รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า

Research and Development of Curcuma for Commercial Purpose

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

สุปัน ไม้ดัดจันทร์

Supan Maidatchan

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2563

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า

Research and Development of Curcuma for Commercial Purpose

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

สุปัน ไม้ดัดจันทร์

Supan Maidatchan

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2563

สารบัญ

	หน้า
คณะผู้วิจัย	1
บทนำ	2
บทคัดย่อ	4
กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว	
1.1 การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา	9
1.2 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน	19
กิจกรรมที่ 2 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว	
2.1 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี	25
2.2 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้สารสกัดจากพืช	40
2.3 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช	58
2.4 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน	70
กิจกรรมที่ 3 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาของปทุมมาและกระเจียว	
3.1 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน	86
กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว	
4.1 การรวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว	90
4.2 คัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย	119
4.3 การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3	129
กิจกรรมที่ 5 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต	
5.1 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร	140
5.2 การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู	158
5.3 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา	174
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	180
บรรณานุกรม	182
ภาคผนวก	

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

สุปัน	ไม้ดัดจันทร์	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
บูรณี	พั่ววงษ์แพทย์	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ทัศนาพร	ทัศคร	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
วัชรี	วิทยวรรณกุล	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
อุราพร	หนูนารถ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ณิชกานต์	นเรวุฒิกุล	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
สุธามาศ	ณ น่าน	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
วุฒิพล	จันทร์สระคู	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น
รณรงค์	คนชม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

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

จาก “พืชป่า” ที่อยู่ในระบบนิเวศน์ที่สมดุลย์ กลายมาเป็น “พืชปลูก” ที่มีการเร่งผลักดันส่งเสริมให้มีการผลิตเพื่อการส่งออก ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาในช่วงระยะหลังของการพัฒนาพืช มีการระบาดของโรคหัวเน่าหรือโรคเหี่ยวที่ติดไปกับหัวพันธุ์ ทำให้มีปัญหาทางการกักกันพืชของประเทศปลายทาง นอกจากนี้ยังขาดการพัฒนาพันธุ์ใหม่และเทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพสนับสนุนภาคการผลิตเพื่อการส่งออกอย่างต่อเนื่อง ทำให้การขยายตลาดชะลอตัวลง

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

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

2. การปรับปรุงพันธุ์ เพื่อพัฒนาพันธุ์ใหม่ออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง พัฒนาพันธุ์ทนทานโรคเหี่ยวและมีลักษณะเป็นที่ต้องการของตลาด รวมทั้งการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

3. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อศึกษา ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการผลิตปทุมมานอกฤดู ในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร และศึกษาความต้องการธาตุอาหารเพื่อหาสัดส่วนธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตพืชกลุ่มปทุมมา

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้ามี 5 กิจกรรม 13 การทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

1.1 การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา

1.2 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

กิจกรรมที่ 2 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว

2.1 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี

2.2 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้สารสกัดจากพืช

2.3 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

2.4 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน

กิจกรรมที่ 3 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาของปทุมมาและกระเจียว

3.1 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว

4.1 การรวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว

4.2 คัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

4.3 การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3

กิจกรรมที่ 5 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

5.1 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร

5.2 การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู

5.3 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า

Research and Development of Curcuma

for Commercial Purpose

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการค้า ดำเนินการระหว่างปี 2559 – 2563 ประกอบด้วย 5 กิจกรรม 13 การทดลอง ทำการศึกษาวิจัยด้านการอารักขาพืช การปรับปรุงพันธุ์ และการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตและส่งออกปทุมมาและกระเจียว ผลการทดลองมีดังนี้ **การวิจัยด้านอารักขาพืช : การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา** ปลูกทดสอบในสภาพแปลงที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าการจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับการใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวมีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ได้ดีที่สุด **การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน วิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่มีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร เป็นวิธีการจัดการแบบผสมผสาน** โดยอบดินด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัม/ไร่ ทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ ร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกรดด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย BS-DOA 108 ผสมกับ BS-DOA 114 อัตราเดียวกับการแช่หัวพันธุ์ โดยรดปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้น ทุก 30 วัน เมื่อพบต้นที่เป็นโรคทำการขุดต้นที่ออกจากแปลงและโรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ **การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี** ทดสอบแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อ ***Acremonium* sp.** สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุด จำนวน 79 ไอโซเลท ในห้องปฏิบัติการ ได้ 19 ไอโซเลท นำมาทดสอบการควบคุมโรคในสภาพโรงเรือนและคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพจำนวน 5 ไอโซเลท นำมาทดสอบในแปลงปลูกที่ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี พบว่าการพ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ BC 59-67 BC 59-39 BC 59-30 และ BC 59-02 มีค่าเฉลี่ยความรุนแรงของโรคน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม **การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้สารสกัดจากพืช** ปลูกทดสอบในสภาพแปลง จ. กาญจนบุรี โดยแช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูกและพ่นหลังปลูกด้วยสารสกัดพืชชนิดต่างๆ พบว่าสารสกัดพืชและวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุด คือการแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง **การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช** ปลูกทดสอบ 2 แปลง คือ แปลงทดสอบเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร พบว่าแปลงทดสอบที่มีการเตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา โดยคัดหัวพันธุ์ดีจากแหล่งปลูกที่ไม่มีการระบาดของโรค จุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC และสารป้องกันกำจัดแมลง คลอร์ไพริฟอส 40% EC หลังปลูกตรวจแปลงทุก 7-10 วัน หากพบโรคใบจุดใบไหม้ ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ อะ

