนผสมใหม่ที่ลดการใช้ปูนซีเมนต์เพื่อลดต้นทุนในการผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ 2. ต้นแบบต้นแบบเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพที่มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นในระดับเชิงพาณิชย์

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	วัตถุประสงค์ของโครงการ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง
โครงการที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM ชื่อหัวหน้าโครงการ ตฤณสิษณ์ ไกรสินบุรศักดิ์	ออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย เพื่อประเมินการตัดสินใจในการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติตามระบบ IPM	1. ระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ใน โรงเรือนกล้วยไม้สกุลหวาย ที่แม่นยำกว่าแรงงานคน 5.3 และ 4.8% ตามลำดับ และใช้เวลาน้อยกว่า 28.3 วินาที/ก้อน 2. ระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติในโรงเรือนกล้วยไม้สกุลหวาย ที่แม่นยำกว่าแรงงานคน 4.0% โดยใช้สารเคมีลดลง 48.0 ล./ไร่ และเวลาพ่นสารลดลง 5.1 นาที 3. ต้นแบบชุดตรวสอบและควบคุมการพ่นมีราคา 125,500 และ 183,800 บาท มีจุดคุ้มทุนการพ่น 307.61 ไร่
โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ ชื่อหัวหน้าโครงการ อนุชิต ฉ่ำสิงห์	1. เพื่อพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกส่งออกต้นแบบสำหรับใช้ในการตรวจสอบกล้วยไม้ตัดดอกก่อนการบรรจุเพื่อการส่งออก 2. การตรวจสอบสินค้ากล้วยไม้นำเข้า-ส่งออก ที่สถานีตรวจสอบคุณภาพสินค้า ด้วยการประยุกต์ใช้การถ่ายภาพร่วมกับระบบสายพานลำเลียงแบบอัตโนมัติ	1. กล้องถ่ายภาพแบบทั่วไปสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างตัวแมลงและช่อกล้วยไม้ 2. พัฒนาโปรแกรมสำหรับการตรวจจับแมลงศัตรูพืชสำหรับใช้การวิเคราะห์แมลงภายในห้องถ่ายภาพด้วยวิธีคัดแยกหมวดหมู่ของภาพ (Classification) ร่วมกับการแบ่งภาพออกเป็นส่วนย่อย (Image Segmentation) 3. ออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอก ซึ่งประกอบด้วยส่วนของห้องถ่ายภาพและสายพานลำเลียง

กรมวิชาการเกษตร

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
แผนงานวิจัยย่อยที่ 1								
โครงการที่ 1.1 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้า ระยะที่ 2	1. องค์ความรู้	3	เรื่อง	องค์ความรู้	3	เรื่อง	1 ผลของการถ่ายยีน antisense-ACO ต่อการยืดอายุการบานของดอกในกล้วยไม้หวายเอียสกุล 2 การคัดเลือกพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายที่มีศักยภาพเป็นกล้วยไม้สมุนไพร 3. การขยายพันธุ์กล้วยไม้สมุนไพรในสภาพปลอดเชื้อ	1. กล้วยไม้ที่ได้รับยีน antisense-ACO มีอายุการบานของดอกนานขึ้น และมีกลีบดอกหนา 2. กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวานตะม่อยที่มีสารสำคัญสูงเมื่อปลูกเลี้ยง 3. สูตรอาหารที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวานตะม่อย
	2. การพัฒนากำลังคนนักวิจัยเชิงปฏิบัติการ	1	คน	การพัฒนากำลังคนนักวิจัยเชิงปฏิบัติการ	1	คน	การตรวจการแสดงออกของยีน ACO ในกล้วยไม้ที่ได้รับการส่งถ่ายยีน	นายวีรกรณ์ แสงไสย์ ข้าราชการระดับชำนาญการ ศวร. ขก.
	3. ผลงานตีพิมพ์นานาชาติ	1	เรื่อง	ผลงานตีพิมพ์นานาชาติ	1	เรื่อง	Partial silencing of 1-aminocyclopropane -1-carboxylate oxidase gene in Dendrobium Earsakul by antisense DNA complementary to a conserved sequence region	The 22nd World Orchid Conference (WOC22), Ecuador, 8-12 November 2017
	4. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับนานาชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับนานาชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	Partial silencing of 1-aminocyclopropane -1-carboxylate oxidase gene in Dendrobium Earsakul by antisense DNA complementary to a conserved sequence region (ภาพที่ 3)	บทคัดย่อดีเด่น ผนวก 1
	5. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	2	เรื่อง	1. สารสำคัญของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูร และหวายตะมอย 2. การขยายพันธุ์กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอยในสภาพปลอดเชื้อเพื่อประโยชน์ทางสมุนไพร	การประชุมวิชาการระดับชาติ เช่น พืชสวนแห่งชาติ ประชุมวิชาการเกษตรมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ เป็นต้นนำส่งผลผลิตในปี 2565
	6. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวานตะม่อยที่มีสารสำคัญสูงเมื่อปลูกเลี้ยง	1. ประชาการคัดเลือกของกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรจากตราด (มีตาดำ) และจันทบุรี (ไม่มีตาดำ) 2. ประชากรคัดเลือกของกล้วยไม้หวายตะมอยทจากชุมพร สุราษฎ์ธานี และนราธิวาส
	7. ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ	2	ต้นแบบ	การขยายพันธุ์กล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวานตะม่อย	1. อาหาร MS ร่วมกับ 5 มก./ล. BA เหมาะสำหรับการเพิ่มปริมาณหน่อกล้วยไม้ทั้งสองชนิด 2. อาหาร MS ร่วมกับ 5 มก./ล. NAA เหมาะสำหรับการชักนำรากกล้วยไม้ทั้งสองชนิด

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
โครงการที่ 1.2 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่ 2	1. องค์ความรู้	1	เรื่อง	องค์ความรู้	1	เรื่อง	การพัฒนาลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูล และเหลืองปราจีน	การประเมินลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูล และเหลืองปราจีน จากการพัฒนาพันธุ์
	2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	5	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	5	ต้นแบบ	สายต้นคัดเลือกของลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ 5 สายต้น คือ (KB.9)-B06, (KB.9)- B19, (KB.9)-57, (KB.62)-F06 และ (LBll6)-K03	สายต้นที่มีการเจริญเติบโตดี ออกดอกสม่ำเสมอ ขนาดดอกใหญ่ ซึ่งมีศักยภาพเชิงการค้า
โครงการที 1.3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย	1. องค์ความรู้	3	เรื่อง	องค์ความรู้	3	เรื่อง	แผ่นพับองค์ความรู้ เรื่องการแสดงออกของยีนในกล้วยไม้ด้วยเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์	การแสดงออกของยีนในกล้วยไม้สกุลหวาย
	2. การพัฒนากำลังคนนักวิจัยภาคเอกชน	1	คน	การพัฒนากำลังคนนักวิจัยภาคเอกชน	1	คน	เทคโนโลยีการผลิตสารสำคัญในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย (อยู่ระหว่างจัดทำคู่มือ)	ดำเนินการในเดือนเมษายนการอบรมถ่ายทอดในระบบ online และจัดทำคู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยี
	3. ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ	3	เรื่อง	ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ	3	เรื่อง	1. เทคโนโลยีการเพิ่มปริมาณสารสำคัญ moscatilin ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย 2. การผลิตชุดตรวจสอบสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย 3. บทความการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสาร Moscatilin หรือลักษณะประจำพันธุ์ของกล้วยไม้สกุลหวาย รวมถึงข้อมูลยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสาร Moscatilin จากเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์	เอกสารวิชาการเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการผลิตสารสำคัญในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้สกุลหลาย การผลิตชุดตรวจสอบสารสำคัญและเครื่องหมายโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสารสำคัญ ในกล้วยไม้สกุลหวาย
	4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบชุดตรวจสอบสาร Moscatilin	ประยุกต์ใช้ตรวจสอบปริมาณสาร Moscatilin ของกล้วยไม้สกุลหวายในภาคสนาม นำส่งผลผลิตในปี 2565
	5. ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ	2	ต้นแบบ	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ	3	ต้นแบบ	1. การเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์เอียสกุล (เอกสารแนบ 2) 2. การเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์ขาว 5N (เอกสารแนบ 3) 3. การผลิตดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ต่อสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้สกุลหวาย (เอกสารแนบ 4)	1. กล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายพันธุ์เอียสกุลใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต 1 มก./ล. BA ร่วมกับแสง LED สีขาว 2. กล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายพันธุ์เอียสกุลและพันธุ์ขาว 5N ใช้สาร PEG ความเข้มข้น 5% และ 10% ตามลำดับร่วมกับแสง LED สีน้ำเงิน 3. คัดเลือกดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ที่จับกับสาร Moscatilin มาตรฐานด้วยวิธี SELEX แล้วนำมาทดสอบกับสาร Moscatlin ในกล้วยไม้สกุลหวายด้วยเทคนิค ELAA

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
แผนงานวิจัยย่อยที่ 2								
โครงการที่ 2.1 วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา	1. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	การสกัดสารสำคัญจากต้นและดอกดาหลา	ส่วนต้นพร้อมใบ และดอกของดาหลาดำ ดาหลาตรัง 3 และดาหลาขี้แมวเหมาะสำหรับสกัดน้ำมันหอมระเหย ส่วนต้นพร้อมใบของดาหลาดำและดอกของดาหลาชมพูบ้านแหรเหมาะสำหรับสกัดสารกลุ่มฟลาโวนอยด์
	ระดับภาคสนาม	13	ต้นแบบ	ระดับภาคสนาม	13	ต้นแบบ	1. ดาหลาสายพันธุ์ดี 11 สายต้น 2. ผลิตภัณฑ์น้ำมันหอมระเหยดาหลา (2 ผลิตภัณฑ์)	1. ดาหลาตัดดอก 8 สายต้น และผลิตเส้นใย 3 สายต้น 2. ต้นแบบการผลิตโลชั่นและสบู่จากน้ำมันหอมระเหยดาหลาชนิดละ 1 ตำรับ
โครงการที่ 2.2 วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก	1. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	การสร้างพันธุ์กระทือลูกผสม	การประชุมวิชาการระดับชาติ เช่น พืชสวนแห่งชาติ ประชุมวิชาการเกษตรมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ เป็นต้น นำส่งผลผลิตในปี 2565
	2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	กระทือและหงส์เหินสายต้นดีเด่นรวม 2 สายต้น	กระทือและหงส์เหินตัดดอกที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมสำหรับผลิตเพื่อการค้า
โครงการที่ 2.3 วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย	1. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	การปรับปรุงพันธุ์เฟิน	การประชุมวิชาการระดับชาติ เช่น พืชสวนแห่งชาติ ประชุมวิชาการเกษตรมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ เป็นต้น นำส่งผลผลิตในปี 2565
	2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	4	ชนิด	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	4	ชนิด	เฟินลูกผสม	ข้อมูลพันธุ์เฟินลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ เพื่อใช้สำหรับปลูกขยายเพื่อการค้า นำส่งผลผลิตในปี 2565
โครงการที่ 2.4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว	2. การพัฒนากำลังคนนักวิจัยเชิงปฏิบัติการ	1	คน	การพัฒนากำลังคนนักวิจัยเชิงปฏิบัติการ	1	คน	องค์ความรู้ด้านพันธุ์ การผลิต การขยายพันธุ์ ให้แก่สวนหน้าวัว ธีคณิตชา ที่อยู่76 ม.8 ต.ท่าไม้ อำเภอกระทุ่มแบน สมุทรสาคร 74110 โทรศัพท์: 085-1891011	การทดสอบหน้าวัวสายพันธุ์ดี การผลิตหน้าวัวตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเตรียมต้นกล้าออกปลูก และการขยายพันธุ์
	4. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	การปรับปรุงพันธุ์หน้าวัว	การประชุมวิชาการระดับชาติ เช่น พืชสวนแห่งชาติ ประชุมวิชาการเกษตรมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ เป็นต้น นำส่งผลผลิตในปี 2565
	6. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	1. สายต้นดีเด่นของหน้าวัวที่มีคุณภาพดีและผลผลิตสูง 2. สายต้นดีเด่นของหน้าวัวที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ	1. หน้าวัวที่จะเสนอรับรองเป็นพันธุ์แนะนำ 2 สายพันธุ์ 2. หน้าวัวต้านทานโรคเน่าดำ/โรคใบไหม้
	7. ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ขยายพันธุ์หน้าวัวสายพันธุ์ใหม่	สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการชักนำยอดให้เกิดรากและต้นที่สมบูรณ์ของหน้าวัวที่จะเสนอรับรองพันธุ์
	ระดับภาคสนาม	1	ต้นแบบ	ระดับภาคสนาม	1	ต้นแบบ	แปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตและการขยายพันธุ์หน้าวัวสายพันธุ์ที่ดี	แปลงศึกษาเรียนรู้สำหรับผู้สนใจและเกษตรกร ณ. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
โครงการที่ 2.5 ปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่	1. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์ 2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	1 10	เรื่อง ต้นแบบ	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์ ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	1 10	เรื่อง ต้นแบบ	ผลของการฉายรังสีร่วมกับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศนอกฤดู “เดซี่” ให้เป็นไม้ตัดดอก เบญจมาศสายคัดเลือก 10 สายพันธุ์	SCI PCRU CONFRENCE 2022 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์วันที่ 19 มี.ค. 2565 (ออนไลน์) พันธุ์เบญจมาศที่ออกดอกทั้งปี ขนาดดอกใหญ่ขึ้น 5-10 % ตรงตามความต้องการของตลาด
แผนงานวิจัยย่อยที่ 3								
โครงการที่ 3.1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้	1. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบปากเปล่า 2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม 3. ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม	1 1 1	เรื่อง ต้นแบบ ต้นแบบ	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบปากเปล่า ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม	1 1 1	เรื่อง ต้นแบบ ต้นแบบ	การพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์ วัสดุปลูกที่พัฒนาใหม่ลดการใช้ปูนซีเมนต์ ลดต้นทุนการผลิต เครื่องต้นแบบสามารถผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ได้จำนวนมากขึ้น รองรับการปลูกกล้วยไม้รอบใหม่ของเกษตรกร	อยู่ระหว่างรอเวทีสำหรับการนำเสนอผลงานวิจัยนำส่งผลผลิตในปี 2565 ลดการใช้ปูนซีเมนต์ลงจากส่วนผสมเดิมโดยใช้เถ้าลอยทดแทน 40% ลดต้นทุนการผลิตลง 25% เครื่องต้นแบบสามารถผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ได้จำนวนมากขึ้นจากต้นแบบเดิม 3.3 เท่า
โครงการที่ 3.2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM	1. ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ 2. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบปากเปล่า 3. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	1 1 2	เรื่อง เรื่อง ต้นแบบ	ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบปากเปล่า ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม	1 1 2	เรื่อง เรื่อง ต้นแบบ	ระบบควบคุมแขนกล 4 แกนสำหรับตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย ออกแบบ และพัฒนาระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย 1. ต้นแบบระบบตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้ 2. ต้นแบบระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติร่วมกับระบบตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้	วารสารวิชาการเกษตร (TCI ระดับ 1) เดือน ต.ค. 2564 การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างวันที่ 2-3 ธ.ค. 2563 1. ต้นแบบระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้แม่นยำกว่าแรงงานคน 5.3% และ 4.8% ตามลำดับ และใช้เวลาตรวจสอบน้อยกว่า 28.27 วินาทีต่อก้อน 2. ต้นแบบระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติร่วมกับระบบตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้ มีความแม่นยำในการตัดสินใจพ่นสารเคมีสูงกว่าแรงงานคน 4.02% และมีปริมาณการใช้สารเคมีรวมถึงเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีน้อยกว่าเฉลี่ย 48.04 ลิตร/ไร่ และ 5.13 นาที ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฉีดพ่นสารเคมีโดยแรงงานคนจำนวน 4 คน

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
โครงการที่ 3.3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ	1. องค์ความรู้	1	เรื่อง	องค์ความรู้	1	เรื่อง	กระบวนการตรวจสอบแมลงศัตรูพืชแบบอัตโนมัติสำหรับกล้วยไม้ตัดดอก”	ข้อมูลเทคนิคและวิธีการตรวจสอบแมลงศัตรูพืชแบบอัตโนมัติด้วยการประยุต์ใช้วิธีการแบ่งส่วนภาพร่วมกับเทคนิคการประมวลผลภาพ สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับพืชชนิดอื่น
	2. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบปากเปล่า	1	เรื่อง	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบปากเปล่า	1	เรื่อง	การพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ	อยู่ระหว่างรอเวทีสำหรับการนำเสนอผลงานวิจัย (นำส่งผลผลิตในปี 2565)
	3. ต้นแบบเทคโนโลยีระดับอุตสาหกรรม	1	ต้นแบบ	ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ (https://www.doa.go.th/aeri/)	เครื่องต้นแบบมีความสามารถในการตรวจจับแมลงทั้งสามชนิดได้แก่หนอนกระทู้ผัก บั่วกล้วยไม้ เพลี้ยไฟ อยู่ที่ 78.6%, 68.0% และ 39.8% ตามลำดับ ด้วยการตรวจสอบที่ 300 ช่อต่อชั่วโมง

กรมวิชาการเกษตร

สรุปภาพรวมผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงเทียบกับคำรับรอง

ผลผลิตรวมตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตรวมที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ
1. องค์ความรู้	8	เรื่อง	**1. องค์ความรู้**	8	เรื่อง
2. การพัฒนากำลังคน					
2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ 1/	3	คน	2.1 ระดับห้องปฏิบัติการ 1/	3	คน
3. ผลงานตีพิมพ์			**3. ผลงานตีพิมพ์**		
3.1 ระดับนานาชาติ	1	เรื่อง	3.1 ระดับนานาชาติ	1	เรื่อง
3.2 ระดับชาติ	4	เรื่อง	3.2 ระดับชาติ	4	เรื่อง
4. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับนานาชาติ					
4.1 นำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	4.1 นำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง
5. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ					
5.1 นำเสนอแบบปากเปล่า (ระดับชาติ)	3	เรื่อง	5.1 นำเสนอแบบปากเปล่า (ระดับชาติ)	3	เรื่อง
5.2 นำเสนอแบบโปสเตอร์ (ระดับชาติ)	5	เรื่อง	5.2 นำเสนอแบบโปสเตอร์ (ระดับชาติ)	6	เรื่อง
6. ต้นแบบผลิตภัณฑ์			**6. ต้นแบบผลิตภัณฑ์**		
6.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	2	ต้นแบบ	6.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	2	ต้นแบบ
6.2 ระดับภาคสนาม	41	ต้นแบบ	6.2 ระดับภาคสนาม	41	ต้นแบบ
7. ต้นแบบเทคโนโลยี					
7.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	4	ต้นแบบ	7.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	5	ต้นแบบ
7.2 ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ	7.2 ระดับภาคสนาม	2	ต้นแบบ
7.3 ระดับอุตสาหกรรม	1	ต้นแบบ	7.3 ระดับอุตสาหกรรม	1	ต้นแบบ

กรมวิชาการเกษตร

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง
แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2	1. ผลงานตีพิมพ์ (Publications) จำนวน 2 เรื่อง (ปี 2565) 2. ทุนวิจัยต่อยอด (Further funding) จำนวน 1 โครงการ (ปี 2565-2567)
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่ 2	1. ผลงานตีพิมพ์ (Publications) จำนวน 1 เรื่อง (ปี 2565)
โครงการที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย	1. องค์ความรู้ บทความทางวิชาการ ต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการเพิ่มปริมาณสารสำคัญ นักวิจัย นักวิชาการ รวมทั้งผู้ประกอบการห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้านกล้วยไม้ของภาคเอกชนที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิตสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ให้มีปริมาณสูงขึ้นและมีคุณภาพมากขึ้น และนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อย่อและขยายผลในโครงการวิจัยเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและชักนำการผลิตสารสำคัญทางเภสัชภัณฑ์ของพืชสมุนไพร ปี 2565-2567 2. เทคโนโลยีการผลิตดีเอ็นเอแอปตาเมอร์และการผลิตชุดตรวจสอบต่อสารเป้าหมาย สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในโครงการวิจัย เรื่องวิจัยและพัฒนาชุดตรวจสารพิษตกค้างทางการเกษตรอย่างรวดเร็วเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชปลอดภัย และ การทดลอง เรื่อง การพัฒนาชุดตรวจสอบไวรัสใบด่างมันสำปะหลังอย่างรวดเร็วด้วยเทคนิค Immunochromatographic strip (ICS) เพื่อเกษตรกร ปี 2565-2567 เพื่อการผลิตชุดตรวจสอบที่สามารถนำไปใช้ในภาคสนามได้ 3. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ชุดตรวจสอบสารสำคัญ ผู้ประกอบการผลิตสมุนไพรสามารถนำไปใช้เพื่อการตรวจสอบคุณภาพของสมุนไพรในการผลิตยา และผู้ประกอบการผลิตชุดตรวจสอบสามารถนำเทคโนโลยีหรือต้นแบบไปผลิตเพื่อการจำหน่ายต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง
แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 โครงการที่ 1 วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา	1. ต้นดาหลาที่มีเส้นใยสูง 2 พันธ์/สายต้น กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเส้นใยดาหลาบ้านนาโอน อ.รือเสาะ จ.นราธิวาส ขอต้นพันธุ์ไปปลูกเพื่อผลิตเส้นใย (ปี 2565) 2. ผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยดาหลา ได้ต้นแบบสูตรโลชั่นดาหลา 1 สูตร ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด ได้รับการประสานจาก หน่วยงาน บริษัท และวิสาหกิจชุมชน ขอต้นแบบผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ (ปี 2565) ได้แก่ สหกรณ์การเกษตรสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา บริษัทชายแดนใต้ ฟู้ดโพรเซสซิ่ง จำกัด จ.ปัตตานี และวิสาหกิจชุมชนบ้านวังรี ม.12 ต.เขาพระ อ.เมือง จ. นครนายก
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก	1. ผลงานตีพิมพ์ (Publications) ศักยภาพการผลิตและคุณภาพของดอกกระทือสายต้นดีเด่นเมื่อปลูกเปรียบเทียบในจังหวัดตรัง และสุราษฎร์ธานี (ปี 2565) 2. ทุนวิจัยต่อยอด (Further funding) ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระทือเพื่อการผลิตไม้ดอกไม้กระถางเชิงการค้า (ปี 2565-2567)
โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย	1. ผลงานตีพิมพ์ (Publications) โปสเตอร์เรื่องการปรับปรุงพันธุ์เฟิน (ปี 2565)
โครงการที่ 4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว	1. ผลงานตีพิมพ์ (Publications) จำนวน 1 เรื่อง (ปี 2565)
โครงการที่ 5 ปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซม เพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่	1. พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 พันธุ์ดีเด่น จำนวน 10 พันธุ์ มีขอต้นแบบผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ คือ ในวันที่ 11 มีนาคม 2564 ตัวแทนเกษตรกรในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี และผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอภูเรือ/อำเภอท่าลี จังหวัดเลย ต้องการพันธุ์ที่ดัดเลือกได้นำไปปลูกทดสอบตลาด ในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี และอำเภอภูเรือ/อำเภอท่าลี จังหวัดเลย 2. วันที่ 15 ตุลาคม 2564 เจ้าหน้ากรมส่งเสริมการเกษตรได้นำเจ้าหน้าที่โครงการความร่วมมือไทย-เยอรมันเข้าเลือกเปลี่ยนข้อมูลเรื่องเบญจมาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อขอนำไปขยายผลในศูนย์นำร่องในจังหวัดนครราชสีมา อุดรธานี หนองคาย และอุบลราชธานี

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง
แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้	1. ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New products) (ปี 2565)
โครงการที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM	1. ผลงานตีพิมพ์ (Publications) จำนวน 2 เรื่อง (ปี 2564) 2. ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New products) จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ (ปี 2564)
โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ	1. ฐานข้อมูลและแบบจำลองวิจัย (Research databases and models) (ปี 2565) 2. ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New products) (ปี 2565)

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง
แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 โครงการที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย	**ด้านวิชาการ :** ข้อมูลด้านวิชาการในรูปแบบวารสารตีพิมพ์ หรือเอกสารแผ่นพับ ที่นักวิจัย/นักวิชาการ ของภาครัฐและเอกชนสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในกล้วยไม้ชนิดอื่นๆ **ด้านเศรษฐกิจ :** 1. สารสำคัญ Moscatilin ที่ผลิตได้จากต้นกล้วยไม้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ควบคุมปัจจัยที่จะใช้เป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มปริมาณสารสำคัญให้สูงกว่าในธรรมชาติ สามารถนำไปขยายผลเชิงอุตสาหกรรมในการผลิตสารสำคัญด้านเภสัชภัณฑ์ เป็นแนวทางการใช้ประโยชน์กล้วยไม้สกุลหวายของไทยให้แก่เกษตรกร และเพิ่มมูลค่าให้กับกล้วยไม้สกุลหวายของไทย 2. สารสำคัญ Moscatilin ที่ถูกผลิตขึ้นในกล้วยไม้สกุลหวาย ปริมาณของสาร Moscatilin จะขึ้นกับสภาพแวดล้อมในการปลูกกล้วยไม้ ดังนั้นหากเกษตรกรใช้ชุดตรวจสอบสารสำคัญ Moscatilin จะทำให้เกษตรกรสามารถควบคุมการผลิตกล้วยไม้ให้มีปริมาณสาร Moscatilin ได้อย่างสม่ำเสมอ และเมื่อเกษตรกรทราบปริมาณสาร Moscatilin ในกล้วยไม้ก่อนการขาย จะเป็นการเพิ่มมูลค่าของกล้วยไม้ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้นด้วย

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง
	3. นักวิจัยได้ข้อมูลและองค์ความรู้ด้านยีนและลักษณะทางพันธุ์กรรมที่สัมพันธ์ต่อการสร้างสาร moscatilin สามารถนำไปวิเคราะห์หน้าที่การทำงานของยีน ทำให้ทราบถึงกลไกการกระตุ้นปริมาณสารในพืช และสามารถปรับปรุงพันธุ์ให้ได้สาร moscatilin เพิ่มมากขึ้น สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์
แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย	**ด้านเศรษฐกิจ :** เกษตรกร/ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง นักส่งเสริมและนักวิจัย รวมทั้งหน่วยงานต่าง สามารถความรู้และเทคโนโลยีที่ได้ไปสำหรับเพิ่มมูลค่า/ประสิทธิภาพในการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ การผลิตสารสำคัญเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต/นำเข้าเทคโนโลยีโดยใช้พันธุ์ดี/ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม **ด้านสิ่งแวดล้อม :** เกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ และเอกชน สามารถความรู้และเทคโนโลยีที่ได้ไปใช้ในการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ เฟิน และอื่นๆ
แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้	**ด้านเศรษฐกิจ :** ช่วยลดต้นทุนการผลิตกล้วยไม้จากวัสดุปลูกเดิมที่มีราคาสูง
โครงการที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM	**ด้านเศรษฐกิจ :** 1. เกษตรกรผู้ประกอบการ และนักวิชาการเกษตรประเมินสถานการณ์ และป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ในโรงเรือนปลูกกล้วยไม้ของตนเองได้อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ 2. เกษตรกรและผู้ประกอบการลดต้นทุนการใช้สารเคมี รวมถึงแรงงานคนสำหรับพ่นสารเคมี 3. เกษตรกรและผู้ประกอบการ ได้กล้วยไม้ตัดดอกที่มีคุณภาพมากกว่า หรือเท่าเดิม โดยต้นทุนลดลง
โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ	**ด้านเศรษฐกิจ :** เทคโนโลยีการตรวจสอบแมลงศัตรูพืชที่ได้สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบแมลงศัตรูของพืชต่างๆ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบตรวจสอบจุดที่บกพร่อง เช่นรอยช้ำในพืชหรือผลผลิตทางการเกษตรชนิดอื่นๆ

กรมวิชาการเกษตร

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

โครงการ	การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์
แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2	ด้านวิชาการ นักวิชาการและผู้สนใจด้านกล้วยไม้สมุนไพร อย่างไร พัฒนาต่อยอดการวิจัยด้านการผลิตสารสำคัญและการขยายพันธุ์พืช
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่ 2	ด้านวิชาการ นักวิชาการและผู้สนใจด้านกล้วยไม้สกุลรองเท้านารี และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนศูนย์เรียนรู้กล้วยไม้รองเท้านารีเหลืองกระบี่ จ.กระบี่ อย่างไร ต่อยอดการวิจัยด้านการพัฒนาพันธุ์ และนำเทคโนโลยีด้านพันธุ์ ไปพัฒนาและปรับใช้ เพื่อนำไปผลิตและจำหน่ายในเชิงการค้า สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรต่อไป
โครงการที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย	ด้านวิชาการ หน่วยงานด้านการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวาย มหาวิทยาลัย นักศึกษา นักวิชาการ อย่างไร ตีพิมพ์เกี่ยวกับการผลิตดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ที่จเพาะต่อโมเลกุลเป้าหมายและพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบ ด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรและผู้สนใจด้านกล้วยไม้ อย่างไร เพิ่มมูลค่าของกล้วยไม้ วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ 1. นำดีเอ็นเอแอปตาเมอร์โคลน MosH4 และ MosH8 ไปใช้ตรวจสอบสาร moscatilin ในกล้วยไม้สกุลหวาย โดยใช้เครื่องตรวจสอบปริมาณสารสำคัญทางการเกษตรภาคสนาม (Zensor Simulator AC Impedance รุ่น ACIP100) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่แสดงผลการตรวจสอบเป็นตัวเลข ทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ผลได้ด้วยตัวเองและทราบผลในเวลาอันรวดเร็ว นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในภาคสนาม ทำให้ลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการตรวจวิเคราะห์สารด้วยวิธีทางเคมีได้ 2. จัดทำเอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ แผ่นพับ โปสเตอร์ หรือวารสารวิชาการต่างๆ (อยู่ในระหว่างการร่างเนื้อหาบทความในการตีพิมพ์) 3. จัดทำเอกสารเผยเพื่อการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้แก่นักวิจัย บริษัทเอกชน และผู้สนใจ (อยู่ระหว่างการจัดทำเอกสารเผยแพร่และ จะเผยแพร่ อบรมในรูปแบบ online)

กรมวิชาการเกษตร

โครงการ	การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์
แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 โครงการที่ 1 วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา	ด้านสังคม 1. สหกรณ์การเกษตรสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา 2. บริษัทชายแดนใต้ ฟู้ดโพรเซสซิ่ง จำกัด 3/10 ถ.เพชรเกษม ต.บางเขา อ.หนองจิก จ.ปัตตานี 3. วิสาหกิจชุมชนบ้านวังรี ม.12 ต.เขาพระ อ.เมือง จ. นครนายก อย่างไร 1. ต้นดาหลาที่มีเส้นใยสูง 2 พันธ์/สายต้น กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเส้นใยดาหลาบ้านนาโอน อ.รือเสาะ จ.นราธิวาส ขอต้นพันธุ์ไปลูกเพื่อผลิตเส้นใย 2. ผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยดาหลา ได้ต้นแบบสูตรโลชั่นดาหลา 1 สูตร ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด ได้รับการประสานจาก หน่วยงาน บริษัท และวิสาหกิจชุมชน ขอต้นแบบผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ ด้านวิชาการ นักวิชาการ และผู้สนใจ อย่างไร 1. ลูกผสม สายต้น 1-16 1-28 1-62 2-06 2-16 เสนอเป็นพันธุ์แนะนำ ปี 2565 2. ลูกผสมชุดที่ 2 พันธุ์ใหม่ 8 สายต้น ทดสอบพันธุ์ ปี 2565-2567 ที่ ศวส.ยะลา และ ศวส.เชียงราย 3. พัฒนาต่อยอดการวิจัยด้านการผลิตสาระสำคัญจากดาหลา และการขยายพันธุ์ดาหลาที่มีสารสำคัญสูง
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก	ด้านสังคม เกษตรกรผู้ปลูกไม้ดอกไม้ประดับ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน อย่างไร พันธุ์กระทือ และหงส์เหินมีผลผลิตและคุณภาพดีสามารถเพิ่มพื้นที่ปลูกในชุมชน สร้างงาน สร้างอาชีพให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน ด้านวิชาการ นักวิจัยและนักวิชาการในกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัย อย่างไร การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตพืชวงศ์ขิงข่าที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปต่อยอดงานวิจัยในด้านการวิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการ	การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	
โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย	ด้านนโยบาย	เกษตรกรผู้ปลูกเฟิน กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บริษัทเอกชน หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	อย่างไร	ได้ลูกผสมเฟินพันธุ์ใหม่ รวมทั้งมีเทคโนโลยีการปลูกเลี้ยงเฟินที่เหมาะสม สามารถสร้างรายได้ รักษาพันธุ์
	ด้านสังคม	เกษตรกรผู้ปลูกเฟิน กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บริษัทเอกชน หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	อย่างไร	เฟินพันธุ์ดี สามารถเพิ่มพื้นที่ปลูกขยาย เพื่อสร้างงาน สร้างรายได้ให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน
	ด้านเศรษฐกิจ	เกษตรกรผู้ปลูกชา กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บริษัทเอกชน หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	อย่างไร	เกษตรกรมีพันธุ์เฟินพันธุ์ดี รวมทั้งเทคโนโลยีการจัดการการผลิตเฟินที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้ปลูกเฟิน และสามารถสร้างรายได้เพิ่มอย่างยั่งยืน
	ด้านวิชาการ	นักวิจัยและนักวิชาการในกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัย มูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยบนพื้นที่สูง
	อย่างไร	ได้พันธุ์เฟินลูกผสมพันธุ์ใหม่ รวมทั้งวิธีการปลูกขยายที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปต่อยอดงานวิจัยในด้านการวิจัยและพัฒนาเฟินต่อไป
โครงการที่ 5 โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว	ด้านเศรษฐกิจ	เกษตรกรผู้ปลูกหน้าวัว
	อย่างไร	ทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรในปี 2565 และในฟาร์ม
แผนงานวิจัยย่อยที่ 3		
โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้	ด้านเศรษฐกิจ	เกษตรกรและผู้ประกอบการกล้วยไม้
	อย่างไร	ได้เครื่องผลิตวัสดุปลูกสำหรับกล้วยไม้ที่มีกำลังการผลิตที่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรในการรื้อแปลงเพื่อปลูกกล้วยไม้รอบใหม่ หรือผู้ประกอบการสามารถนำเครื่องต้นแบบไปผลิตก้อนวัสดุปลูกขายเชิงพาณิชย์ได้
	ด้านวิชาการ	นักวิจัยหรือผู้ประกอบการ
	อย่างไร	นำข้อมูลไปใช้ในการวิจัยและการพัฒนาต่อยอด

กรมวิชาการเกษตร

โครงการ	การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์
โครงการที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM	ด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรและผู้ประกอบการกล้วยไม้ อย่างไร ลดต้นทุนการใช้สารเคมี และแรงงานคนสำหรับพ่นสารเคมี โดยได้กล้วยไม้ตัดดอกที่มีคุณภาพมากกว่าหรือเท่าเดิม ด้านวิชาการ นักวิจัย นักวิชาการเกษตร และวิศวกรการเกษตร อย่างไร พัฒนางานวิจัยต่อเนื่อง และบทความทางวิชาการ
โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ	ด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรและผู้ประกอบการกล้วยไม้ อย่างไร นำไปใช้ในกระบวนการตรวจสอบแมลงศัตรูพืชก่อนทำการส่งออก เพื่อ ลดการใช้แรงงานคนและเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบ ด้านวิชาการ นักวิจัย หรือผู้ประกอบการ อย่างไร การนำข้อมูลไปใช้ในการวิจัยและการพัฒนาต่อยอด

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2

สรุปผล

โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2 ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 13 การทดลอง จำแนกเป็นการวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ ขยายพันธุ์ และการอารักขากล้วยไม้สกุลหวายพืช โดยงานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์มีการถ่ายทอดยีน antisense-ACO เพื่อยืดอายุการบานของดอกล้วยไม้หวายเอียสกุล และประสบความสำเร็จได้ต้นที่ยับยั้งการแสดงออกของยีนดังกล่าวจำนวนหนึ่ง แต่ต้องมีการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากต้นที่ได้รับการถ่ายทอดยีนดังกล่าว ขณะที่การทดสอบพันธุ์กล้วยไม้ชุดต่างๆในแปลงเกษตร ไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร และประสบปัญหาการเจริญเติบโตเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากการการคัดเลือกพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากภาคกลาง ซึ่งเป็นแหล่งผลิตหลักของกล้วยไม้สกุลนี้ ด้านการรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้เหลืองจันทบูรและหวายตะมอยจากแหล่งต่าง ๆ และนำมาปลูกเลี้ยง เพื่อพัฒนาเป็นกล้วยไม้สมุนไพรพบว่า กล้วยไม้แต่ละชนิดให้สารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางสมุนไพรแตกต่างกัน และมีปริมาณสารสำคัญแตกต่างกันตามแหล่งที่ทำการรวบรวม เมื่อนำมาปลูกเลี้ยงพบว่า มีการเจริญเติบโตและให้สารสำคัญแตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ปลูก โดยมีแนวโน้มให้สารสำคัญลดลงเมื่อเทียบกับประชากรเริ่มต้น ส่วนการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า สูตรอาหารที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและอัตราต่างๆ มีผลต่อการเกิดหน่อและรากของกล้วยไม้ทั้งสองชนิดดังกล่าว อาหารสูตร MS ร่วมกับ BA 5 มก./ล. เหมาะสำหรับเพิ่มจำนวนหน่อ และ MS ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. เหมาะสำหรับชักนำให้เกิดราก

งานวิจัยด้านอารักขาพืช พบว่า การเกิดฝนตก อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ มีอิทธิพลต่อการระบาดของบั่วกล้วยไม้ และสร้างแบบจำลองการระบาดได้ 3 รูปแบบ แต่จำเป็นต้องนำแบบจำลองไปทดสอบในแปลงผลิตและปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไป ส่วนคุณภาพของน้ำที่ใช้ผสมไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอก ใช้น้ำและประหยัดแรงงานมากกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นแรงดันน้ำสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ขณะที่การใช้สารป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้และเพลี้ยไฟ มีชนิดของสาร ปริมาณ การผสมสาร และรูปแบบหมุนเวียนการใช้สารที่เหมาะสมแตกต่างกัน การป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้สามารถใช้สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล. หรือสารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 5 ก.+40 มล./น้ำ 20 ล. หรือสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5 ก. +30 มล./น้ำ 20ล. ส่วนการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและศัตรูพืชอื่นๆ สามารถใช้ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล. หรือ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล. หรือ fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล. ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ ได้แก่ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 ก. imidacloprid 10% SL อัตรา 8 ก. pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มล. amitraz 20% EC อัตรา 30 มล. carbendazim 50% SC อัตรา 30 มล. หรือ mancozeb 80% WP อัตรา 30 ก./ต่อน้ำ 20 ล. เป็นต้น นอกจากนี้รูปแบบการพ่นสารแบบหมุนเวียนที่เหมาะสมสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ การพ่นสาร spinetoram 12 % SC 1 ครั้ง ตามด้วย abamectin 1.8 % EC 3 ครั้ง และ fipronil 5% SC 2 ครั้ง

อภิปรายผล

ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับการถ่ายยีน antisense-ACO มีการแสดงออกของยีน ACO ในระดับต่ำกว่าต้นปกติ แสดงแนวโน้มการบานของดอกนานขึ้น สอดคล้องการการทดลองในพืชอื่นๆ (Jones and Woodson, 1997; Sugiyama and Satoh, 2015; และ Kosugi et al., 2000) เนื่องจากมีการ ผลิตก๊าซเอทิลีนลดลง (Kende, 1993) ส่วนการเจริญเติบโตไม่ดีของสายต้นดีเด่นเมื่อทดสอบ/เปรียบเทียบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร ส่วนหนึ่งเกิดจากการไม่ตอบสนองสภาพแวดล้อมในแหล่งปลูกภาคกลางและไม่ตอบสนองต่อปุ๋ย เนื่องจากคัดเลือกพันธุ์ดำเนินการในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และลักษณะดอก/ช่อดอกหมดความนิยมในตลาด