กรมวิชาการเกษตร

ซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นสลับกัน และตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคออกจากแปลงอย่างสม่ำเสมอ สามารถให้ผลผลิตหัวพันธุ์และปริมาณดอกปทุมมาโดยให้มูลค่าผลตอบแทนต่อต้นทุนที่คุ้มค่ากว่าแปลงของเกษตรกร **การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน** ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูก จ.เชียงราย พบว่าการแช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ร่วมกับการจัดการแปลงปลูกด้วยวิธีทางเขตกรรม สามารถให้ผลผลิตหัวพันธุ์และดอกปทุมมา โดยให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน **การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน** ดำเนินการทดสอบที่ จ.กาญจนบุรี พบว่าวิธีการจัดการแมลงแบบผสมผสานโดยก่อนปลูกทำการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วย thiamethoxam 25% WG อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที รองก้นหลุมด้วย fipronil 0.3% G เมื่อพบหนอนกระทู้ผักสูงเกินระดับเศรษฐกิจ พ่นด้วย indoxacarb 10% W/V SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้หัวพันธุ์ที่มีคุณภาพไม่มีการทำลายของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยจำนวน 355 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงเปรียบเทียบได้ 225 กิโลกรัมต่อไร่ **การปรับปรุงพันธุ์ : การรวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว** ทำการรวบรวม ศึกษาวิจัยเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย มีเชื้อพันธุกรรมที่รวบรวมทั้งสิ้น 189 พันธุ์ โดยเชื้อพันธุกรรมส่วนใหญ่เก็บในสภาพแปลง (ex situ) บางส่วนเก็บในสภาพปลอดเชื้อ (in vitro) ซึ่งในปี 2559-2560 มีการรวบรวมพันธุ์ใหม่ได้เพิ่มขึ้น 20 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมใหม่ทั้งหมด มีการบันทึกข้อมูลตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ไม้ดอกสกุลขมิ้น ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลพืชที่สามารถสืบค้นได้ง่าย **คัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย** การคัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ปลูกปทุมมาลูกผสมจำนวน 12 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับปทุมมาเชียงใหม่ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าอ่อนแอต่อโรค และสโนว์ไวท์ที่เป็นพันธุ์การค้าทนทานต่อโรค สามารถคัดเลือกปทุมมาลูกผสมที่ทนทานต่อโรคเหี่ยวในระดับปานกลางและสูง มีลักษณะดีตรงตามความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ จำนวน 5 สายพันธุ์ แบ่งเป็นกลุ่มปทุมมาตัดดอก จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ Cur-bw-007 Cur-bw-013 และ Cur-bw-016 และปทุมมาลูกผสมสำหรับไม้กระถางจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ และ Cur-bw-001 และ Cur-bw-014 **การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3** ปลูกทดสอบ 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และแปลงเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ประกอบด้วยปทุมมาลูกผสมใหม่จำนวน 10 พันธุ์ และพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ ไทยบิวตี้และปทุมมาเชียงใหม่ชมพูเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ได้พันธุ์ปทุมมาลูกผสมใหม่ที่ผ่านการทดสอบด้านการผลิตและการตลาดสำหรับเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ Cu59 Cu116 Cu134 CU146 และ Cu190 เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นไม้ตัดดอก ส่วนพันธุ์ Cu 98 เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นทั้งไม้ตัดดอกและไม้กระถางขนาดกลาง และพันธุ์ Cu 114 เหมาะสำหรับผลิตเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอกขนาดเล็ก **การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต : การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร** ออกแบบและสร้างโรงเรือนสำหรับผลิตปทุมมานอกฤดูมีขนาด

กรมวิชาการเกษตร

กว้าง 6 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 4.5 เมตร โครงสร้างหลักทำจากเหล็ก มุงพลาสติกป้องกันยูวี 200 ติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างด้วยหลอดไฟฟลูออรสเซ็นต์ขนาด 18 วัตต์ ให้ได้ความสว่างของแสงไฟในโรงเรือน 60 ลักซ์ กำหนดให้แสงไฟวันละ 3 ชั่วโมง ควบคุมการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดแบบอัตโนมัติ 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที ปลูกทดสอบปทุมมา 2 พันธุ์ เพื่อผลิตนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมเปรียบเทียบกับนอกโรงเรือน พบว่าปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์และปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3 ที่ปลูกภายในโรงเรือนมีการเจริญเติบโตให้จำนวนดอกเฉลี่ย 1.88 และ 2.90 ดอก ตามลำดับ มากกว่าปลูกนอกโรงเรือนที่มีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียง 1.00 ทั้ง 2 พันธุ์ **การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู** นำปทุมมาลูกผสมของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 4 พันธุ์ และลูกผสมเอกชน 3 พันธุ์ ปลูกทดสอบในโรงเรือนต้นแบบนอกฤดู ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ให้แสงสว่างด้วยหลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ขนาด 18 วัตต์ ภายใต้ความสว่างของแสงไฟ 60 ลักซ์ นาน 3 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 35-40 วัน ให้น้ำโดยระบบน้ำหยดอัตโนมัติ 4 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที พบว่าทุกสายพันธุ์สามารถให้ดอกนอกฤดู ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน – มกราคม โดยพันธุ์ที่ให้จำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุด คือ CR 33 จำนวนดอกเฉลี่ย 2.02 ดอกต่อกอ **ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา** วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร โดยเก็บตัวอย่างจากส่วนต่างๆ ในแต่ละระยะของปทุมมาพันธุ์แนะนำ 2 พันธุ์ ได้แก่ ปทุมมาเชียงราย1 และปทุมมาเชียงราย2 ประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ ปทุมมาเชียงราย1 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 9.01, 0.75 และ 5.35 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะสร้างดอก 3.76, 0.38 และ 3.46 กิโลกรัมต่อไร่ และระยะใกล้พักตัว 13.11, 0.78 และ 7.76 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการระยะการเจริญเติบโตทางใบ เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก เท่ากับ 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว เท่ากับ 17 : 1 : 10 ส่วนปทุมมาเชียงราย 2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.03, 0.73 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะสร้างดอก 4.12, 0.61 และ 3.62 กิโลกรัมต่อไร่ และระยะใกล้พักตัว 11.53, 1.78 และ 9.81 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการระยะการเจริญเติบโตทางใบ เท่ากับ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว เท่ากับ 7 : 1 : 6

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

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

Plant protection : Efficacy test of soil amendment and antagonistic bacteria *Bacillus subtilis* for control of bacterial wilt disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum* : The study was conducted in the fields at Ta-Muang district, Kanchanaburi. Six treatments with different soil amendments and *B. subtilis* application were tested. The best

disease control was obtained by the combination of soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai, soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture (strain BS-DOA 108 and BS-DOA 114) before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water. **Integrated Management of Bacterial Wilt Disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum*** : as mentioned above were confirmed in the famer fields at Ta-Muang district, Kanchanaburi province during 2019-2020. Integrated management fields were compared with control fields (regular ginger growing practices by the farmer). In the integrated management fields, the disease incidences were 4.5 and 10.5 percent in the first and the second year respectively, whereas in the farmer's regular practices fields, the disease incidences were 17.5 and 38.5 percent in the first and the second year respectively. **Biological Control of Leaf Blight Disease in Curcuma caused by *Acremonium* sp.** : 79 isolates of bacterial biocontrol agents (BBAs) to control of *Acremonium* sp. in Curcuma were tested in laboratory and 19 isolates were selected according to inhibition zones. The efficacy of BBAs in controlling the leaf blight and leaf spot in greenhouse was studied and 5 isolates exhibited reduced disease incidence. Field trial was conducted at Tha Muang District, Kanchanaburi Province. It was found that spraying of BBAS isolate BC 59-67, BC 59-39, BC 59-30 and BC 59-02 presented less severity of disease compared to control. **Biological Control of Leaf Spot and Leaf Blight Diseases in Siam Tulip Caused by *Acremonium* sp. Using Plant Extracts.** : The efficacy of essential oils extracted from four Thai herbs were tested against *Acremonium* sp. In laboratory,greenhouse and in the field. In laboratory three extracted essential oil could completely inhibit fungus however, the efficacy was reduced when testing in greenhouse condition. Under the field conditions at Kanchanaburi Province., the result showed that best efficacies recommended was pre-soaking of citronella on rhizome of Siam Tulip for 10 minutes before planting and spray at 20 cc/20 liters after planting. **Management of Leaf Blight and Leaf spot on *Curcuma* spp. By Cultural practice and Fungicide :** The studies were carried out under two field trial conditions at Chiangrai province, compared between experimental methods and on-farm methods. The results showed that rhizome and flower productivity and average net profit per rai obtained from experimental methods were higher than those of on-farm methods. **Management of Leaf Blight and Leaf spot on *Curcuma* spp. by Integrated Pest Management :** The study was carried out under two field trial conditions at Chiangrai province. The best practices which gave the highest rhizome, flower yield and highest return were as follow; pre-soaking of rhizomes in mixture of azoxystrobin 20% and difenoconazole 12.5% SC at 20 cc/20 liters and spray with a mixture of azoxystrobin 20% and difenoconazole 12.5% SC at 20 cc/20 liters alternate with mancozeb 80% WP at 40 g/20 liters 4