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ด้านอารักขาพืช ปัจจัยที่มีความสำคัญ ได้แก่ 1. การเกิดฝนอย่างน้อย 2-3 วัน/สัปดาห์ 2. ความชื้นสัมพัทธ์ในเวลา 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน/สัปดาห์ และ 3. อุณหภูมิ 24-27 OC ที่ 7.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน/สัปดาห์ และการสร้างแบบจำลอง 1+2+3 1+2 และ 2+3 มีความสอดคล้องวงจรชีวิตของบั่วกล้วยไม้ที่จะวางไข่แล้วพัฒนาเป็นหนอนภายใน 2-4 วัน (สมรวยและคณะ (2544) ส่วนเครื่องพ่นหมอกประหยัดน้ำและลดการใช้แรงงาน เนื่องจากควบคุมขนาดละอองสารให้มีขนาดเล็กสม่ำเสมอ ละอองสามารถแทรกซึมสู่เป้าหมายได้ดี จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง (Manninen et al., 1996; Matthews, 2000 และ Olivet et al., 2011)

ส่วนคุณภาพของน้ำแม้จะไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ แต่อาจกระทบต่อสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิด (Pasian, 2004) ประสิทธิภาพของปุ๋ยที่ใช้ได้ (FAO, 1994) หรือการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ (นิรนาม, 2557) สำหรับสาร cyantraniliprole และ sulfoxaflor ในการทดลองมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ แตกต่างจาก Jacobson and Kennedy (2011) ที่พบว่าสาร cyantraniliprole ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดี และสาร sulfoxaflor มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดปากดูดที่ต้านทานต่อสาร imidacloprid (Zhu et al., 2011) และการพ่นสารหมุนเวียนรูปแบบต่าง ๆ ให้ผลสอดคล้องกับรายงานของ Srijuntra et al. (2016) แต่ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดใกล้เคียงของเกษตรกร

ด้านแหล่งพันธุ์และการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้หวายเหลืองจันทบูรและหวายตะมอย ซึ่งพบว่ามีการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญแตกต่างกันเมื่อปลูกในพื้นที่ต่างๆ สอดคล้องกับ Jan et al.(2021) ได้กล่าวไว้ถึงการตอบสนองกับสภาพแวดล้อมเป็นการตอบสนองที่เป็นผลมาจาก (gene) ซึ่งในแต่ละพืชหรือพืชชนิดเดียวกันที่มาจากต่างแหล่งกันจะมีการตอบสนองที่แตกต่างกัน และการใช้สาร BA ส่งเสริมให้เพิ่มจำนวนต้นสอดคล้องกับ นายิกา (2558) ส่วนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติม NAA ส่งเสริมการเกิดรากเฉลี่ยได้สูงกว่าอาหารสูตร VW เมื่อเลี้ยงนาน 90 วัน แตกต่างจากนายิกา (2558) และ ปรัชพรรณ (2550)

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่ 2

สรุปผล

การปรับปรุงพันธุ์รองเท้านารีอินทนนท์ลาว (*Paphiopedilum garrixianum* (Mast.)Guillaum) พบว่า มีลักษณะดีผ่านการประเมินจำนวน 10 ต้น ดังนี้ CR 01 A13-6, CR 02 A95-1, CR 02 A95-12, CR 03 A51-1, CR 03 A51-30, CR 04 A79-15, CR 07 A10-2, CR 07 A10-5, CR 07 A10-9, CR 09 A108-1 และพบลูกผสมที่มาจากการผสมต้นข้ามกลุ่ม และมีลักษณะผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 1 ต้น คือ CR 02 05 A6-2 นอกจากนี้ได้แม่พันธุ์ที่เหมาะสมในการสร้างกล้วยไม้ลูกผสมรองเท้านารีอินทนนท์ลาวที่มีศักยภาพในการผลิตเป็นการค้า ดังนี้ CR 02-64, CR 02-29, CR 02-21, CR 02-49, CR 03-16, CR 03-13, CR 04-80, CR 04-7, CR 07-25, CR 07-17, CR 08-5 และ CR 08-17

การเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมและคัดเลือกพ่อแม่รองเท้านารีฝาหอย ได้คู่ผสมที่มีต้นผ่านการประเมินลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่ ฟอร์มดอกกลม กลีบดอกกว้าง จุดแต้มสีม่วงแดงกระจายสม่ำเสมอทั่วกลีบ มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ PBH-07 PBH-09 PBH-12 PBH-13 PBH-19 และ PBH-31 รวมทั้งได้ต้นพ่อแม่จากคู่ผสมดังกล่าว มีแนวโน้มที่จะได้ลูกที่มีลักษณะดีมีศักยภาพในการใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์จำนวน 10 ต้น ได้แก่ PBS-06 PBS-07 PBS-10 PBS-11 PBS-13 PBS-14 PBS-16 PBS-19 PBS-24 และ PBS-26

การพัฒนาลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูล และเหลืองปราจีน ได้ลูกผสมที่มีศักยภาพได้ 3 คู่ผสม คือ N10 (เหลืองกระบี่ (KB.65)×เหลืองกระบี่ (KB.24)) การเจริญเติบโตดี ออกดอกทุกปี และออกดอกก่อนฤดู เริ่มออกดอกช่วงพฤศจิกายน-ธันวาคม ดอกขนาดใหญ่ 4.9x6.9 เซนติเมตร Q59 (เหลืองปราจีน (K.039)×เหลืองปราจีน (K.056)) การเจริญเติบโตดี ออกดอกทุกปี ดอกจะทยอยออกดอกตั้งแต่เดือนธันวาคม-สิงหาคม ดอกขนาดใหญ่ ดอกบานเต็มที่ขนาด 6.2x5.5 เซนติเมตร กลีบดอกสีขาว มีจุดประขนาดใหญ่กระจายบริเวณกลีบดอก และ U08 (ขาวสตูล (A_3B_2-11)×เหลืองปราจีน (K.056)) การเจริญเติบโตดี ออกดอกทุกปี ดอกขนาดใหญ่ ดอกบานเต็มที่ขนาด 6.3x4.9 เซนติเมตร กลีบดอกหนา รูปร่างคล้ายเหลืองปราจีน มีจุดประใหญ่กว่าดอกของขาวสตูลเล็กน้อย

กรมวิชาการเกษตร

การคัดเลือกพันธุ์รองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูลและเหลืองปราจีน ที่ได้จากการเพาะเมล็ด พบว่า พันธุ์รองเท้านารีเหลืองกระบี่ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่มีศักยภาพเชิงการค้า โดยประเมินจากการเจริญเติบโตดี ออกดอกทุกปี ออกดอกก่อนฤดู และดอกใหญ่ คัดเลือกได้จำนวน 5 ต้น คือ KB.9-B06 : การเจริญเติบโตดี สีดอกโดดเด่นโดยเฉพาะบริเวณกระเป๋าเป็นสีแดงสด แล้วจางลงบริเวณริมปาก KB.9-B19 กระเป๋าขนาดใหญ่ เท่ากับ 1.6x2.4x1.5 เซนติเมตร ดอกบริเวณเป๋ามีสีแดงอมส้ม แล้วค่อยๆจางลงบริเวณริมปาก KB.9-B57 ก้านดอกมีความแข็งแรง ดอกตั้งตรง ดอกสีส้มสม่ำเสมอทั้งกระเป๋า KB.62-F06 : ดอกสีส้มอ่อนบริเวณกระเป๋า ก้านดอกยาวปานกลาง และ LBII6-K03 ดอกสีเหลืองสม่ำเสมอทั้งดอก ขนาดใหญ่ ก้านดอกสั้น กลีบดอกหนา รังไข่ขนาดใหญ่ เท่ากับ 0.9x3.5 เซนติเมตร

การเก็บรักษาละอองเรณูของกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาวอายุหลังดอกบาน 1 - 3 วัน ไว้นาน 1 - 7 วัน ที่อุณหภูมิ 0 และ -4 องศาเซลเซียส ในขณะที่การเก็บรักษาละอองเรณูที่อุณหภูมิ 0 และ -4 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ได้นาน 6 เดือน ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสมเกสรรองเท้านารีอินทนนท์ลาว คือ หลังดอกบานวันแรกถึงวันที่สาม เวลา 8.00 น. ถึง 12.00 น. สามารถติดฝักจำนวน 62.50 – 100 เปอร์เซ็นต์ โดยระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสมเกสรรองเท้านารีรองเท้านารีอินทนนท์ลาว คือ วันที่สามหลังดอกบาน ช่วงเวลา 8 นาฬิกาถึง 12 นาฬิกา

อายุฝักของกล้วยไม้รองเท้านารีหนวดฤาษีที่เหมาะสม สำหรับนำมาใช้ขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า เดือนกรกฎาคม 2562 ต้นกล้วยไม้รองเท้านารีหนวดฤาษีเริ่มแทงช่อดอก และดอกเริ่มบานเดือนสิงหาคม จึงทำการผสมเกสรจำนวน 2 ครั้ง คือ วันที่ 20 สิงหาคม 2562และวันที่ 24 กันยายน 2562 ได้ฝักกล้วยไม้ จำนวน 8 ฝัก ส่วนผลของ GA และการจัดการสภาพโรงเรือนในการเตรียมต้นรองเท้านารีเพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นรองเท้านารีที่มีลักษณะข้อยืดยาวที่เลี้ยงในโรงเรือนเพาะชำปกติ โรงเรือนพลาสติก และโรงเรือนกางมุ้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นรองเท้านารีที่เลี้ยงในโรงเรือนเพาะชำปกติและหยด GA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่เลี้ยงในโรงเรือนพลาสติกและหยด GA ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนต้นรองเท้านารีที่มีลักษณะของข้อยืดยาวมากที่สุด คือ 65.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์การรอดตายของต้นรองเท้านารีที่เลี้ยงในโรงเรือนปกติ โรงเรือนพลาสติก และโรงเรือนมุ้ง หลังจากการฟอกฆ่าเชื้อนาน 1 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยต้นรองเท้านารีที่หยด GA ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ในโรงเรือนพลาสติกมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายหลังการฟอกฆ่าเชื้อมากที่สุด คือ 68.8 เปอร์เซ็นต์

อภิปรายผล

การพัฒนาพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 มีรองเท้านารีบางชนิดที่มีความก้าวหน้าและจำเป็นต้องมีการประเมินทดสอบลูกผสม ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์รองเท้านารีอินทนนท์ลาว (*Paphiopedilum grarixianum* (Mast.) Guillaum) จากการประเมินต้นลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่มีดอกครั้งแรกช่วงเดือนมกราคม - เมษายน 2563 ต้นลูกผสมที่ได้จากการผสมข้าม อายุ 25 เดือน นับจากย้ายกล้าลงในกระถาง 3 นิ้ว โดยเริ่มต้นปลูก 1 ต้นต่อกระถาง พบว่า จำนวนต้นเท่าเดิมไม่มีการแตกหน่อเพิ่ม และมีการแตกหน่อใหม่เพิ่ม 1 - 6 ต้นต่อกระถางมีลูกผสม 6 คู่ (จำนวน 7 ต้น) ออกดอกในเดือนที่ 17- 20 นับจากย้ายต้นปลูกในกระถาง 3 นิ้ว มีรหัส ดังนี้ CR 07 A10-1, CR 03 A51-1, CR 02 A95-1, CR 09 A108-1, CR 09 A108-2 และต้นผสมข้ามกลุ่ม 2 กระถาง ดังนี้ CR 02 CR 05 A6-2 (ลูกผสมกลุ่ม 2 และกลุ่ม 5) และ CR02 CR01 A115-1 (ลูกผสมกลุ่ม 2 และกลุ่ม 1) ได้ทำการประเมินต้นลูกผสมดังกล่าว พบลักษณะดีตามเกณฑ์การคัดเลือก คือ CR 02 A95-1, CR 09 A108-1 และต้นผสมข้ามกลุ่ม 1 ต้น คือ CR 02 CR 05 A6-2 (ลูกผสมกลุ่ม 2 และกลุ่ม 5) และพบว่าต้นลูกผสมที่เริ่มบานในฤดูหนาวมีแนวโน้มบานบนต้นนานกว่าดอกที่เริ่มบานในฤดูร้อน กล่าวคือ ดอกบานในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน มีอายุการบานอยู่บนต้น 40-44, 22-41, 19-35 และ 13-27 วัน ตามลำดับ และทุกดอกติดฝักลีบแห้งฝ่อทั้งหมด และได้ประเมินต้นลูกผสมที่ออกดอกในเดือน มกราคม - เมษายน 2564 เพิ่มเติม ได้ต้นลูกผสมที่ผ่านการประเมินมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ซึ่งต้นพ่อแม่จากคู่ผสมดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะได้ลูกผสมที่ผสมในกลุ่มเดียวกันที่มีลักษณะผ่านการประเมิน มีจำนวน 10 สายต้น และลูกผสมที่มาจากข้ามกลุ่ม 1 สายต้น ได้แก่ CR 01 A13-6, CR 02 A95-1, CR 02 A95-12, CR 03 A51-1, CR 03 A51-30, CR 04 A79-15, CR 07 A10-2, CR 07 A10-5, CR 07 A10-9, CR 09 A108-1 และ CR 02 05 A6-2 และ การปลูกเปรียบเทียบต้นลูกผสมรองเท้านารีฝาหอย ที่ได้จากการผสมข้ามต้นภายในชนิด

กรมวิชาการเกษตร

เดียวกันจำนวน 24 คู่ผสม มีคู่ผสมที่มีต้นออกดอกและได้ต้นที่ผ่านการประเมินลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่ ฟอร์มดอกกลม กลีบดอกกว้าง จุดแต้มสีม่วงแดงกระจายสม่ำเสมอทั่วกลีบ มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ PBH-07 PBH-09 PBH-12 PBH-13 PBH-19 และ PBH-31 ซึ่งต้นพ่อแม่จากคู่ผสมดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะได้ลูกที่มีลักษณะดี มีศักยภาพในการใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ จำนวน 10 ต้น ได้แก่ PBS-06 PBS-07 PBS-10 PBS-11 PBS-13 PBS-14 PBS-16 PBS-19 PBS-24 และ PBS-26 พร้อมข้อมูลการปรับปรุงพันธุ์ ตามเป้าหมายที่วางไว้ ถึงแม้ว่าในการสร้างลูกผสมใหม่ของรองเท้านารีฝาหอย มีปัจจัยอื่นที่ควรมีการศึกษาต่ออีก ที่เกี่ยวข้องกับการงอกของละอองเรณู ได้แก่ อายุของละอองเกสร และสภาพแวดล้อมอื่นๆ เช่น แสง และอุณหภูมิ ประกอบกับการเพาะเมล็ดเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำและมีความไม่สม่ำเสมอ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น อายุฝัก สารกระตุ้นการเจริญเติบโต ความเป็นกรดเป็นด่างของอาหาร สูตรอาหารสำหรับเพาะเมล็ดและการพัฒนาของโปรโตคอร์ม

สำหรับการพัฒนาลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูล และเหลืองปราจีน ต้นที่มีคุณสมบัติครบตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด และมีลักษณะทนต่อโรคเน่า จำนวน 3 สายต้น คือ เหลืองกระบี่ KB.65 x KB.24 (N10) เหลืองปราจีน K.039 x K.056 (Q59) และ ขาวสตูล x เหลืองปราจีน A_3B_2-11 × K.056 (U08) ซึ่งได้พันธุ์ลูกผสมรองเท้านารีที่มีลักษณะพันธุ์ดี จำนวน 3 คู่ พร้อมถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนข้อมูลการเจริญเติบโตและการออกดอก กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนศูนย์เรียนรู้กล้วยไม้รองเท้านารีเหลืองกระบี่ ตามเป้าหมายที่วางไว้ และ การคัดเลือกพันธุ์รองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูลและเหลืองปราจีน ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ให้ได้ต้นพันธุ์ที่มีลักษณะดี มีการเจริญเติบโตที่ดี เพื่อให้ได้ลักษณะที่เหมาะสมที่มีศักยภาพในการผลิตเชิงการค้า โดยประเมินจากการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ลักษณะดอกขนาดใหญ่ และสามารถออกดอกทุกปี สามารถสรุปได้ว่าต้นที่มีคุณสมบัติครบตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 5 ต้น คือ 1) KB.9 จำนวน 3 ต้น ได้แก่ B06, B19 และ B57 2) KB.62 จำนวน 1 ต้น คือ F06 และ 3) LBII6 จำนวน 1 ต้น

การเก็บรักษาละอองเรณูของกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาวเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ และระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสมเกสรรองเท้านารีอินทนนท์ลาว การเก็บรักษาละอองเรณูกล้วยไม้หลังดอกบาน 1-3 วัน ที่อุณหภูมิ -4 และ 0 องศาเซลเซียส นาน 6 เดือน พบว่า ความมีชีวิตของละอองเรณู เท่ากับ61.8 – 68.7 เปอร์เซ็นต์ และ การผสมเกสรในวันที่ 3 หลังดอกบาน ช่วงเวลา 8.00 ถึง 12.00 นาฬิกา ติดฝัก 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผู้ปรับปรุงพันธุ์สามารถเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสมเกสร เพื่อเพิ่มปริมาณการติดฝักกล้วยไม้สำหรับการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาว และเป็นข้อมูลเปรียบเทียบเพื่อประกอบการวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ชนิดต่างๆต่อไป

ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการขยายพันธุ์กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี เทคนิคการขยายพันธุ์กล้วยไม้รองเท้านารีหนวดฤาษีโดยการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ เนื่องจากไม่สามารถหาต้นกล้วยไม้รองเท้านารีหนวดฤาษีที่แทงช่อดอกหรือต้นกล้วยไม้ที่ออกดอกแล้ว พร้อมที่จะนำมาทำการผสมพันธุ์ได้ จึงได้รวบรวมต้นพันธุ์รองเท้านารีหนวดฤาษีจากร้านขายต้นกล้วยไม้ สวนจตุจักร กรุงเทพฯ และสวนกล้วยไม้จังหวัดจันทบุรี มาปลูกในกระถางด้วยวัสดุปลูก ได้แก่ มะพร้าวสับที่แช่น้ำ 2 ครั้ง และตั้งวางในสภาพโรงเรือนของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ดูแลต้นกล้วยไม้ด้วยการรดน้ำ ใส่ปุ๋ยละลายช้า ได้แก่ ออสโมโค้ท สูตร 13-13-13 ทุก 3 เดือนนำต้นกล้วยไม้ไปโรงเรือนใหม่ เพื่อเตรียมต้นกล้วยไม้ให้มีสภาพพร้อมแทงช่อดอกตามฤดูกาล ใส่ปุ๋ย ออสโมโค้ท-พลัส สูตร 13-26-7+1.5 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม เพื่อกระตุ้นการออกดอกของต้นกล้วยไม้รองเท้านารี ซึ่งจะแทงช่อดอกในเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธุ์ แต่เนื่องจากในปี 2561 มีฤดูหนาวสั้น คือ ประมาณ 1-2 วัน และอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนแตกต่างน้อยกว่า 10 องศาเซลเซียส จึงไม่กระตุ้นตาดอกของต้นกล้วยไม้รองเท้านารีให้แทงช่อดอกได้ ในปี 2562 จึงแก้ปัญหาโดยนำต้นกล้วยไม้มาเลี้ยงในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 อาทิตย์ เพื่อกระตุ้นตาดอกของกล้วยไม้ พบว่าไม่สามารถกระตุ้นการแทงช่อดอกของต้นกล้วยไม้ได้ แต่กลับกระตุ้นการแทงหน่อของต้นกล้วยไม้ ต้นละ 1-2 หน่อ และในเดือนกรกฎาคม 2562 ต้นกล้วยไม้รองเท้านารีหนวดฤาษีเริ่มแทงช่อดอก และดอกเริ่มบานเดือนสิงหาคม จึงทำการผสมเกสรจำนวน 2 ครั้ง

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ผลของ GA และการจัดการสภาพโรงเรือนในการเตรียมต้นรองเท้านารีเพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งกล้วยไม้รองเท้านารีบางชนิด ได้แก่ รองเท้านารีเหลืองปราจีน เหลืองตรัง เป็นต้น ซึ่งลักษณะลำต้นสั้นมาก ทำให้ตายอดและตาข้างอยู่ชิดกันมาก ใบแผ่ขนานไปกับพื้นดิน ซึ่งน่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การฟอกฆ่าเชื้อไม่ประสบผลสำเร็จ แนวคิดทางหนึ่งในการหาวิธีการยืดข้อต้นร่วมกับการเตรียมต้นให้แข็งแรงและปลอดเชื้อในโรงเรือนที่ควบคุมได้ เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อในขั้นตอนการฟอกชิ้นส่วน โดยใช้ GA หยดลงบนยอดต้นกล้วยไม้รองเท้านารีเหลืองปราจีน ร่วมกับการปลูกเลี้ยงในสภาพโรงเรือนปกติ โรงเรือนพลาสติก และโรงเรือนกางมุ้ง ถึงแม้จะไม่พบความแตกต่างทางสถิติในด้านการยืดยาวของข้อต้น แต่ต้นรองเท้านารีที่เลี้ยงในโรงเรือนเพาะชำปกติ ที่หยดกรดจิบเบอเรลลิกความเข้มข้น 500 มิลิลิกรัมต่อลิตร และโรงเรือนพลาสติกที่หยดกรดจิบเบอเรลลิกความเข้มข้น 400 มิลิลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนต้นรองเท้านารีที่มีลักษณะของข้อยืดยาวมากที่สุด คือ 65.0 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำต้นกล้าไปฟอกฆ่าเชื้อเพื่อเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า ต้นที่ได้รับ GA ความเข้มข้น 100 มิลิลิกรัมต่อลิตร ในโรงเรือนพลาสติก มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายหลังการฟอกฆ่าเชื้อมากที่สุด คือ 68.8 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการจัดการดูแลต้นพืชที่จะนำไปเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อในโรงเรือน การรดยาป้องกันกำจัดโรคแมลงอย่างสม่ำเสมอ เป็นปัจจัยสำคัญในการเตรียมต้นพันธุ์และลดการปนเปื้อนเชื้อ

โครงการที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย

สรุปผล

การทดสอบแสง LED สีขาว แดง และน้ำเงิน ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิด BA เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจำนวน 2 พันธุ์ คือ เอียสกุล และขาว 5N พบว่า แสงเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้น และสูตรอาหารที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิด BA เป็นปัจจัยร่วมซึ่งจะมีผลต่อปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ที่เกิดขึ้น พันธุ์เอียสกุลจะตอบสนองต่อแสง LED สีขาว ร่วมกับ สารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 1 mg/l ส่วนพันธุ์ขาว 5N จะเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเพาะเลี้ยงในแสง LED สีขาว ร่วมกับสูตรอาหารที่มี BA ความเข้มข้น 1 mg/l แต่ปริมาณสารสำคัญ Moscatilin จะพบได้มากเมื่อเลี้ยงในแสง LED สีน้ำเงิน ร่วมกับสูตรอาหารที่มี BA ความเข้มข้น 2 mg/l ดังนั้นการเลือกใช้หลอด LED สีขาวซึ่งหาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูกในปัจจุบันจึงเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้วยทั้ง 2 พันธุ์ และเหมาะสำหรับการเพิ่มปริมาณสารสำคัญในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์เอียสกุล ส่วนพันธุ์ขาว 5N ควรเลือกใช้หลอด LED สีน้ำเงินเพื่อการกระตุ้นปริมาณสารสำคัญ

การทดสอบสาร PEG ร่วมกับ LED สีต่างๆ ในการกระตุ้นสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายพันธุ์เอียสกุลและพันธุ์ขาว 5N พบว่า สูตรอาหารที่มี PEG มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้และปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ที่เกิดขึ้นจะเป็นปัจจัยรองในการเพิ่มปริมาณสารสำคัญในกล้วยไม้พันธุ์เอียสกุล ส่วนในพันธุ์ขาว 5N พบว่า ปัจจัยของสูตรอาหารและแสงไม่มีความแตกต่างทางสถิติต่อการเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin โดยพบว่าในแสง LED สีน้ำเงิน ร่วมกับสูตรอาหารที่มี PEG 10% จะมีปริมาณสารสำคัญ Moscatilin สูงสุด การเลือกใช้สาร PEG ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้จึงควรเลือกใช้ความเข้มข้นให้เหมาะสมในแต่ละพันธุ์

วิเคราะห์สาร moscatilin ในส่วนของลำต้นและส่วนใบของกล้วยไม้ ด้วยเทคนิค UHPLC พบสาร moscatilin ในลำต้นของขาวสนานและเอียสกุล เท่ากับ 0.015 และ 0.011 กรัมต่อตัวอย่าง 100 กรัม ตามลำดับ และ ปริมาณสาร moscatilin ในส่วนของใบในขาวสนานและเอียสกุล เท่ากับ 0.013 และ 0.062 กรัมต่อตัวอย่าง 100 กรัม ตามลำดับ ส่วนกล้วยไม้ ขาว 5N ไม่สามารถตรวจพบปริมาณสาร moscatilin ได้

ได้คลังของดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ขนาด 1.2×10^{24} รูปแบบ ซึ่งดีเอ็นเอแอปตาเมอร์มีความยาว 86 นิวคลีโอไทด์ โดยบริเวณส่วนกลางของดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ประกอบด้วยนิวคลีโอไทด์แบบสุ่มจำนวน 40 เมอร์

กรมวิชาการเกษตร

คัดเลือกดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ ที่สามารถจับกับสารมาตรฐาน moscatilin จากคลังดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ ด้วยวิธี SELEX และคัดเลือกดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ จำนวน 4 โคลน ได้แก่ MosA6 MosH4 MosH8 และ MosE6 ทำ checker board titration ด้วยเทคนิค ELAA พบว่าดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ทุกโคลนที่ความเข้มข้น 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถทำปฏิกิริยากับ moscatilin ได้ โดยให้ค่า S/N ratio อยู่ในช่วง 0. 96 – 1.50

การตรวจสอบสาร moscatilin ด้วยเครื่องตรวจสอบปริมาณสารสำคัญทางการเกษตรภาคสนาม (Zensor Simulator AC Impedance รุ่น ACIP100) โดยใช้ดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ จำนวน 4 โคลน ได้แก่ MosA6 MosH4 MosH8 และ MosE6 ตรึงบนขั้วไฟฟ้า SPCE พบว่า มีเพียงดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ โคลน MosH4 และ MosH8 ที่สามารถจับกับสาร moscatilin ได้

การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีนจากกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายด้วยเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์ ในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย 3 ชนิด ได้แก่ ขาว 5N ขาวสนาน และเอียสกุล มีการแสดงออกของยีนจำนวน 45,012 44,849 และ 29,209 ยีน ตามลำดับ โดยมียีนที่แสดงออกเหมือนกันจำนวน 23,158 ยีน การวิเคราห์ความสัมพันธ์ของยีนในตัวแทนกล้วยไม้หวายที่มีสาร moscatilin สูง คือ ขาว 5 N และสาร moscatilin ต่ำ คือ ขาวสนาน มีการแสดงออกของกลุ่มยีนเกี่ยวกับ Cell wall organization (หรือ biogenesis) response to stress และ lipid binding มากที่สุดตามลำดับ มีอัตราส่วนของยีนในกลุ่ม oxidoreductase activity และ response to stress มากที่สุด นอกจากนี้มีการทำงานภายในเซลล์ของกลุ่มยีน Trytophan metabolism Glyoxylate and dicaboxylate metabolism และ limonene and pinene degradation สูงสุดตามลำดับ และมีอัตราส่วนของกลุ่มยีน Cabon metabolism Glyoxylate and dicarboxylate metabolism และ Trytophan metabolism มากที่สุด เมื่อวิเคราะห์หาเครื่องหมายโมเลกุล พบตำแหน่งเครื่องหมายชนิด SNP จำนวน 518,051 ตำแหน่ง เครื่องหมายชนิด SNP แบบ In/del จำนวน 49,159 ตำแหน่ง ซึ่งข้อมูลตำแหน่งเครื่องหมายโมเลกุลที่พบสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลตำแหน่งเครื่องหมายเพื่อศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม ประเมินลักษณะทางพันธุกรรม ระบุ หรือจำแนกกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายได้ต่อไป

การทดสอบและประเมินความใช้ได้ของเครื่องหมายโมเลกุล ได้ออกแบบไพรเมอร์จากเครื่องหมายโมเลกุลที่มีความจำเพาะต่อชนิดของกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย โดยคาดการณ์ด้วยเทคนิคทางด้านชีวสารสนเทศ และค้นหาชิ้นส่วนยีนที่มีตำแหน่งเครื่องหมายชนิด In/del ทำการออกแบบไพรเมอร์แบบจำเพาะต่อชนิดได้จำนวน 12 คู่ รวมถึงออกแบบไพรเมอร์สำหรับเครื่องหมายชนิด SSR (Simple Sequence Repeat) ในรูปแบบ di-repeat และ tri-repeat ที่ให้ความแตกต่างระหว่างชนิด ขาว 5N, ขาวสนาน และเอียสกุล จำนวน 30 คู่ไพรเมอร์ พบมีเพียง 10 คู่ไพรเมอร์ที่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธีพีซีอาร์ เนื่องจากการทดลองส่วนนี้มีตำแหน่งเครื่องหมายโมเลกุลจำนวนมาก แต่การดำเนินงานในปี 2563 มีการปรับลดงบประมาณลง จึงไม่เพียงพอต่อการทดสอบและประเมินความใช้ได้ของไพรเมอร์เพิ่มเติม อย่างไรก็ตามไพรเมอร์ที่ออกแบบได้สามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยในปี 2565 ได้ต่อไป

กล้วยไม้ลูกผสมสกุลขาว5N และเอียสกุล สามารถกระตุ้นให้เพิ่มสาร moscatilin ได้โดยใช้แสง LED สีขาว ร่วมกับสาร BA 1 ml/l ในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นาน 4 เดือน เมื่อศึกษาองค์รวมของอาร์เอ็นเอทั้งหมดด้วยเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์ พบการแสดงออกของยีนเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ในกล้วยไม้ลูกผสมเอียสกุลมีการแสดงออกของยีนมากกว่ากล้วยไม้ลูกผสมขาว5N ได้แก่ กลุ่มยีน *Phenylpropanoid biosynthesis, Flavonoid biosynthesis, Phenylalanine metabolism, Stilbenoid diarylthptanoid and gingerol* และ *pentose and glucuronate interconversions* ทั้งนี้การแสดงออกของยีนที่มากกว่าสอดคล้องกับปริมาณสาร moscatilin ที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งพบในกล้วยไม้ลูกผสมเอียสกุลมากกว่ากล้วยไม้ลูกผสมขาว5N เช่นกัน

อภิปรายผล

การตอบสนองต่อแสง LED ที่แตกต่างกันของพันธุ์เอียสกุลและพันธุ์ขาว 5N ในการสะสมปริมาณสารสำคัญ Moscatilin เกิดจากพันธุกรรมที่แตกต่างกัน จึงมีความต้องการแสงที่ต่างกันไประหว่างพันธุ์ของกล้วยไม้ สอดคล้องกับ Hina *et al.,* (2016) ศึกษาความสัมพันธ์ความแตกต่างชนิดของแสงในการเพิ่มปริมาณการสะสมและการผลิตสารสำคัญ antioxidant ในการเลี้ยง

ศรีปทุมการเกษตร

แคลลัสของพืชสมุนไพรสำคัญ *Prunella vulgaris* L. พบว่าการเลี้ยงแคลลัสภายใต้แสงสีน้ำเงิน จะทำให้ค่า phenolics contents (TPC) สูงสุด 23.9 mg/g-DW และมีปริมาณ flavonoids content (TFC) เท่ากับ 1.65 mg/g-DW แสงสีน้ำเงินมีผลต่อ photosynthetic capacity จึงทำให้มีสารชีวมวลเพิ่มขึ้น (Hogewoning *et al.*, 2010) ส่วนการเจริญเติบโตของต้นต้องการแสง LED สีขาวทั้งสองพันธุ์ เนื่องจาก LED สีขาว เป็นช่วงแสงกว้างที่ครอบคลุม ความยาวช่วงแสง 420-750 นาโนเมตร เป็นช่วงแสงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช (คำนูณ, 2542)

การใช้ PEG เป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการสะสมปริมาณสารสำคัญ Moscatilin มีแนวโน้มที่ทำให้สารสำคัญเพิ่มขึ้นได้ จากรายงานของ Wang *et al*., 2020 ได้ศึกษาสารทุติยภูมิชนิดฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ในเซลล์แขวนลอยของ *S. baicalensis* พบว่าความเครียดที่เกิดจากการใช้ PEG ส่งเสริมให้เกิดการสังเคราะห์และการสะสมของ ฟลาโวนอยด์ได้ เมื่อใช้ PEG ความเข้มข้น 4% ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ควรเลือกใช้ PEG ในปริมาณที่เหมาะสมต่อพืชแต่ละชนิดเนื่องจาก PEG เป็นสารที่ใช้ในการสร้างสภาวะเครียดของพืชในห้องปฏิบัติการทำให้น้ำไม่สามารถซึมผ่านเมมเบรนได้ มีผลทำให้ osmotic potential ลดลงทำให้พืชได้รับสภาวะเครียดมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช (คำนูญ, 2542)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสาร moscatilin ในส่วนต่างๆของกล้วยไม้นั้น โดยเฉพาะในส่วนของใบกล้วยไม้ ที่พบการสะสมของสาร moscatilin ในปริมาณที่สูงเทียบเคียงกับส่วนของลำต้น จะทำให้การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร moscatilin ด้วยชุดตรวจสอบที่จะพัฒนาขึ้น สามารถใช้ใบกล้วยไม้มาตรวจวิเคราะห์ได้โดยตรง ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการตรวจวิเคราะห์สาร moscatilin ในแปลงปลูกได้

คลังของดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ขนาด 1.2×10^{24} รูปแบบที่ผลิตขึ้นนี้ เป็นแหล่งของแอปตาเมอร์ ที่มีความหลากหลาย ดังนั้นเมื่อต้องการตรวจสอบสารสำคัญชนิดอื่นๆ ในอนาคต จึงสามารถนำคลังของดีเอ็นเอแอปตาเมอร์นี้มาใช้ได้ทันที เป็นการสะดวกและประหยัดกว่าวิธีการผลิตแอนติบอดีแบบเดิม ๆ

การตรวจสอบสาร moscatilin ด้วยเครื่องตรวจสอบปริมาณสารสำคัญทางการเกษตรภาคสนาม (Zensor Simulator AC Impedance รุ่น ACIP100) นั้น พบว่า ดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ โคลน MosH4 และ MosH8 สามารถจับกับสาร moscatilin ได้ อย่างไรก็ตาม ค่าสัญญาณ EIS จากการตรวจสอบสารค่อนข้างต่ำ อาจเกิดจากความเข้มข้นของดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ที่ใช้ตรึงบนขั้วไฟฟ้า SPCE ต่ำ จึงไม่เพียงพอในการตรวจจับสาร moscatilin ซึ่งจะดำเนินการพัฒนาการตรวจสอบโดยการเพิ่มความเข้มข้นของดีเอ็นเอแอปตาเมอร์และชนิดของดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ เพื่อให้การตรวจสอบสาร moscatiln ในกล้วยไม้สกุลหวายมีประสิทธิภาพในอนาคตต่อไป

การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีนจากกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายด้วยเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์ ทำให้ทราบข้อมูลการแสดงออกของยีนแบบองค์รวมทั้งหมด พร้อมกับข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ให้ความแตกต่าง (Polymorphism) ระหว่างตัวอย่างกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายที่ทำการวิเคราะห์ ซึ่งการแสดงออกของยีนที่พบทำให้ทราบถึงหน้าที่และกลไกของยีนที่มีผลต่อกิจกรรมภายในพืช นอกจากนี้เครื่องหมายโมเลกุลที่วิเคราะห์ได้เฉพาะเจาะจงต่อชนิดของกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย สามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลตำแหน่งเครื่องหมายเพื่อศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม ประเมินลักษณะทางพันธุกรรม ระบุ หรือจำแนกกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายได้ต่อไป

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด

โครงการที่ 1 วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา

สรุปผล

โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา เป็นโครงการภายใต้แผนวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ประกอบ 9 การทดลอง คือ 1) การทดสอบพันธุ์ในเขตนิเวศน์ต่าง ๆ พบว่า ดาหลาลูกผสมที่มีศักยภาพจะเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกร คือ สายต้น 1-16 และ 1-28 2) การทดสอบพันธุ์ดาหลาในแปลงเกษตรกร พบว่า พันธุ์/สายต้นที่เหมาะสม สำหรับแนะนำแก่เกษตรกรปลูกเชิงการค้า คือ ตรัง 2 ตรัง 3 และสายต้น 1-16 1-62 3) การ

กรมวิชาการเกษตร

คัดเลือกพันธุ์ดาหลาสำหรับการผลิตเส้นใย พบว่า ดาหลาที่มีศักยภาพสำหรับการผลิตเส้นใย คือสายต้น 2-04 1-62 3-04 ตรัง 1 และ ตรัง 5 4) การคัดเลือกพันธุ์ดาหลาลูกผสมชุดที่ 2 พบว่า ลูกผสมคัดเลือกผ่านหลักเกณฑ์ตามที่กำหนดจำนวน 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 จะดำเนินการทดสอบพันธุ์ลูกผสมในแหล่งปลูกต่างๆ ของประเทศ ปี 2565-2567 และเสนอขอรับรองพันธุ์ เพื่อกระจายพันธุ์สู่เกษตรกรต่อไป 5) การคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ดีเด่นดาหลาจากแปลงรวบรวมพันธุ์ พบว่า ดาหลาที่มีศักยภาพแนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นไม้ตัดดอกเพื่อการค้าคือ Clone 13 Clone 2 และ Clone 15 6) ศึกษาเปรียบเทียบระยะการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของดาหลาชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการสกัดสารสำคัญ ปริมาณน้ำมันหอมระเหย พบว่า ดาหลาขี้แมว มีการเจริญเติบโตแตกกอ และให้ผลผลิตดอกน้อย ที่อายุหลังปลูก 12 18 24 เดือน นำต้นพร้อมใบ และดอกไปสกัดสารสำคัญได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสมากที่สุด 0.07 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ 7) ศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย และกลุ่มสาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจาก ดาหลาสายพันธุ์ต่างๆ ด้วยวิธีการสกัดกลั่นแบบ Hydro-distillation พบว่า ดาหลาขี้แมว ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากส่วนต้นพร้อมใบ และดอกมากที่สุด 0.07 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ และตรัง 1 ตรัง 3 และดาหลาขี้แมว มีสารที่เป็นองค์ประกอบกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยมจากต้นพร้อมใบ มากที่สุด 3 ชนิด คือ คือ dodecanol 1-dodecanol และ β-pinene ตามลำดับ และจากดอกอายุหลังปลูก 18 และ 24 เดือน ตรัง 3 และตรัง 5 มากที่สุดคือ 1-dodecanol และ dodecanol 8) ศึกษาสาระสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์จากสารสกัดหยาบดาหลา ด้วยเทคนิคทีแอลซีสมรรถนะสูง (HPTLC) พบว่า พันธุ์/สายต้นดาหลา อายุหลังปลูก 12 18 24 เดือน ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวมีผลต่อลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบส่งผลให้มีสี และปริมาณสารสกัดหยาบที่แตกต่างกัน สารสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์จากสารสกัดหยาบในดาหลาดำจากต้นพร้อมใบมีปริมาณสารสกัดหยาบเอทานอล มากที่สุด 4.05 เปอร์เซ็นต์ และชมพูบ้านแหรจากดอกมีปริมาณสารสกัดหยาบเอทานอลมากที่สุด 2.76 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุหลังปลูก 18 เดือน 9) การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยดาหลา พบว่า ได้ต้นแบบสูตรโลชั่นดาหลา 1 สูตร ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด และน้ำมันหอมระเหยจากดาหลา ตรัง 3 และ ดาหลาขี้แมวที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นส่วนผสมในโลชั่นดาหลา