กรมวิชาการเกษตร

times (once a week) after planting in combination with cultural practices. **Insect pest management of Curcuma :** Insect pest management of Curcuma was carried out at farmers's field at Kanchanaburi. IPM were as followed; soaking rhizomes in thiamethoxam (2 grams/20 litres) for 5 minutes and applying 0.3% G of fipronil on soil before planting. Insect surveys were made during growing and cotton worms at above economic threshold were found once and indoxacarb 10% W/V SL (30 ml./litre) was applied. Insect management using IPC gave qualified rhizomes which no damage from mealy bugs and scales insects. 355 kilograms of rhizomes were obtained from IPC plot whereas 225 kilograms were obtained from control plot. **Plant breeding : Collection, Study, Classification and Evaluation of Curcuma Germplasm :** Chiangrai Horticultural Research Center has continue collected germplasm of Curcuma until 2017 there were 1 8 9 varieties. In 2016 – 2017 new 20 hybrids were recorded according to academic descriptors of Plant Varieties Protection Office, Department of Agriculture. **Selection and Evaluation of Curcuma hybrid lines to Bacterial Wilt tolerance :** The study was conducted at Chiangrai Horticultural Research Center. The results showed that 5 lines of hybrids have moderate and high resistance to bacterial wilt diseases cause by *Ralstonia solanacearum* with good characteristic for marketing. Dividing of the hybrids into two types are flowering plant and pot plant, 3 lines of flowering plants are Cur-bw-007 Cur-bw-013 and Cur-bw-016. 2 lines of pot plants are Cur-bw 001 and Cur-bw-014. **Production and Marketing Trials of Curcuma Hybrids Series 3 :** The study was carried out at Chiangrai Horticultural Research Center and farmer's field at Chiangmai provine to evaluate new hybrids which well adapted to different environment and select varieties according to market's need. Twelve hybrids including Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 120 Cu 134 Cu 136 Cu 137 Cu 146 and Cu 190 were evaluated compared with Siam beauty and Chiangmai Pink. Seven hybrids including Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 134 Cu 146 and Cu 190 were qualified both production and marketing criteria. **Production technology: Study and Development of Greenhouse Technology for Off-Season Cultivation of *Curcuma* spp. :** Design and building greenhouse for planting off-season of Curcuma, the structure of greenhouse made from steel sized 6 meters wide, 12 meters long and 4.5 meters height, and using plastic as a roof. The light system was installed with fluorescent lamps of 18 watts to achieve a 60 lux and set for 3 hours a day. Drip irrigation was automatically controlled 3 times a day, 5 minutes per time. Off-season production was tested comparing between in controlled greenhouse and outside. The results of the test showed that Chiang Mai Pink and Chiang Rai PP3 cultivated in greenhouse were better than outside greenhouse . The average number of flowers were 1.88 and 2.90 flowers per plot which was higher than that of the

average number of flowers outside the greenhouse with 1.00 flower per plot. **Study and test of Curcuma hybrids Suitable for off-season Production :** Four hybrid varieties of Curcuma of the Department of Agriculture and 3 commercial hybrids were planted off-season in environmental controlled greenhouse at Phrae Agricutural Research and Development Center .The results found that all varieties could give off-season flowers during November to January and hybrid no. CR33 gave the highest number of flowers per plot (2.02 flowers per plot). **Study of Nutrient Requirement of *Curcuma* spp**. : Nutrition requirement was analyzed from different parts of recommended curcuma varieties. For Chiang Rai 1, nutrient proportion of N : P : K for leaf growth phase, flowering phase and dormancy phase is 12: 1 : 7 , 10 : 1 : 9 and 17 : 1 : 10, respectively. For Chiang Rai 2, nutrient proportion of N : P : K for leaf growth phase, flowering phase and dormancy phase is 18 : 1 : 8 ,7 : 1 : 6 and 7 : 1 : 6, respectively .

กรมวิชาการเกษตร

การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์
ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา
Controlling of Bacterial Wilt Disease of Siam Tulip
caused by *Ralstonia*

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/] รุ่งนภา ทองเครั่ง[1/]
ทิพวรรณ กันหาญาติ[1/] กาญจนา ศรีไม้[1/]
Buranee Puawongphat[1/] Nattima Kosicharoenkul[1/] Rungnapha Thongkreng[1/]

Tippawan Kanhayart[1/] Kanchana Srimai[1/]

บทคัดย่อ

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

คำสำคัญ : ปทุมมา โรคเหี่ยว เชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

Abstract

Efficacy test of soil amendment and antagonistic bacteria *Bacillus subtilis* for the control of bacterial wilt disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum* was conducted in the fields at Ta-Muang district, Kanchanaburi province during 2016-2017. The experiment was arranged in RCB with four replications. Six treatments including soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai, soil amendment with chlorine powder at 80 kg/rai, soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture (strain BS-DOA 108 and BS-DOA 114) before planting in combination with monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water, soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai in combination with soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water, soil amendment with chlorine powder at 80 kg/rai in combination with soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water, and the untreated control. Promising results were obtained from the combination of soil amendment with urea : lime (CaO) and *B. subtilis* application. The disease incidences were 28.13 and 9.38 percent in the first and second year respectively, significantly lower than the untreated control which the disease incidences were 82.50 and 45.60 percent in the first and second year respectively.

กรมวิชาการเกษตร

Key words : Curcuma Bacterial Wilt *Ralstonia solanacearum*

1/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (Plant Protection Research and Development office)

บทนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) เป็นไม้พื้นบ้านของไทย อยู่ในกลุ่มพืชสกุลกระเจียว เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับขิง ข่า มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอีสานของประเทศไทย ปัจจุบันนำมาใช้เป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง (วิภาดา และนิพัฒน์, 2537) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ โดยเริ่มมีการส่งออกเหง้าหรือหัวพันธุ์ปทุมมาในปี พ.ศ. 2528 ตลาดการส่งออกปทุมมาที่สำคัญ คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และเนเธอร์แลนด์ แต่การผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาประสบปัญหาศัตรูพืช ทำให้ได้ผลผลิตต่ำและไม่มีคุณภาพ หัวพันธุ์มีเชื้อสาเหตุโรคพืชแฝงอยู่ โดยเฉพาะที่เป็นศัตรูกักกัน ทำให้เกิดปัญหาในการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมา โดยในปี 2540 ประเทศเนเธอร์แลนด์ตรวจพบแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยว (bacterial wilt) หรือโรคหัวเน่า (brown rot) ติดไปกับหัวพันธุ์ปทุมมาจากประเทศไทย และเผาทำลายทิ้ง ทำให้หัวพันธุ์ปทุมมาที่จะส่งไปยังประเทศเนเธอร์แลนด์ต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับไปทุกครั้ง

แบคทีเรีย *R. solanacearum* เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิด ตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลาย สภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็นพืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคมีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรีย จนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย ได้แก่แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นต้น

แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ มีอยู่มากมายทั้งในดิน ตามผิวพืชและแหล่งอาหารที่มีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสูงและสามารถแยกได้ง่าย และเจริญได้รวดเร็วที่บริเวณรากพืช นอกจากนี้แบคทีเรีย *B. subtilis* ยังมีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) (Baker and Cook, 1974) มีรายงานการใช้แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้แก่ Celino and Gotllieb (1952) ศึกษาการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* B_3 A ใส่ลงในดินที่มีแบคทีเรียสาเหตุโรค สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R.*

กรมวิชาการเกษตร

solanacearum ได้และลดการเกิดโรคจาก 70 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 33 เปอร์เซ็นต์ Karuna *et al.* (1997) ได้ศึกษาแบคทีเรียที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแบบชีววิธี ได้แก่ *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* และ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าแบคทีเรีย *P. fluorescens* มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *B. subtilis* เมื่อนำไปใช้ในเรือนทดลอง พบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศที่เจริญเติบโตในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดี Sanaina *et al.* (1997) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่เป็นโรค นำมาคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus cereus, B. subtilis* และ *Enterobacter cloaceae* ที่แยกได้จากรากมันฝรั่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยทำการศึกษากับดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* 3 แห่งของประเทศอินเดีย คือ เมือง Bhowali Palampur และ Bhubaneswar สามารถลดการเกิดโรคได้ 66-83 เปอร์เซ็นต์, 27-70 เปอร์เซ็นต์ และ 24-71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 160 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย ณัฏฐิมา *et al* (2553) ได้คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก ดิน ปุ๋ยคอก และรากพืช นำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Direct bioassay (Disc diffusion method) ได้จำนวน 8 ไอโซเลท นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ดังกล่าวมาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่ามีแบคทีเรียปฏิปักษ์ 4 ไอโซเลท ที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ โดยสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60% นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 4 ไอโซเลทไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงทดลอง พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงทดลองได้ 43 และ 41 % ตามลำดับ เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 2 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพแปลงเกษตรกรเป็นเวลา 2 ปี (2551-2552) โดยทดสอบในพื้นที่เดิม พบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยในปี 2551 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 48.67 และได้ผลผลิต 506.67 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 62.67 ได้ผลผลิตเพียง 142.22 กิโลกรัม/ไร่ และในปี 2552 ควบคุมโรคเหี่ยวได้ร้อยละ 74.67 ได้ผลผลิต 782.22 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะกรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 43.33 ได้ผลผลิตเพียง 382.22 กิโลกรัม/ไร่

การปรับปรุงดิน (soil amendment) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้แก่ Elphinstone and Aley (1993) รายงานว่าการใช้ยูเรีย อัตรา 428 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ กับปูนเผา (CaO) อัตรา 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผสมให้เข้ากันในดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศไม่แสดงอาการเหี่ยวแต่ในแปลงเปรียบเทียบมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว 96.7 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย Thaveechai et al. (1997) ทำการทดลองโดยใช้ยูเรีย : ปูนเผาในอัตรา 428 : 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในสภาพเรือนทดลอง พบว่ามะเขือเทศรอดตาย 63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่ได้รับการปรับปรุงด้วยยูเรียและปูนเผามีต้นรอดตายเพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ อรพรรณ และ ณัฏฐิมา (2552) ทำการทดลองโดยการปรับปรุงดินในแปลงก่อนปลูกพริกด้วยยูเรีย : ปูนขาวในอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าสามารถลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรียได้ 80.84 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการทดลองนี้จึง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นำวิธีการจัดการดินเพื่อลดประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ก่อนปลูกปทุมมามาใช้ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 เพื่อควบคุมโรคเหี่ยว ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญและเป็นสาเหตุให้เกษตรกรไม่สามารถส่งออกหัวพันธุ์ไปยังต่างประเทศได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. วัสดุเกษตร ได้แก่ หัวพันธุ์ปทุมมา ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และบัวรดน้ำ เป็นต้น

2. สารเคมีที่ใช้ในการจัดการดิน ได้แก่ ผงคลอรีน ยูเรีย และปูนขาว

3. เชื้อปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์. BS-DOA 108 และสายพันธุ์ BS-DOA 114

4. สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมผงเชื้อ *B. subtilis* ได้แก่ talcum magnesium sulfate และ carboxymethylcellulose 2.5%

5. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ เครื่องชั่ง หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง เครื่องเขย่า (Shaker) และตู้แช่แข็ง (Freezer) –20 องศาเซลเซียส เป็นต้น

6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงแบคทีเรีย เช่น Beef extract Peptone Agar Casein hydrolysate และ Glucose เป็นต้น

7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

- วิธีการ

การทดสอบวิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง ทำการทดสอบที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2559-2560

- การเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

การเตรียมผงเชื้ออย่างง่าย เลี้ยงแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 บนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เติมสารละลาย 0.1M magnesium sulfate ปริมาตร 10 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ กวาดเซลล์แบคทีเรียบนผิวอาหารให้ผสมในสารละลาย จากนั้นนำไปผสมกับ carboxymethylcellulose 2.5% ในน้ำ ในปริมาตรที่เท่ากัน พักไว้ 20 นาที จึงผสมกับสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันดีก่อนนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดให้เป็นผงละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติก ก่อนนำไปใช้ทดสอบในแปลงต่อไป

การตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผงเชื้อที่ผลิตได้ นำผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 จำนวน 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี

กรมวิชาการเกษตร

dilution plating บนอาหาร NA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วตรวจนับแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร

- การเตรียมแปลงทดลอง

เตรียมแปลงทดลอง โดยอบดินด้วยยูเรียผสมกับปูนขาวอัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ไร่ เพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน หลังจากอบดิน 3 สัปดาห์ จึงเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ โดยปลูกต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดา ซึ่งอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวลงในแปลงทดสอบ เมื่อต้นมะเขือเทศอายุ 21 วัน ปลูกด้วยแบคทีเรีย *R. solanacearum* ความเข้มข้น 10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร ลงบนต้นมะเขือเทศ โดยวิธี clipping method ทิ้งไว้ 1 เดือน เมื่อต้นมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว จึงสับต้นมะเขือเทศให้ละเอียดและปล่อยให้ย่อยสลายในดิน

- การตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนทำการทดลอง

ทำการตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนเริ่มทำการทดลองโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจำนวน 10 จุด นำมารวมกันแล้วนำไปชั่งจำนวน 10 กรัม นำไปละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 90 มิลลิลิตร ในขวดแก้ว (flask) เขย่าให้เข้ากันบนเครื่องเขย่า (rotary shaker) เป็นเวลา 30 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ให้ดินตกตะกอน นำสารละลายดินมาทำ serial dilution ให้มีความเข้มข้น 10^{-1}-10^{-8} จากนั้นนำสารละลายดิน 0.1 มิลลิลิตร ของความเข้มข้นที่ 10^{-2} 10^{-4} 10^{-6} และ 10^{-8} มากระจายบนอาหารเลี้ยงเชื้อ SM-1 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นาน 3 - 5 วัน ตรวจนับปริมาณบนอาหาร

- การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมา

การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมา โดยการใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ดำเนินงานทดลองในแปลงทดลอง ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ คลุกเคล้ากับดินในแปลงให้ทั่ว รดน้ำ และคลุมแปลงด้วยพลาสติก 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกให้ก๊าซระเหยออก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกพืช

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ คลุกเคล้ากับดินในแปลงให้ทั่ว รดน้ำ และคลุมแปลงด้วยพลาสติก 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกให้ก๊าซระเหยออก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกพืช

กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมา ก่อนปลูก และรดแปลงปลูกหลังปลูกพืชทันทีด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แล้วรดซ้ำทุก 30 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยไม่มีการจัดการโรค

- การปลูกปทุมมาเพื่อใช้ในการทดสอบ

กรมวิชาการเกษตร

เตรียมแปลงทดลองจำนวน 24 แปลงย่อย ขนาดแปลงละ 1 x 8 เมตร จากนั้นทำการจัดการดินตามแผนการทดลองที่วางไว้ และทำการปลูกปทุมมาตามแผนการทดลอง โดยใช้หัวพันธุ์ปทุมมา 40 หัวต่อแปลงย่อย

- การตรวจผลการทดลอง

1. ตรวจนับต้นที่แสดงอาการเหี่ยวทุกเดือน

2. ตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูก โดยทำการเก็บตัวอย่างดินทุกเดือน

นำเปอร์เซ็นการเป็นโรคเหี่ยวมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2560

- สถานที่ กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงปลูกปทุมมา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการทดสอบวิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง ในปี 2559

- การเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในผงเชื้อที่ทำการเตรียมเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยว พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.2x10^9$ และ $1x10^9$ หน่วยโคโลนี/ผงเชื้อ 1 กรัม

- การเตรียมแปลงทดลอง และตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ก่อนทำการทดลอง

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงปลูกที่อบดินด้วยยูเรียผสมปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน และทำการเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ ก่อนเริ่มทำการทดลอง พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.5x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

- การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมา

ทำการตรวจสอบจำนวนต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวทุกเดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ที่ทำการจัดการดินโดยใช้ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวเพียง 28.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 คือการจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ที่ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 32.50 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 5 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่จัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 39.38 เปอร์เซ็นต์ และ