อภิปรายผล

การทดสอบพันธุ์ในเขตนิเวศน์ต่าง ๆ ดาหลาลูกผสมมีจำนวนผลผลิตน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ เนื่องจากเป็นการให้ผลผลิตในปีแรก ซึ่งดาหลาจะให้ผลผลิตเต็มที่เมื่ออายุ 3-4 ปี แต่เมื่อพิจารณาด้านคุณภาพดอก คือ ขนาดดอก และน้ำหนักดอก พบว่าลูกผสมมีขนาดดอก 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 อายุ ปักแจกันสูงสุด 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

การทดสอบพันธุ์ดาหลาในแปลงเกษตรกร พบว่า ดาหลาทั้ง 5 สายต้น และ 2 พันธุ์เปรียบเทียบ มีการเจริญเติบโตดีเหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรในการปลูกเป็นการค้า แต่เนื่องจากระยะเวลาปลูกต่างกันทำให้ดาหลาเริ่มให้ผลผลิต ใน 2 สถานที่ คือจังหวัดตรัง และจังหวัดพัทลุง โดยดาหลาพันธุ์ตรัง 2 และ ตรัง 3 ให้ผลผลิตเร็วที่สุดคือ 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)

กรมวิชาการเกษตร

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

การผสมพันธุ์เพื่อสร้างประชากรดาหลาลูกผสมชุดที่ 2 โดยผสมพันธุ์ข้ามดาหลาชนิดพันธุ์แท้หายาก 2 ชนิด ในปี 2559 ดำเนินการผสมข้ามชนิดจำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ 1) BA x DKS 2) BP x DKS 3) BL x DKS 4) DKS x BL 5) DKS x DD พบว่าผสมติดพัฒนาเป็นผลอ่อน หลังผสม 14 วัน 3 คู่ผสม คือ 3) BL x DKS 4) DKS x BL 5) DKS x DD และมีเพียง 1 คู่ผสม ที่ผลอ่อนพัฒนาเป็นผลแก่สมบูรณ์ คือ BL x DKS เก็บเกี่ยวผลแก่ที่สมบูรณ์อายุ 170-180 วัน เพาะเมล็ดในทรายหยาบ ภายในโรงเรือนพลาสติกพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดงอกเป็นต้นกล้า 45 วัน ดูแลรักษาต้นกล้าลูกผสมจนกระทั่งอายุ 3 เดือน ย้ายปลูกในถุงดินปลูกขนาด 4 x 7 นิ้ว ในเรือนเพาะชำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ดูแลรักษา เมื่อต้นกล้าอายุ 9 เดือน นำปลูกในแปลงเมื่ออายุหลังปลูก 6 เดือน ต้นไม่สามารถเจริญเติบโต จึงดำเนินการย้ายปลูกใต้ร่มเงาต้นเหรียงและสะตอต้นเจริญเติบโตสมบูรณ์ ดูแลรักษาจนกระทั่งอายุหลังปลูก 48 เดือน เหลือต้น 27 สายต้น และปี 2560 ดำเนินการผสมข้ามชนิดจำนวน 13 คู่ผสม ได้แก่ 1) BA x DKS 2) BL x DKS 3) BP x DKS 4)DHBP hybrid x DKS 5) DD x DKS 6) DKS x BA 7) DKS x BP 8) DKS x BYBP hybrid 9) DKS x DHBP hybrid 10) DKS x DD 11) DKS x BL 12) BYBP hybrid x DKS 13) DKS x DP พบว่า ผสมติดพัฒนาเป็นผลอ่อนหลังผสม 14 วัน 7 คู่ผสม มีเพียง 3 คู่ผสม ที่ผลอ่อนพัฒนาเป็นผลแก่สมบูรณ์ คือ 1) BA x DKS 2) BP x DKS 3) DD x DKS เก็บเกี่ยวผลแก่อายุ 180 วัน เพาะเมล็ดในทรายหยาบ เมล็ดงอกเป็นต้นกล้าสมบูรณ์ 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 เหมือนกับลูกผสมปี 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 ดูแลรักษาจนกระทั่งอายุหลังปลูก 38 เดือน บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เมื่อดาหลาลูกผสมออกดอกจึงดำเนินการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ปี 2559 ลูกผสม BL x DKS 4 สายต้น คือ 1) 59-1-002 2) 59-1-003 3) 59-1-016 4) 59-1-019 และปี 2560 ลูกผสม DD x DKS 4 สายต้น คือ 1) 60-2-003 2) 60-2-016 3) 60-2-017 4) 60-2-048 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตดอก และอายุปักแจกัน พบว่า ลูกผสม 8 สายต้นการเจริญเติบโตแตกกอดี 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

การคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ดีเด่นดาหลาจากแปลงรวบรวมพันธุ์ ดาหลา 9 Clone และ พันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ แหล่งทดสอบจังหวัดเชียงราย พบว่า มีการเจริญเติบโตดี Clone 13 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมากที่สุด 175.23 ดอก รองลงมา Clone 2 และ Clone 15 118.63 101.69 ดอก มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ แหล่งทดสอบจังหวัดเลย การเจริญเติบโตแตกกอปานกลาง Clone 15 และ Clone 21 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมากที่สุด 23.69 และ 20.34 ดอก ซึ่งน้อยกว่าจังหวัดเชียงรายมาก เพราะในปี 2561-2564 จังหวัดเลยปริมาณฝนตกน้อยมากในปี 2563 สูงสุด 27 มิลลิเมตร ได้รับน้ำไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต และในช่วงฤดูแล้งมีลมพัดแรงมาก ส่งผลกระทบต่อการเกิด

กรมวิชาการเกษตร

ตาดอก ทำให้ผลผลิตดอกต่ำในปี 2564 อายุปักแจกันในแหล่งปลูกทดสอบจังหวัดเชียงราย ตัดดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ Clone 6 มีอายุปักแจกันเฉลี่ยมากที่สุด 10.66 วัน รองลงมา 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 Clone 19 และ ตรัง 3 เฉลี่ยน้อยที่สุด 6.32 วัน ในแหล่งปลูกทดสอบจังหวัดเลย พบว่า อายุการปักแจกันที่ดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ ตรัง 2 มีอายุปักแจกันเฉลี่ยมากที่สุด 9 วัน Clone 1 Clone 13 Clone 2 Clone 15 ตรัง 3 Clone 11 Clone 18 Clone 21 มีอายุปักแจกันเฉลี่ย 8.67 8.6 7 7 7 6 6 5.67 วัน ตามลำดับ Clone 6 เฉลี่ยน้อยที่สุด 4.67 วัน เฉลี่ยมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 แหล่ง จะเห็นได้ว่าในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงราย มีอายุการปักแจกันนานกว่าจังหวัดเลย เพราะ อุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดเชียงรายเหมาะสมคือ กลางวันอากาศไม่ร้อนมาก กลางคืนอากาศเย็น ส่วนจังหวัดเลย กลางวันอากาศร้อน กลางคืนอากาศเย็น ซึ่งจังหวัดเชียงรายมีอายุการปักแจกัน มากกว่า 1-2 วัน เมื่อตัดดอกบาน 80 ปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบเปรียบ ทั้ง 2 แหล่ง จังหวัดเชียงราย มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตดอก และมีอายุปักแจกัน มากกว่า จังหวัดเลย และมีช่อดอกเป็นทรงถ้วย และทรงดอกกระถิน ขนาดดอกปานกลาง และดอกใหญ่มีลักษณะสีของกลีบประดับโดดเด่นสะดุดตา มีสีแดง แดงสดใส แดงเข้ม แดงอมส้ม แดงอมน้ำตาล ขาว ขาวอมชมพู บานเย็น ชมพูเข้ม ชมพูหวาน ชมพูอ่อน ชมพูอ่อนอมส้ม และขอบกลีบประดับสีขาว คือ Clone 1 Clone 2 พันธุ์ตรัง 2 และ พันธุ์ตรัง 3 มีขนาดความกว้างยาวช่อดอก ความยาวก้านช่อดอก น้ำหนักช่อดอก ไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบ และทั้ง 2 แหล่งปลูกทดสอบ

ศึกษาเปรียบเทียบระยะการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของดาหลาชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการสกัดสารสำคัญ ปริมาณน้ำมันหอมระเหยพบว่า ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น มีการการเจริญเติบโตแตกกอ อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน ตรัง 1 มีจำนวนทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 82.23 ต้น และดาหลาขี้แมวมีจำนวนทางใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 33.60 ต้น ชมพูบ้านแหร มีความยาวทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 359.57 เซนติเมตร ดาหลาขี้แมวมีความยาวทางใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 109.02 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ย (ลำต้นเทียม) อายุ 6 8 และ10 เดือน ชมพูบ้านแหร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 3.63 3.73 และ 3.73 เซนติเมตร ดาหลาขี้แมว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 1.40 1.47 1.47 เซนติเมตรอายุ ตามลำดับ ดาหลาดำให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีมากที่สุด 83.31 ดอก และดาหลาขี้แมว ตรัง 1 ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีน้อยที่สุด 5.59 ดอก ตามลำดับ เมื่อเก็บตัวอย่างต้นพร้อมใบ และดอก ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน สกัดปริมาณน้ำมันหอมระเหย พบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากส่วนต้นพร้อมใบ และดอก ทุกพันธุ์/สายต้น มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยใกล้เคียงกัน สายต้นดาหลาขี้แมวมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยในต้นพร้อมใบและดอกมากที่สุด 0.07 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ แต่การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตดอกของดาหลาขี้แมวน้อยมาก ดังนั้นการเจริญเติบโตระยะต่างๆ ในการเก็บตัวอย่างต้นพร้อมใบ และดอก ไม่มีผลต่อปริมาณน้ำมันหอมระเหย แต่ชนิด/พันธุ์/สายต้น มีผลต่อปริมาณน้ำมันหอมระเหย

ศึกษาปริมาณน้ำมันหอมระเหย และกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากดาหลาสายพันธุ์ต่างๆ ด้วยวิธีการสกัดกลั่นแบบ Hydro-distillation พบว่า ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ และดอก อายุหลังปลูก 18 เดือน พบว่า พันธุ์/สายต้น มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่แตกต่างกัน ดาหลาขี้แมวให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 0.07 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่มีลักษณะต้น และดอกเล็กมากเมื่อเปรียบเทียบกับดาหลาพันธุ์/สายต้นอื่นๆ และมีข้อจำกัดออกดอกปีละ 1 ครั้ง การเจริญเติบโตช้ากว่าพันธุ์/สายต้นอื่น ๆ และต้องจัดการดูแลรักษาอย่างดี สำหรับพันธุ์/สายต้นอื่นๆ พบว่า ตรัง 1 ตรัง 2 ตรัง 3 ตรัง 5 ชมพูบ้านแหร และแดงอินโด มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ใกล้เคียงกัน ยกเว้น ดาหลาไฟ มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยน้อยมากทั้งที่มีดอกขนาดใหญ่กว่า ดาหลาขี้แมว และมีข้อจำกัดออกดอกปีละ 1 ครั้ง สำหรับปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากส่วนดอกอายุหลังปลูก 24 เดือน พบว่า ส่วนใหญ่มีปริมาณปริมาณใกล้เคียงกับอายุหลังปลูก 18 เดือน ยกเว้น ตรัง 4 ดาหลาดำ ดาหลาไฟ และดาหลาขี้แมว ไม่สามารถวิเคราะห์ได้เนื่องจากบางพันธุ์/สายต้นผลผลิตดอกไม่เพียงพอ และไม่มีผลผลิต ส่วนลักษณะทางกายภาพของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนต้นพร้อมใบ และดอก มีสีเหลืองอ่อน เหลืองเข้ม และขุ่น มีลักษณะแตกต่างเล็กน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์/สายต้น และช่วงอายุการเก็บเกี่ยว สภาพแวดล้อมในแปลงทดสอบ ปริมาณความเข้มของแสงอาจจะส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพของน้ำมันหอมระเหย เนื่องจากแปลงทดสอบอยู่ติดเชิงเขามีร่มเงา 30-40 เปอร์เซ็นต์ ทำให้แสงบางช่วงเวลาของวันแต่ละฤดูไม่เพียงพอ หน่วยทดลองบางพันธุ์/สายต้นในแต่ละซ้ำได้รับแสงไม่สม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dou และคณะ (2017) พบว่า แสงเป็นปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สุดต่อคุณภาพของสมุนไพร แสงสีแดง น้ำเงิน และอัลตราไวโอเลต (UV) ช่วยเพิ่มความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยและสารประกอบฟีนอลิกในสมุนไพรหลายชนิด และมีปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น

กรมวิชาการเกษตร

คาร์บอนไดออกไซด์ ที่เหมาะสมกับปริมาณความเข้มของแสงเพื่อให้ได้ผลผลิตและสารสำคัญสูง สำหรับใช้ในสมุนไพร Muhammad และคณะ (2020) พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าดาหลา *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith มีลักษณะสีเหลือง Araujo และคณะ (2019) ศึกษาลักษณะเหง้าและน้ำมันหอมระเหยของดาหลาในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน พบว่า อายุหลังปลูก 28 เดือน ที่ IAC 3 และ IAC 26 มีน้ำหนักเหง้าแห้งต่อกอสูงทั้ง 2 แหล่งสภาพแวดล้อม ยกเว้นปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สูงพบเฉพาะที่เมือง Pacajus คือ 0.08 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์หากลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยดาหลา ผลการตรวจหาสารองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากส่วนต้นพร้อมใบ อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน ด้วยเครื่อง GC-MS ได้ลักษณะโครมาโทแกรมของน้ำมันหอมระเหยดาหลา ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสารสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยจากส่วนต้นพร้อมใบมากที่ สุด 3 อันดับ อายุหลังปลูก 12 เดือน พบว่า ตรัง 1 มีสาร 1-dodecanol มากที่สุดในน้ำมันหอมระเหย 58.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ดาหลาขี้แมว มีสาร β -pinene 51.13 เปอร์เซ็นต์ และตรัง 2 มีสาร 1-dodecanol 39.49 เปอร์เซ็นต์ อายุหลังปลูก 18 เดือน ดาหลาดำ มีสาร dodecanol มากที่สุดในน้ำมันหอมระเหย 62.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ดาหลาขี้แมว มีสาร β -pinene 53.29 เปอร์เซ็นต์ และ ชมพูบ้านแหร มีสาร dodecanol 45.39 เปอร์เซ็นต์ อายุหลังปลูก 24 เดือน ดาหลาขี้แมว มีสาร β -pinene มากที่สุดในน้ำมันหอมระเหย 56.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ตรัง 1 มีสาร 1-dodecanol 47.12 เปอร์เซ็นต์ และ ชมพูบ้านแหร มีสาร dodecanol 42.97 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในส่วนดอก อายุหลังปลูก 18 เดือน และตรัง 3 มีสาร 1-dodecanol มากที่สุดในน้ำมันหอมระเหย 56.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ตรัง 5 มีสาร dodecanol 55.43 เปอร์เซ็นต์ และแดงอินโด มีสาร dodecanol 53.81 เปอร์เซ็นต์ และอายุหลังปลูก 24 เดือน และตรัง 3 มีสาร 1-dodecanol มากที่สุดในน้ำมันหอมระเหย 59.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ตรัง 1 มีสาร 1-dodecanol 59.66 เปอร์เซ็นต์ และ แดงอินโด มีสาร dodecanol 48.35 เปอร์เซ็นต์

ศึกษาสาระสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์จากสารสกัดหยาบดาหลา ด้วยเทคนิคทีแอลซีสมรรถนะสูง (HPTLC) ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว มีผลต่อลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบส่งผลให้มีสี สารสกัดหยาบ และ ปริมาณสารสกัดหยาบที่แตกต่างกัน โดยจากส่วนต้นและใบ สารสกัดหยาบเป็นสีน้ำเขียวแก่เข้ม ข้นหนืด สีน้ำตาลแดงข้นหนืด สีน้ำตาลดำข้นหนืด สีน้ำตาลเข้มข้นหนืด และจากส่วนดอกสารสกัดหยาบเป็นสีน้ำตาลเหลืองสารหนืด สีน้ำตาลเข้มหนืด สีน้ำตาลแดง สีม่วงเข้มหนืด ปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมจากส่วนต้นและใบ ดาหลาดำมีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมมากที่สุด 4.05 เปอร์เซ็นต์ จากส่วนดอก ชมพูบ้านแหร มีปริมาณสารสกัดหยาบต่อกรัมมากที่สุด 2.76 เปอร์เซ็นต์ จากการสกัดส่วนต้นพร้อมใบ และดอกดาหลา ด้วยเอทานอลโดยวิธี sonicate พบว่า การตรวจวิเคราะห์สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ในสารสกัดหยาบดาหลาด้วยเครื่อง 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 เป็น ฟลาโวนอยด์ที่ระบุชนิดไม่ได้เนื่องจาก ไม่มีสารมาตรฐานเปรียบเทียบ จึงกำหนดให้เป็นชนิด A, B, C, D, E, F และ G โดยมีตำแหน่ง RF ในส่วนต้นพร้อมใบพบสารฟลาโวนอยด์ 7 ชนิด ได้แก่ 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 ส่วนดอกพบฟลาโวนอยด์ 8 ชนิด ได้แก่ A, H, D, E, I, F, J และ K ที่ตำแหน่ง RF 0.11, 0.24, 0.30, 0.35, 0.36, 0.42, 0.70 และ 0.81 ตามลำดับ ในดาหลา 10 พันธุ์/สาย จะพบฟลาโวนอยด์แตกต่างกัน แต่จะคล้ายกันในพันธุ์/สายต้นที่เป็นชนิดเดียวกัน และปริมาณฟลาโวนอยด์แต่ละชนิดจะมากที่สุดในต้นพร้อมใบ และดอก เมื่ออายุหลังปลูก 18 เดือน เมื่อเปรียบเทียบฟลาโวนอยด์ของสารสกัดหยาบ ethanol ต้นพร้อมใบ และดอก พบว่า สารสกัดหยาบ ethanol และ ฟลาโวนอยด์ A, D, E, F เหมือนกัน แต่ ฟลาโวนอยด์ B, C, G ไม่พบในส่วนดอก และ ฟลาโวนอยด์ H, I, J, K ไม่พบในส่วนต้นพร้อมใบ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำมันหอมระเหยดาหลา ได้ต้นแบบสูตรโลชั่นดาหลา 1 สูตร ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด และ ดาหลาพันธุ์ตรัง 3 และ ดาหลาขี้แมว เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นส่วนผสมในโลชั่นดาหลา และตัวอย่างผลิตภัณฑ์อื่นจากผลพลอยได้จากน้ำมันหอมระเหย และสารสกัดดาหลาคือ สบู่ดาหลา และ เทียนหอมดาหลา มีผู้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ชายหญิงใกล้เคียงกัน มีอายุระหว่าง 17-59 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน และวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ต้นแบบโลชั่นดาหลา โดยรวมอยู่ระดับมาก (x=3.36) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.63 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความพึงพอใจต่อพันธุ์ดาหลาเฉพาะสำหรับ

กรมวิชาการเกษตร

ผลิตภัณฑ์โลชั่นระดับมาก (x=3.80) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 ต่อการพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์โลชั่นดาหลาในอนาคตระดับมาก (x=3.61) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 ต่อลักษณะเนื้อครีมโลชั่นที่ไม่เหนียวเหนอะหนะ ระดับมาก (x=3.42) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.59 ต่อกลิ่นสัมผัสของเนื้อครีมโลชั่นระดับมาก (x=3.41) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ต่อลักษณะเนื้อครีมโลชั่นซึมเข้าผิวเร็ว ระดับมาก (x=3.37) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 และความพึงพอใจต่อการรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากหน่วยงานในพื้นที่ต่อการใช้ประโยชน์จากดาหลาระดับปานกลาง (x=2.66) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.53 เนื่องจากไม่ทราบว่าดาหลาสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ นอกจากการใช้ประกอบอาหาร เช่น ข้าวยำ น้ำพริกดาหลา แกงเหลืองดาหลา และได้รับรู้จากการไปจัดนิทรรศการในงานต่างๆ ที่หน่วยงานราชการจัดในพื้นที่ ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องเกี่ยวการปลูกดาหลา การปรับปรุงพันธุ์ดาหลาให้เป็นไม้ตัดดอกมีความหลากหลายพันธุ์ใหม่พันธุ์ที่ใช้ผลิตเส้นใย ส่วนเรื่องสารสำคัญในดาหลา ได้รับรู้จากการพบปะพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานวิจัยการศึกษาพัฒนาการนำน้ำมันหอมระเหยจากดาหลามาใช้ประโยชน์ และได้รับการประสานจากสหกรณ์การเกษตรสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลาขอต้นแบบผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก

สรุปผล

การปรับปรุงพันธุ์กระทือ ประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ 1. การทดสอบพันธุ์กระทือชุดที่ 1 2. การทดสอบพันธุ์กระทือชุดที่ 2 3. การทดสอบพันธุ์กระทือลูกผสม พบว่า สามารถปรับปรุงพันธุ์กระทือชุดที่ 1 (*Z. Zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm.) ด้วยวิธีการคัดเลือกได้สายพันธุ์กระทือ Z001 มีความเหมาะสมที่จะผลิตสำหรับการตัดดอกซึ่งจะได้เสนอเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป การคัดเลือกพันธุ์กระทือชุดที่ 2 (*Z. Spectabilis*) คัดเลือกสายต้นที่ได้จำนวน 7 สายต้น และอยู่ระหว่างการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์เป็นปีที่ 2 ซึ่งเริ่มมีการให้ดอกแล้ว การสร้างพันธุ์กระทือลูกผสม ทำการผสมได้ 97 คู่ พบการผสมติดจำนวน 6 คู่ ซึ่งยังไม่ให้ผลผลิต และได้กระทือผสมเปิดจากต้นแม่ 9 สายต้น จำนวน 150 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตดอกแล้วจำนวน 30 สายพันธุ์ ซึ่งจะได้ทำการคัดเลือกพันธุ์ต่อไป

การปรับปรุงพันธุ์หงส์เหิน ประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ 1. เปรียบเทียบพันธุ์หงส์เหินที่มีลักษณะดีเด่นเพื่อปลูกเป็นการค้า 2. ทดสอบพันธุ์หงส์เหินในแปลงเกษตรกรเพื่อปลูกเป็นการค้า 3. การสร้างพันธุ์หงส์เหินลูกผสม พบว่า สามารถปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการคัดเลือกหงส์เหินเพื่อการตัดดอกในเชิงการค้าได้ 1 สายพันธุ์ คือ พันธุ์รวงข้าว และ การสร้างพันธุ์หงส์เหินพบว่าสามารถสร้างคู่ผสมได้จำนวน 24 คู่ ผสมติดจำนวน 13 คู่ สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ จำนวน 9 คู่ผสม จำนวน 2,087 สายพันธุ์

เทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกวงศ์ขิงข่า ประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ 1. การศึกษาปริมาณแสงที่เหมาะสมกับการผลิตกระทือสำหรับตัดดอก 2. ศึกษาการผลิตหงส์เหินนอกฤดู 3. ศึกษาผลการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อใช้ผลิตนอกฤดูแบบครบวงจร พบว่า การพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มกระทือและไพล ให้ลักษณะความยาวก้าน เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน จำนวนกลีบดอก และอายุการปักแจกันสูงที่สุด ส่วนลักษณะจำนวนดอกพบว่า การพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้จำนวนดอกมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากการไม่พรางแสง การศึกษาการผลิตหงส์เหินนอกฤดู ในกรณีที่ต้องการผลิตหงส์เหินตัดดอกนอกฤดู ให้มีคุณภาพ และปริมาณสูง ควรปลูกหงส์เหินภายใต้ความสว่างแสงตั้งแต่ 40-60 ลักซ์ โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ หรือหลอดอินแคนเดสเซ็นต์ และในกรณีมีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตหัวพันธุ์หงส์เหินนอกฤดู ควรใช้หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ ทำให้มีจำนวนหัวพันธุ์ที่ได้สูงที่สุด สำหรับเทคนิคการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อใช้ผลิตนอกฤดูที่เหมาะสมคือการเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 15-20 องศาเซลเซียส นาน 6 เดือน โดยบรรจุในตะกร้าที่ห่อด้วยกระดาษซึ่งบรรจุขุยมะพร้าวแห้งและหัวพันธุ์ไว้ด้านในมีน้ำหนักหัวพันธุ์และเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล

การปรับปรุงพันธุ์กระทือ มีขั้นตอนดังนี้ รวบรวมกระทือจากแหล่งต่างๆ ทั่วประเทศ นำมาปลูกรวบรวมพันธุ์ไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง เพื่อทำการคัดเลือก เปรียบเทียบ และทดสอบพันธุ์ที่มีศักยภาพสำหรับผลิตเพื่อการตัดดอกโดยแบ่งเป็น 2 ชุด คือ กระทือชุดที่ 1 (*Z. Zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm.) มีลักษณะดอกจริงสีขาว สีครีม และค่อนไปทางสีเหลืองอ่อน กลีบประดับมีสีเขียว และเมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดง กระทือชุดที่ 2 ลักษณะดอกจริงสีเหลืองแต้มสีน้ำตาลแดงเข้ม ปากกลีบเป็นจุดสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลอมม่วงเข้ม กลีบประดับสีเขียว เหลือง ส้ม หรือน้ำตาลอมแดงดอกใหญ่ ก้านดอกแข็งแรงอายุการใช้ประดับนาน (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2556) จากการทดลองพบว่า กระทือทั้ง 2 ชุดมีความแตกต่างกันดังนี้ กระทือชุดที่ 1 มีลักษณะเด่นคือ แตกกอได้เร็ว ทนทานต่อโรคหัวเน่า ข้อด้อย กลีบดอกจริงบางเหี่ยวเร็ว และยากต่อการผสมพันธุ์ กระทือชุดที่ 2 มีลักษณะเด่นคือ บางสายพันธุ์ออกดอกได้เร็วหลังจากนำมาอนุบาลเพียง 1.6 ปี (ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) บางสายพันธุ์มีการออกดอก 2 ชุดต่อปี อาจเป็นลักษณะเด่นของพันธุ์ซึ่งมีแนวโน้มที่ดีในด้านการปรับปรุงพันธุ์ส่งผลดีต่อเกษตรกรผู้ผลิตไม้ดอกไม้ประดับที่ต้องการปลูกเพื่อการค้า ทำให้ลดต้นทุนในการดูแลรักษา และให้ผลตอบแทนที่เร็วและสูงขึ้น กลีบดอกจริงหนา และมีลวดลายสวยงาม และง่ายต่อการผสมพันธุ์ ข้อด้อย อ่อนแอต่อการเกิดโรคหัวเน่า และการสร้างพันธุ์กระทือลูกผสมประสบความสำเร็จน้อยมาก ทั้งนี้ไม่พบการผสมติดในการผสมตัวเองภายในดอกเดียวกันและข้ามดอกภายในกอเดียวกัน มีการผสมข้ามติดในพันธุ์เดียวกัน และการผสมข้ามพันธุ์ ส่วนการผสมเปิดพบว่า *Z. zerumbet* (Z. 001, Z. 017) และ *Z. ottensii valeton* (Z. 074) มีการติดเมล็ดแต่ไม่สมบูรณ์ ส่วน *Z. zerumbet* (Z. 004) และ *Z. spectabile* Griff. มีการติดเมล็ดและงอกเป็นต้นใหม่ได้ อย่างไรก็ตามกระทือผสมเปิดจากต้นแม่ 9 สายต้น เริ่มมีการออกดอก และมีลักษณะเด่น เช่น กลีบประดับเรียงตัวสวยงาม กลีบประดับสีเขียวอ่อน สีน้ำตาล จำนวนกลีบประดับน้อย ดอกเป็นถ้วย เหมาะแก่การปักแจกันยิ่งขึ้น หากมีการปรับปรุงพันธุ์เสร็จสิ้น เกษตรกรจะมีพันธุ์กระทือที่แปลกใหม่เป็นทางเลือกให้ตลาดไม้ดอกมากยิ่งขึ้น ซึ่งงานทดลองดังกล่าวยังคงดำเนินการต่อเนื่องในปี 2565 ต่อไป โดยแบ่งออกเป็น 2 วัตถุประสงค์คือ การคัดเลือกพันธุ์กระทือลูกผสมสำหรับตัดดอกและสำหรับผลิตไม้กระถาง

การปรับปรุงพันธุ์หงส์เหิน มีขั้นตอนดังนี้ รวบรวมหงส์เหินจากแหล่งต่างๆ ทั่วประเทศ นำมาปลูกรวบรวมพันธุ์ไว้ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกรแพร่ เพื่อทำการคัดเลือก เปรียบเทียบ และทดสอบพันธุ์ที่มีศักยภาพสำหรับผลิตเพื่อการตัดดอก พบว่ามีสายพันธุ์รวงข้าวเท่านั้นที่มีความเหมาะสมสำหรับการผลิตดอก เนื่องจากออกดอกเร็วที่สุดที่อายุ 45 วัน มีคุณภาพดอกตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ การแตกกอดี ผลผลิตดอกอย่างน้อย 5 ดอก/ต้น/ปี ช่อดอกยาวอย่างน้อย 10 เซนติเมตร ก้านดอกยาวอย่างน้อย 30 เซนติเมตร การจัดเรียงตัวของกลีบประดับถี่ซ้อนอย่างสวยงาม มีการพัฒนาต้นอ่อนบนช่อดอกสามารถใช้เป็นส่วนขยายพันธุ์ได้ พันธุ์นี้จึงน่าจะเหมาะกับการปลูกเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอก ส่วนพันธุ์ชมพูพบพระ คุณภาพดอกดี มีจำนวนต้นต่อกอและจำนวนดอกต่อกอมากกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่มีลักษณะกลีบประดับบาง ก้านดอกเล็ก และสีซีดเร็ว หงส์เหินที่มีคุณภาพดอกตรงตามเกณฑ์และดอกมีอายุการใช้งานนานที่สุด คือ พันธุ์ม่วงเชียงใหม่ และขาวตาก พันธุ์ม่วงเชียงใหม่มีข้อด้อยคือ กลีบประดับเรียงซ้อนกันห่าง และขนาดใหญ่ทำให้มีน้ำหนักมาก ลำต้นมักจะล้มทำให้ช่อดอกแตะกับพื้น ต้องใช้ไม้พยุงลำต้น ส่วนพันธุ์ขาวตากมีจำนวนดอกน้อย สำหรับหงส์เหินพันธุ์บานเย็นสระบุรี ช่อดอกและก้านดอกยาวแต่จำนวนดอกน้อย และไม่ทนทานต่อโรคลำต้นเน่า ในขณะที่พันธุ์ขาวมะลิ มีคุณภาพดอกต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ช่อดอกสั้น การแตกกอและจำนวนดอกน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ การสร้างหงส์เหินลูกผสม เป็นการสร้างพันธุ์ใหม่ ซึ่งเกิดได้ยากในสภาพธรรมชาติ เนื่องจากดอกมีขนาดเล็ก ติดเมล็ดน้อย และเมล็ดมีขนาดเล็ก จึงจำเป็นต้องผสมเกสรด้วยมือ และนำเมล็ดลูกผสมนำไปเพาะในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มจำนวนต้นในสภาพปลอดเชื้อให้มีปริมาณมากเพียงพอสำหรับทดลองในรุ่นถัดไป (อำไพ, 2558) จากการทดลองผสมข้ามชนิดเพื่อให้เกิดพันธุ์ใหม่ เกิดการผสมติดจนเป็นเมล็ดได้น้อยมาก (30:1) ดังนั้น การนำเมล็ดที่ได้มาขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการสร้างจำนวนต้นพันธุ์ใหม่

กรมวิชาการเกษตร

เทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกวงศ์ขิงข่า ที่ได้จากการวิจัยภายใต้โครงการนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพสังคมและสภาพพื้นที่ โดยคำนึงถึงผลลัพธ์ที่ได้ และต้นทุนการผลิตที่น้อยที่สุด เพื่อให้เกิดผลตอบแทนที่สูงที่สุด เช่น กรณีที่ต้องการผลิตหงส์เหินตัดดอกนอกฤดู ให้มีคุณภาพ และปริมาณ ควรปลูกหงส์เหินภายใต้ความสว่างแสง ตั้งแต่ 40-60 ลักซ์ โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ และหลอดอินแคนเดสเซ็นต์ ซึ่งมีจำนวนดอกที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่หากคำนึงถึงปริมาณการใช้ไฟฟ้า และค่าไฟฟ้า ประกอบด้วยจะทำให้ กรรมวิธีที่เหมาะสมแก่เกษตรกรควรใช้หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ มีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้อยกว่าการใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ สอดคล้องกับผลการทดลองของ โสระยา (2548) พบว่าการใช้หลอดไฟในการให้สภาพวันยาวควรใช้หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ เนื่องจากมีราคาถูกกว่า หลอดฟูออเรสเซ็นต์ อีกทั้งมีความเข้มแสงมากกว่าซึ่งน่าจะมีผลดีต่อการสังเคราะห์แสงในฤดูหนาว ส่วนระยะเวลาที่ให้ไฟนาน 1-3 ชั่วโมง มีแนวโน้มส่งเสริมพัฒนาการออกดอกนอกฤดูของปทุมมาได้ดีซึ่งทำให้ประหยัดต้นทุนในการผลิตหงส์เหินนอกฤดูอีกทางหนึ่งด้วย

โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย

สรุปผล

โครงการวิจัยพัฒนาเฟิน ประกอบด้วย 5 การทดลอง ได้แก่ การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย 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

การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า ประกอบด้วยการคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม ได้เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม จำนวนทั้งหมด 12 คู่ผสม พบว่ามี 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงดู และบันทึกข้อมูลให้ละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจน

การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้น เนื่องจากลูกผสมเฟินมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ทำให้การยืนยันลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ ในขณะนี้ไม่สามารถยืนยันได้ว่ามีลักษณะแตกต่างจากพ่อ แม่พันธุ์ ซึ่งคาดว่าหลังจากงานวิจัยสิ้นสุด จะยังคงไม่ทราบลูกผสมเฟินต้น แต่จะได้เพียงต้นอ่อนลูกผสมเท่านั้น และจะทำการเลี้ยงดูต่อไป เพื่อดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้าจำนวน 2 การทดลอง ประกอบด้วย การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง ได้สูตรอาหาร Miller and Miller ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่ม ความกว้างกาบใบซ้าย ความกว้างกาบใบขวา ความสูงกาบใบซ้าย ความสูงกาบใบขวา ความกว้างชายใบซ้าย ความกว้างชายใบขวา ความสูงชายใบซ้าย ความสูงชายใบขวา สูตรอาหาร Murashige & Skoog + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของโพทาลัสทางด้านความกว้าง ยาว ของโพทาลัส และสูตรอาหาร Murashige & Skoog +BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตด้านความสูงและน้ำหนักของโพทาลัส การเปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง พบว่าชิ้นส่วนเขากวางตั้งที่นำมาทำการทดลอง ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่สามารถพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้ง และตายลง

การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า 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 ซึ่งมี

กรมวิชาการเกษตร

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 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

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

อภิปรายผล

การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟินสกุลต่างๆ ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเฟินก้านดำเฟินก้านดำหรือเฟินผมแหม่ม มีชื่อสามัญว่า Maidenhair Fern อยู่ในสกุล *Adiantum* วงศ์ Adiantaceae เฟินก้านดำชนิดพันธุ์แท้ (species) ในธรรมชาติทั่วโลกมีประมาณ 200 ชนิด เฉพาะที่พบในประเทศไทยในปัจจุบันมี 19 ชนิด รวบรวมพันธุกรรมของเฟินก้านดำ จำนวน 15 ชนิด 20 พันธุ์ รวบรวมเฟินชายผ้าสีดา ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ การเจริญเติบโต เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลเฟินก้าน ปัจจุบันเก็บรวบรวมข้อมูลไว้แล้วจำนวน 22 สายพันธุ์ รวบรวมพันธุ์เฟินต้น จำนวน 5 ชนิด

การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินชายผ้าสีดาลูกผสม จำนวนทั้งหมด 12 คู่ผสม พบว่ามี 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และขณะนี้ได้ทำการสรุปบันทึกข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้ เพื่อใช้สำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจนต่อไป ซึ่งลูกผสมดังกล่าวได้แก่ 4 คู่ผสม ดังนี้ 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

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

โครงการที่ 4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว

สรุปผล

การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว ได้หน้าวัวลูกผสมสายพันธุ์ห้างฉัตรจำนวน 328 สายพันธุ์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งสีจานรองดอก (แดง ส้ม ชมพู ขาว เขียว ม่วง และเหลืองในบางฤดู) และรูปร่างของจานรองดอก (กลุ่มหน้าวัวรูปหัวใจ และกลุ่มเปลวเทียน) การคัดเลือกหน้าวัวพันธุ์ทนทานต่อโรคเน่าดำ การดูแลรักษาขยายพันธุ์และเก็บข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่ามีความต้านทานต่อโรคเน่าดำ ที่เกิดจากเชื้อรา P. parasitica จากปี 2563-2563 จำนวน 33 คู่ผสม

สวบวิชาการเกษตร

การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ จำนวน 19 สายพันธุ์ พบว่า หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ พันธุ์ HC 028 HC 029 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 4.3 และ 4.5 ดอก/ต้น/ปี ตามลำดับ การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกเปลวเทียน จำนวน 19 สายพันธุ์ พบว่า พันธุ์ HC 092 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 6.0 ดอก/ต้น/ปี การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวกระถาง 7 สายพันธุ์ พันธุ์ พบว่า HC 003 HC 013 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 5.1 และ 6.8 ดอก/ต้น/ปี การเปรียบเทียบพันธุ์ชุดฝางที่ทนทานต่อโรคเน่าดำ 5 สายพันธุ์ พบว่า แสดงอาการต้านทานโรคเน่าดำในระดับปานกลาง

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

อภิปรายผล

การพัฒนาพันธุ์หน้าวัว การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หน้าวัว ได้หน้าวัวลูกผสมสายพันธุ์ห้างฉัตรจำนวน 328 สายพันธุ์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งสีจานรองดอก (แดง ส้ม ชมพู ขาว เขียว ม่วง และเหลืองในบางฤดู) และรูปร่างของจานรองดอก (กลุ่มหน้าวัวรูปหัวใจ และกลุ่มเปลวเทียน) การคัดเลือกจากต้นหน้าวัวลูกผสมที่แข็งแรง ใบเรียงสลับมีระเบียบ ก้านใบแข็งแรงและไม่ยาวเกินไป และจานรองดอกหนาแข็งแรง สีสะดุดตา ปลีและจานรองทำมุมไม่เกิน 60 องศา ก้านดอกตรง มีขนาดใหญ่และแข็งแรง มีสีจานรองดอก เช่น สีแดง ส้ม ชมพู ขาวเขียว ความยาวปลีไม่ยาวเกิน จานรองดอก มีความสมมาตรระหว่างด้านซ้ายและด้านขวาของจานรองดอก(วันดี, 2531) การคัดเลือกหน้าวัวพันธุ์ห้างฉัตร พบว่า สีของจานรองดอกมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เช่น ลูกผสมพันธุ์ HC 249 ในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อนจานรองดอกมีสีขาวครีมแต่เมื่อฤดูฝนจะมีสีเหลือง และลูกผสมพันธุ์ HC 028 หูดอกจะมีสีเขียวเข้มในฤดูหนาว(สุเมธและคณะ, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Dufour (2006) จากการปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวต้านทานต่อโรคเน่าดำ ปี 2559-2564 พบว่า สามารถสร้างลูกผสมใหม่ได้จำนวน 15 คู่ผสม เมื่อนำมาทำการคัดเลือกลูกผสมที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อ P. parasitica โดยวิธีการปลูกเชื้อลงบนใบเพสลาดของใบหน้าวัวลูกผสม เป็นระยะเวลา 3 ปี คือ 2560-2652 ซึ่งพบว่า หลังการปลูกเชื้อ 3, 7 และ 14 วัน ลูกผสมทั้ง 15 คู่ แสดงอาการต้านทานโรคเน่าดำปานกลางตามที่ อมรรัตน์ และคณะ (2554) ได้แบ่งปฏิกิริยาของหน้าวัวที่มีต่อโรคเน่าดำเป็น 3 ระดับ ดังนี้ - ต้นต้านทานโรค (R: Resistant) พืชไม่แสดงอาการเป็นโรค - ต้นต้านทานโรคปานกลาง (MR: Moderate Resistant) แผลมีขนาด Ø ไม่เกิน 16 มิลลิเมตร - ต้นอ่อนแอ/ไม่ต้านทานโรค (S: Susceptible) แผลมีขนาด Ø มากกว่า 16 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาจากลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ จำนวนใบ ขนาดใบ จำนวนดอก ขนาดดอก และอายุการปักแจกัน ของหน้าวัวลูกผสมทั้ง 15 คู่ ที่มีอายุ 32 เดือนหลังปลูก ได้คัดเลือกลูกผสมต้านทานโรคเน่าดำที่มีลักษณะดี คือ ฟอร์มและสีดอกสวย จำนวนดอกต่อต้นต่อปีมากกว่า 5 ดอก อายุการปักแจกันนานมากกว่า 10 วัน ซึ่งเป็นลักษณะที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจของหน้าวัวตามที่นิยมรัฐ (2544) รายงานไว้ ได้จำนวน 4 คู่ผสม ได้แก่ เปลวเทียนขาว x Fantasia, Montana x ผกามาศ, เปลวเทียนขาว x Tropical และ Rapido x Florida ซึ่งลูกผสมที่คัดเลือกได้ต้องมีการดำเนินการนำไปปลูกขยายและปลูกทดสอบต่อไป

การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัว การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัว หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ 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 7 สายพันธุ์ พันธุ์ พบว่า HC 003 HC 013 มีจำนวนดอกมากที่สุด เฉลี่ย 5.1 และ 6.8 ดอก/ต้น/ปี ส่วนการทดสอบปลูกเชื้อรา P. parasitica สาเหตุโรคเน่าดำบนใบหน้าวัว 5 สายพันธุ์ในฤดูฝนปี 2560 - 2563 จากนั้น ประเมินผล

กรมวิชาการเกษตร

หลังการปลูกเชื้อ 3, 7 และ 14 วัน พบว่า ทั้ง 5 สายพันธุ์ แสดงปฏิกิริยาต้านทานต่อโรคเน่าดำในระดับปานกลาง โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของบาดแผลหลังปลูกเชื้อ 14 วันไม่เกิน 16 มิลลิเมตร ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ อมรรัตน์ (2555) ที่พบว่าหน้าวัวพันธุ์เปลวเทียนขาวฝางมีความต้านทานต่อโรคเน่าดำในระดับปานกลาง จากการศึกษาการเจริญเติบโตของหน้าวัวชุดฝาง จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ ฝาง 26 ฝาง 32 และฝาง 54 และพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ผกามาศ และพันธุ์เปลวเทียนขาว ที่มีอายุ 5 ปีหลังปลูก พบว่า ทุกสายพันธุ์มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากปฏิกิริยาต้านทานต่อโรคเน่าดำแล้ว พบว่า พันธุ์ฝาง 32 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของบาดแผลหลังปลูกเชื้อ 14 วัน น้อยมากและใกล้เคียงกับพันธุ์เปลวเทียนขาว ในขณะที่พันธุ์ฝาง26 และฝาง54 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของบาดแผลหลังปลูกเชื้อ 14 วัน มากกว่า 10 มิลลิเมตร ใกล้เคียงกับพันธุ์ผกามาศ 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

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 ผลผลิตในการใช้การขยายพันธุ์หน้าวัวในระบบ TIB มี ไม่แตกต่างกับ การการขยายพันธุ์ ระบบอาหารแข็ง ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์

การทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกผสมหน้าวัวพันธุ์ใหม่ พบว่า ได้สูตรอาหารที่เหมาะสมในหน้าวัว 5 สายพันธุ์ ได้แก่ 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 การชักนำให้เกิดราก และการเจริญเติบโตในสภาพโรงเรือน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัว Kuehnle และ Sugii (1992) ได้ศึกษาสูตรอาหาร ms ดัดแปลงโดยเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต กลุ่มออกซิน [(naa (**α**-naphthaleneacetic acid), 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 ความ

กรมวิชาการเกษตร

เข้มข้น 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

โครงการที่ 5 ปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

สรุปผล

สามารถคัดเลือกพันธุ์เบญจมาศดีเด่น 10 พันธุ์ได้ตามเป้าหมายโดยเกษตรกรมีส่วนคัดเลือกตั้งแต่ต้น โดย เรียงตามคะแนนระดับความพึงพอใจ ได้ดังนี้ ลำดับที่ 1. R20-16/222214, ลำดับที่ 2. R20-13/311121, ลำดับที่ 3 R20-19/111212, ลำดับที่ 4 R15-10/312111, ลำดับที่ 5 R15-16/412111, ลำดับที่ 6 R15-10/221212, ลำดับที่ 7 R20-6/321223, ลำดับที่ 8 R15-4/321123, ลำดับที่ 9 R15-3/221111 และ ลำดับที่ 10 R15-8/211222 โดยทั้ง 10 พันธุ์มี มีลักษณะดอกใหญ่ขึ้น ตรงตามความต้องการของตลาด สามารถจำหน่ายได้ทุกสายพันธุ์ พร้อมได้แนวทางการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศสำหรับการผลิตนอกฤดูปลูกปกติ

อภิปรายผล

การคัดเลือกพันธุ์เบญจมาศที่สามารถจำหน่ายได้จริงจำเป็นต้องนำกระบวนการมีส่วนร่วมจากผู้มีประสบการณ์ เช่น เกษตรกร ผู้ค้าและผู้รวบรวมผลผลิต เป็นต้น มาช่วยตัดสินใจ พบว่า ข้อมูลด้านคุณภาพ เช่น ขนาดดอกใหญ่ที่สุด สีดอกเข้มที่สุด เป็นต้น ไม่สามารถใช้ในกระบวนการตัดสินได้เลย เนื่องจากลักษณะเบญจมาศในท้องตลาดจะเป็นการคัดเลือกจากองค์รวมของลักษณะช่อดอก การกระจายตัวของดอก และการเป็นระเบียนของกลีบดอก ซึ่งพันธุ์เบญจมาศนั้นต้องประทับใจตั้งแต่แรกเห็น จำเป็นต้องนำประสบการณ์จากเกษตรกร ผู้ค้า และผู้รวบรวมผลผลิต ตลอดจนบุคคลทั่วไป ซึ่งเป็นผู้ใช้ประโยชน์ เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างแทนจริงมาช่วยตัดสินใจอีกครั้ง

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก

โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้

สรุปผล

เครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้มีขนาด(กว้างxยาวxสูง) 0.5x2x1 เมตร ใช้ระบบไฮดรอลิคควบคุมการทำงานด้วยวาล์วไฟฟ้าแบบกึ่งอัตโนมัติ อัดวัสดุปลูกที่แรงดัน 10 เมกะปาสคาล ความสามารถของเครื่องในการผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ได้ 100 ก้อน/ชั่วโมง วัสดุปลูกกล้วยไม้ที่อัดแล้วมีขนาด (กว้างxยาวxสูง) 22x36x8 เซนติเมตร ก้อนวัสดุปลูก 1 ก้อน สามารถปลูกกล้วยไม้ได้ 4 ต้น เครื่องมือผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้สามารถใช้ผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ที่มีความแข็งแรงและคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับปลูกกล้วยไม้ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปีวัสดุเกษตรที่ใช้คือ ต้นกระถินสับย่อ และทางปาล์มน้ำมันสับย่อย ส่วนผสมเถ้าลอยที่นำมาใช้ผสมเพื่อลดปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ ลดต้นทุนการผลิต สามารถใช้ทดแทนปูนซีเมนต์ได้ 40% โดยมีคุณสมบัติทางกายภาพ ผลการตอบสนองทางการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ไม่แตกต่างจากการใช้ปูนซีเมนต์เป็นตัวประสานเพียงอย่างเดียว ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพบว่าผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ 8 บาท/ก้อน เครื่องมือผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้มีจุดคุ้มทุนเมื่อทำการผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ 213,333 ก้อน/ปี ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 1 ปี ที่ราคาขายก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ 9 บาท/ก้อน

อภิปรายผล

งานวิจัยเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้มีกำลังการผลิตที่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร ในการรื้อแปลงเพื่อปลูกกล้วยไม้รอบใหม่ หรือผู้ประกอบการสามารถนำเครื่องต้นแบบไปผลิตก้อนวัสดุปลูกขายเชิงพาณิชย์ได้ ในส่วนตัวประสานใหม่คือ เถ้าลอยสามารถใช้แทนปูนซีเมนต์ได้ 40% เพื่อลดปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ ลดต้นทุนการผลิต

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM

สรุปผล

การออกแบบ และพัฒนาระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย พบว่าระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบ คอนโวลูชันที่ออกแบบในการวิเคราะห์ และจำแนกภาพ พบว่า สามารถทำนายอาการทำลายจากบั่วกล้วยไม้มีค่าความแม่นยำ 78% และเพลี้ยไฟมีค่าความแม่นยำ 86% โดยมีค่า Precision Recall และ F-Measure 82% หลังจากการเรียนรู้รอบที่ 60 ไม่เกิด Overfitting เมื่อนำระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้มาตรวจสอบกล้วยไม้จำนวน 30 ก้อนในโรงเรือนปลูกกล้วยไม้สกุลหวายเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนจำนวน 1 คน พบว่า เครื่องมีความสามารถในการตรวจสอบเพลี้ยไฟ 81.1% ตำแหน่งที่ถูกทำลายจากบั่วกล้วยไม้ 88.1% เวลาในการตรวจสอบเฉลี่ย 25.10 วินาทีต่อก้อน ส่วนแรงงานคนมีความสามารถในการตรวจสอบเพลี้ยไฟ 75.8% ตำแหน่งที่ถูกทำลายจากบั่วกล้วยไม้ 83.3% เวลาในการตรวจสอบเฉลี่ย 53.37 วินาทีต่อก้อน โดยช่วงแรกของการตรวจแรงงานคนมีค่าความผิดพลาดน้อยกว่า แต่ความอ่อนล้าส่งผลให้ค่าความผิดพลาดเพิ่มขึ้น โดยผลการตรวจสอบของเครื่องเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ และนักกีฏวิทยาของกรมวิชาการเกษตรยอมรับได้

ข้อจำกัดของเครื่องต้นแบบระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ที่พัฒนาขึ้น ผู้ใช้จำเป็นต้องป้อนตำแหน่ง (x,y,z) เพื่อให้แขนกลเคลื่อนที่ไปตรวจสอบ ไม่สามารถหาตำแหน่งที่ต้องการตรวจสอบเองได้ จึงต้องพัฒนาเครื่องต้นแบบต่อไป ส่วนผลการทดสอบเป็นการเปรียบเทียบกับผู้ชำนาญการ 1 คน จึงควรทดสอบเพิ่มเติมกับผู้ชำนาญการหลายคน เพื่อให้ผลการทดสอบมีความเที่ยงตรง และแม่นยำมากขึ้น

ส่วนการพัฒนาระบบควบคุมการพ่นสารเคมีร่วมกับระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวายแบบอัตโนมัติ มีลักษณะเป็นแขนกลเคลื่อนที่บนรางเหนือแนวแปลงปลูก โดยปลายแขนกลติดตั้งแขนบูมฉีดพ่นสารเคมี ประกอบด้วยหัวฉีดพ่นแบบ cold fogger จำนวน 4 หัว และออกแบบตัวควบคุม SPWM (Servo Pulse Width Modulation) ในการขับเคลื่อนเซอร์โวมอเตอร์ผ่านระบบเฟืองทดของหัวฉีด เพื่อให้อัตราการฉีดพ่นมีค่าเท่ากัน เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการทำงาน พบว่า ผลตอบสนองระหว่างแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์สำหรับปรับอัตราการฉีดพ่น 120 ลิตร/ไร่ กับเวลามีความรวดเร็ว โดยช่วงเวลา Response Time มีค่าเฉลี่ย 8.5 มิลลิวินาที ไม่เกิดค่าพุ่งเกินขึ้น มีอัตราการฉีดพ่นเฉลี่ยทั้ง 4 หัว 120.65 ลิตร/ไร่ ค่าความผิดพลาดจากอัตราการฉีดพ่น 0.65 ลิตร/ไร่ โดยค่าความผิดพลาดเกษตรกร และนักวิชาการเกษตรยอมรับได้ ดังนั้นตัวควบคุมแบบ SPW ใช้งานได้ดี

ระบบการทำงานต่างๆ พบว่า ระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ มาตรวจสอบกล้วยไม้ มีความสามารถในการตรวจสอบเพลี้ยไฟ 87.5% ช่อดอกที่ถูกทำลายจากบั่วกล้วยไม้ 93.3% เวลาในการตรวจสอบเฉลี่ย 24.60 วินาทีต่อก้อน ขณะที่แรงงานคนมีความสามารถในการตรวจสอบเพลี้ยไฟ 75% ตำแหน่งที่ถูกทำลายจากบั่วกล้วยไม้ 80% เวลาในการตรวจสอบเฉลี่ย 49.37 วินาทีต่อก้อน ต่อมาระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติ มีความแม่นยำในการตัดสินใจพ่นสารเคมี thiamethoxam 93.75% และสารเคมี spinetoram 90.48% ขณะที่แรงงานคนมีความแม่นยำในการตัดสินใจพ่นสารเคมี thiamethoxam 100% และสารเคมี spinetoram 76.19% โดยช่วงแรกของการตรวจแรงงานคนมีค่าความผิดพลาดน้อยกว่า แต่ความอ่อนล้าทำให้ค่าความผิดพลาดเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความแม่นยำในการตัดสินใจพ่นสารเคมีลดลง แตกต่างจากเครื่องที่มีความสม่ำเสมอในการตรวจสอบ ทำให้ความแม่นยำในการตัดสินใจพ่นสารเคมีสูงกว่าแรงงานคนเมื่อตรวจกล้วยไม้จำนวนมากขึ้น ในส่วนของระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติ มีปริมาณการใช้สารเคมีเฉลี่ย 120.66 ลิตร/ไร่ และเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมี 69.12 นาที ส่วนแรงงานคนมีปริมาณการใช้สารเคมีเฉลี่ย 168.70 ลิตร/ไร่ และเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมี 74.25 นาที และระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติมีราคา 183,800 บาท และค่าจ้างแรงงานคนในการพ่นสารเคมีจำนวน 4 คน 200 บาท/ไร่ ทำงาน 8 ชม./วัน ดังนั้นจากผลวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เครื่องต้นแบบระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติมีจุดคุ้มทุนที่ 307.61 ไร่

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

สรุปผล

จากผลการทดสอบการถ่ายภาพด้วยกล้องและภาพถ่ายแบบมัลติสเปกตรัม กล้องตรวจจับความร้อน และกล้องถ่ายภาพแบบทั่วไป พบว่ามีเพียงกล้องถ่ายภาพแบบทั่วไปเท่านั้นที่สามารถมองเห็นความแตกต่างระหว่างตัวแมลงและช่อกล้วยไม้ได้ จึงได้นำภาพจากกล้องถ่ายภาพทั่วไปมาใช้ในการสร้างและพัฒนาระบบตรวจจับต่อไป โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพการตรวจจับแมลงศัตรูกล้วยไม้ของเครื่องต้นแบบฯ ด้วยวิธีการโครงข่ายโครงข่ายประสาทชนิดคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Networks, CNN) พบว่ามีประสิทธิภาพในการตรวจจับ แยกตามชนิดของแมลงคือ หนอนกระทู้ผัก 78.6% บั่วกล้วยไม้ 68.0% เพลี้ยไฟเท่ากับ 39.8% ไม่พบแมลง 39.1% ซึ่งมีประสิทธิภาการตรวจจับที่ดีขึ้นกว่าวิธีการโครงประสาทชนิดคอนโวลูชันแบบพื้นที่ (Region-Based Convolutional Neural Networks, R-CNN) แต่เครื่องต้นแบบยังมีข้อผิดพลาดของการตรวจจับ โดยความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบ เกิดจากการที่แมลงบางชนิดเช่นบั่วกล้วยไม้หรือเพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดที่เล็ก ทำให้ภาพของกล้วยไม่ที่มีแมลงปะปนและภาพของกล้วยไม้ที่ไม่มีแมลงปนอยู่มีความคล้ายคลึงกัน ระบบตรวจจับจึงทำการแยกแยะระหว่างช่อกล้วยไม้ที่มีแมลงปะปนและช่อกล้วยไม้ที่ไม่มีแมลงปะปนอยู่ได้ยากมากขึ้น

อภิปรายผล

จากผลทดสอบการตรวจจับแมลงด้วยการตรวจจับวัตถุ (Object Detection) ด้วยโครงประสาทชนิดคอนโวลูชันแบบพื้นที่ (Region-Based Convolutional Neural Networks, R-CNN) จะสามารถในการตรวจจับวัตถุที่มีขนาดเล็กได้ยาก และด้วยความคล้ายคลึงกันของภาพที่มีและไม่มีแมลงปะปน ส่งผลให้การตรวจจับของระบบเกิดการมองว่าภาพพื้นหลังว่าเป็นตัวของแมลงอยู่บ่อยครั้ง และทำให้กล้วยไม้ที่ไม่มีแมลงปะปนถูกมองว่ามีแมลงปะปนอยู่อีกด้วย ทำให้การตรวจจับแมลงด้วยการจำแนกหมวดหมู่ (Classification) มาใช้กันการแบ่งภาพออกเป็นส่วนย่อย (Segmentation) มีความสามารถในการตรวจจับที่แม่นยำมากกว่า เนื่องจากเป็นการประมวลผลโดยที่ไม่ทำการลดขนาดหรือรายละเอียดของภาพ ทำให้ระบบสามารถตรวจจับแมลงได้แม่นยำขึ้นกว่าเดิม แต่ก็จะยังมีปัญหาในเรื่องของภาพของกล้วยไม่ที่มีแมลงปะปนและภาพของกล้วยไม้ที่ไม่มีแมลงปนอยู่มีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งส่งผลให้ระบบไม่สามารถตรวจจับได้ รวมไปถึงกรณีที่ตัวของแมลงไปอยู่ในจุดที่กล้องไม่สามารถบันทึกภาพได้อย่างเช่นด้านหลังของใบที่ซ้อนกัน ด้านในของกลีบดอกที่ไม่ได้หันเข้ามาหากล้อง ซึ่งเป็นจุดบอดที่ทำให้ระบบตรวจจับไม่สามารถตรวจพบแมลงได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มี ศักยภาพในเชิงตลาด

โครงการวิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก

เนื่องจากเริ่มเกิดปัญหาโรคหัวเน่าในกระทือ ดังนั้น จึงควรมีการจัดการหัวพันธุ์ที่ดี ด้วยวิธีการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการคัดเลือกพื้นที่ปลูกที่ไม่มีการระบาดของโรค ไม่มีน้ำท่วมขัง การปลูกพืชหมุนเวียน หรือการฆ่าเชื้อในดิน เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีการเก็บอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมไว้ในสภาพปลอดเชื้อร่วมกับในสภาพแปลงปลูก เพื่อป้องกันการสูญพันธุ์อนาคต ซึ่งมีโอกาสของการสูญพันธุ์สูงมากเพราะกระทือมีถิ่นอาศัยในพื้นที่ป่า บริเวณลำคลอง หรือสวนยางพารา ซึ่งมีการบุกรุกเพื่อใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น

โครงการวิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย

โครงการวิจัยพัฒนาเฟิน จะทำให้เกษตรกรได้ใช้สายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพพันธุ์มัน สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ และคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด นอกจากนี้เป็นการเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในการเป็นผู้ผลิตสายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับสร้างมูลค่าการส่งออกนำรายได้เข้าประเทศ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและมีคุณภาพชีวิตที่ดี

กรมวิชาการเกษตร

โครงการปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

การปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศชุด 1/2563 ยังเหลือคัดตอนการทดสอบพันธุ์แต่ไม่ทราบว่าจะดำเนินการเมื่อไร การการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางการวิจัยของประเทศ ทำให้กรมวิชาการเกษตรต้องปรับเปลี่ยนภาระกิจไปดำเนินงานในด้านอื่นนอกเหนือจากการการวิจัยมากขึ้น และทิศทางวิจัยยังมีการเปลี่ยนแปลงสู่การวิจัยเชิงนวัตกรรมพื้นที่ (Area-based collaborative research for development (ABC)) มากขึ้น ดังนั้นควรมีการปรับปรุงการวิจัยเป็นแบบการวิจัยเชิง บรูณาการหน่วยงานวิจัยและพื้นที่ใช้นวัตกรรม เพื่อสามารถส่งต่อผลงานวิจัยไปสู่ผู้ให้ประโยชน์ได้ทันเวลา

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก

ผู้ประกอบการสวนกล้วยไม้สามารถนำเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้ไปผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ใช้เองในแปลงกล้วยไม้เมื่อมีการปลูกรอบใหม่ได้ หรือผลิตจำหน่ายเชิงพาณิชย์ได้

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มี ศักยภาพในเชิงตลาด

โครงการวิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก

1. การเกิดโรคหัวเน่าในกระทือเช่นเดียวกับขมิ้น ซึ่งปัญหาดังกล่าวเพิ่งเกิดขึ้นได้อย่างชัดเจนในช่วงต้นฝน ปี 2564
2. ปัญหาการเกิดโรคระบาด covid – 19 ทำให้ไม่สะดวกต่อการเดินทางไปปฏิบัติงานนอกสถานที่ (แปลงทดลอง)

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว

การพัฒนาพันธุ์หน้าวัวจะใช้ระยะเวลานาน การสร้างแปลงพ่อแม่พันธุ์ 2.6 - 4 ปี การผสมพันธุ์จนสามารถปลูกลงแปลงได้ 2.6 ปี การคัดเลือกพันธุ์ในแปลง 3-5 ปี การขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2.6 ปี ขึ้นไป

โครงการปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

เนื่องจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางการวิจัยของประเทศในระหว่างวิจัย ปี 2563 – 2564 ทำให้ได้รับงบประมาณไม่ตรงการแผนการดำเนินงานทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ประกอบกับเกิดการระบาดของโรคระบาด โควิท-19 ทำให้เกษตรกรไม่สะดวกในการเดินทางข้ามจังหวัด

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก

จากสถานการณ์ระบาดของโรคโตวิด 19 ทำให้ไม่สามารถเดินทางไปทดสอบปรับปรุงแก้ไขเครื่องต้นแบบเพิ่มเติม การเก็บข้อมูลอายุการใช้งานของวัสดุปลูกผลิตขึ้น และบันทึกการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ได้ในช่วงนี้ในส่วนของการเก็บข้อมูลอายุการใช้งานของวัสดุปลูกผลิตขึ้นและบันทึกการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ได้ขอความร่วมมือจากผู้ประกอบการสวนกล้วยไม้ช่วยเก็บข้อมูล

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการที่ 1 โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2

นายิกา สันทารุนัย. 2558. การศึกษาสูตรอาหารที่มีผลต่อการเจริญและการออกดอกของกล้วยไม้เหลืองจันทบูร (*Dendrobium friedericksianum* Rchb. f.) ในหลอดทดลอง. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “สร้างสรรค์และพัฒนาเพื่อก้าวหน้าสู่ประชาคมอาเซียน” ครั้งที่ 2 18-19 มิถุนายน 2558 ณ วิทยาลัยนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา : 155-162

นิรนาม. 2557. การให้น้ำกล้วยไม้. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่ข้อมูล: http://www.orchidsiam.com/ (สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2557).

ปรัชพรรณ หนูจีน. 2550. ปัจจัยที่มีผลการเจริญและการออกดอกของกล้วยไม้เหลืองจันทบูร.วิทยานิพนธ์ของการออกดอกของกล้วยไม้เหลืองจันทบูร. สาขาวิชาพืชศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สมรวย รวมชัยอภิกุล ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย ประภัสสร สกูลหรั่ง. 2544. การศึกษาชีวประวัติ และรูปแบบการแพร่กระจายของบั่วกล้วยไม้. รายงานวิจัยฉบับเต็ม ปี 2544. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

FAO. 1994. Water quality for agriculture (Online). Available. http://www.fao.org/docrep/003/t0234e/t0234e00.HTM (February 14, 2014).

Jan. R, Sajjad Asaf, Muhammad Numan, Lubna and Kyung-Min Kim. 2021. ReviewPlant Secondary Metabolite Biosynthesis and Transcriptional Regulation in Response to Biotic and Abiotic Stress Conditions. Agronomy, 11, 968. 31 p. Available Source: https://www.mdpi.com/2073-4395/11/5/968. Dec 24, 2021.

Jones ML, Woodson, WR. 1997. Pollination-induced ethylene in carnation (role of stylar ethylene in corolla senescence). Plant Physiol 115:205–212

Kende, H. 1993. Ethylene Biosynthesis. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 44:1, 283-307

Kosugi, Y., Shibuya, K., Tsuruno, N., Iwazaki, Y., Mochizuki, A., Yoshioka,T., Hashiba, T. And Satoh, S. 2000. Expression of genes responsible for ethylene production and wilting are differently regulated in carnation (*Dianthus caryophyllus L.) petals. Plant Sci. 158 : 139-145*

Manninen, A., J. Kangas, A. Tuomainen and R. Tahvonen. 1996. Exposure to insecticides in the use of cold fog generators in greenhouses. Toxicol. Environ. Chem. 57 : 213-224.

Matthews, G.A. 2000. Pesticide Application methods 3rd edition. Blackwell Science. 432 pp. Ministry of Public Health. 2011. Pesticide poisoning. Annual epidemiological surveillance report, Bangkok, Thailand.

Olivet, J.J., L. Val and G. Usera. 2011. Distribution and effectiveness of pesticide application with a cold fogger on pepper plants cultured in a greenhouse. Crop prot. 30 : 977-985.

Pasian, C. 2004. Spray Solution pH. The Ohio State University Extension, Ohio Floriculture. (Online). Available. http://floriculture.osu.edu/archive/apr04/Spray SolutionPH.Html. (March 5, 2013).

Srijuntra, S., S. Sukonthabhirom na Pattalung, W. Chotwong, W. Wongnikong and W. Sudjaritthammajariyangkool. 2016. Evaluation of insecticide rotation patterns for controlling *Thrips palmi* Karny population in Dendrobium orchid farms in Thailand. p.221-228. In : Proceedings The 12th Asia Pacific Orchid Conference, 19th-27nd March 2016, Impact forum Exhibition and convention center, Muang thong thani, Bangkok, Thailand.

กรมวิชาการเกษตร

Sugiyama, S. and Satoh, S. 2015. Pyridinedicarboxylic Acids Prolong the Vase Life of Cut Flowers of Spray-type 'Light Pink barbara' Carnation by Accelerating Flower Opening in Addition to an Already-known Action of Retarding Senescence. Hort. J. 84 (2): 172–177.

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่ 2 ไม่มีการอ้างอิงในเนื้อหา

เกษนันท์ ศรีเกษม. 2538. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ด และการพัฒนาโปรโตคอร์มของรองเท้านารีฝาหอย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 222 น.

กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2534. พืชป่าในบัญชีแนบท้าย หมายเลข 1 (กล้วยไม้) ตามอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่กำลังจะสูญพันธุ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: กรุงเทพฯ. 27 หน้า.

กระทรวงพาณิชย์. 2563. 'กรมเจรจาฯ' หนุนกล้วยไม้ไทย ใช้โอกาสจาก FTA ขยายตลาดต่างประเทศ. สืบค้นได้จาก https://dtn.go.th/th/news (สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน 2564).

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ. 82 น.

ทัศนาพร ทัศคร ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และสุรภี กีรติยะอังกูร. 2553. กล้วยไม้. หน้า 3 - 44. **ใน** : โรคไม้ดอกไม้ประดับ. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 163หน้า.

ธีรพล พรสวัสดิ์ชัย. 2535. ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกและการพัฒนาโปรโตคอร์มเหลืองปราจีน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่. 160 หน้า.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. มปป. การผสมพันธุ์กล้วยไม้. สาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สืบค้นได้จาก https://web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359405/ferti.html (สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน 2564).

ลาวัลย์ รักสัตย์. 2539. ละอองเกสร. โอเดียนสโตร์: กรุงเทพฯ. 145 หน้า.

ศิริพร วรกุลดำรงชัย และสุภาภรณ์ สาชาติ. 2549. ศึกษาการขยายพันธุ์กล้วยไม้รองเท้านารี โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อการผลิตต้นพันธุ์. รายงานผลงานวิจัยที่สิ้นสุดปี 2550 ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร จำนวน 15 หน้า. (เอกสารอัดสำเนา)

เศรษฐมันตร์ กาญจนกุล. 2551. ร้อยพรรณพฤกษา กล้วยไม้รองเท้านารี. กรุงเทพฯ : เศรษฐศิลป์. 112 หน้า.

สุปัน ไม้ดัดจันทร์ สุธามาศ ณ น่าน สุภาภรณ์ สาชาติ และอำนวย อรรถลังรอง. 2558. การพัฒนาพันธุ์ลูกผสมรองเท้านารีในท้องถิ่นต่างๆ. **ใน** รายงานประจำปี 2558 (เรื่องเต็ม). ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 187-199.

สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์. 2543. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 6 กล้วยไม้ไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์. 300 น.

อภิรดี กอร์ปไพบูลย์, ชมพู จันที และศิริพร วรกุลดำรงชัย. 2552. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการขยายพันธุ์กล้วยไม้รองเท้านารีในเชิงพาณิชย์โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์. รายงานผลงานวิจัยที่สิ้นสุดปี 2551 ในเอกสารประกอบการประชุม แผนงานวิจัยไม้ดอกไม้ประดับ สถาบันวิจัยพืชสวน วันที่ 20-22 พฤษภาคม 2552 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

อุไร จิรมงคลการ. 2549. กล้วยไม้รองเท้านารี ฉบับปรับปรุงข้อมูลใหม่. สมาคมพฤกษชาติแห่งประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ 224 หน้า.

Cribb, P. 1998. The Genus Paphiopedilum. 2nd ed., National History Publishing, Borneo, Malaysia.

กรมวิชาการเกษตร

Hong, P. I., J. T. Chen, and W. C. Chang. 2008. Plant regeneration via protocorm-like body formation and shoot multiplication from seed-derived callus of a Maudiae type slipper orchid. Acta Physiologiae Plantarum 30: 755-759.

Huang, L. C., C. J. Jin, C. I. Kuo, B. L. Huang, and T. Murashige. 2001. Paphiopedilum cloning in vitro. Science Horticulturae 91: 111-121.

Giovannini A, Macovei A, Caser M, Mansuino A, Ghione GG, Savona M, Carbonera D, Scariot V & Balestrazzi A (2017) Pollen grain preservation and fertility in valuable commercial rose cultivars. Plants, 6:01-08.

Sedgley, M. and J. Harbard. 1993. Pollen storage and breeding system in relation to controlled pollination of four species of *Acacia* (Leguminasae: Mimosoideae). Aust. J. Bot. 41: 601-609.

Shijun, C. 1984. The study of keeping freshness of orchid pollinia. Acta Hort Sin. 11: 279-280.

Shivanna, K.R. and Rangaswamy, N.S., 1992, Pollen Biology: A Laboratory Manual, Springer- Verlag, Berlin, 119 p.

Shih-Chang, Y., Shih-Wen, C., Chen-Yu, L., & Chen, F. (2018). Phalaenopsis pollinia storage at sub- zero temperature and its pollen viability assessment. Botanical Studies (Online), 59(1), 1-8.

Lee, Y.-.I. 2007. The asymbiotic seed germination of six Paphiopedilum species in relation to the time of seed collection and seed pretreatment. Acta Hortic. 755, 381-386

โครงการที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย

คำนูณ กาญจนภูมิ. 2542. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 162 หน้า.

Hina F., B. H. Abbasi, N. Ahmad, S. S. Ali, F. Akbar and F. Kanwal. 2016. Correlation of different spectral light with biomass accumulation and production of antioxidant secondary metabolites in callus culture of medicinally important *Prunella vulgaris* L. J. of Photochemistry and Photobiology B: Biology. 159 : 1-7.

Hogewoning, S.W.H., Govert, T., Hans, M., Hendrink, P., Wim V.I. and Jeremy, H., 2010, Blue light dose-responses of leaf photosynthesis, morphology, and chemical composition of Cucumis sativus grown under different combinations of red and blue light, J. Exp. Bot. 61: 3107-3117.

Wang, B. 2, T.X. Zhang, H.W. Du, Q. Zhao and X.C. Meng. 2020. Effect of PEG on Secondary Metabolites in Suspension Cells of *Scutellaria baicalensis* Georgi. Acta Medica Mediterranea. 36: 2307-2312.

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด

โครงการที่ 1 วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา

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

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

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

กรมวิชาการเกษตร

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

วินัย จะระนิล. 2537. ดาหลาไม้ตัดดอกเขตร้อน. กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ กองส่งเสริมพืชสวนกรมส่งเสริมการเกษตร, 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* :

กรมวิชาการเกษตร

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.

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.

Wong, K. C. , 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 *Etlingera elatior* (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.

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก

สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน). 2556. บัญชีรายการทรัพย์สินชีวภาพ พืชวงศ์ขิงข่า. สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) กรุงเทพฯ. 332 หน้า.

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

อำไพ สนิพัฒนานนท์. 2558. การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์, รายงานโครงการวิจัย, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

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

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย

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

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

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ถริ ถาวรบุตร (2540)การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินแก๊ปปืนและเฟินนาคราชใบหยาบ และผลของสารฟอกฆ่าเชื้อต่อการเพาะสปอร์เฟินในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทิพย์พรรณ สดากร. 2550. พรรณไม้แห่งแผ่นดิน เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.133 หน้า.

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

ประภาส ช่างเหล็ก. ไม่ระบุ. การรวบรวมพันธุ์เฟินในสกุล “Plastycerium และ Lycopodium” เพื่อการ อนุรักษ์. แหล่งข้อมูล http://www.rdi.ku.ac.th/kufair 50/king/05_king.html.

(2 กรกฎาคม2553) สมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

พิทักษ์ เกียรติอุบลไพบูลย์. 2547. *Platycerium ridleyi*ชายผ้าสีดาเขากวางตั้งPolypodiaceae:fernsiam.com-Tan Homepag แหล่งที่มา:http://www.fernsiam.com/fernwold/Taxonomy/Polypodiaceae Platycerium Ridleyi.html, 8 ตุลาคม 2549.

ภัทรา แสงดานุช และวีระ โดแวนเวีย.2549.ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ.พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพ ฯ .159หน้า.

วินัย สมประสงค์ และคณะ. 2547. การศึกษาและรวบรวมเฟินและพืชวงศ์ใกล้เคียงในอุทยานแห่งชาติภูเวียงจังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 หน้า 96-109

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.

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.

กรมวิชาการเกษตร

Razdan, M.K. 2003. Introduction to Plant Tissue Culure. 2nd ed. Science Publishers. Inc., Enfield, New Hampshire, USE.

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.

โครงการที่ 4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว

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

โครงการที่ 5 ปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

ดวงกมลวรรณ กบกันทา. 2563. เบญจมาศตัดดอก. ศูนย์สารสนเทศกรมส่งเสริมการเกษตร. สืบค้นจาก http://www.agriman.doae.go.th/home/news/2563/67-68.pdf. สืบค้นวันที่ `วันที่ 31 ธันวาคม 2564.

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก

โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้

พุทธธินันทร์ จารุวัฒน์. 2558. การวิจัยและพัฒนาวัสดุปลูกสำหรับกล้วยไม้. ผลงานวิจัยและพัฒนา ปี 2558 กรมวิชาการเกษตร. แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=2009 เข้าถึงเมื่อ 29 มีนาคม 2560.

บัณฑิต จิตรจำนงค์. 2559. วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าวสาหรับกล้วยไม้. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ปีที่3 ฉบับพิเศษ ประจำปี 2559. หน้า 57-63.

กรมวิชาการเกษตร

วรางคณา แสงสร้อย. 2552. การวิเคราะห์หาสัดส่วนผสมของเถ้าลอยคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว. วารสารคอนกรีต สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 7 ประจำเดือน สิงหาคม 2009. แหล่งข้อมูล: http://www.thaitca.or.th/images/journal/journal7/journal7-5.pdf. เข้าถึงเมื่อ 7 พฤษภาคม 2561.

ณิชชา บูรณสิงห์. 2560. ประโยชน์ของเถ้าลอยจากการผลิตกระแสไฟฟ้า วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. บทความวิชาการ กุมภาพันธ์ 2560 สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาสภาผู้แทนราษฎร. แหล่งข้อมูล: http://www.ยpaliament.go.th. เข้าถึงเมื่อ 7 พฤษภาคม 2561.

โครงการที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM

ตะวันส่องแสง การย์กวินพงศ์. 2561. **การจำแนกรอยโรควัณโรคปอดด้วยโครงข่ายแคปซูล.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพา ชีวาประกอบกิจ. 2562. การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำแนกภาพด้วยโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันโดยใช้เทคนิคการเพิ่มภาพ. **TNI Journal of Engineering and Technology.** 7(1): 59-64.

รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์. 2563. การปรับตั้งเครื่องฉีดพ่นยาติดท้ายรถแทรกเตอร์, น.1-9. *ใน* **เอกสารความรู้ สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตรอุตสาหกรรม.** ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, กรุงเทพฯ.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา, ทัศนาพร ทัศคร, สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล, วรางคนา โชติเศรษฐี, ยุรวรรณ อนันตนมณี, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์, ปราสาททอง พรหมเกิด, วัชรี วิทยวรรณกุล และดาราพร รินทะรักษ์. 2559. การบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสาน. **วารสารกีฏและสัตววิทยา.** 34(1): 2-16.

สุวัฒน์ กุลธนปรีดา. 2550. **วิศวกรรมการควบคุมอัตโนมัติ.** สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. กรุงเทพฯ. 375 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, พวงผกา อ่างมณี และวนาพร วงษ์นิคง. 2554. กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย, น.911-916. *ใน* **รายงานผลการวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.** กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

Makoto Koike. 2018. **Automatic cucumber sorting system from pictures @ Cucumber Farm in Japan (Part 2/2).** Available Source: https://mgronline.com/daily/detail/9590000091327, December 20, 2018.

Zafrulla, Z., H. Brashear, n T. Starner, H. Hamilton, and P. Presti. 2011. American Sign Language Recognition with the Kinect ICMI'11, pp. 279-286. *In* **Proceedings of the 13th international conference on multimodal interfaces.** 14 -18 November 2011, Alicante, Spain.

โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2552. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่องกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงคัดบรรจุดอกกล้วยไม้. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 126 ตอนพิเศษ 186ง วันที่ 28 ธันวาคม 2552

กันตภณ พลิ้วไธสง. 2557. เครื่องคัดแยกวัตถุอัตโนมัติตามสายพานลำเลียง: วารสารวิจัย ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2557.ค้นเมื่อ 15 เมษายน 2561, จาก http://old.rmutto.ac.th/fileupload/Wannasa%20Balsong61411Kantapon.pdf

กันตภณ พลิ้วไธสง. 2559. เครื่องคัดแยกสีอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอาดูโน: สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. ค้นเมื่อ 15 เมษายน 2561, จาก http://apheit.siam.edu/jounal/science-22-1/02kantapon.pdf

กรมวิชาการเกษตร

กลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2558. การจัดการเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

กลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2560. คู่มือการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสำหรับการผลิตผักเพื่อการส่งออกกลุ่มสหภาพยุโรปฉบับปรับปรุงแก้ไข. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 3.