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 1 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ที่จัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 42.50 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ที่ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 51.25 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 คือ กรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 82.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังปรับปรุงดินด้วยกรรมวิธีที่วางแผนการทดลองไว้ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนธันวาคม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.1x10^2$ $3.1x10^2$ $3.8x10^2$ $2.4x10^2$ $5.1x10^3$ $1.4x10^3$ $2.6x10^3$ และ $3.6x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.3x10^3$ $1.4x10^3$ $2.5x10^3$ $3.1x10^3$ $2.1x10^4$ $2.2x10^3$ $2.8x10^4$ และ $4.8x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.4x10^4$ $1.7x10^4$ $1.6x10^4$ $1.2x10^4$ $1.1x10^4$ $3.1x10^4$ $2.3x10^3$ และ $3.3x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^2$ $2.7x10^2$ $3.9x10^2$ $3.5x10^2$ $2.6x10^2$ $2.3x10^2$ $2.1x10^2$ และ $1.5x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^3$ $2.2x10^3$ $1.9x10^3$ $3.1x10^3$ $1.6x10^3$ $2.5x10^3$ $3.6x10^3$ และ $4.5x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม และกรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $3.3x10^4$ $2.8x10^4$ $4.1x10^5$ $3.4x10^5$ $5.1x10^5$ $6.1x10^5$ $2.2x10^5$ และ $5.2x10^5$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม (ตารางที่ 2)

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่
กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่
กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน
กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3
กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3
กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่มีการจัดการโรค)

ผลการทดสอบวิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง ในปี 2560

- การเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในผงเชื้อที่ทำการเตรียมเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยว พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^9$ และ $3.1x10^9$ หน่วยโคโลนี/ผงเชื้อ 1 กรัม

กรมวิชาการเกษตร

- การเตรียมแปลงทดลอง และตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ก่อนทำการทดลอง

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงปลูกที่อบดินด้วยยูเรียผสมปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน และทำการเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ ก่อนเริ่มทำการทดลอง พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $5.9x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

- การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมา

ทำการตรวจสอบจำนวนต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวทุกเดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ที่ทำการจัดการดินโดยใช้ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวเพียง 9.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่จัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 16.25 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ที่จัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 18.13 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 ที่จัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ที่ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 11.25 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ที่ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 22.50 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีที่ทำการทดสอบ พบต้นปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 45.63 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังปรับปรุงดินด้วยกรรมวิธีที่วางแผนการทดลองไว้ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนธันวาคม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $3.1x10^2$ $2.1x10^2$ $3.2x10^2$ $3.4x10^2$ $1.1x10^2$ $2.4x10^2$ $2.2x10^2$ และ $3.2x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^3$ $2.4x10^3$ $2.3x10^3$ $3.2x10^3$ $2.5x10^3$ $1.7x10^3$ $2.6x10^3$ และ $2.8x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.3x10^4$ $1.5x10^4$ $2.6x10^3$ $2.2x10^3$ $1.5x10^3$ $4.1x10^3$ $1.3x10^3$ และ $2.3x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.5x10^2$ $1.7x10^2$ $3.2x10^2$ $3.1x10^2$ $2.7x10^2$ $2.3x10^2$ $1.1x10^2$ และ $1.4x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.2x10^2$ $3.2x10^2$ $1.5x10^2$ $2.1x10^2$ $1.4x10^2$ $3.5x10^2$ $3.2x10^2$ และ $3.5x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม และกรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

เปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.3x10^4$ $2.2x10^4$ $2.1x10^5$ $1.4x10^5$ $3.1x10^5$ $2.4x10^5$ $2.7x10^5$ และ $4.2x10^5$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม (ตารางที่ 4)

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่มีการจัดการโรค)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ทำการทดลองในสภาพแปลงปลูกที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2559-2560 ผลการทดสอบพบว่า การจัดการดินโดยใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 28.13 และ 9.38 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 82.50 และ 45.6 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

จากผลการทดสอบที่ได้ จึงควรนำวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวในพื้นที่ปลูกปทุมมาที่มีการระบาดของโรค โดยใช้กรรมวิธีที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุดในการทดลองนี้ คือ การจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาว ร่วมกับ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 โดยนำไปใช้ร่วมกับวิธีการเขตกรรม เช่น การขุดต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวออกจากแปลง และโรยยูเรียผสมปูนขาวอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ ลงในหลุม กลบดินตบดินให้แน่นแล้วรดน้ำเพื่อให้เกิดแก๊สพิษฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* บริเวณนั้น ซึ่งวิธีการนี้สามารถป้องกันการระบาดของโรคเหี่ยวไปยังบริเวณใกล้เคียงได้ดี

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ นำวิธีการจัดการดินโดยใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด ไปใช้ในงานทดลองการจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงเกษตรกรโดยวิธีผสมผสานต่อไป

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิด

กรมวิชาการเกษตร

จากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมา ในสภาพแปลงทดลอง ปี 2559

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

1/1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ประชากรของแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ในแปลงทดสอบวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ในสภาพแปลงทดลอง ปี 2559