เกรียงไกร แซมสีม่วง, เกียรติศักดิ์ แสงประดิษฐ์ และอภิรัฐ ปิ่นทอง. 2559. การพัฒนาระบบตรวจสอบโรคกล้วยไม้ควบคุมระยะไกลร่วมกับเทคนิคการประมวลผลภาพเพื่อควบคุมการให้สารเคมีแบบแม่นยำสำหรับโรงเรือนมาตรฐาน. วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ปีที่ 22 ฉบับที่ 1 ประจำปี 2559. (หน้า 7-20).

ชูศักดิ์ ชวประดิษฐ์. 2555. การศึกษาและพัฒนาการตรวจหาศัตรูกล้วยไม้ด้วยการประมวลผลภาพ ใน: รายงานความก้าวหน้ากรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2555.

ศรีสุดา โท้ทอง. 2554. ผลของสารบางชนิดในการกำจัดเพลี้ยไฟในดอกกล้วยไม้. ค้นเมื่อ 25 เมษายน 2561 จาก https://thothongsri.blogspot.com/2012/06/thrips-palmi.html

ศูนย์บริหารจัดการเครือข่ายข้อมูลกล้วยไม้. ม.ป.ป. แมลงและไรศัตรูที่สำคัญและการป้องกันกำจัด. ค้นเมื่อ 25 เมษายน 2561 จาก http://orchidnet.doae.go.th/2555/home/technic_orchid.php?c=1&d=20&id=93

สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. 2560. สินค้ากล้วยไม้.ค้นเมื่อ 15 มกราคม 2561, จาก http://www.ditp.go.th/content_attach/165775/165775.pdf

Chen, P., 1996. Quality evaluation technology for agricultural products. An Invited Paper presented in the International Conference of Agricultural Machinery Engineering, November 12–15, 1996, Seoul, Korea, pp. 11.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการที่ 1.1 โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2

ตารางที่ 1.1.1 สหสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้ และความแม่นยำของแบบจำลอง

ปัจจัย	% R	แบบจำลอง	ความแม่นยำ
1. การเกิดฝนอย่างน้อย 2-3 วัน/สัปดาห์	0.597(**)	ปัจจัย 1+2+3	83.0
2. ความชื้นสัมพัทธ์ในเวลา 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน/สัปดาห์	0.451(**)	ปัจจัย 1+2	83.0
3. อุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน/สัปดาห์	0.605(**)	ปัจจัย 2+3	72.3

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตารางที่ 1.1.2 สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพของในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้สามลำดับแรก และต้นทุน

สารฆ่าแมลง	อัตราสารเคมี (มล., ก.) / น้ำ 20 ล.	ประสิทธิภาพ (%)	ต้นทุน (บาท/ครั้ง/ไร่)
1. thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	80-98	194.4
2. imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	5+40	75-90	118.2
3. imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC	5+30	70-90	114.0

ตารางที่ 1.1.3 การเข้าทำลายของบั่วกล้วยไม้เมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกและเครื่องพ่นแบบแรงดันสูง โดยใช้ปริมาณน้ำและสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 % EC อัตราต่างๆ

กรรมวิธี		อัตราสารเคมี	การเข้าทำลาย (เปอร์เซ็นต์)			
ชนิดเครื่องพ่น	อัตราน้ำ (ล./ไร่)	(มล./ไร่)	ก่อนใช้	หลังพ่น 3 วัน [1/]	หลังพ่น 5 วัน	หลังพ่น 7 วัน
เครื่องพ่นหมอก	6	120	21.9	12.5 ab[2/]	9.8 a	5.5 a
เครื่องพ่นหมอก	8	120	17.1	12.5 ab	8.9 a	5.2 a
เครื่องพ่นหมอก	10	120	17.7	11.1 ab	7.4 a	5.0 a
เครื่องพ่นหมอก	12	120	19.1	9.5 a	6.7 a	4.2 a
เครื่องพ่นแรงดันน้ำสูง	120	120	19.6	9.8 a	7.9 a	5.6 a
เครื่องพ่นแรงดันน้ำสูง	160	160	18.8	9.5 a	6.0 a	4.0 a
ไม่พ่นสาร	-	-	21.2	16.2 b	14.5 b	12.6 b
CV%			28.7	28.7	29.6	38.8

[1/] จำนวนวันหลังพ่นสารฆ่าแมลง

[2/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $\alpha < 0.05$ โดยวิธี Duncan

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1.4 การตายของเพลี้ยไฟหลังใช้สารป้องกันกำจัดแมลง 24 ชั่วโมง ผสมน้ำที่คุณภาพต่างกันภายใต้ห้องปฏิบัติการ

คุณภาพของน้ำในด้านต่างๆ		spinetoram 12% SC	carbosulfan 20% EC	benzoate 1.92% EC	fipronil 5% SC
ความเป็นกรด-ด่าง	pH 4-9	75.0-82.5 a	65.0-67.5 a	72.5-77.5 a	67.5-72.5 a
ความเค็ม	0.2-3.0 ก/ล.	80.0-82.5 a	62.5-70.0 a	77.5-80.0 a	67.5-72.5 a
การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ	250-2,500 µmhos/ซม.	77.5-82.5 a	62.5-65.0 a	75.0-77.5 a	65.0-67.5 a
ความกระด้าง	75-600 มก/ล. ของ $CaCO_3$	80.0-85.0 a	62.5-70.0 a	72.5-80.0 a	65.0-72.5 a
ไม่ใช้สาร		2.5-7.5 b	5.0-10.0 b	5.0-10.0 b	2.5-10.0 b

ตารางที่ 1.1.5 ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย

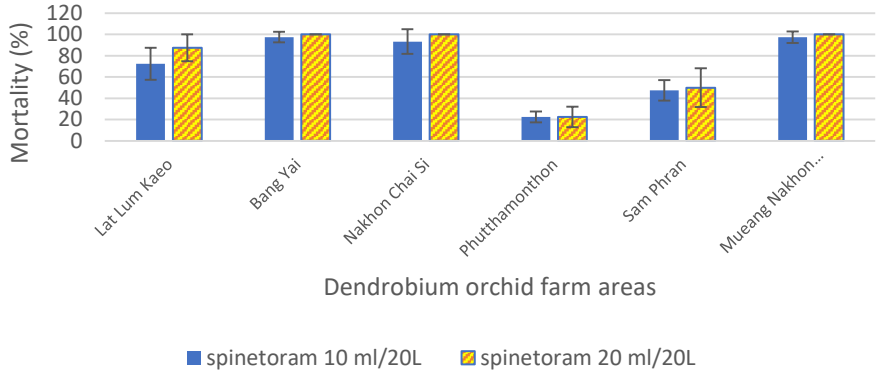
กรรมวิธี	ก่อนพ่น	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ช่อดอก) หลังการพ่นสาร (วัน)					ต้นทุน
		10	20	30	40	50	
แบบที่ I. spine /cyan -cyan /chlorfe - ema benz / fipro-fipro อัตรา 20/40-40/30-20/50-50	4.60	0.4 a[1/]	0.5 ab	0.2 a	0.7 a	0.2 a	933
แบบที่ II. spine / fipro-fipro/ chlorfe- ema benz อัตรา 20/50-50/30-20	4.67	0.6 a	0.7 c	0.3 a	1.1 a	0.3 a	636
แบบที่ III. spine/chlorfe - ema benz/ fipro- fipro- fipro อัตรา 20/30-20/30-30-30	4.70	0.7 a	0.4 a	0.4 a	0.6 a	0.3 a	624
แบบที่ IV. spine/aba-aba-aba/fipro-fipro-fipro อัตรา 20/50-50-50/30-30-30	4.42	0.6 a	0.5 ab	0.4 a	1.3 a	0.2 a	466
วิธีพ่นสารของเกษตรกร	4.88	0.9 a	0.6 bc	0.4 a	0.9 a	0.3 a	462
ไม่พ่นสาร	5.03	2.7 b	4.0 d	3.3 b	5.1 b	3.5 b	0
C.V. (%)	13.1	43.2	12.6	30.5	58.0	20.8	-
R.E.(%) [2/]	-	45.8	15.3	9.8	26.3	49.7	-

[1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT [2/] ประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์
spine = spinetoram, cyan = cyantraniliprole, ema benz = emamectin benzoate, fipro = fipronil, chlorfe = chlorfenapyr, aba = abamectin, chlorpy = chlorpyrifos, metho = methomyl

กล้วยไม้ที่ได้รับยีน Antisense ACO	การแสดงออกของยีน ACO
ต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออายุ 6 เดือน	0.2
ต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออายุ 12 เดือน	0.5
ต้นปลูกเลี้ยง 5-9 เดือน จำนวน 15 ต้น	0.1-0.7
ต้นควบคุม จำนวน 5 ต้น	1.1-3.3

ภาพที่ 1.1.1 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับการถ่ายยีน Antisense ACO ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ลักษณะดอกของต้นปลูกเลี้ยง และการแสดงออกของยีน ACO เมื่อตรวจด้วยวิธี Relative quantification

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1.1.2 การตายของเพลี้ยไฟในแปลงปลูกกล้วยไม้สกุลหวายตามสถานที่ต่างๆ เมื่อใช้สาร Spinetoram อัตรา 10 และ 20 มล.ต่อน้ำ 20 ล.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 1.2 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่ 2 (ไม่มีอ้างอิงในเนื้อหา)

ตารางที่ 1.2.1 จำนวนต้นลูกผสมในกระถาง จำนวนต้นที่พร้อมประเมิน และเปอร์เซ็นต์ต้นที่ผ่านการประเมินของต้นลูกผสมอายุ 25 เดือน นับจากย้ายกล้าลงในกระถาง 3 นิ้ว

กลุ่ม	รหัสลูกผสม	คู่ผสม	จำนวนกระถาง	จำนวนต้น/กระถาง	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นที่พร้อมประเมิน	จำนวนต้นที่ผ่านการประเมิน	ต้นที่ผ่านการประเมิน (%)
T1	CR 01 A39	CR 01-4 x CR 01-35	2	2-3	5	-	-	-
	CR 01 A13, CR 01 A113	CR 01-64 x CR 01-29	21	1-7	51	3	1	33.33
	CR 01 A71	CR 01-4 x CR 01-6	1	1	1	-	-	-
	CR 01 B41	CR 01-29 ⊗	1	1	1	-	-	-
	CR 01 B58	CR 01-4 x CR 01-29	2	1-2	3	2	-	-
T2	CR 02 A85	CR 02-48 x CR 02-21	1	1	1	-	-	-
	CR 02 A117	CR 02-49 x CR 02-21	2	2-4	6	-	-	-
	CR 02 A122	CR 02-49 x CR 02-64	1	4	4	-	-	-
	CR 02 A104, CR 02 B43	CR 02-64⊗	5	1-2	6	-	-	-
	CR 02 B42	CR 02-64 x CR 02-49	4	1	4	-	-	-
	CR 02 B48	CR 02-74 ⊗	1	1	1	-	-	-
	CR 02 A95	CR 02-21 x CR 02-49	12	1-7	38	8	2	25
T3	CR 03 A31, CR 03 A51	CR 03-16 x CR 03-13	33	1-5	63	10	1	10
	CR 03 A75, CR 03 B53	CR 03-55 x CR 03-13	6	1-5	13	1	-	-
	CR 03 A83	CR 03-92 x CR 03-32	3	1-2	5	-	-	-
	CR 03 B51	CR 03-13 x CR 03-92	1	2	2	-	-	-
	CR 03 B54	CR 03-55 x CR 03-92	1	1	1	-	-	-
	CR 03 A54	CR 03-16 ใหม่ ⊗	3	1-3	6	-	-	-
	CR 03 A120	CR 03-55 ⊗	7	1-7	19	3	-	-
T4	CR 04 A15	CR 04-61 x CR 04-7	3	1	3	-	-	-
	CR 04 A34	CR 04-10 x CR 04-61	2	4-6	10	-	-	-
	CR 04 A77, CR 04 A79	CR 04-80 x CR 04-7	11	1	11	1	1	100
	CR 04 A80	CR 04-80 x CR 04-10	1	5	5	-	-	-
	CR 04 A5	CR 04-7 ⊗	2	1	2	-	-	-
	CR 04 A43, CR 04 A46	CR 04-10 ⊗	3	1-3	5	1	-	-
	CR 04 B3	CR 04-61 x CR 04-10	2	1	2	-	-	-

กรมวิชาการเกษตร

กลุ่ม	รหัสลูกผสม	คู่ผสม	จำนวนกระถาง	จำนวนต้น/กระถาง	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นที่พร้อมประเมิน	จำนวนต้นที่ผ่านการประเมิน	ต้นที่ผ่านการประเมิน (%)
T5	CR 05 A19	CR 05-34 x CR 05-16	7	1-7	19	-	-	-
	CR 05 A38, CR 05 A39	CR 05-1 x CR 05-16	8	1-2	9	-	-	-
	CR 05 A68	CR 05-24 x CR 05-1	3	1-5	11	3	-	-
	CR 05 A4	CR 05-24 ⊗	5	1-2	6	-	-	-
	CR 05 A23	CR 05-16 ⊗	1	3	3	3	-	-
	CR 05 A74	CR 05-58 ⊗	1	2	2	-	-	-
T6	CR 06 A37	CR 06-7 x CR 06-24	16	1-5	37	-	-	-
	CR 06 B25	CR 06-32 x CR 06-7	3	1-2	4	-	-	-
T7	CR 07 A10	CR 07-25 x CR 07-17	23	1-5	56	6	3	50
	CR 07 B33	CR 07-17 x CR 07-29	1	3	3	-	-	-
	CR 07 B34	CR 07-11 x CR 07-25	7	1-3	14	-	-	-
	CR 07 B40	CR 07-29 x CR 07-17	1	1	1	-	-	-
	CR 07 A118	CR 07-12 ⊗	1	1	1	-	-	-
T8		ไม่มีต้นลูกผสม : ออกดอกน้อยและผสมไม่ติด						
T9	CR 09 A108	CR 08-5 x CR 08-17	29	1-5	74	1	1	100
	CR 09 A124	CR 08-5 ⊗	4	2-7	16	-	-	-
	ข้ามกลุ่ม							
T2xT5	CR 02 CR 05 A6	CR 02-64 x CR 05-16	13	1-5	19	1	1	100

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.2 ลักษณะดอกของลูกผสมรองเท้านารีอินทนนท์ลาวที่ผ่านการประเมิน

รหัสลูกผสม	**ลักษณะดอก**
CR 01 A13-6	ดอกสมมาตร สีเหลือง กลีบนอกด้านบนสีขาวบิดเป็นลอน ไม่พบโรค
CR 02 A95-1	ดอกสมมาตร ขนาดใหญ่ สีเข้ม กลีบนอกด้านบนมีจุดประขนาดใหญ่และงุ้มลงเล็กน้อย กลีบนอกด้านข้างมีจุดประ
CR 02 A95-12	ดอกสมมาตร เป็นต้นขนาดเล็ก เหมาะกับการเป็นไม้กระถางประดับโต๊ะดอกดก(5 ต้น มี 3 ดอก/กระถาง)
CR 03 A51-1	ดอกสมมาตร ขนาดใหญ่ กลีบนอกด้านบนงุ้มลงเล็กน้อย และมีจุดประขนาดปานกลาง กลีบนอกด้านข้างมีจุดประและกลางกลีบดอกสีเข้มเป็นเส้นตามทางยาว
CR 03 A51-30	ดอกสมมาตร จุดประเรียงเป็นระเบียบ 4 แถว ก้านดอกแข็งแรงไม่ใช้ไม้ค้ำ
CR 04 A79-15	ดอกสมมาตร ขนาดใหญ่ สีเหลือง ก้านดอกแข็งแรงไม่ไม้ค้ำ ไม่พบโรค
CR 07 A10-2	ดอกสมมาตร สีเลือดหมูเข้ม กลีบนอกด้านบนสีขาวบิดเป็นลอน มีจุดประที่โคนก้านดอก
CR 07 A10-5	ดอกสมมาตร กลีบดอกกว้าง สีเหลือง กลีบนอกด้านบนสีขาวบิดเป็นลอน
CR 07 A10-9	ดอกสีเหลืองปนสีเลือดหมูอ่อน ดอกสมมาตร มีจุดประขนาดใหญ่ กลีบนอกด้านบนสีขาวบิดเป็นลอน ไม่พบโรค
CR 09 A108-1	ดอกสีเหลือปนส้ม ดอกสมมาตร ขนาดใหญ่ กลีบนอกด้านบน มีจุดประขนาดเล็กกระจายทั้งกลีบดอก กลีบนอกด้านข้างไม่มีจุดประ
CR 02 CR05 A6-2	ดอกสมมาตร ขนาดใหญ่ สีเข้ม กลีบนอกด้านบนมีจุดประขนาดใหญ่ กลีบนอกด้านข้างไม่มีจุดประ

ตารางที่ 1.2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลูกผสมกล้วยไม้รองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือก

คู่ผสม	**สายต้น**	**ใบ**	**ก้านดอก**	**ขนาดดอก**	**กลีบบน**	**กลีบล่าง**	**กลีบข้าง (ซ้าย)**	**กลีบข้าง (ขวา)**	**กระเป๋า**	**โลห์**	**รังไข่**	**กลีบเลี้ยง**	**จำนวนยอด**
KB.65xKB.24	N10	1.9X30.0	0.3X16.5	4.9X6.9	3.1X4.8	3.1X5.1	1.1X4.7	1.1X4.8	1.8X2.1X2.0	0.3X0.9	0.7X4.8	0.9X3.3	8
K.039xK.056	Q59	2.7x8.5	0.3x2.7	6.2x5.5	3.4x2.9	1.5x1.9	2.4x4.1	2.5x4.2	1.4x2.1x1.1	0.6x0.9	00.4x3.1	0.6x1.3	4
A_3B_2-11XK056	U08	2.0x2.5	0.2x4.5	6.3x4.8	2.8x2.5	1.9x2.2	2.1x2.6	2.0x3.5	1.4x1.8x0.9	0.9x0.9	0.3x3.7	0.5x0.8	3

ตารางที่ 1.2.4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพันธุ์รองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือก

พันธุ์	ต้นที่	ใบ	ก้านดอก	ขนาดดอก	กลีบบน	กลีบล่าง	กลีบข้าง (ซ้าย)	กลีบข้าง (ขวา)	กระเป๋า	โลห์	รังไข่	กลีบเลี้ยง	จำนวนยอด
KB.9	B06	1.9x28.0	0.4x21.5	4.4x8.0	3.3x4.7	3.2x4.5	1.3x4.5	1.2x4.6	1.5x1.9x1.5	0.7x0.8	0.6x4.0	0.6x5.2	11
	B19	1.9x20.5	0.3x20.8	4.9x7.3	3.0x3.9	2.5x4.4	1.1x4.2	1.0x4.2	1.6x2.4x1.5	0.9x1.3	0.5x4.6	0.9x3.5	10
	B57	1.1x30.1	0.4x26.1	5.3x8.6	3.2x4.5	2.9x4.7	0.9x5.1	1.2x4.9	1.5x2.4x1.6	0.9x1.5	0.7x4.6	1.5x4.9	12
LBII 6	K03	1.6x16.0	0.2x10.0	4.9x5.2	3.1x3.4	2.8x3.9	1.4x3.7	1.4x3.8	1.5x2.1x1.7	0.6x0.5	0.9x3.5	1.6x3.2	11
KB 62	F06	1.3x19.5	0.4x17.6	3.8x6.7	2.2x4.3	2.6x4.3	0.9x4.2	0.8x4.2	1.3x1.6x1.4	1.1x0.9	0.5x4.4	0.8x4.0	9

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.5 เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาว ซึ่งเก็บละอองเรณูกล้วยไม้หลังดอกบาน 1-3 วัน เก็บรักษานาน 1- 7 วัน ที่อุณหภูมิ -4 0 และ 25 องศาเซลเซียส

ละอองเรณู วันที่ดอกบาน	อุณหภูมิ	จำนวนวันที่เก็บรักษา						
		1	2	3	4	5	6	7
1	-4 °C	81.3	78.4	82.0	87.3	80.7	79.8	85.6
	0 °C	80.1	83.3	77.6	82.4	88.2	84.4	81.4
	25 °C	85.7	81.3	82.7	84.8	80.3	79.1	80.8
2	-4 °C	87.4	82.3	80.5	85.1	84.1	82.4	81.8
	0 °C	84.9	82.1	85.7	81.5	90.4	83.7	81.9
	25 °C	86.8	84.2	81.1	79.4	83.5	88.6	85.3
3	-4 °C	81.9	80.4	83.9	87.3	86.4	81.8	82.9
	0 °C	87.2	93.0	85.7	86.1	81.7	82.3	84.2
	25 °C	84.9	87.5	80.4	80.6	80.0	81.7	88.6

ตารางที่ 1.2.6 เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาว ซึ่งเก็บละอองเรณูกล้วยไม้หลังดอกบาน 1-3 วัน เก็บรักษานาน 1- 6 เดือน ที่อุณหภูมิ -4 0 และ 25 องศาเซลเซียส โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเก็บได้นานเพียง 1 เดือน

ละอองเรณูวันที่ดอกบาน	อุณหภูมิ	จำนวนเดือนที่เก็บรักษา					
		1	2	3	4	5	6
1	-4 °C	80.6	78.2	79.7	71.4	66.5	63.6
	0 °C	81.7	77	75	73	72.1	64
	25 °C	79.2					
2	-4 °C	82.4	80.5	78.3	74.8	68.3	61.8
	0 °C	83.5	78.4	75.4	74.2	70	63
	25 °C	82.3					
3	-4 °C	83.9	84.9	80.2	73.7	65.2	62.1
	0 °C	84.6	80.1	72	75	74	68.7
	25 °C	81.8					

ตารางที่ 1.2.7 เปอร์เซ็นต์การผสมติดของดอกกล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ลาวในช่วงเวลา8.00-12.00 น. หลังจากดอกบาน 0-2 วัน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

วันที่ผสมหลังดอกบาน	เวลาผสมเกสร		
	8.00-9.00	9.30-10.30	11.00-12.00
1	75	92.86	75.00
2	100	62.50	88.89
3	100	100	100

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.8 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในช่วงทำการทดลอง เดือนตุลาคม 2561-มีนาคม ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

เดือน	อุณหภูมิ		อุณหภูมิเฉลี่ย		ปริมาณ	ความชื้น (%)
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	น้ำฝน (มม.)	
ตุลาคม	27.5	12.6	23.6	15.0	318.3	87.8
พฤศจิกายน	25.5	10.0	23.1	14.5	52.8	86.1
ธันวาคม	24.2	9.3	22.1	13.1	25.6	86.1
มกราคม	23.9	8.0	22.2	10.8	52.7	89.8
กุมภาพันธ์	27.1	11.0	24.8	15.0	0	72.4
มีนาคม	30.3	15.1	25.7	16.6	0	72.9

ตารางที่ 1.2.9 เปอร์เซ็นต์การรอดตายของรองเท้านารีที่เลี้ยงในโรงเรือนสภาพต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นของกรดจิบเบอเรลลิก หลังฟอกฆ่าเชื้อนาน 1 เดือน

ความเข้มข้นของ GA	โรงเรือนชนิดต่างๆ			ค่าเฉลี่ย
(มก./ล)	ปกติ	พลาสติก	มุ้ง	
0 (Control)	50.0 a	12.5 b	45.0 a	35.8 ab
100	11.1 ab	**68.8 a**	35.0 a	38.3 a
200	13.4 ab	43.4 ab	5.6 a	20.8 ab
300	12.5 ab	17.2 b	16.7 a	15.4 ab
400	30.0 ab	12.5 b	11.8 a	18.1 ab
500	5.0 b	5.6 b	26.8 a	12.5 b
ค่าเฉลี่ย	20.3 a	26.63 a	23.47 a	
F-test	ความเข้มข้นของ GA			ns
	โรงเรือน			ns
	ความเข้มข้นของ GA x โรงเรือน			ns
C.V.				79.7

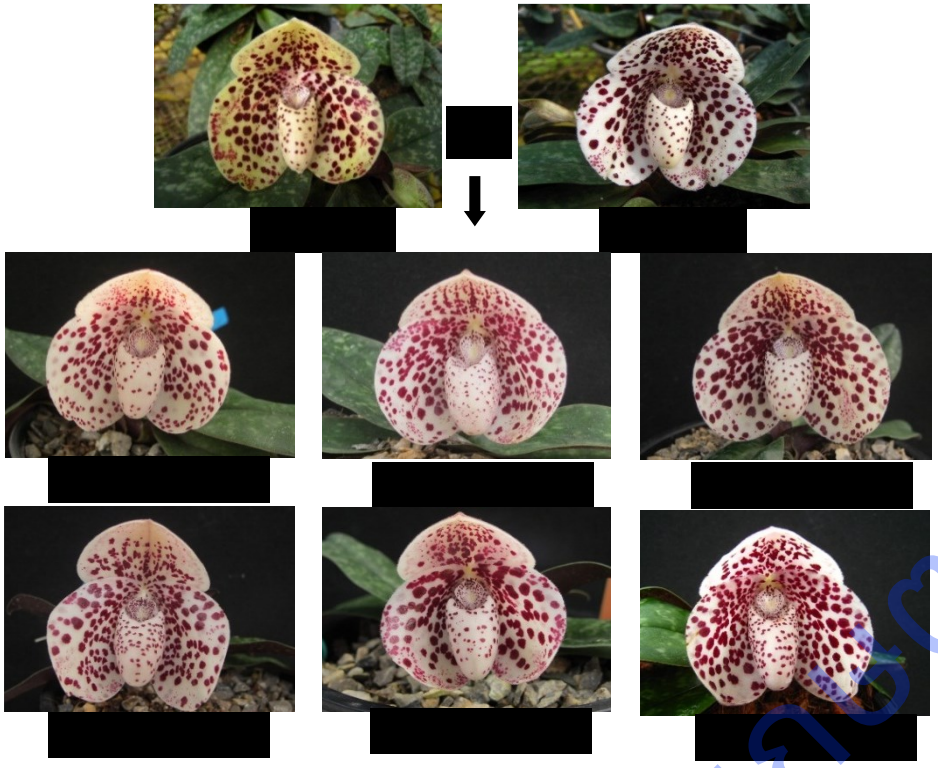
หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1/ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

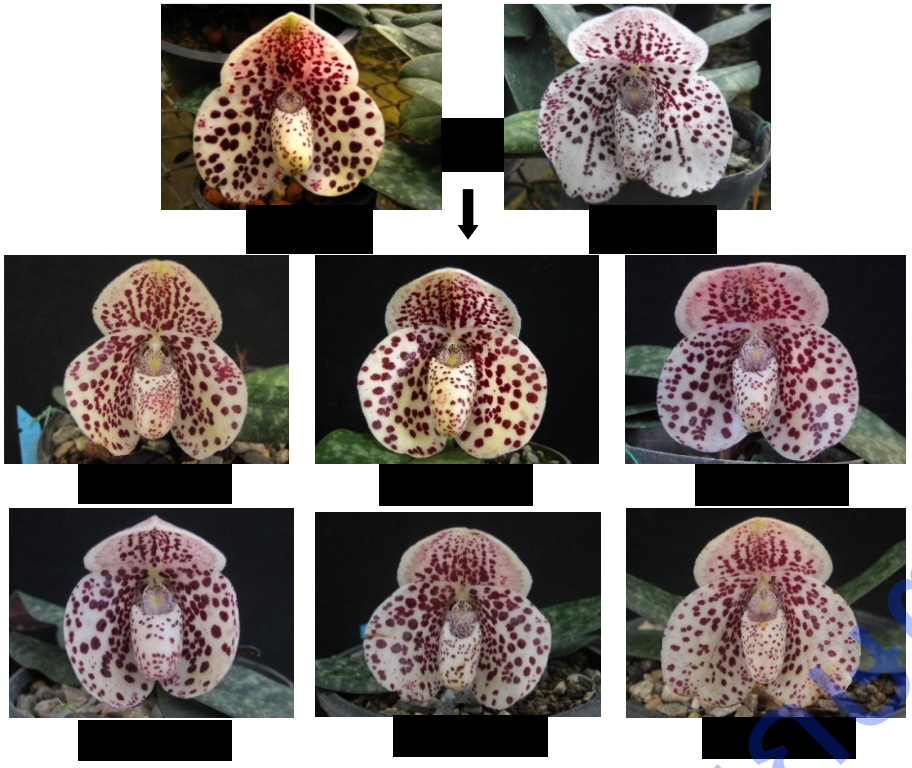
ภาพที่ 1.2.1 ลูกผสมที่ผสมในกลุ่มเดียวกันที่มีลักษณะผ่านการประเมิน มีจำนวน 10 สายต้น และลูกผสมที่มาจากข้ามกลุ่ม 1 สายต้น ได้แก่ CR 01 A13-6(ก) CR 02 A95-1(ข) CR 02 A95-12(ค) CR 03 A51-1(ง) CR 03 A51-30(จ) CR 04 A79-15(ฉ) CR 07 A10-2(ช) CR 07 A10-5(ซ) CR 07 A10-9(ฌ) CR 09 A108-1(ญ) และ CR 02 05 A6-2(ฎ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัย



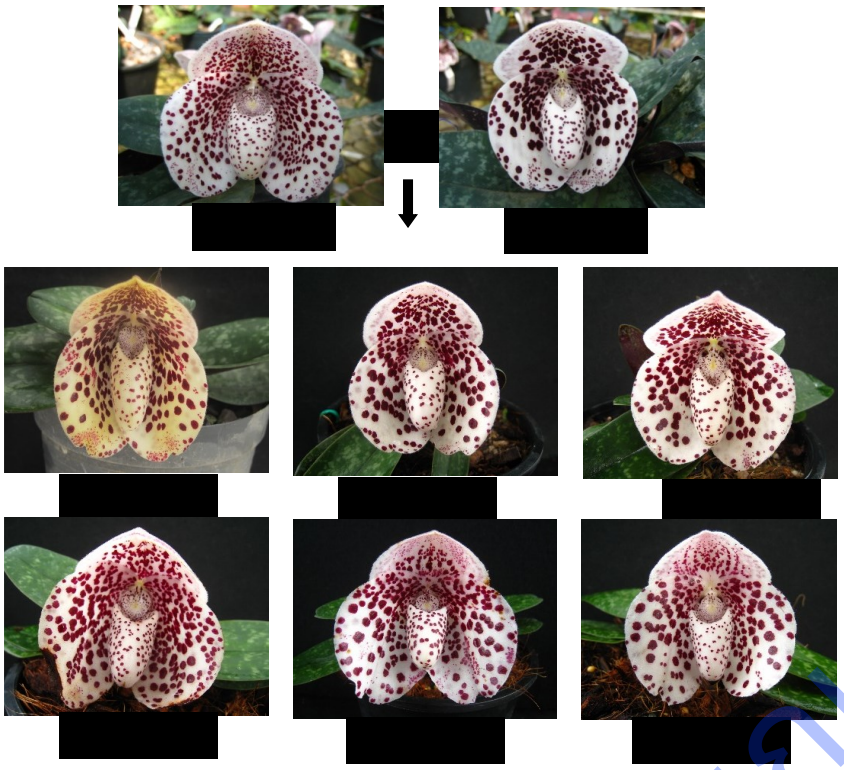
ภาพที่ 1.2.2 ลักษณะดอกต้นแม่และต้นพ่อของคู่ผสม PBH-07 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน

ภาพที่ 1.2.3 ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH-09 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน

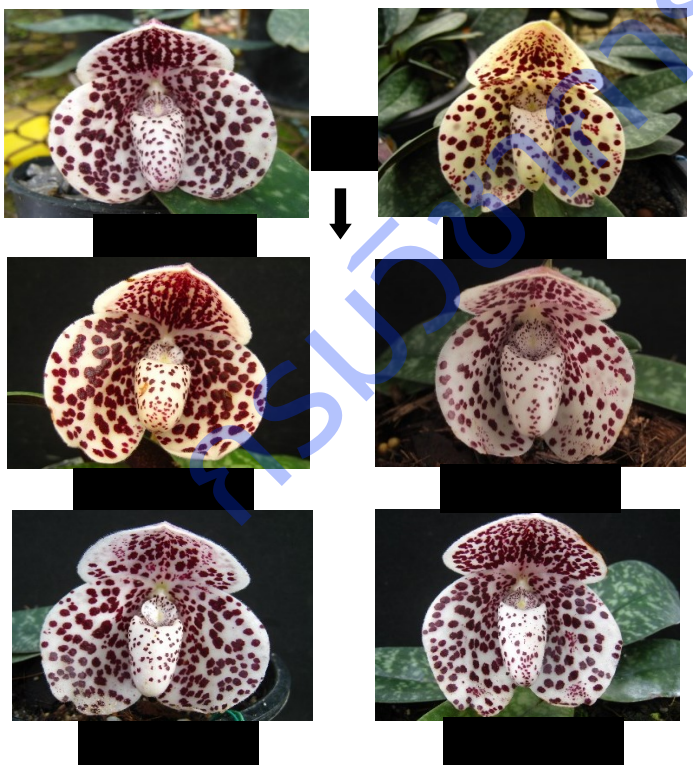


ภาพที่ 1.2.4 ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH-12 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน

ภาพที่ 1.2.5 ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH-13 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน



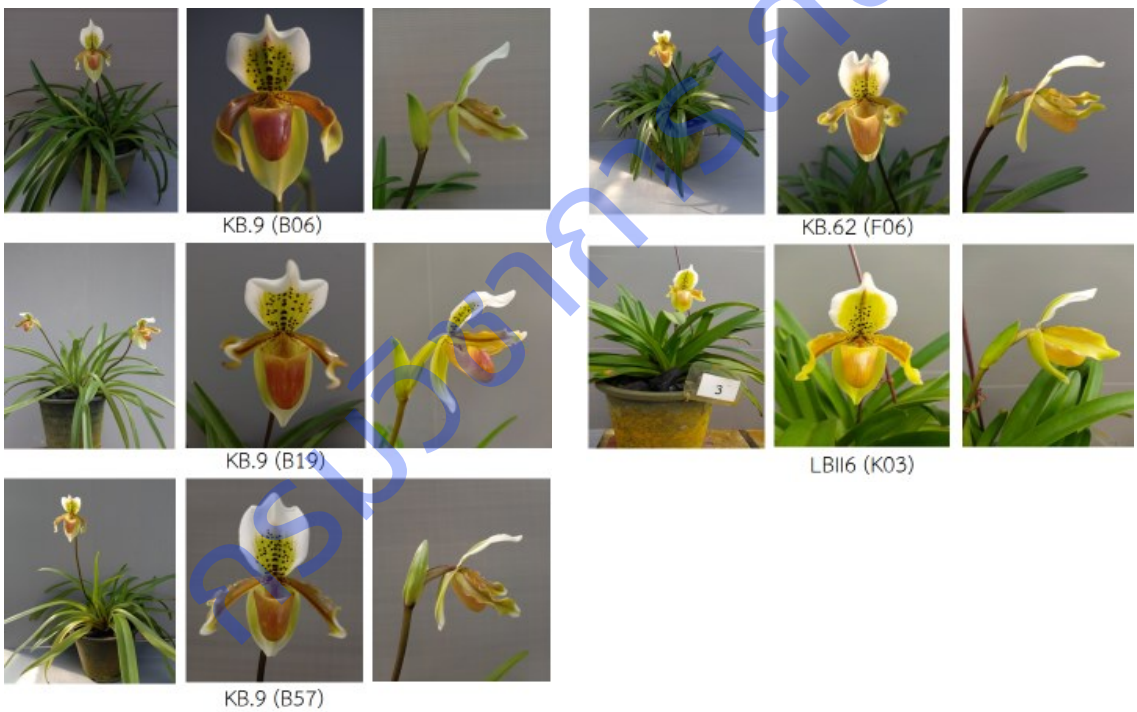
ภาพที่ 1.2.6 ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH-19 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน



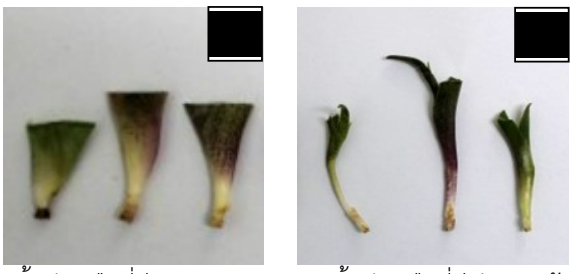
ภาพที่ 1.2.7 ลักษณะดอกต้นพ่อแม่ของคู่ผสม PBH- 31 และตัวอย่างต้นลูกที่ผ่านการประเมิน

ศรีปทุมการเกษตร

ภาพที่ 1.2.8 ลักษณะดอกกล้วยไม้รองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือก



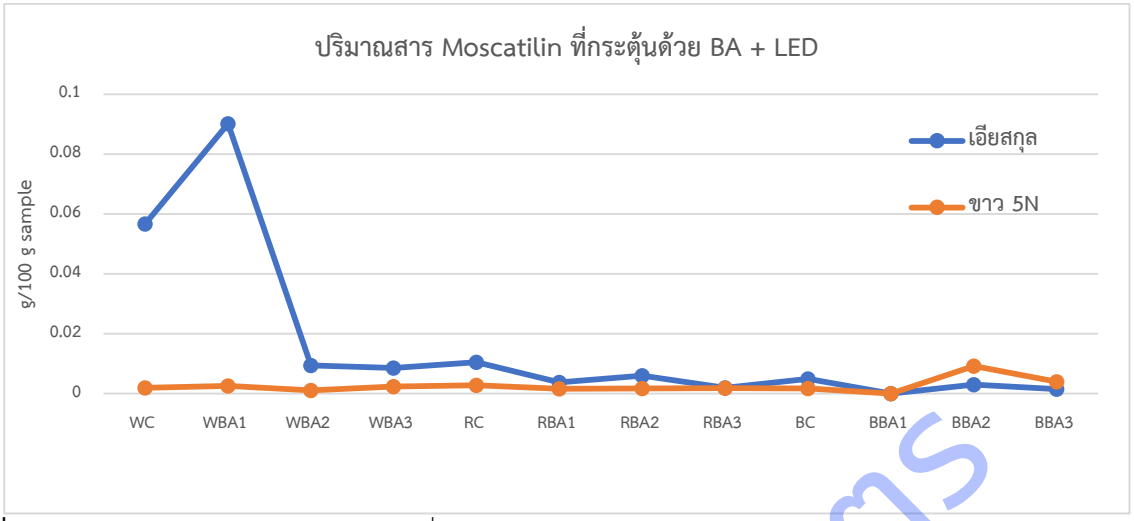
ภาพที่ 1.2.9 ลักษณะดอกกล้วยไม้รองเท้านารีที่ผ่านการคัดเลือก



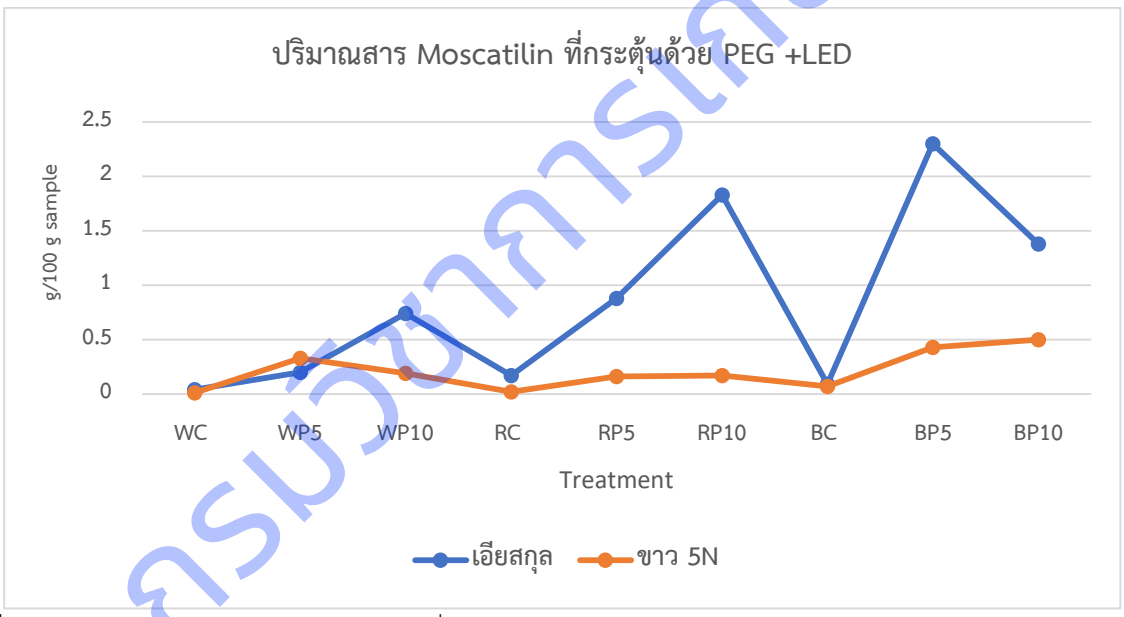
ภาพที่ 1.2.10 ลักษณะของชิ้นส่วนพืชที่มีความปกติ(ก.) และชิ้นส่วนพืชที่มีลักษณะข้อยืดยาว(ข.) หลังจากรดกรดจิบเบอเรลลิก นาน 10 สัปดาห์ก่อนนำไปฟอกฆ่าเชื้อ

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 1.3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย

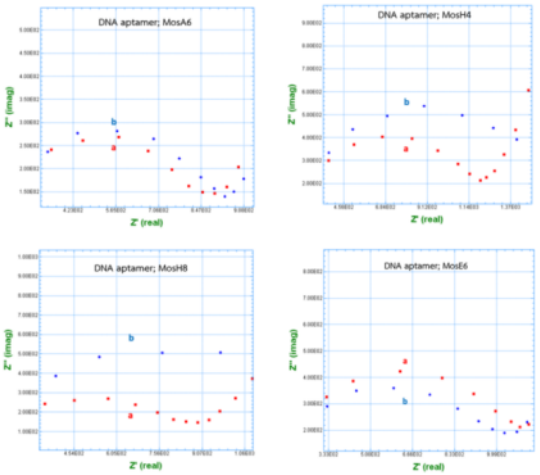


ภาพที่ 1.3.1 ปริมาณสารสำคัญ moscatilin ที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC ของกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์เอียสกุล และขาว 5N ในการทดสอบสูตรอาหารที่มี BA 0, 1, 2 และ 3 มก./ล. ร่วมกับแสง LED สีขาว สีแดง และสีน้ำเงิน

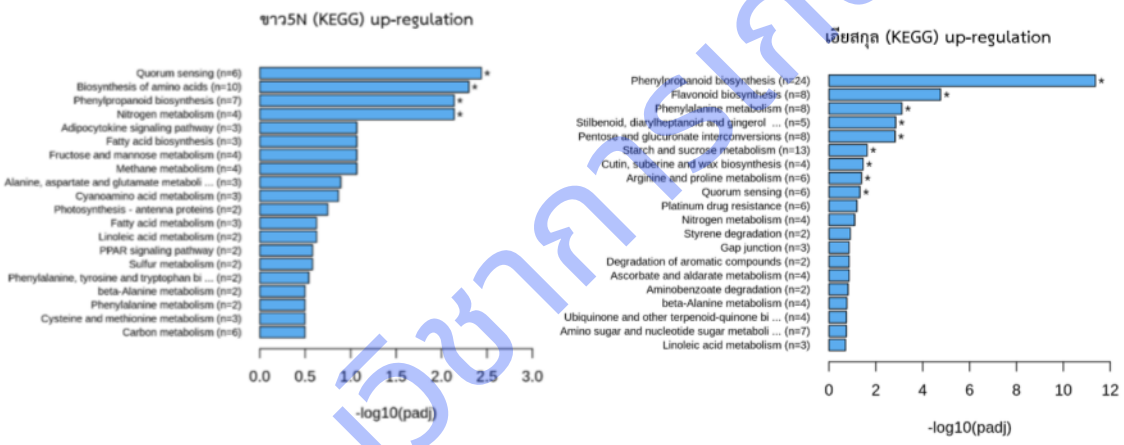


ภาพที่ 1.3.2 ปริมาณสารสำคัญ moscatilin ที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC ของกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์เอียสกุล และขาว 5N ในการทดสอบสูตรอาหารที่มี PEG 0, 5% และ 10% ร่วมกับแสง LED สีขาว สีแดง และสีน้ำเงิน

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1.3.3 ค่าสเปตตรัมของอิมพีแดนซ์ทางเคมีไฟฟ้า (Electrochemical Impedance Spectroscopy; EIS) ของการทำปฏิกิริยาระหว่างดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ MosA6 MosH4 MosH8 และ MosE6 กับน้ำคั้นจากกล้วยไม้สกุลหวาย ขาว 5N (a) และน้ำคั้นจากกล้วยไม้สกุลหวาย เอียสกุล ซึ่งมีสาร moscatilin (b)



ภาพที่ 1.3.4 การแสดงออกของยีนแบบ up-regulation ในกล้วยไม้ ขาว5N และเอียสกุล

กรมวิชาการเกษตร

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด

โครงการที่ 2.1 วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา

ตารางที่ 2.1.1 จำนวนดอก ขนาดดอก น้ำหนักดอก และอายุการปักแจกันของดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ดีเด่นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง 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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.2 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

ตารางที่ 2.1.3 ปริมาณเส้นใยของดาหลาสายพันธุ์ดีเด่น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา

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 2.1.4 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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.5 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

ตารางที่ 2.16 จำนวนทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนดอกต่อกอต่อปี และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางใบ ปลูกทดสอบ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ปี 2563-2564

พันธ์/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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.7 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

ตารางที่ 2.1.7 ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากส่วนต้นพร้อมใบ และดอก ที่อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน (ต่อ)

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	-

ตารางที่ 2.1.8 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 12 เดือน

สาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	พันธุ์/สายต้น (กรรมวิธี Tr) ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสารสำคัญที่พบ									
	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 2.1.9 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น 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	-

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.10 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากต้นพร้อมใบ ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 24 เดือน

สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	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	-

ตารางที่ 2.1.11 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากดอก ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 18 เดือน

สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	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 2.1.12 สารสำคัญพบในน้ำมันหอมระเหยจากดอก ดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 24 เดือน

สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหย	พันธุ์/สายต้น (กรรมวิธี Tr) ร้อยละของพื้นที่ใต้พีคของสารสำคัญที่พบ					
	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

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 2.1.13 ชนิดฟลาโวนอยด์ที่พบในสารสกัดหยาบต้นพร้อมใบดาหลา อายุหลังปลูก 12 18 และ 24 เดือน

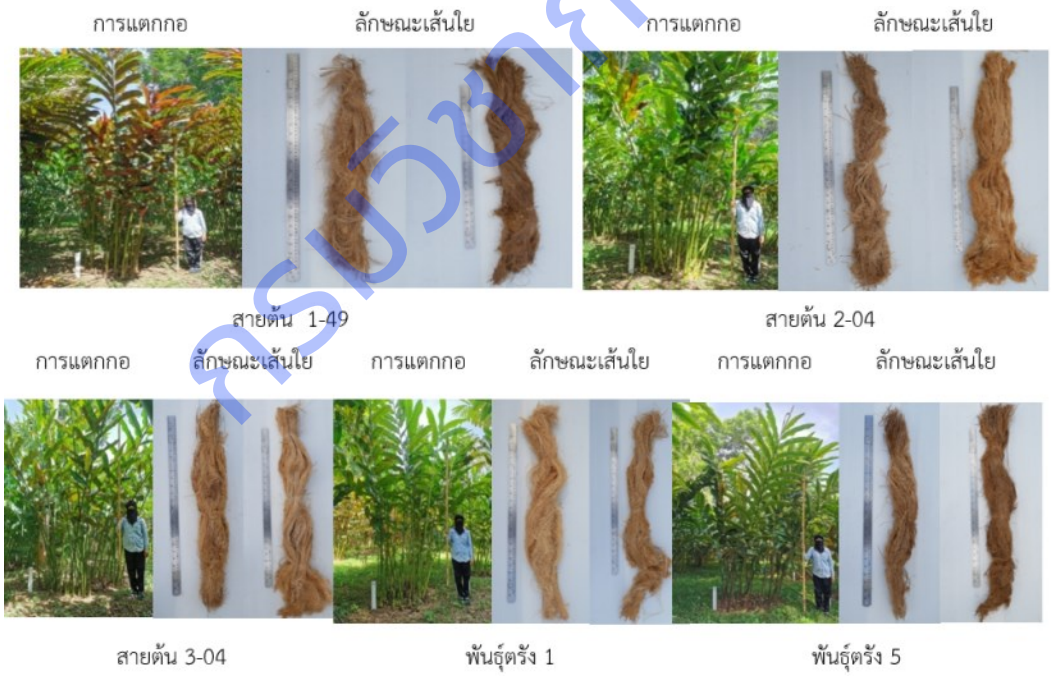
พันธุ์/สายต้น	อายุหลังปลูก 12 เดือน							อายุหลังปลูก 18 เดือน							อายุหลังปลูก 24 เดือน						
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G
ตรัง 1	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
ตรัง 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+
ตรัง 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ตรัง 4	+	+	+	+	+	+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

ตารางที่ 2.1.14 ชนิดฟลาโวนอยด์ 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	+		+	+	+		+		+				+	+	+	+

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.1.1 การแตกกอ และดอกของดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ดีเด่น



ภาพที่ 2.1.2 การแตกกอ และลักษณะเส้นใยของของดาหลาพันธุ์/สายต้นดีเด่น

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.1.3 ระยะดอกบาน ขนาดก้านช่อดอก ดาหลาลูกผสม BL X DKS และ DD X DKS

Clone/พันธ์ทดสอบ	ลักษณะดีเด่น	Clone/พันธ์ทดสอบ	ลักษณะดีเด่น
Clone 1	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีบานเย็น ขอบกลีบประดับสีขาว	Clone 18	ช่อดอกเป็นทรงถ้วย ดอกสีแดงอมน้ำตาล
Clone 2	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีชมพูอมส้ม ขอบกลีบประดับสีขาว ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 118 ดอก	Clone 19	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีแดงสด
Clone 6	ช่อดอก เป็นทรงถ้วย ดอกสีแดงเข้ม อายุปักแจกันใช้น้ำสะอาด ดอกบาน 80-100% เฉลี่ย 10 วัน	Clone 21	ช่อดอกเป็นทรงถ้วย ดอกสีแดงอมส้ม ขอบกลีบประดับขาว
Clone 11	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีขาวอมชมพู	พันธุ์ตรัง 2	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีบานเย็น ขอบกลีบประดับสีขาว
Clone 13	ช่อดอกเป็นทรงถ้วยดอกสีแดงอมส้ม ขอบกลีบประดับขาว ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปีเฉลี่ย 150-175 ดอก	พันธุ์ตรัง 3	ช่อดอกเป็นทรงดอกกระถิน ดอกสีชมพูเข้ม ขอบกลีบประดับสีขาว
Clone 15	ช่อดอกเป็นทรงถ้วย ดอกสีชมพูอ่อน ให้ผลผลิตดอกต่อกอต่อปี 101 ดอก		

ภาพที่ 2.1.4 ลักษณะดีเด่น ของดาหลา 9 Clone และพันธุ์ตรัง 2 ตรัง 3 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

กรมวิชาการเกษตร

ชมพูบ้านแหร แดงอินโด ดาหลาดำ ดาหลาไฟ ดาหลาขี้แมว

ภาพที่ 2.1.5 การเจริญเติบโตแตกกอของดาหลา 10 พันธุ์/สายต้น อายุหลังปลูก 24 เดือน

ตรัง 1 ตรัง 2 ตรัง 3 ตรัง 4 ตรัง 5

ชมพูบ้านแหร แดงอินโด ดาหลาดำ ดาหลาไฟ ดาหลาขี้แมว

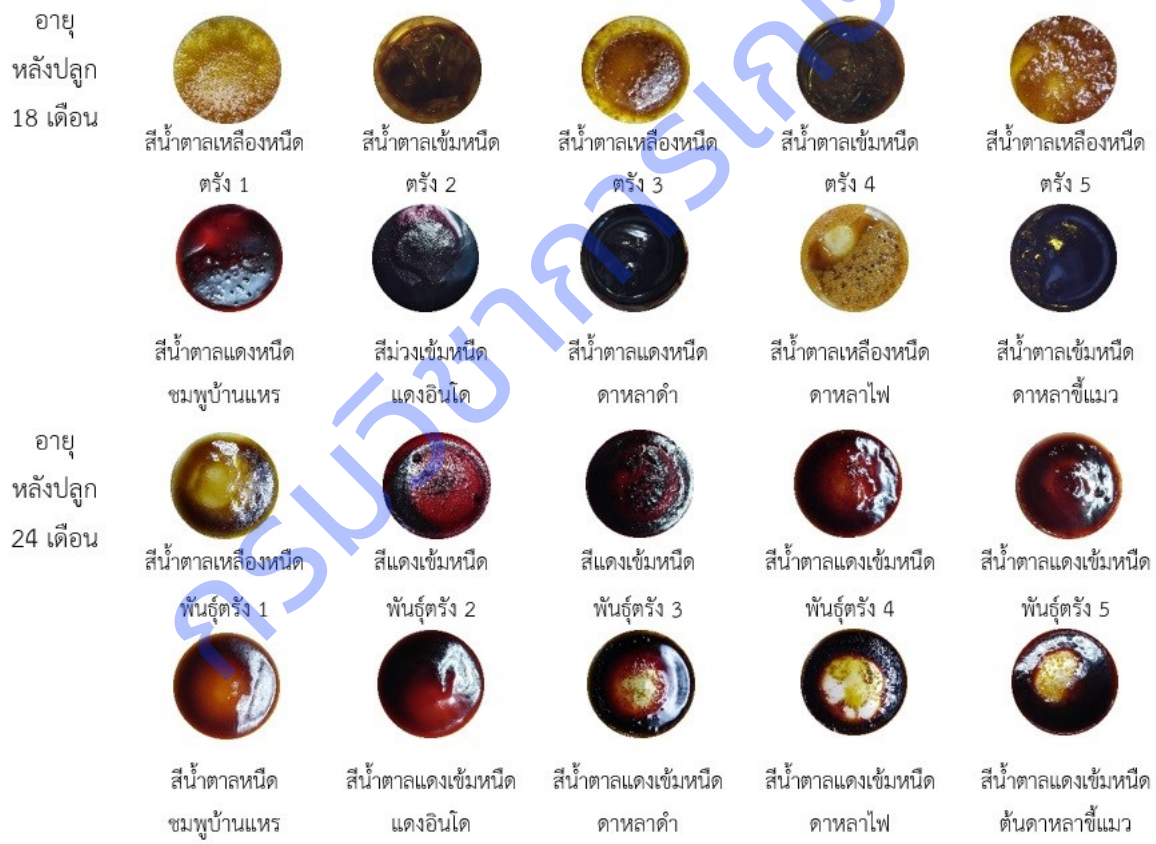
ภาพที่ 2.1.6 ตัวอย่างต้นพร้อมใบ

กรมวิทยาศาสตร์

(A)

(B)

ภาพที่ 2.1.7 สารสกัดหยาบดาหลาส่วนต้นพร้อมใบ อายุหลังปลูก 12 เดือน (A) 18 และ 24 เดือน (B)



ภาพที่ 2.1.8 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบดาหลาส่วนดอก อายุหลังปลูก 18 และ 24 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.1.9 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โลชั่นดาหลา

ภาพที่ 2.1.10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ดาหลาอื่น ๆ เช่นสบู่ และเทียนหอมดาหลา

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 2.2 วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก

ตารางที่ 2.2.1 ลักษณะประจำพันธุ์ กระทือชุดที่ 1, 2 และหงส์เหินพันธุ์รวงข้าว

ลักษณะประจำพันธุ์	กระทือชุดที่ 1	กระทือชุดที่ 2						หงส์เหิน
	Z001	Z071	Z058	Z075	Z092	Z093	Z094	Z095	พันธุ์รวงข้าว
ผลผลิตต่อไร่ (ดอก/ไร่)	3,718.10	3,200	3,200-3,600	3,200-3,600	3,200-3,600	3,200-3,600	3,200-3,600	3,600-4,000	62,304
ความยาวทั้งช่อดอก (ซม.)	43.18	35.7	43.56	50.4	39.4	40.4	33.3	57.8	-
ความยาวก้านดอก (ซม.)	-	-	-	-	-	-	-	-	38.41
ความยาวช่อดอก (ซม.)	9.34	16.5	10.6	21.7	19.9	19.9	18.9	14.3	10.77
จำนวนกลีบประดับ (กลีบ)	9.47	128.7	71.2	191.1	138.5	140.5	130.5	106.8	
อายุการปักแจกัน (วัน)	10.38	7	8	7	7	7	7	8	8
สีกลีบประดับ	GG 135 C	RG 47 B	YOG 18 A	RG 46 A	RG 46 B	RG 46 A	RG 46 C	YOG 46 B	YG 145 A

ตารางที่ 2.2.2 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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.3 น้ำหนักหัวพันธุ์หงส์เหินก่อนเก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ และหลังเก็บรักษานาน 6 เดือน ปี 2562

กรรมวิธี	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (control) (ตะกร้า +กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	6.75	6.73	4.12b	3.51b	3.40b	3.11b
เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	7.24	6.96	5.12a	4.65a	4.38a	4.13a
เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (กล่องกระดาษ +กระดาษ+ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)	7.00	6.92	4.89a	4.45a	4.13a	3.96a
เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+กระดาษ+พลาสติก PVDC+ขุยมะพร้าวแห้ง +หัวพันธุ์)	7.53	7.10	4.90a	4.47a	4.19a	3.94a
CV	14.48	13.82	10.09	9.27	8.58	7.96

ตารางที่ 2.2.4 เปอร์เซ็นต์ความงอกของหัวพันธุ์หงส์เหินหลังเก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ ในแต่ละเดือน ปี 2562

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

ตารางที่ 2.2.5 จำนวนดอกต่อกอ ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	จำนวนดอกต่อกอ			จำนวนหัวพันธุ์ต่อกอ		
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์	3.12a	1.45a	0.75a	15.95a	13.63b	2.83a
หลอดอินเคนเดสเซ็นต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์	1.90b	1.41a	0.67a	14.71a	16.63a	3.3a
สภาพธรรมชาติ	0.76c	1.00b	0.08b	2.75b	1.21c	0.50b
เฉลี่ย	1.93*	1.29*	0.50*	11.14*	10.49*	2.22*

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.2.1 กระทือชุดที่1 สายพันธุ์ Z001 และหงส์เหินพันธุ์รวงข้าว

ภาพที่ 2.2.2 ดอกกระทือชุดที่ 2 ที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 7 สายต้น

ภาพที่ 2.2.3 ตัวอย่างดอกกระทือผสมเปิดปี 2564

ภาพที่ 2.2.4 การเก็บรักษาหัวพันธุ์หงส์เหินในห้องควบคุมอุณหภูมิ15-20 องศาเซลเซียส (ตะกร้า+ กระดาษ + ขุยมะพร้าวแห้ง+หัวพันธุ์)

โครงการที่ 2.3 วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย

ตารางที่ 2.3.1 ข้อมูลการเจริญเติบโตเฉลี่ยเฟินต้น ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

ลักษณะ/พันธุ์	ไบรเนียร์	รัศมีโชติ	กูดต้น (กูดดอย)	อุ้งตีนหมี	ปรง
1. ความสูงลำต้น (ซม.)	47.14	16.82	3.17	21.33	32.00
2. ความยาวของก้านใบ (ซม.)	2.87	3.16	87.00	18.42	39.50
3. ความกว้างของก้านใบ (ซม.)	0.28	0.94	1.13	0.58	1.20
4. ความยาวของใบประกอบ (ซม.)	43.82	69.51	161.42	80.33	97.00
5. ความกว้างของใบประกอบ (ซม.)	17.01	21.99	133.67	29.17	37.75
6. จำนวนของใบย่อย (ใบ)	61.73	72.94	38.83	87.67	130.00
7. ความยาวของใบย่อย (ซม.)	10.87	12.66	65.67	15.38	19.25
8. ความกว้างของใบย่อย (ซม.)	1.06	1.41	23.17	1.12	0.97
9. จำนวนของใบย่อยชั้น2 (ใบ)	ไม่มีใบย่อยชั้น2	ไม่มีใบย่อยชั้น2	67.50	ไม่มีใบย่อยชั้น2	ไม่มีใบย่อยชั้น2
10. ความยาวของใบย่อยชั้น2 (ซม.)	ไม่มีใบย่อยชั้น2	ไม่มีใบย่อยชั้น2	11.88	ไม่มีใบย่อยชั้น2	ไม่มีใบย่อยชั้น2
11. ความกว้างของใบย่อยชั้น2 (ซม.)	ไม่มีใบย่อยชั้น2	ไม่มีใบย่อยชั้น2	1.98	ไม่มีใบย่อยชั้น2	ไม่มีใบย่อยชั้น2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.3.2 การเจริญเติบโตของกาบใบ

กรรมวิธี	ทรงพุ่ม (ซม.)	ความกว้างกาบใบซ้าย (ซม.)	ความกว้างกาบใบขวา (ซม.)	ความสูงกาบใบซ้าย (ซม.)	ความสูงกาบใบขวา (ซม.)
อาหารสูตร Miller and Miller (1961) (control)	2a	1.30a	1.16a	1.43a	0.96a
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.82ab	0.49bc	0.47ab	0.44b	0.33b
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.93ab	0.59abc	0.55ab	0.49b	0.42ab
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.18b	0.11c	0.18b	0.78b	0.22b
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) +BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.03ab	0.61abc	0.53ab	0.58b	0.52ab
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.31ab	0.81ab	0.72ab	0.79ab	0.65ab
อาหารสูตร Miller and Miller(1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.25ab	0.78ab	0.65ab	0.66b	0.62ab
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.74a	0.92a	0.74ab	0.75b	0.76ab
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5มิลิกรัมต่อลิตร	1.41ab	0.92a	0.98a	0.88ab	0.79ab
F-test	*	*	*	*	*
%cv	53.09	49.04	56.99	46.77	47.95

หมายเหตุ: -ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.3.3 การเจริญเติบโตของกาบใบ

กรรมวิธี	ความกว้างชายใบซ้าย (ซม.)	ความกว้างชายใบขวา (ซม.)	ความสูงชายใบซ้าย(ซม.)	ความสูงชายใบขวา (ซม.)
อาหารสูตร Miller and Miller (1961) (control)	1.04a	0.76a	1.00a	0.64a
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.13b	0.20b	0.23b	0.23a
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.18b	0.20b	0.30ab	0.20a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.20b	0.28b	0.28ab	0.25a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) +BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.23b	0.35b	0.18b	0.28a
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.178b	0.26b	0.28ab	0.18a
อาหารสูตร Miller and Miller(1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.23b	0.28b	0.34ab	0.32a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.38b	0.36b	0.59ab	0.46a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร	0.50b	0.45ab	0.60ab	0.61a
F-test	*	*	*	*
%cv	75.82	54.65	80.47	70.46

หมายเหตุ: -ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.3.4 การเจริญเติบโตของกลุ่มต้นอ่อน

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ความยาวทรงพุ่ม (ซม.)	ความสูงทรงพุ่ม (ซม.)	น้ำหนักต้นอ่อน (กรัม)
อาหารสูตร Miller and Miller (1961) (control)	1.79abc	2.04ab	1.72a	2.17bc
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.46dc	1.75b	1.46ab	1.55c
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.34d	1.78b	1.17b	1.33c
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5มิลลิกรัมต่อลิตร	2.07a	2.45a	1.89a	3.38a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) +BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.94ab	2.40a	1.88a	2.93ab
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.61bcd	2.02ab	1.52ab	1.98bc
อาหารสูตร Miller and Miller(1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.78abc	2.06ab	1.60ab	2.05bc
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.98ab	2.39a	1.60ab	2.25abc
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5มิลิกรัมต่อลิตร	2.08a	2.48a	1.74a	2.91ab
F-test	*	*	*	*
%cv	10.60	9.98	13.09	14.46

หมายเหตุ: -ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.3.5 เปอร์เซ็นต์การเกิดรากของปลายยอดเฟินสายสกุล Lycopodium

กรรมวิธี	% การเกิดราก (เชียงใหม่)	% การเกิดราก (ตรัง)
ซากชายผ้าสีดา	41.70b	54.33a
กาบมะพร้าวสับเล็ก (0.5-1.0 ซม.)	39.60b	59a
ขุยมะพร้าว	85a	37.50a
สแฟกนั่มมอส	16.30c	55.88a
พีทมอสหยาบ	40.40b	52.58a
กาบมะพร้าวสับเล็ก + ขุยมะพร้าว 1:1	100a	38.43a
F-test	*	ns
%cv	21.70	28.67

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2.3.6 แสดงอัตราการรอด และการเจริญเติบโตของเฟินต้นอ่อน (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่)

กรรมวิธี	%การรอดตาย	ความสูง (ซม.)	การแตกกอ (ซม.)
สแฟกนั่มมอส	65.52b	6.88ab	1.63a
กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว)	87.90a	7.73a	1.70a
ซากชายผ้าสีดา	70.35ab	5.38b	1.15b
พีทมอสหยาบ	50.45b	5.23b	1.38ab
ขุยมะพร้าว	55.60b	5.85ab	1.27ab
F-test	*	*	*
%cv	18.36	22.20	17.97

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2.3.7 แสดงอัตราการรอด และการเจริญเติบโตของเฟินต้นอ่อน (ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง)

กรรมวิธี	%การรอดตาย	ความสูง (ซม.)	การแตกกอ (ซม.)
สแฟกนั่มมอส	80.98a	7.03ab	2.28a
กาบมะพร้าวสับใหญ่ (2 นิ้ว)	78.85a	8.18a	3a
ซากชายผ้าสีดา	56.30a	5.65b	2.93a
พีทมอสหยาบ	54.28a	5.40b	2.63a
ขุยมะพร้าว	56.20a	6.73ab	2.25a
F-test	ns	*	ns
%cv	30.20	17.76	34.66

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

กูดดอยใบเวียน

Blechnum brasiliense Besv.

กูดหัวอ้ายเป็ด

Sphaeropteris glauca.

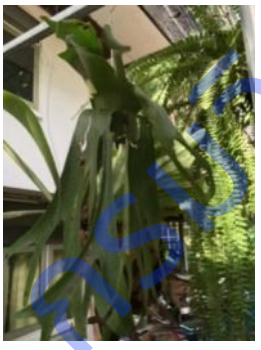
เฟินต้นออสเตรเลีย

Australian Tree Fern

กูดต้นมหาสดำ

Cyathea borneensisCopel.

ภาพที่ 2.3.1 สายพันธุ์เฟินต้น ที่ใช้ในการผสมสายพันธุ์



P.coronarium x P.bifurcatum

P.holltumii x P.elephantotis

P.holltumii x P.stemaria

P.wallichii x P.willinckii

ภาพที่ 2.3.2 เฟินลูกผสมสกุลชายผ้าสีดา

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 2.4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว

ตารางที่ 2.4.1 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกรูปหัวใจ (วันที่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 ตุลาคม 2559)

พันธุ์	กว้างดอก (ซม.)	ยาวดอก (ซม.)	ความยาวก้านดอก (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคนก้านดอก (ซม.)	อายุปักแจกกัน (วัน)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น/ปี)
HC 026	7.21 gj	8.87 fi	26.73 ef	0.42 bc	7.79 de	2.4 ce
HC 028	9.30 ce	11.38 ce	39.10 ac	0.46 bc	8.61 bd	4.5 a
Tropical	7.25 gj	8.24 hi	33.09 ce	0.44 bc	7.50 de	3.6 ad
CV %	25.67	24.61	27.23	57.66	47.87	37.6
F-Test	**	**	**	**	**	**

ตารางที่ 2.4.2 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวตัดดอกเปลว (วันที่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 ตุลาคม 2559)

พันธุ์	กว้างดอก (ซม.)	ยาวดอก (ซม.)	ความยาวก้านดอก (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคนก้านดอก (ซม.)	อายุปักแจกกัน (วัน)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น/ปี)
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
CV %	19.9	24.2	20.9	12.4	29.8	26.6
F-Test	**	**	**	**	**	**

ตารางที่ 2.4.3 การเปรียบเทียบพันธุ์หน้าวัวกระถาง (วันที่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 ตุลาคม 2559)

พันธุ์	กว้างดอก (ซม.)	ยาวดอก (ซม.)	ความยาวก้านดอก (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคนก้านดอก (ซม.)	อายุปักแจกกัน (วัน)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น/ปี)
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
Montana	4.7 d	7.5 c	20.0 de	0.3	5.8	4.4 be
CV %	25.0	26.1	22.0	57.0	32.6	28.6
F-Test	**	**	**	ns	ns	**

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.4.1 การปลูกเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุของโรคเน่าดำลงบนใบหน้าวัวลูกผสม

ภาพที่ 2.4.2 ลักษณะดอกและต้นหน้าวัวพันธุ์ลูกผสม เปลวเทียนขาว × Tropical

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 2.5 ปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

ตารางที่ 2.5.1 ระดับความพึงพอใจเฉลี่ยต่อลักษณะดอกเบญจมาศพันธุ์เดซี่ รุ่น M1V8 พันธุ์คัดเลือก 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เดซี่ของตัวแทนผู้ปลูกเบญจมาศในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีและอำเภอภูเรือ/อำเภอท่าลี จังหวัดเลยจำนวน 10 ราย

พันธุ์	คะแนนเฉลี่ยภาพรวม						ลำดับที่
	ช่อดอก		ดอก		เฉลี่ย		
	ค่าเฉลี่ย	ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ความพึงพอใจ	
R15-3/221111	3.48	ชอบมาก	3.55	ชอบที่สุด	3.52	ชอบที่สุด	9
R15-3/422122	2.94	ชอบมาก	3.00	ชอบมาก	2.98	ชอบมาก	
R15-4/321123	3.48	ชอบมาก	3.60	ชอบที่สุด	3.56	ชอบที่สุด	8
R15-4/341113	3.00	ชอบมาก	3.27	ชอบมาก	3.17	ชอบมาก	
R15-7/423123	3.03	ชอบมาก	2.91	ชอบมาก	2.95	ชอบมาก	
R15-8/211222	3.36	ชอบมาก	3.35	ชอบมาก	3.35	ชอบมาก	10
R15-10/221212	3.88	ชอบที่สุด	3.78	ชอบที่สุด	3.82	ชอบที่สุด	6
R15-10/312111	4.03	ชอบที่สุด	4.04	ชอบที่สุด	4.03	ชอบที่สุด	4
R15-16/412111	3.91	ชอบที่สุด	3.98	ชอบที่สุด	3.95	ชอบที่สุด	5
R20-1/422311	3.06	ชอบมาก	3.05	ชอบมาก	3.06	ชอบมาก	
R20-2/212212	3.30	ชอบมาก	3.22	ชอบมาก	3.25	ชอบมาก	
R20-2/411313	3.30	ชอบมาก	3.18	ชอบมาก	3.23	ชอบมาก	
R20-4/412112	2.73	ชอบมาก	2.65	ชอบมาก	2.68	ชอบมาก	
R20-5/432211	2.97	ชอบมาก	2.76	ชอบมาก	2.84	ชอบมาก	
R20-9/421116	3.24	ชอบมาก	3.16	ชอบมาก	3.19	ชอบมาก	
R20-10/111224	3.18	ชอบมาก	3.18	ชอบมาก	3.18	ชอบมาก	
R20-13/311121	4.18	ชอบที่สุด	4.22	ชอบที่สุด	4.20	ชอบที่สุด	2
R20-16/222214	4.39	ชอบที่สุด	4.40	ชอบที่สุด	4.40	ชอบที่สุด	1
R20-19/111212	4.12	ชอบที่สุด	4.16	ชอบที่สุด	4.15	ชอบที่สุด	3
R20-6/321223	3.52	ชอบที่สุด	3.60	ชอบที่สุด	3.57	ชอบที่สุด	7
เดซี่	2.00	ชอบปานกลาง	2.00	ชอบปานกลาง	2.00	ชอบปานกลาง	

หมายเหตุ 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

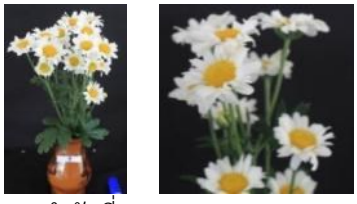
กรมวิชาการเกษตร

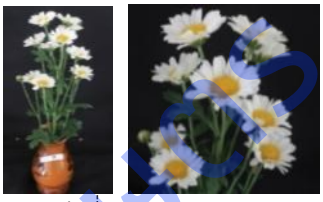
ลำดับที่ 1. R20-16/222214

ลำดับที่ 2. R20-13/311121

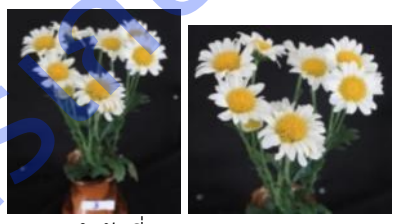
ลำดับที่ 3 R20-19/111212

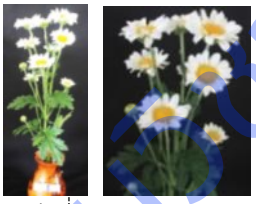
ลำดับที่ 4 R15-10/312111

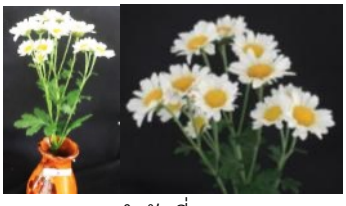

ลำดับที่ 5 R15-16/412111


ลำดับที่ 6 R15-10/221212

ลำดับที่ 7 R20-6/321223

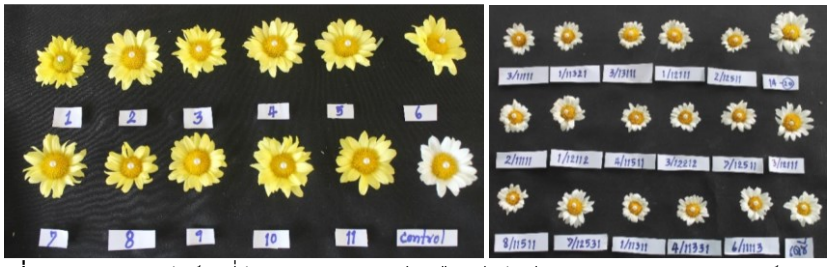

ลำดับที่ 8 R15-4/321123


ลำดับที่ 9 R15-3/221111


ลำดับที่ 10 R15-8/211222

พันธุ์เดซี่

ภาพที่ 2.5.1 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดีเด่นปี 2564 จำนวน 10 เบอร์



ภาพที่ 2.5.2 พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดอกสีเหลืองดีเด่นปี 2564 จำนวน 9 เบอร์ และพันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 โดยใช้สารโคชิซินกระตุ้นให้กลายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก

โครงการที่ 3.1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้

ตารางที่ 3.1.1 คุณสมบัติทางกายภาพของก้อนวัสดุปลูกที่อัตราส่วนผสมต่างๆ

วัสดุปลูก	ความหนาแน่น (g/cm^3)	การอุ้มน้ำ (%/m)
1. กระถิน+ปูนซีเมนต์	1.49a	30.63b
2. ทางปาล์มน้ำมัน+ปูนซีเมนต์	1.47a	42.64a
3. กระถิน+ปูนซีเมนต์(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 20%)	1.45a	32.45b
4. กระถิน+ปูนซีเมนต์(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 30%)	1.44a	33.67b
5. กระถิน+ปูนซีเมนต์(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 40%)	1.42a	35.28b
6. ทางปาล์มน้ำมัน+ปูนซีเมนต์(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 20%)	1.46a	43.35a
7. ทางปาล์มน้ำมัน+ปูนซีเมนต์(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 30%)	1.43a	44.53a
8. ทางปาล์มน้ำมัน+ปูนซีเมนต์(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 40%)	1.41a	45.69a

ตารางที่ 3.1.2 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวัสดุปลูกแต่ละชนิดอายุปลูก 9 เดือน

วัสดุปลูก	รากกล้วยไม้เดิม		รากกล้วยไม้ใหม่	
	จำนวน(ราก)	ยาว(ซม.)	จำนวน(ราก)	ยาว(ซม.)
กระถิน+ปูนซีเมนต์	11.7a	5.01a	4	2ab
ทางปาล์มน้ำมัน+ปูนซีเมนต์	11.4a	5.35a	4	1.8b
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 20%)	11.1a	4.52a	4	2.0a
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 30%)	11.3a	4.65a	4	1.9a
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 40%)	11.2a	4.44a	4	1.9a
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 20%)	11.0a	5.12a	3	1.7a
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 30%)	10.9a	5.23a	4	1.8a
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 40%)	11.2a	5.09a	4	1.8a

ตารางที่ 3.1.2 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวัสดุปลูกแต่ละชนิดอายุปลูก 9 เดือน (ต่อ)

วัสดุปลูก	หน่อกล้วยไม้เดิม			หน่อกล้วยไม้ใหม่		
	จน.(หน่อ)	กว้าง(ซม.)	ยาว(ซม.)	จำนวน(หน่อ)	กว้าง(ซม.)	ยาว(ซม.)
กระถิน+ปูนซีเมนต์	3	1.89a	28.3a	1	1.24a	5.5a
ทางปาล์มน้ำมัน+ปูนซีเมนต์	3	1.87a	29.5a	1	1.19a	5.2a
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 20%)	3	1.81a	28.0a	1	1.20a	5.0a
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 30%)	3	1.84a	28.1a	1	1.18a	5.2a
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 40%)	3	1.88a	28.1a	1	1.19a	5.1a
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 20%)	3	1.79a	28.3a	1	1.18a	5.1a
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 30%)	3	1.82a	28.5a	1	1.19a	5.2a
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 40%)	3	1.86a	28.2a	1	1.18a	5.0a

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.1.2 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในวัสดุปลูกแต่ละชนิดอายุปลูก 9 เดือน (ต่อ)

วัสดุปลูก	ใบกล้วยไม้			ใบหน่อใหม่		
	จำนวน(ใบ)	กว้าง(ซม.)	ยาว(ซม.)	จำนวน(ใบ)	กว้าง(ซม.)	ยาว(ซม.)
กระถิน+ปูนซีเมนต์	6	4.6a	10.4a	4	2.5a	3.9
ทางปาล์มน้ำมัน+ปูนซีเมนต์	5	4.63a	11.9a	3	2.0a	3.1a
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 20%)	6	4.55a	10.2a	3	2.4a	3.5
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 30%)	5	4.48a	9.7a	4	2.5a	3.6
กระถิน+(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 40%)	6	4.41a	9.6a	4	2.35a	3.4
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 20%)	5	4.35a	11.9a	3	1.89a	3.0
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 30%)	5	4.32a	11.2a	4	1.94a	2.95
ทางปาล์ม(เถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ 40%)	6	4.38a	11.6a	4	1.88a	2.89

ภาพที่ 3.1.1 การประกอบขึ้นโครงสร้างเครื่องต้นแบบ

ภาพที่ 3.1.2 ชุดระบบไฮดรอลิค

ภาพที่ 3.1.3 ตู้ควบคุมด้วย PLC

ภาพที่ 3.1.4 เถ้าลอย (Fly ash)

ภาพที่ 3.1.5 ทางปาล์มน้ำมันสับย่อย

ภาพที่ 3.1.6 ต้นกระถินสับย่อย

ภาพที่ 3.1.7 ก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ที่ทดสอบอัด

กองวิชาการและงาน

ภาพที่ 3.1.8 การทดสอบเครื่องต้นแบบ ณ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ภาพที่ 3.1.9 วัสดุปลูกกล้วยไม้ที่อัดขึ้นรูป

ภาพที่ 3.1.10 ติดแท็คที่ก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 3.2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM

ตารางที่ 3.2.1 ผลการทดสอบความสามารถในการตรวจสอบของระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้เปรียบเทียบกับ แรงงานคน

No. Orchid (clump)	Thrips			The quantity of position damaged by orchid midge			Detection of prototype (second/ clump)	Detection of human labors (second/ clump)
	Real value	prototype	human labors	Real value	prototype	human labors		
1	5	5	5	0	0	0	25	46
2	2	2	2	1	1	1	24	43
3	7	5	7	1	1	1	28	52
4	0	0	0	0	0	0	20	41
5	8	7	7	2	2	2	28	62
6	3	3	3	3	2	2	24	45
7	0	0	0	2	2	2	22	42
8	6	4	5	1	1	1	26	58
9	9	7	8	2	1	2	29	76
10	0	0	0	0	0	0	21	42
11	7	5	6	2	2	2	26	52
12	4	4	4	1	1	1	24	48
13	9	7	8	2	2	2	28	65
14	0	0	0	2	2	2	22	48
15	0	0	0	0	0	0	20	44
16	6	5	5	2	2	2	26	55
17	9	8	8	2	2	2	28	69
18	8	6	7	2	1	2	27	68
19	0	0	0	3	2	2	25	47
20	7	5	6	1	1	1	27	54
21	0	0	0	0	0	0	22	46
22	4	3	2	1	1	1	25	49
23	3	3	1	2	2	2	24	50
24	6	5	3	1	1	1	28	55
25	0	0	0	2	2	1	24	48
26	8	6	4	0	0	0	26	62
27	7	6	4	2	1	1	27	61
28	0	0	0	2	2	1	24	48
29	5	4	2	1	1	0	26	56
30	9	7	3	2	2	1	27	69
Sum	132	107	100	42	37	35	753	1,601
Error		25	32		5	7		
Mean							25.10	53.37
T-test		0.32^{NS}			0.33^{NS}		15.91^{*}	

Note: * = significant at 5% level, NS = not significant

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.2.2 ผลการทดสอบความสามารถในการตรวจสอบของระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้เปรียบเทียบกับแรงงานคน

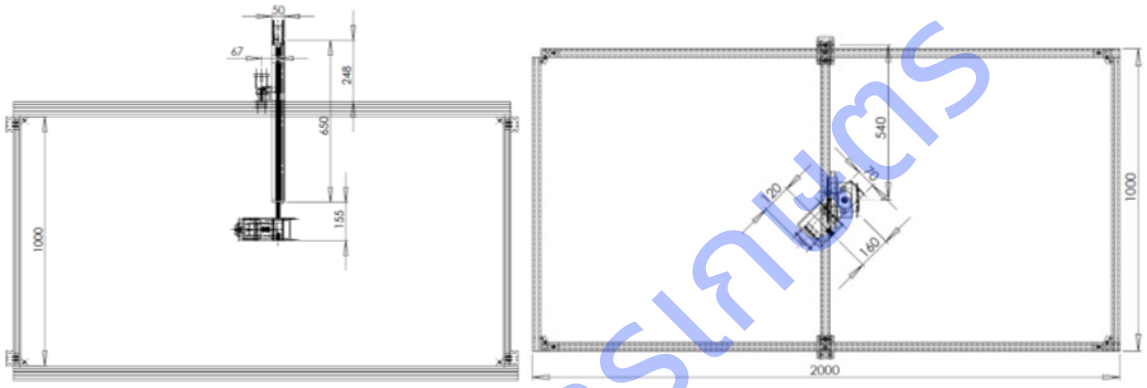
No. Orchid (clump)	Thrips			The quantity of flower damaged by orchid midge			Detection of prototype (second/ clump)	Detection of human labors (second/ clump)
	Real value	prototype	human labors	Real value	prototype	human labors		
1	1	1	1	0	0	0	22	43
2	0	0	0	1	1	1	24	45
3	1	1	1	0	0	0	22	44
4	0	0	0	0	0	0	20	39
5	2	2	2	1	1	1	29	62
6	0	0	0	0	0	0	21	42
7	0	0	0	0	0	0	22	40
8	0	0	0	0	0	0	23	42
9	1	0	1	0	0	0	24	46
10	0	0	0	0	0	0	22	44
11	0	0	0	1	1	1	26	49
12	0	0	0	1	1	1	24	48
13	1	0	1	0	0	0	28	56
14	0	0	0	0	0	0	22	46
15	2	2	2	0	0	0	28	57
16	0	0	0	2	1	2	26	58
17	1	1	0	2	2	2	27	51
18	0	0	0	0	0	0	25	47
19	2	2	1	0	0	0	29	61
20	0	0	0	1	1	1	24	49
21	1	1	1	0	0	0	24	47
22	0	0	0	0	0	0	23	48
23	2	2	1	0	0	0	27	56
24	0	0	0	1	1	1	24	50
25	0	0	0	2	2	1	27	54
26	1	1	1	0	0	0	24	49
27	0	0	0	0	0	0	22	44
28	0	0	0	0	0	0	24	48
29	1	1	0	1	1	0	28	57
30	0	0	0	2	2	1	27	59
Sum	16	14	12	15	14	12	738	1,481
Error		2	4		1	3		
Mean							24.60	49.37
T-test		0.38^{NS}			0.40^{NS}		19.78^{*}	

Note: * = significant at 5% level, NS = not significant

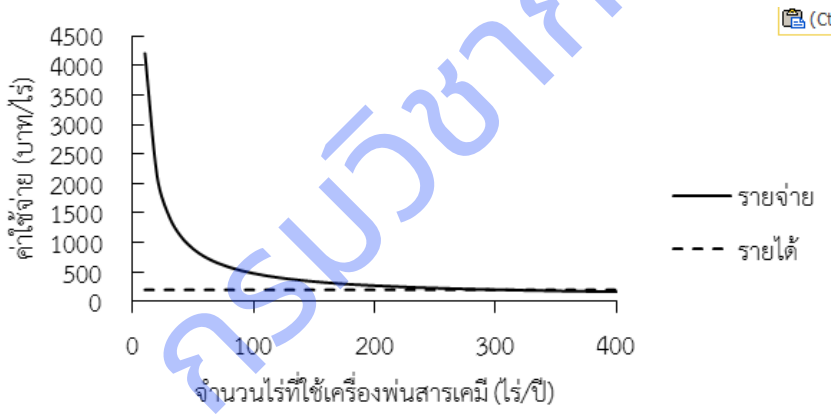
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.2.3 ผลการทดสอบการตัดสินใจพ่นสารเคมี และการฉีดพ่นสารเคมี spinetoram และ thiamethoxam โดยเครื่องเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคน

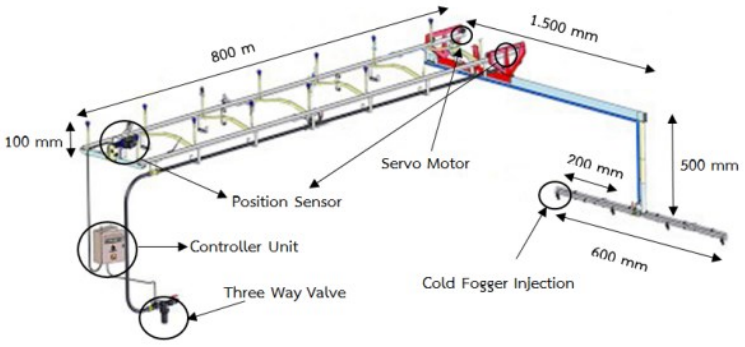
Decision for spraying the spinetoram (clump)			Decision for spraying the thiamethoxam (clump)			Using the spinetoram (liter/rai)		Using the thiamethoxam (liter/rai)		Time for spraying (minute)	
Real value	Prototype	human labors	Real value	Prototype	human labors	prototype	human labors	prototype	human labors	prototype	human labors
21	23	26	16	17	16	120.65	164.78	120.67	172.61	69.12	74.25
Error	2	4		1	0						



ภาพที่ 3.2.1 ภาพฉาย 2 มิติ Orthographic ของระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้



ภาพที่ 3.2.2 แสดงจุดคุ้มทุนในการใช้เครื่องต้นแบบระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติ

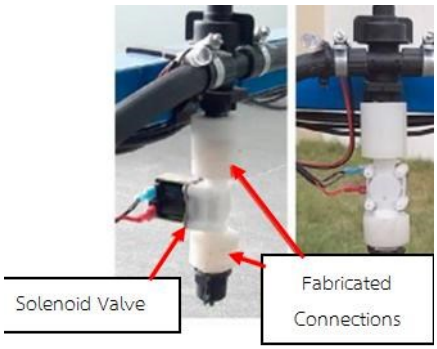


ภาพที่ 3.2.3 โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบพ่นสารเคมีแบบแปรผันอัตราได้

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.2.4 ระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ที่ติดตั้งในโรงเรือน

ภาพที่ 3.2.5 ระบบพ่นสารเคมีแบบแปรผันอัตราได้ที่ติดตั้งในโรงเรือน



ภาพที่ 3.2.6 วาล์วโซลินอยด์ติดตั้งพร้อมกับหัวฉีด

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 3.3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

ตารางที่ 3.3.1 ความแม่นยำของการจำแนกหมวดหมู่ก่อนทำการเพิ่มข้อมูลและหลังทำการเพิ่มข้อมูล

หมวดหมู่	ความแม่นยำของการจำแนก (ก่อนทำการเพิ่มข้อมูล)	ความแม่นยำของการจำแนก (หลังทำการเพิ่มข้อมูล)
เพลี้ยไฟ	24.32% (9/37)	59.76% 147/246
บั่วกล้วยไม้	10.64% (5/47)	79.07% 238/301
หนอนกระทู้ผัก	44.83% (39/87)	83.82% 435/519
ไม่พบแมลง	97.01% (1104/1138)	86.99% 990/1138

ตารางที่ 3.3.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบจำแนกหมวดหมู่

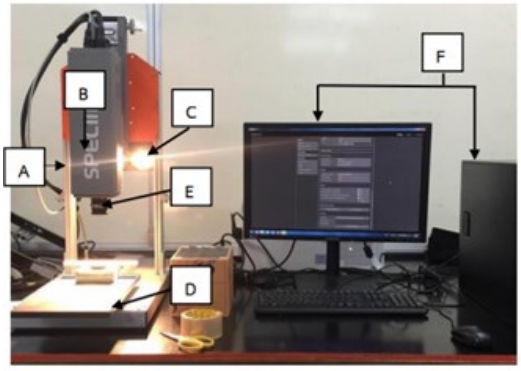
ครั้งที่	หนอนกระทู้ผัก	บั่วกล้วยไม้	เพลี้ยไฟ	ไม่พบแมลง
1	77.5%	70.0%	67.0%	72.0%
2	62.0%	93.5%	66.5%	82.5%
3	92.0%	93.5%	79.0%	83.0%
4	83.5%	93.0%	67.5%	66.5%
5	87.0%	90.0%	41.5%	79.5%
6	77.5%	95.0%	56.5%	65.0%
7	79.0%	93.0%	56.0%	88.5%
8	91.5%	84.0%	73.0%	80.0%
9	84.5%	82.5%	76.5%	81.5%
10	81.0%	86.5%	62.5%	90.5%
ค่าเฉลี่ย	81.6%	88.1%	64.6%	78.9%
S.D.	0.081	0.073	0.106	0.082

ตารางที่ 3.3.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

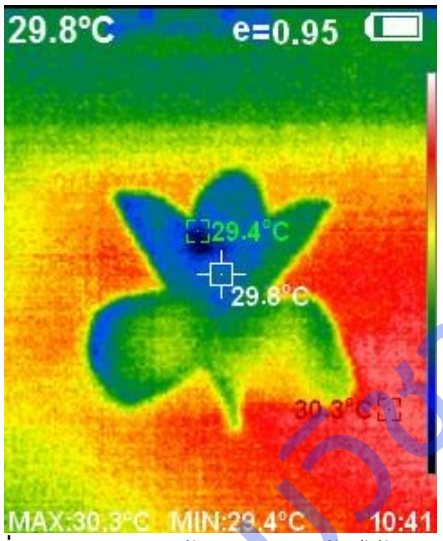
ครั้งที่	หนอนกระทู้ผัก	บั่วกล้วยไม้	เพลี้ยไฟ	ไม่พบแมลง
1	56.0%	75.5%	40.5%	40.0%
2	74.0%	74.5%	38.0%	39.0%
3	82.5%	71.5%	41.0%	39.5%
4	88.5%	66.0%	46.5%	31.5%
5	81.5%	69.5%	36.0%	48.0%
6	92.5%	72.0%	17.5%	40.0%
7	87.5%	63.0%	31.0%	33.5%
8	77.0%	63.5%	38.5%	37.0%
9	66.5%	62.0%	63.0%	40.5%
10	80.0%	62.5%	45.5%	42.0%
ค่าเฉลี่ย	78.6%	68.0%	39.8%	39.1%
S.D.	0.104	0.049	0.110	0.043

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.3.1 Thermal imaging camera

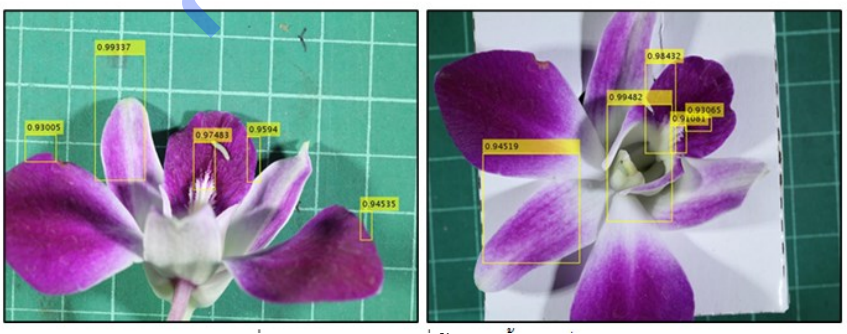


ภาพที่ 3.3.2 ส่วนประกอบของระบบ NIR-HSI ประกอบไปด้วย กล้อง CCD [A], Spectrograph [B], แหล่งให้แสง (ทังสเตน-ฮาโลเจน 20 วัตต์) [C], ถาดเลื่อน (Translation state) [D], เลนส์กล้อง [E], คอมพิวเตอร์ [F]



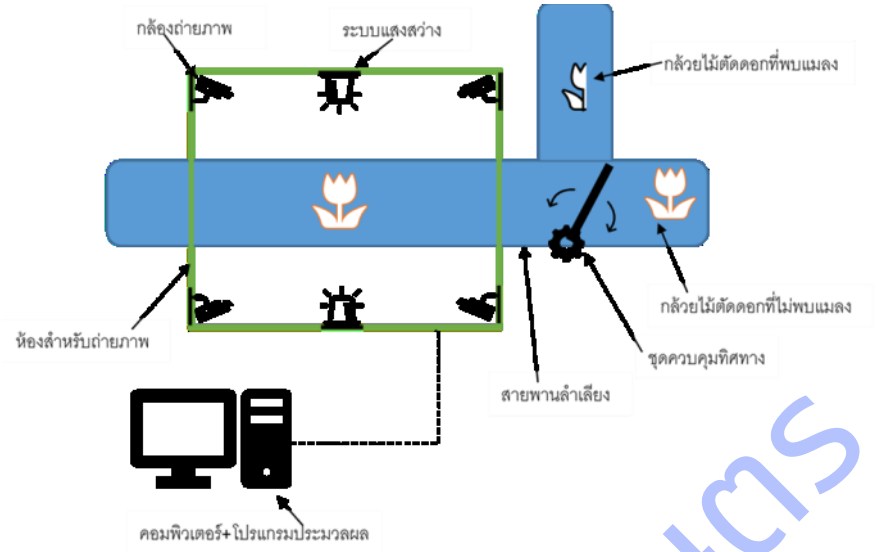
ภาพที่ 3.3.3 ภาพความร้อนของดอกกล้วยไม้และหนอนกระทู้ระยะที่ 1 และ 2

ภาพที่ 3.3.4 ข้อมูลการดูดกลืนแสงของตัวอย่างหนอนกระทู้ (แดง) และดอกกล้วยไม้ (เขียว,น้ำเงิน)

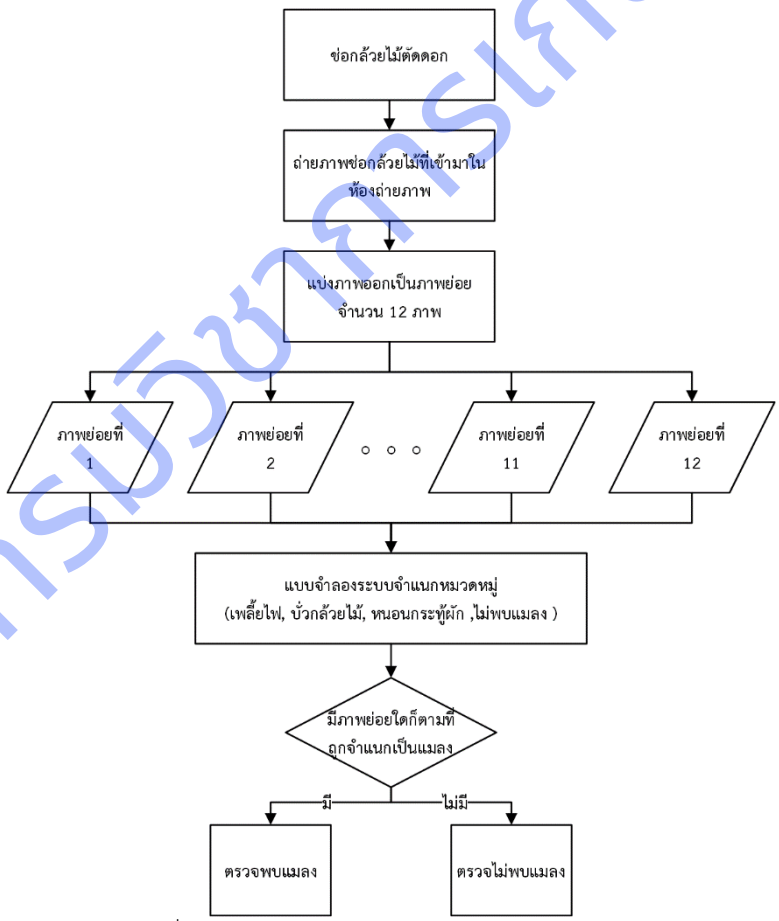


ภาพที่ 3.3.5 ผลการตรวจจับที่ตรวจพบพื้นหลังเป็นแมลง

กรมวิชาการเกษตร

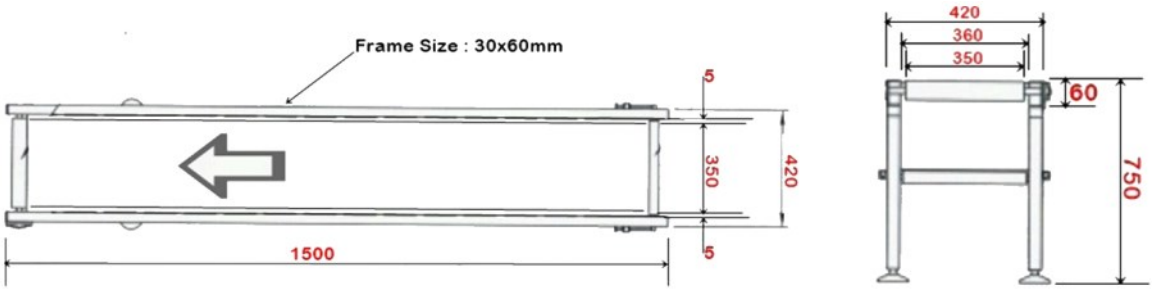


ภาพที่ 3.3.6 แบบร่างของเครื่องต้นแบบ (Conceptual Design)

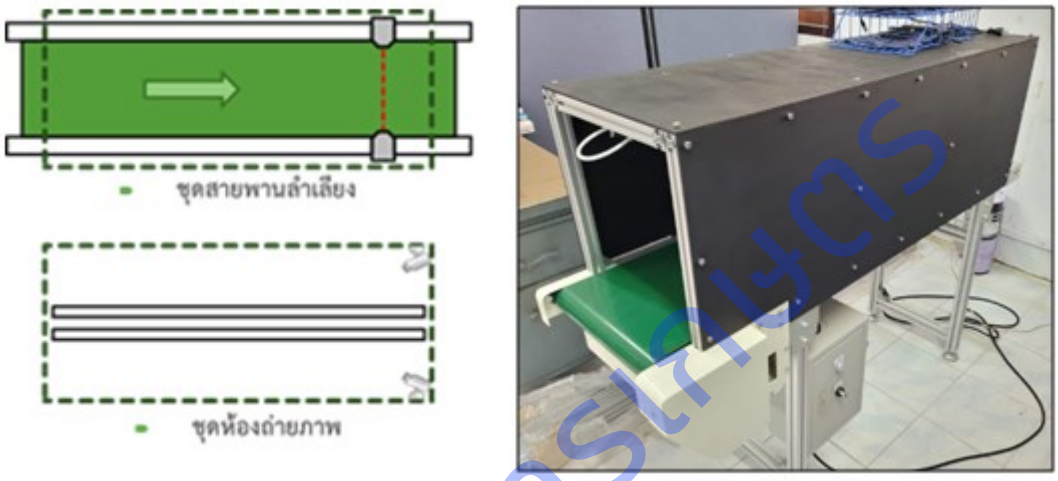


ภาพที่ 3.3.7 ผังการทำงานของเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้ตัดดอก

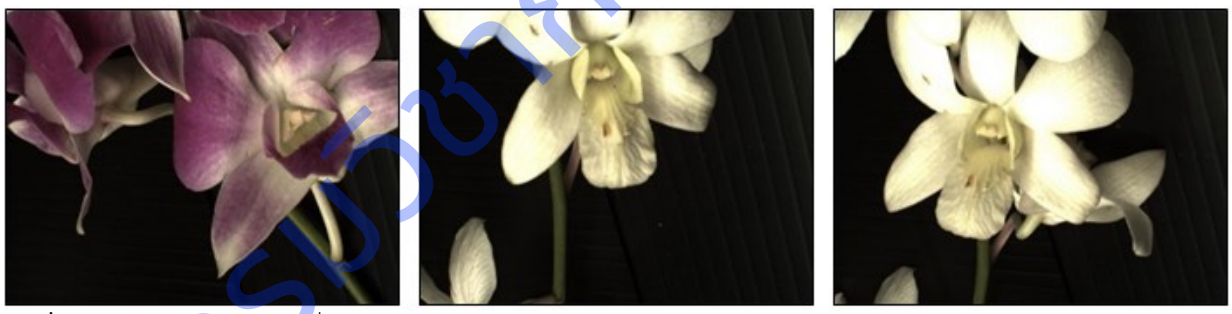
กรมวิชาการเกษตร



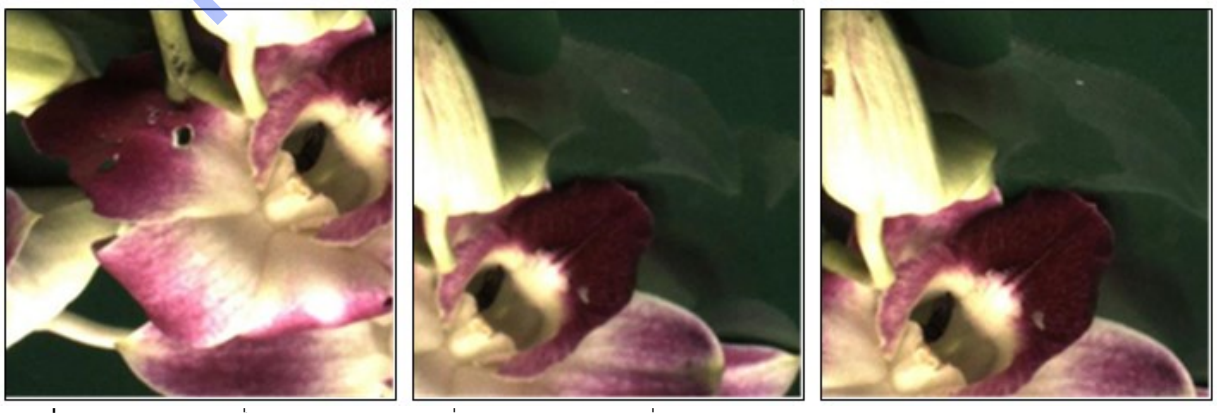
ภาพที่ 3.3.8 แบบร่างของชุดสายพานลำเลียง



ภาพที่ 3.3.9 ชุดสายพานลำเลียงที่ประกอบร่วมกับห้องถ่ายภาพ



ภาพที่ 3.3.10 ตัวอย่างภาพที่ได้จากห้องถ่ายภาพ



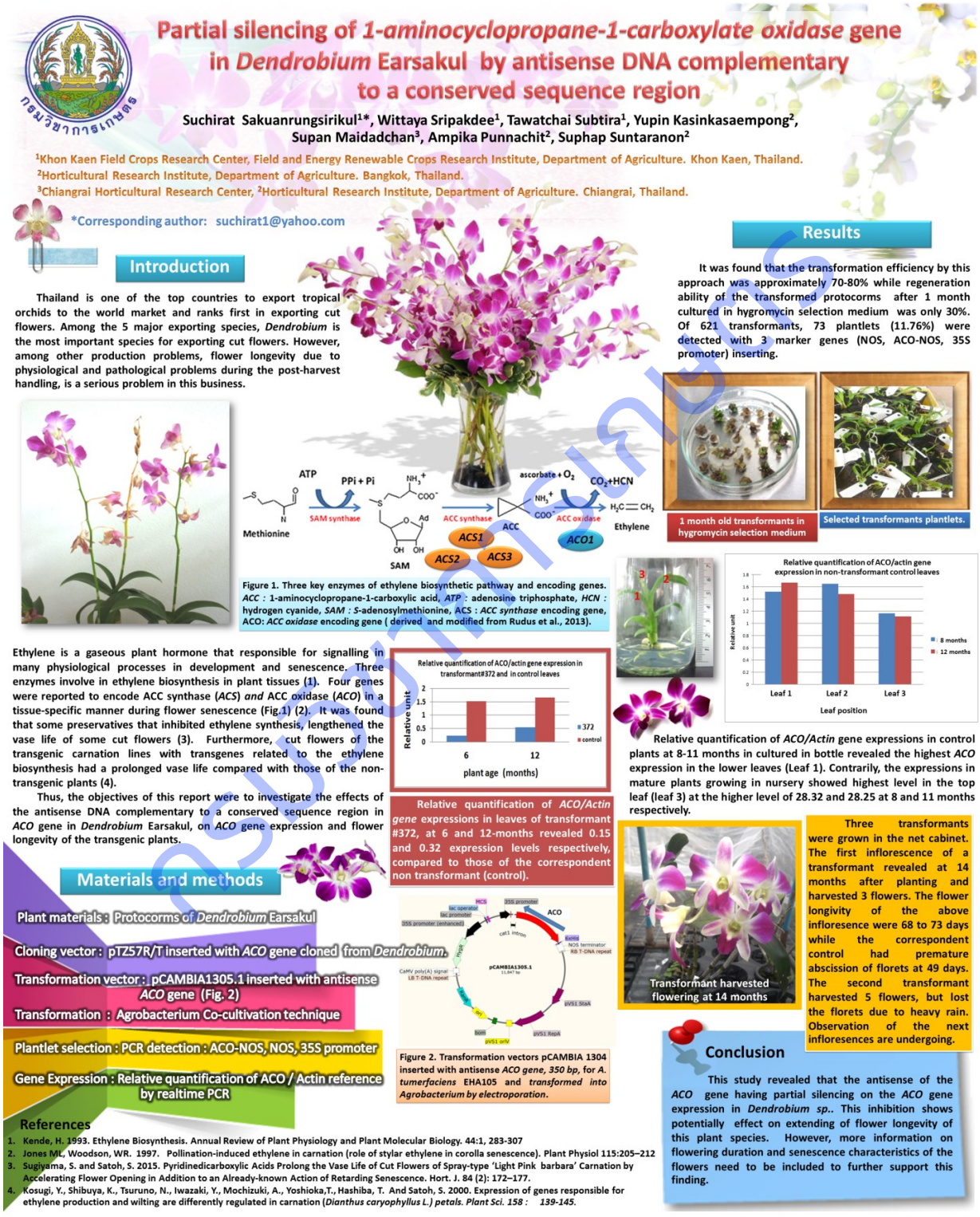
ภาพที่ 3.3.11 ภาพที่ได้จากกระบวนการเพิ่มข้อมูลด้วยวิธีการเลื่อนขนาน (Translation)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ภาคผนวก

แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการที่ 1.1 โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้าระยะที่ 2



Partial silencing of *1-aminocyclopropane-1-carboxylate oxidase* gene in *Dendrobium* Earsakul by antisense DNA complementary to a conserved sequence region

Suchirat Sakuanrungsirikul[1]*, Wittaya Sripakdee[1], Tawatchai Subtira[1], Yupin Kasinkasaempong[2], Supan Maidadchan[3], Ampika Punnachit[2], Suphap Suntaranon[2]

[1]Khon Kaen Field Crops Research Center, Field and Energy Renewable Crops Research Institute, Department of Agriculture. Khon Kaen, Thailand.
[2]Horticultural Research Institute, Department of Agriculture. Bangkok, Thailand.
[3]Chiangrai Horticultural Research Center, [2]Horticultural Research Institute, Department of Agriculture. Chiangrai, Thailand.

*Corresponding author: suchirat1@yahoo.com

Introduction

Thailand is one of the top countries to export tropical orchids to the world market and ranks first in exporting cut flowers. Among the 5 major exporting species, *Dendrobium* is the most important species for exporting cut flowers. However, among other production problems, flower longevity due to physiological and pathological problems during the post-harvest handling, is a serious problem in this business.

Ethylene is a gaseous plant hormone that responsible for signalling in many physiological processes in development and senescence. Three enzymes involve in ethylene biosynthesis in plant tissues (1). Four genes were reported to encode ACC synthase (*ACS*) *and* ACC oxidase (*ACO*) in a tissue-specific manner during flower senescence (Fig.1) (2). It was found that some preservatives that inhibited ethylene synthesis, lengthened the vase life of some cut flowers (3). Furthermore, cut flowers of the transgenic carnation lines with transgenes related to the ethylene biosynthesis had a prolonged vase life compared with those of the non-transgenic plants (4).

Thus, the objectives of this report were to investigate the effects of the antisense DNA complementary to a conserved sequence region in *ACO* gene in *Dendrobium* Earsakul, on *ACO* gene expression and flower longevity of the transgenic plants.

Figure 1. Three key enzymes of ethylene biosynthetic pathway and encoding genes. *ACC :* 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid, *ATP :* adenosine triphosphate, *HCN :* hydrogen cyanide, *SAM : S*-adenosylmethionine, ACS : *ACC synthase* encoding gene, ACO: *ACC oxidase* encoding gene (derived and modified from Rudus et al., 2013).

Relative quantification of *ACO/Actin gene* expressions in leaves of transformant #372, at 6 and 12-months revealed 0.15 and 0.32 expression levels respectively, compared to those of the correspondent non transformant (control).

Materials and methods

Plant materials : Protocorms of *Dendrobium* Earsakul

Cloning vector : pTZ57R/T inserted with *ACO* gene cloned from *Dendrobium*.

Transformation vector : pCAMBIA1305.1 inserted with antisense *ACO* gene (Fig. 2)

Transformation : Agrobacterium Co-cultivation technique

Plantlet selection : PCR detection : ACO-NOS, NOS, 35S promoter

Gene Expression : Relative quantification of ACO / Actin reference by realtime PCR

Figure 2. Transformation vectors pCAMBIA 1304 inserted with antisense *ACO gene, 350 bp,* for *A. tumerfaciens* EHA105 and *transformed into Agrobacterium by electroporation.*

Results

It was found that the transformation efficiency by this approach was approximately 70-80% while regeneration ability of the transformed protocorms after 1 month cultured in hygromycin selection medium was only 30%. Of 621 transformants, 73 plantlets (11.76%) were detected with 3 marker genes (NOS, ACO-NOS, 35S promoter) inserting.

1 month old transformants in hygromycin selection medium

Selected transformants plantlets.

Relative quantification of *ACO/Actin* gene expressions in control plants at 8-11 months in cultured in bottle revealed the highest *ACO* expression in the lower leaves (Leaf 1). Contrarily, the expressions in mature plants growing in nursery showed highest level in the top leaf (leaf 3) at the higher level of 28.32 and 28.25 at 8 and 11 months respectively.

Transformant harvested flowering at 14 months

Three transformants were grown in the net cabinet. The first inflorescence of a transformant revealed at 14 months after planting and harvested 3 flowers. The flower longivity of the above inflorescence were 68 to 73 days while the correspondent control had premature abscission of florets at 49 days. The second transformant harvested 5 flowers, but lost the florets due to heavy rain. Observation of the next inflorescences are undergoing.

Conclusion

This study revealed that the antisense of the *ACO* gene having partial silencing on the *ACO* gene expression in *Dendrobium sp.*. This inhibition shows potentially effect on extending of flower longevity of this plant species. However, more information on flowering duration and senescence characteristics of the flowers need to be included to further support this finding.

References

1. Kende, H. 1993. Ethylene Biosynthesis. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 44:1, 283-307
2. Jones ML, Woodson, WR. 1997. Pollination-induced ethylene in carnation (role of stylar ethylene in corolla senescence). Plant Physiol 115:205–212
3. Sugiyama, S. and Satoh, S. 2015. Pyridinedicarboxylic Acids Prolong the Vase Life of Cut Flowers of Spray-type 'Light Pink barbara' Carnation by Accelerating Flower Opening in Addition to an Already-known Action of Retarding Senescence. Hort. J. 84 (2): 172–177.
4. Kosugi, Y., Shibuya, K., Tsuruno, N., Iwazaki, Y., Mochizuki, A., Yoshioka,T., Hashiba, T. And Satoh, S. 2000. Expression of genes responsible for ethylene production and wilting are differently regulated in carnation (*Dianthus caryophyllus L.) petals. Plant Sci. 158 : 139-145.*

ภาพผนวกที่ 1.1.1 การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับนานาชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์ เรื่อง Partial silencing of 1-aminocyclopropane -1-carboxylate oxidase gene in Dendrobium Earsakul by antisense DNA complementary to a conserved sequence region

Alec Pridgeon <apridg1@gmail.com>

Dear all,

The Conference Committee has selected the best poster abstracts submitted by students. Although all were good to excellent, there was funding by other registrants for only seven $100 scholarships, which essentially pays for the $100 student registration fee. Winners should add this accomplishment to their résumé or curriculum vitae, of course. Bear in mind that there will also be prizes for the best poster presentations at the Conference, one prize from the WOC Trust and three from the Conference

To
22ndwoclectures@gmail.com
CC
Andrea Defaz Nicolas Romero Alba Flores
BCC
suchirat1@yahoo.com
8 Apr at 11:49 PM
Dear all,

The Conference Committee has selected the best poster abstracts submitted by students. Although all were good to excellent, there was funding by other registrants for only seven $100 scholarships, which essentially pays for the $100 student registration fee. Winners should add this accomplishment to their résumé or curriculum vitae, of course.

Bear in mind that there will also be prizes for the best poster presentations at the Conference, one prize from the WOC Trust and three from the Conference organizers. We look forward to meeting you and seeing the results of your research. Winners of poster abstracts will not necessarily also be awarded prizes for their presentations.

Without further ado, here are the winners:

Effect of floral display on reproductive success in *Chloraea bletioides* Lindl. (Orchidaceae), an endemic species of central Chile -- Marcela Cuartas-Domínguez, Paola Jara-Arancio, and Mary T. K. Arroyo

Total evidence phylogeny and molecular dating of *Catasetum* (Orchidaceae: Catasetinae): low variation, recent origin, and absence of relation with taxonomy -- Anna V. S. R. Mauad, Adarilda Petini-Benelli, Aline C. Martins, and Eric C. Smidt

Comparison of methods for cryopreservation of mycorrhizal fungi isolated from roots of epiphytic and terrestrial orchids from southern Ecuador -- Alžběta Novotná, Eva Filipczyková, Ángel R. Benítez, Juan S. Eguiguren, Julita Minasiewicz, and Juan P. Suárez
Identification of proteins involved in regulation of the orchid-fungi symbiosis in adult roots of terrestrial orchids -- Hector Herrera, Rafael Valadares, Guilherme Oliveira, and Cesar Arriagada
Dating *Barbosella* (Orchidaceae: Pleurothallidinae) divergences using molecular data -- Mônica Bolson and Eric C. Smidt

Evolution, distribution, systematics, and phylogeny of the genus *Vanilla* (Orchidaceae) in Cuba --
Anika Rosa Dreilich, Thomas Borsch, and Kurt Zoglauer

Partial silencing of *1-aminocyclopropane-1-carboxylate oxidase* gene in *Dendrobium* Earsakul by antisense DNA complementary to a conserved sequence region -- Suchirat Sakuanrungsirikul, Wittaya Sripakdee, Tawatchai Subtira, Yupin Kasinkasaempong, Supan Maidadchan, Ampika Punnachit, and Suphap Suntaranon

Congratulations to all the winners! With this email I am informing the organizers who should not be charged the student registration fee.

Best wishes,

Alec
Dr. Alec M. Pridgeon, Chairman
22nd World Orchid Conference
Royal Botanic Gardens, Kew
Richmond, Surrey TW9 3AB
United Kingdom

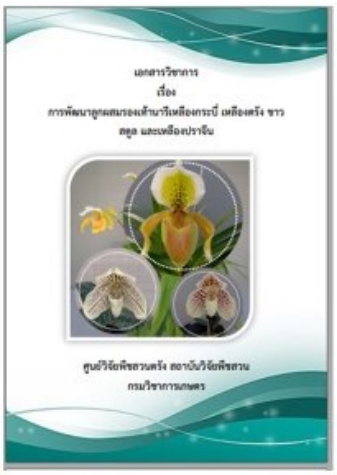
ภาพผนวกที่ 1.1.2 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แสดงผลงานนำเสนอที่ได้รับรางวัลในการประชุม The 22nd World Orchid Conference (WOC22), Ecuador, 8-12 November 2017

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โครงการที่ 1.2 วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า ระยะที่ 2

1. **องค์ความรู้ จำนวน 1 เรื่อง**

“การพัฒนาลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูล และเหลืองปราจีน”



เนื้อหาประกอบด้วย

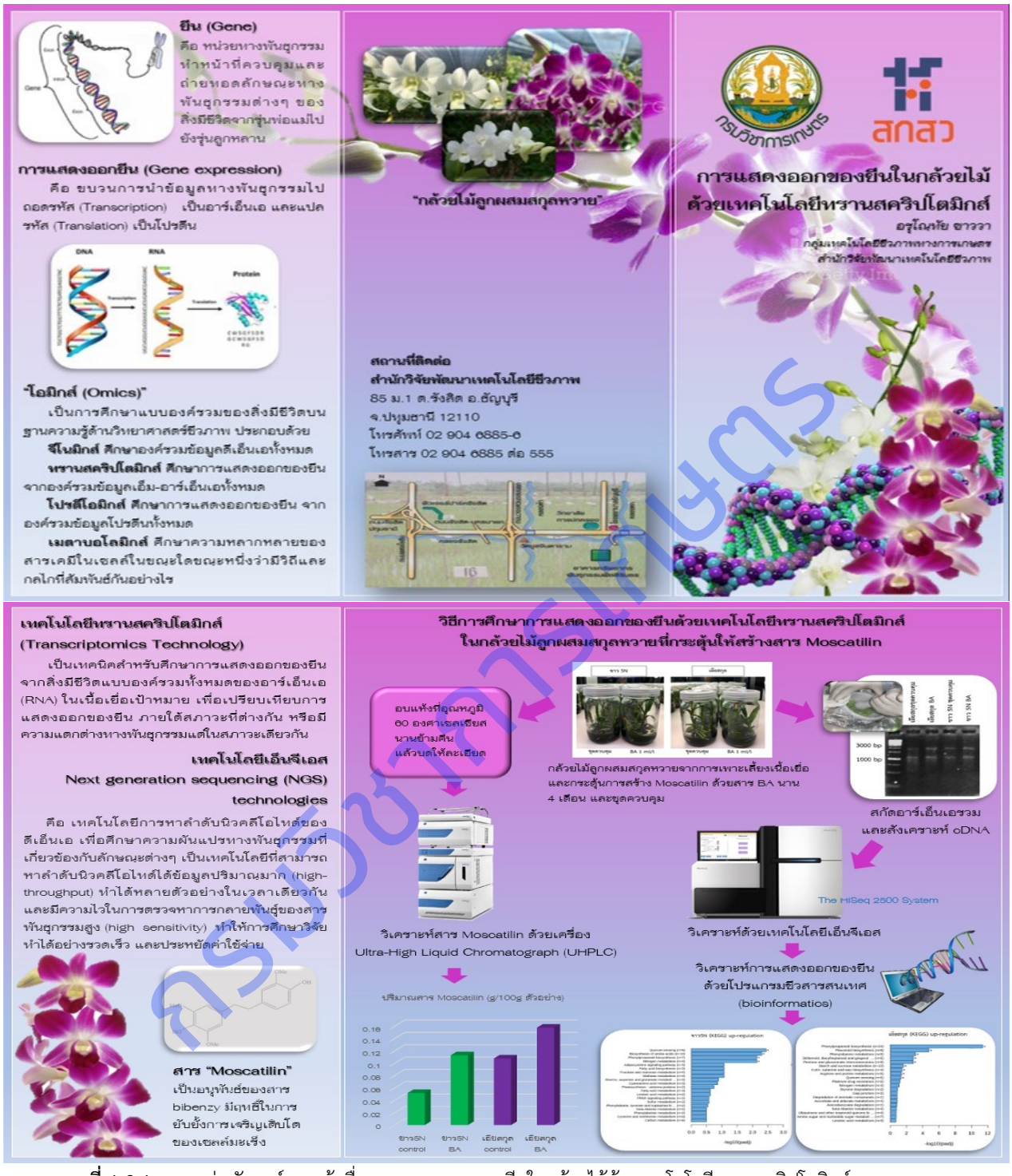
- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรองเท้านารี
- องค์ประกอบของกล้วยไม้รองเท้านารี
- การขยายพันธุ์
- ขั้นตอนการปลูกและดูแลรองเท้านารี
- การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต
- การประเมินลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูล และเหลืองปราจีน

ฯลฯ

ภาพผนวกที่ 1.2.1 องค์ความรู้ เรื่อง การพัฒนาลูกผสมรองเท้านารีเหลืองกระบี่ เหลืองตรัง ขาวสตูล และเหลืองปราจีน โดยศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวน ปี 2565

กรมวิชาการเกษตร

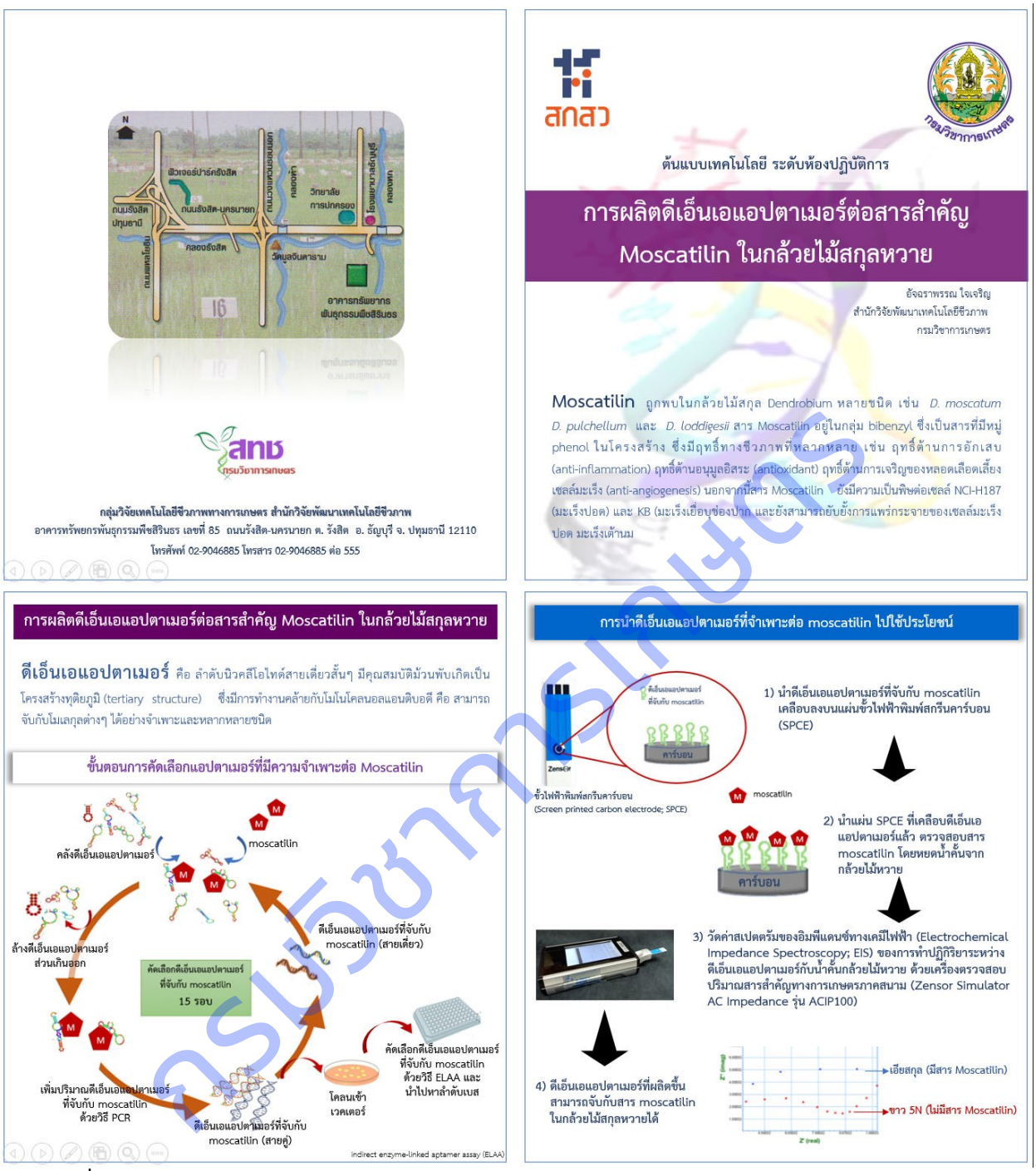
โครงการที่ 1.3 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย



ภาพผนวกที่ 1.3.1 แผ่นพับองค์ความรู้ เรื่องการแสดงออกของยีนในกล้วยไม้ด้วยเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์

ภาพผนวกที่ 1.3.2 ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ การเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์เอียสกุล

ภาพผนวกที่ 1.3.3 ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ การเพิ่มปริมาณสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์ขาว 5N



ภาพผนวกที่ 1.3.4 ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ การผลิตดีเอ็นเอแอปตาเมอร์ต่อสารสำคัญ Moscatilin ในกล้วยไม้สกุลหวาย

แผนงานวิจัยย่อยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด

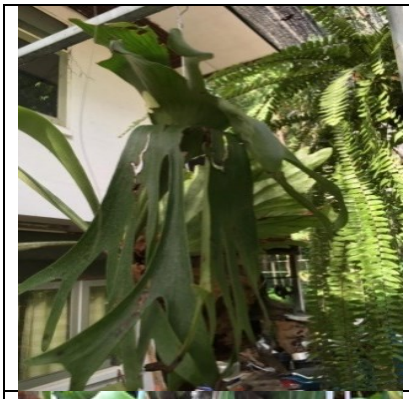
โครงการที่ 2.1 วิจัยการพัฒนาพันธุ์ดาหลา

ภาพผนวกที่ 2.1.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม ผลิตภัณฑ์โลชั่นและสบู่จากดาหลา

โครงการที่ 2.2 วิจัยและพัฒนาพืชวงศ์ขิงข่าสำหรับเป็นไม้ดอก

ภาพผนวกที่ 2.2.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม กระทือ(ดอกกระทือผสมเปิดปี 2564) ที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมสำหรับผลิตเพื่อการค้า

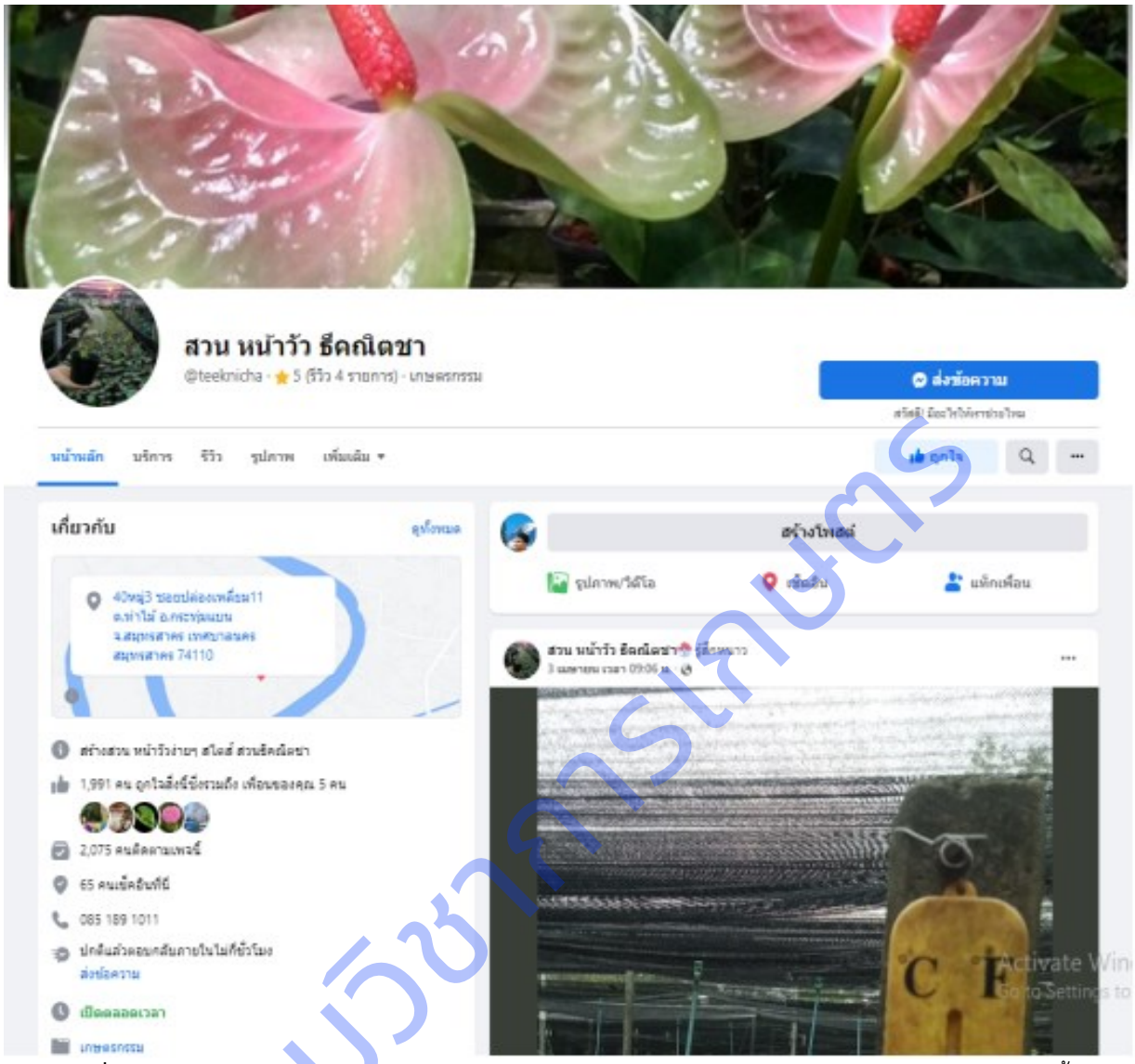
โครงการที่ 2.3 วิจัยและพัฒนาเฟินข้าหลวงและเฟินสาย

	*P.coronarium x P.bifurcatum* ลักษณะทั้งชายใบ และกาบใบมีความคล้าย *P.bifurcatum* โดยลักษณะใบชายมีความยาวคล้ายไปทาง *P.coronarium* แต่มีความแฉกที่ปลายใบคล้ายไปทาง *P.bifurcatum* รวมถึงลักษณะของเส้นใบและสีใบ กาบใบมีลักษณะเส้นใบที่คล้ายไปทาง *P.bifurcatum* กาบชูชันตั้งขึ้น
	P.holltumii x P.elephantotis ลักษณะใบชายจะมีลักษณะของชายผ้าสีดา *P.elephantotis, P.holttumii* มาประมาณอย่างละครึ้ง ส่วนใบกาบจะได้ลักษณะของทั้ง *P.holttumii และ P.elephantotis* มา ดังนี้ 1. ใบชาย Fertile Fronds ก้านใบค่อนข้างแข็ง สีใบเขียวออกจางๆ เส้นใบออกลายดำ เส้นใบไม่นูนเด่นชัด สานเป็นร่างแหคล้ายไปทาง *P.holttumii* ในส่วนปลายใบเป็นรอยหยัก แต่ไม่ถึงกับแฉกออกไปทาง *P.elephantotis* 2. ใบกาบ Shield Fronds ใบชูตั้งขึ้น เส้นลายใบดำลึกในใบสานเป็นร่างแหเห็นชัดเจน สีของใบเขียวออกจางออกไปทาง *P.holttumii* ขอบใบหยักเป็นลอนลักษณะคล้ายไปทาง *P.elephantotis*
	P.holltumii x P.stemaria ลักษณะจะเด่นไปทาง *P.stemaria* โดยใบชาย มีสีเขียวจางๆ มีผิว และลายเส้นใบไปทางของ *P.stemaria* แต่ปลายใบชายมีลักษณะโดยรวมคล้ายทั้งพ่อ และแม่พันธุ์ ใบกาบชูตั้งขึ้นมีลักษณะแฉก ลายเส้นใบเหมือนไปทาง *P.holtummii* สีเขียวจางๆ คล้ายทาง *P.stemaria* เฟินลูกผสมตัวนี้มีการออกสปอร์แล้ว และมีการแตกหน่อ ได้ทำการแยกปลูก และรอสปอร์แก่จะได้ทำการเพาะเพื่อให้ได้จำนวนต้นที่มากขึ้น
	P.wallichii x P.willinckii ลักษณะโดยรวมมาพออธิบายลักษณะได้ดังนี้ 1. ใบชายจะมีลักษณะเหมือนกับ *P.willicnkii* ค่อนข้างมากคือมีชายที่ยาว และแฉกลึกเข้าไปลึก ปลายแหลม มีการเกิดสปอร์ที่ปลายแฉกแต่ไม่เต็มใบ โดยเว้นช่องว่างก่อนถึงปลายใบ 2. ใบกาบ มีลักษณะเหมือนทั้ง พ่อและแม่พันธุ์ มีกาบใบชูตั้งขึ้น ลักษณะของเส้นใบจะคล้าย *P.wallichii* ลักษณะแฉกของกาบใบมีหยักคล้าย *P.willinckii* เฟินลูกผสมคู่นี้มีการเกิดสปอร์ และมีการแตกหน่อซึ่งจะได้ทำการแยกปลูกและเพาะสปอร์เพื่อเพิ่มจำนวนต่อไป

ภาพผนวกที่ 2.3.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม พันธุ์เฟินลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ เพื่อใช้สำหรับปลูกขยายเพื่อการค้า

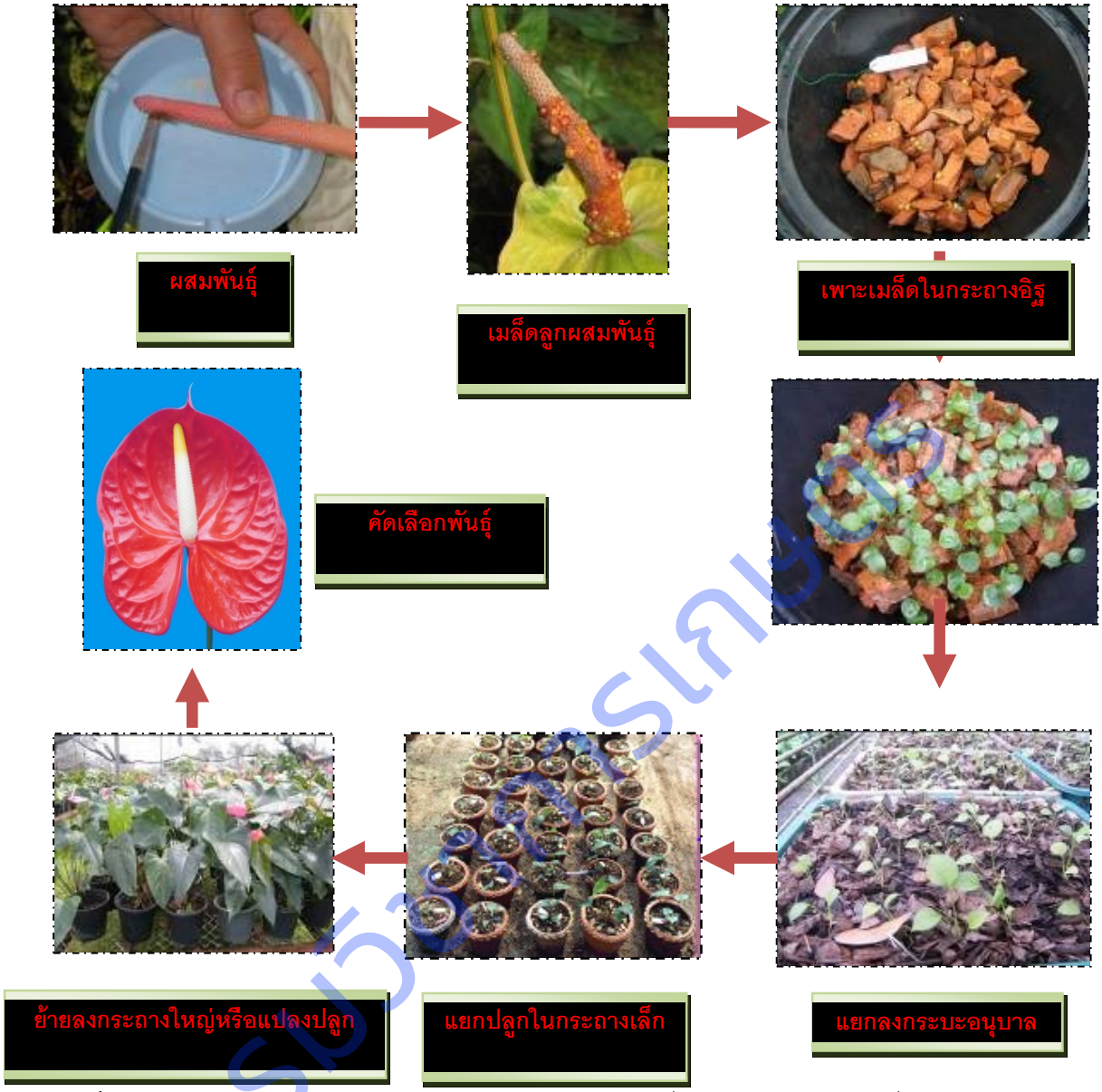
ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 2.4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตหน้าวัว



ภาพผนวกที่ 2.4.1 การพัฒนากำลังคน นักวิจัยภาคเอกชน ได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์และการขยายพันธุ์หน้าวัวเชิงการค้า ทั้งในรูปแบบของผลผลิต และการขยายพันธุ์จากห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ให้แก่ สวนหน้าวัว ธีคณิตชา ที่อยู่76 ม.8 ตำบล ท่าไม้ อำเภอกระทุ่มแบน สมุทรสาคร 74110 โทรศัพท์: 085 189 1011

กรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวกที่ 2.4.2 ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม แปลงต้นแบบหน้าวัวที่มีการปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวที่มีคุณภาพดีและผลผลิตสูง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวกที่ 2.4.3 ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม แปลงต้นแบบการผลิตและการขยายพันธุ์หน้าวัวสายพันธุ์ดี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 2.5 ปรับปรุงเบญจมาศพันธุ์เดซี่โดยการฉายรังสีและการใช้สารเคมีเพิ่มชุดโครโมโซมเพื่อเป็นเบญจมาศตัดดอกพันธุ์ใหม่

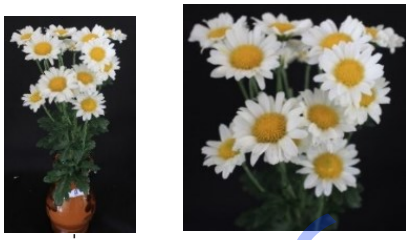
ภาพผนวกที่ 2.5.1 การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบโปสเตอร์ เรื่องผลของการฉายรังสีร่วมกับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศนอกฤดู “เดซี่” ให้เป็นไม้ตัดดอก ณ การประชุมออนไลน์ SCI PCRU CONFRENCE 2022 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ วันที่ 19 มี.ค. 2565

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับที่ 1. R20-16/222214

ลำดับที่ 2. R20-13/311121

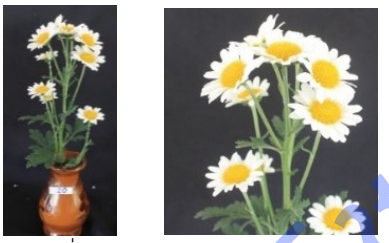
ลำดับที่ 3 R20-19/111212



ลำดับที่ 4 R15-10/312111

ลำดับที่ 5 R15-16/412111

ลำดับที่ 6 R15-10/221212



ลำดับที่ 7 R20-6/321223

ลำดับที่ 8 R15-4/321123

ลำดับที่ 9 R15-3/221111

ลำดับที่ 10 R15-8/211222

ภาพผนวกที่ 2.5.2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม พันธุ์เดซี่รุ่น M1V8 ดีเด่น (สายพันธุ์คัดเลือก) ปี 2564 จำนวน 10 เบอร์

กรมวิชาการเกษตร

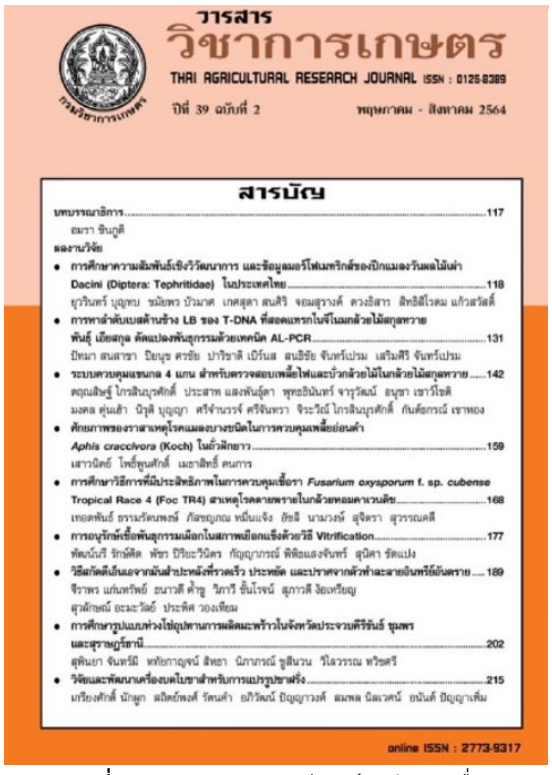
แผนงานวิจัยย่อยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรสำหรับการผลิตกล้วยไม้คุณภาพเพื่อการส่งออก

โครงการที่ 3.1 วิจัยและพัฒนาเครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้

ภาพผนวกที่ 3.1.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม วัสดุปลูกที่พัฒนาใหม่ลดการใช้ปูนซีเมนต์ ลดต้นทุนการผลิต

ภาพผนวกที่ 3.1.2 ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม เครื่องผลิตวัสดุปลูกชีวภาพระดับเชิงพาณิชย์สำหรับกล้วยไม้

โครงการที่ 3.2 ออกแบบและพัฒนาชุดระบบตรวจสอบแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้เพื่อควบคุมการให้สารเคมีตามระบบ IPM



วารสาร
วิชาการเกษตร
THAI AGRICULTURAL RESEARCH JOURNAL ISSN : 0125-8389
ปีที่ 39 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2564

สารบัญ

บทบรรณาธิการ 117
อมรา ชินวุติ
ผลงานวิจัย
- การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ และข้อมูลฮอร์โมนทริกเซ่รองปีกแมลงวันผลไม้เผ่า Dacini (Diptera: Tephritidae) ในประเทศไทย 118
ยุวรินทร์ บุญทบ รมิตพร บัวมาศ เกศสุดา สนสิริ จอมสุวางค์ ดวงอิสาร สิทธิสิโรดม แก้วสวัสดิ์
- การหาตำหนิบนด้านข้าง LB รอง T-DNA ที่ยอดแหรกในจีโนมกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ เอ็ยสกุล ดัดแปลงพันธุกรรมด้วยเทคนิค AL-PCR 131
ปิหมา สนสาขา ปิยนุช ควรัย ปาริชาติ เปิร์นส สนฮิยัช จันทร์เปรม เสริมศิริ จันทร์เปรม
- ระบบควบคุมแขนกล 4 แกน สำหรับตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย 142
ตฤณสิษฐ์ ไกรสินบุรศักดิ์ ประสาท แสงพันธุ์ตา พุทธธินันทร์ จารุวัฒน์ อนุชา เชาว์โชติ
มงคล ตุ่นเฮ้า นิวุติ บุญญา ศรีจำนวรรษ์ ศรีจันทรา จิระวิณี ไกรสินบุรศักดิ์ กันต์อกรณ์ เชาทอง
- ศักยภาพของราสาเหตุโรคแมลงบางชนิดในการควบคุมเพลี้ยอ่อนคำ *Aphis craccivora* (Koch) ในถั่วฝักยาว 159
เสาวนิตย์ ไพธิ์พูนศักดิ์ เมธาสิทธิ์ คนการ
- การศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Tropical Race 4 (Foc TR4) สาเหตุโรคตายพรายในกล้วยหอมคาเวนดิช 168
เทอดพันธ์ ธรรมวัตนพงษ์ ภัสชญกณ หนิ่นแจ้ง ภัทธิ นามวงษ์ อุจิตรา สุวรรณคลี
- การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเมือกในสภาพเยือกแข็งด้วยวิธี Vitrification 177
พัฒน์นารี รักษ์ติด พัชร ปิริยะวินิตร กัญญากรณ์ พิพิธแสงจันทร์ สุนิตา รัตนปัง
- วิธีสกัดดีเอ็นเอจากมันสำปะหลังที่รวดเร็ว ประหยัด และปราศจากสิ่งที่ทำละลายยับยั้งปฏิกิริยา 189
จิราพร แก่นทรัพย์ ธนาวดี ค้ำชู วิภารี ชื่นโรจน์ สุภาวดี จ้อยเหรียญ
สุวลักษณ์ อะละวัลย์ ประทีป วองเทียม
- การศึกษารูปแบบห่วงโซ่อุปทานการผลิตมะพร้าวในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี 202
สุพินยา จันทร์มี หทัยกาญจน์ สิทธา นิภากรณ์ รูสินวน รินวรรณ หวังตรี
- วิจัยและพัฒนาเครื่องบดโปรยสำหรับการแปรรูปขาหรั่ง 215
เกรียงศักดิ์ นักผูก ฉลิดชัยพงศ์ รัตนคำ อภิวัฒน์ ปัญญาวงศ์ สมพล นิลเวคน์ ธนันต์ ปัญญาเพิ่ม

online ISSN : 2773-9317

ระบบควบคุมแขนกล 4 แกน สำหรับตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย
A 4-Axis Robot Controller for Detection Thrips and Orchid Midge in Dendrobium Orchid

ตฤณสิษฐ์ ไกรสินบุรศักดิ์[1/] ประสาท แสงพันธุ์ตา[1/] พุทธธินันทร์ จารุวัฒน์[1/] อนุชา เชาว์โชติ[1/] มงคล ตุ่นเฮ้า[1/]
นิวุติ บุญญา[1/] ศรีจำนวรรษ์ ศรีจันทรา[2/] จิระวิณี ไกรสินบุรศักดิ์[3/] กันต์อกรณ์ เชาทอง[4/]
Tinnasit Kaisinburasak[1/] Prasat Sangphanta[1/] Puttinun Jaruwat[1/] Anucha Chaochot[1/]
Mongkol Tunhaw[1/] Nirut Boonya[1/] Srijumnun Srijuntra[2/]
Jiravee Kaisinburasak[3/] Kunthakorn Khaothong[4/]

Received 17 Nov 2020/Revised 1 Jan 2021/Accepted 11 Mar 2021

ABSTRACT

Thrips and Orchid midge are major pests of Dendrobium orchid throughout the year. Usually farmers found thrips after an outbreak had already occurred because of their small size. Signs of orchid midge outbreak were the vitrification and distortion on the orchid flower buds which were difficult to observe. The objective of this research was to design a detection equipment for thrips and orchid midge which could reduce error of the human labors. The prototype had two major parts. Part I was a Convolutional Neural Network (CNN) which had been used for images classifications. Part II was a 4-DOF robot arm which could be moved for insect pest detection through a digital camera. It was tested with 30 clumps of Dendrobium orchid grown in a greenhouse at Mueang district, Nakhon Pathom province and compared its performance with a human labor. Results showed that the efficacy of the prototype in detecting thrips was 81.1%, for orchid midge was 88.1% and the average time of detection was 25.10 sec./clump. For human labor, the efficacy of detection for thrips was 75.8%, for orchid midge was 83.3% and the average time of detection was 53.37 sec./clump. Human labor worked better at the beginning as compared to the prototype, but in the latter time the prototype was better due to human labor fatigue.

Keywords: detecting system for thrips and orchid midge, Convolutional Neural Network, 4-DOF robot arm

ภาพผนวกที่ 3.2.1 ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ เรื่องระบบควบคุมแขนกล 4 แกนสำหรับตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย ตีพิมพ์ลงวารสารวิชาการเกษตร (TCI ระดับ 1) เดือน ต.ค. 2564

KU KASETSART UNIVERSITY
เกษตรกำแพงแสน ตามรอยพ่อ สานต่อศาสตร์แห่งแผ่นดิน
Proceedings
การประชุมวิชาการระดับชาติ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 17
The 17th National Kasetsart University Kamphaeng Saen Conference
ระหว่างวันที่ 2 - 3 ธันวาคม 2563
ณ อาคารศูนย์เรียนรวม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
ผลงานทางวิชาการ 8 สาขา
1. พืชและเทคโนโลยีชีวภาพ
2. สัตว์และสัตวแพทย์
3. วิศวกรรมศาสตร์
4. ศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
5. มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
6. วิทยาศาสตร์สุขภาพและการกีฬา
7. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ
8. สิ่งเสริมการเกษตร

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 2-3 ธันวาคม 2563

ออกแบบ และพัฒนาระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย
Design and Development of a Detecting System for
Thrips and Orchid Midge with Dendrobium Orchid

ตฤณสิษฐ์ ไกรสินบุรศักดิ์[1*] ประสาท แสงพันธุ์ตา[1] พุทธธินันทร์ จารุวัฒน์[1] อนุชา เชาว์โชติ[1] มงคล ตุ่นเฮ้า[1]
ศรีจำนวรรษ์ ศรีจันทรา[2] จิระวิณี ไกรสินบุรศักดิ์[3] และ กันต์อกรณ์ เชาทอง[4]
Tinnasit Kaisinburasak[1*], Prasat Sangphanta[1], Puttinun Jaruwat[1], Anucha Chaochot[1], Mongkol Tunhaw[1],
Srijumnun Srijuntra[2], Jiravee Kaisinburasak[3] and Kunthakorn Khaothong[4]

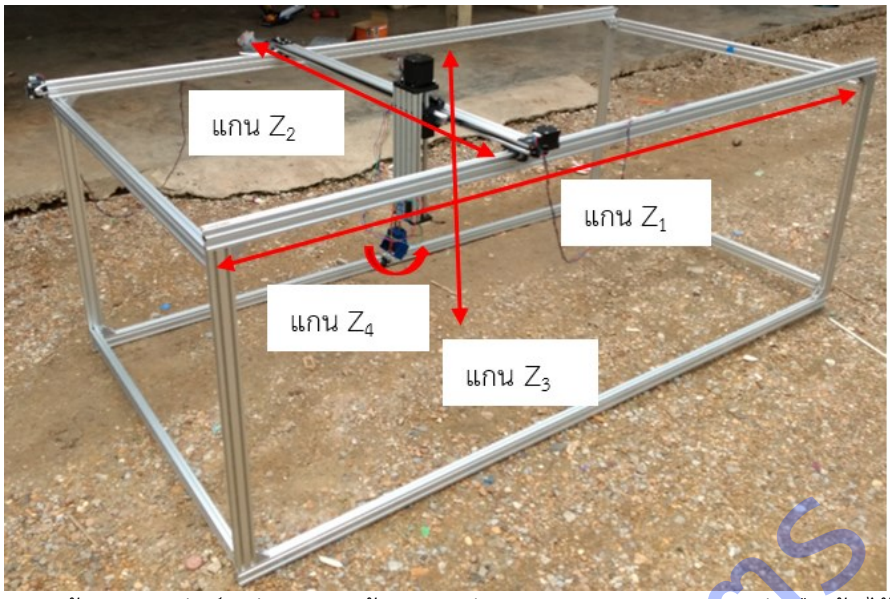
บทคัดย่อ

เพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ เป็นแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้ที่สำคัญและมีการระบาดตลอดทั้งปี เนื่องจากเพลี้ยไฟมีขนาดเล็กเกษตรกรส่วนใหญ่จะตรวจพบเพลี้ยไฟในสถานการณ์ที่เริ่มมีการระบาดแล้ว ส่วนบั่วกล้วยไม้จะตรวจการระบาดได้จากอาการจำนำและบิดเบี้ยวที่พบบนดอกตูมซึ่งยากต่อการสังเกต งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันในการวิเคราะห์ และจำแนกภาพ เพื่อลดความผิดพลาดจากการตรวจสอบโดยแรงงานคน ทำการทดสอบกับกล้วยไม้สกุลหวายในระยะให้ผลผลิตจำนวน 30 ก้อน เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนจำนวน 1 คน ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบเพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ พบว่า เครื่องมีความสามารถในการตรวจสอบเพลี้ยไฟ 81.1% ตำแหน่งที่ถูกทำลายจากบั่วกล้วยไม้ 88.1% ใช้เวลาในการตรวจสอบเฉลี่ย 25.10 วินาทีต่อก้อน ส่วนแรงงานคนมีความสามารถในการตรวจสอบเพลี้ยไฟ 75.8% ตำแหน่งที่ถูกทำลายจากบั่วกล้วยไม้ 83.3% ใช้เวลาในการตรวจสอบเฉลี่ย 53.37 วินาทีต่อก้อน โดยช่วงแรกของการตรวจแรงงานคนมีความผิดพลาดน้อยกว่า แต่ความอ่อนล้าส่งผลให้ความผิดพลาดเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: เพลี้ยไฟ บั่วกล้วยไม้ กล้วยไม้สกุลหวาย โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน

ภาพผนวกที่ 3.2.2 การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาตินำเสนอแบบปากเปล่า เรื่องออกแบบ และพัฒนาระบบตรวจสอบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย ณ การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างวันที่ 2-3 ธ.ค. 2563

ภาควิชาการเกษตร



ภาพผนวกที่ 3.2.3 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม ต้นแบบและส่วนประกอบระบบตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้

ภาพผนวกที่ 3.2.4 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับภาคสนาม ต้นแบบระบบควบคุมการพ่นสารเคมีแบบอัตโนมัติร่วมกับระบบตรวจสอบแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 3.3 วิจัยและพัฒนาเครื่องตรวจสอบแมลงศัตรูพืชสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกแบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

กระบวนการตรวจสอบแมลงศัตรูพืชแบบอัตโนมัติสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกเป็นการนำเทคโนโลยีการประมวลผลภาพและโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ร่วมกับภาพถ่ายจากห้องถ่ายภาพ เพื่อนำภาพที่ได้มาประมวลผลไปประมวลผลว่ามีแมลงปะปนอยู่ในช่อกล้วยไม้ที่ถ่ายภาพมาหรือไม่

ภาพที่ถ่ายมาจะถูกนำมาประมวลผลด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Networks, CNN) ซึ่งเป็นประสาทเทียมสำหรับการประมวลผลภาพโดยเฉพาะ โดยการนำมาใช้งานสามารถทำได้ 2 รูปแบบหลัก ๆ ได้แก่การคัดแยกหมวดหมู่ของภาพ (Classification) และการตรวจจับวัตถุ (Object Detection) ระบบทั้งสองแบบนี้จะมีขั้นตอนในการสร้างที่คล้ายกัน แตกต่างกันที่ข้อมูลที่นำมาใช้ในขั้นตอนของการสร้างระบบเท่านั้น โดยระบบคัดแยกหมวดหมู่ของภาพจะเป็นการการระบุหมวดหมู่ของภาพแต่ละภาพก่อนที่นำมาใช้ในการสอนระบบ ส่วนระบบตรวจจับวัตถุจะมีการระบุขอบเขตหรือตำแหน่งของวัตถุในภาพร่วมกับการระบุหมวดหมู่ของวัตถุนั้น ๆ ทำให้การเตรียมข้อมูลที่นำมาใช้ในการสอนระบบของระบบตรวจจับวัตถุนั้นจะมีความยุ่งยากมากกว่าการเตรียมข้อมูลของระบบคัดแยกหมวดหมู่อยู่พอสมควร

การเตรียมตัวอย่างสำหรับการสร้างโปรแกรมตรวจจับแมลง

ภาพที่ถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสอนระบบของกระบวนการตรวจสอบแมลงจะมาจากการถ่ายภาพภายในห้องถ่ายภาพ เนื่องจากเป็นภาพที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ควบคุมความเข้มแสง ระยะโฟกัส และมุมกล้องที่อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันทุกภาพ เพื่อให้ระบบตรวจจับสามารถแยกแยะความแตกต่างของแมลงแต่ละชิดได้ชัดเจนมากขึ้น โดยจะเป็นภาพสี (RGB) ขนาด 5 ล้านพิกเซล (5MP, 2590 px * 1942 px) ถ่ายด้วยเลนส์ขนาด 25 มม. ที่รูรับแสง 1.4 (F1.4) ภาพของช่อกล้วยไม้ที่นำมาใช้ในกระบวนการสอนระบบแบ่งออกเป็น 4 หมวด ได้แก่ช่อกล้วยไม้ที่มีหนอนกระทู้ผัก บั่วกล้วยไม้ หรือเพลี้ยไฟปะปนอยู่ และภาพของกล้วยไม้ที่ไม่มีแมลงปะปนอยู่

การพัฒนาระบบตรวจจับแมลงศัตรูกล้วยไม้

ระบบตรวจจับแมลงศัตรูกล้วยไม้นั้นถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยการใช้โปรแกรม Matlab R2020a. (MathWork; Co.; U.S.) ด้วยวิธีการตรวจจับแมลงจากวิธีการตรวจจับวัตถุ (Object Detection) จากการนำวิธีคัดแยกหมวดหมู่ของภาพ (Classification) มาร่วมกับการแบ่งภาพออกเป็นส่วนย่อย (Image Segmentation)

ภาพผนวกที่ 3.3.1 องค์ความรู้ เรื่องกระบวนการตรวจสอบแมลงศัตรูพืชแบบอัตโนมัติสำหรับกล้วยไม้ตัดดอก (เนื้อหาบางส่วน)

กรมวิชาการเกษตร