กรรมวิธี	ปริมาณแบคทีเรีย (CFU* / ดิน 1 กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
กรรมวิธีที่ 1	$2.1x10^2$	$3.1x10^2$	$3.8x10^2$	$2.4x10^2$	$5.1x10^3$	$1.4x10^3$	$2.6x10^3$	$3.6x10^3$
กรรมวิธีที่ 2	$1.3x10^3$	$1.4x10^3$	$2.5x10^3$	$3.1x10^3$	$2.1x10^4$	$2.2x10^3$	$2.8x10^4$	$4.8x10^4$
กรรมวิธีที่ 3	$2.4x10^4$	$1.7x10^4$	$1.6x10^4$	$1.2x10^4$	$1.1x10^4$	$3.1x10^4$	$2.3x10^3$	$3.3x10^3$
กรรมวิธีที่ 4	$1.2x10^2$	$2.7x10^2$	$3.9x10^2$	$3.5x10^2$	$2.6x10^2$	$2.3x10^2$	$2.1x10^2$	$1.5x10^2$
กรรมวิธีที่ 5	$1.2x10^3$	$2.2x10^3$	$1.9x10^3$	$3.1x10^3$	$1.6x10^3$	$2.5x10^3$	$3.6x10^3$	$4.5x10^3$
กรรมวิธีที่ 6	$3.3x10^4$	$2.8x10^4$	$4.1x10^5$	$3.4x10^5$	$5.1x10^5$	$6.1x10^5$	$2.2x10^5$	$5.2x10^5$

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมา ในสภาพแปลงทดลอง ปี 2560

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

กรมวิชาการเกษตร

CV (%)	27.92

1/1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ประชากรของแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ในแปลงทดสอบวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ในสภาพแปลงทดลอง ปี 2560

กรรมวิธี	ปริมาณแบคทีเรีย (CFU* / ดิน 1 กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
กรรมวิธีที่ 1	$3.1x10^2$	$2.1x10^2$	$3.2x10^2$	$3.4x10^2$	$1.1x10^2$	$2.4x10^2$	$2.2x10^2$	$3.2x10^2$
กรรมวิธีที่ 2	$1.2x10^3$	$2.4x10^3$	$2.3x10^3$	$3.2x10^3$	$2.5x10^3$	$1.7x10^3$	$2.6x10^3$	$2.8x10^3$
กรรมวิธีที่ 3	$2.3x10^4$	$1.5x10^4$	$2.6x10^3$	$2.2x10^3$	$1.5x10^3$	$4.1x10^3$	$1.3x10^3$	$2.3x10^3$
กรรมวิธีที่ 4	$1.5x10^2$	$1.7x10^2$	$3.2x10^2$	$3.1x10^2$	$2.7x10^2$	$2.3x10^2$	$1.1x10^2$	$1.4x10^2$
กรรมวิธีที่ 5	$2.2x10^2$	$3.2x10^2$	$1.5x10^2$	$2.1x10^2$	$1.4x10^2$	$3.5x10^2$	$3.2x10^2$	$3.5x10^2$
กรรมวิธีที่ 6	$1.3x10^4$	$2.2x10^4$	$2.1x10^5$	$1.4x10^5$	$3.1x10^5$	$2.4x10^5$	$2.7x10^5$	$4.2x10^5$

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

Integrated Management of Bacterial Wilt Disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum*

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/] รุ่งนภา ทองเครั่ง[1/]
ทิพวรรณ กันหาญาติ[1/] กาญจนา ศรีไม้[1/]
Buranee Puawongphat[1/] Nattima Kosicharoenkul[1/] Rungnapha Thongkreng[1/]
Tippawan Kanhayart[1/] Kanchana Srimai[1/]

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

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

คำสำคัญ: ปทุมมา โรคเหี่ยว เชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* วิธีผสมผสาน

Abstract

Integrated management of bacterial wilt disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum* was conducted in the famer fields at Ta-Muang district, Kanchanaburi province during 2019-2020. The combination of control methods used were soil amendment with urea : Lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai and left for 3 weeks to disinfest the soil, Siam Tulip rhizomes were soaked before planting with the mixture of the powder formulation of antagonistic bacteria *Bacillus subtilis* strain BS-DOA 108 and BS-DOA 114 containing 10^8-10^9 CFU/ml at 50 g/20 liters of water, after planting each plant was drenched every month with 50 ml of the same concentration of the antagonistic bacteria, diseased Siam Tulip plants were removed from the field when found and the planted area were disinfested with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai. The fields with regular ginger growing practices by the farmer were used as comparison (control). In the integrated management fields, the disease incidences were 4.5 and 10.5 percent in the first and the second year respectively, whereas in the farmer's regular practices fields, the disease incidences were 17.5 and 38.5 percent in the first and the second year respectively.

Key words : Curcuma Bacterial Wilt *Ralstonia solanacearum* Integrated Pest Management

---

1/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (Plant Protection Research and Development office)

บทนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) เป็นไม้พื้นบ้านของไทย อยู่ในกลุ่มพืชสกุลกระเจียว เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับขิง ข่า มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอีสานของประเทศไทย ปัจจุบันนำมาใช้เป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง (วิภาดา และนิพัฒน์, 2537) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ โดยเริ่มมีการส่งออกเหง้าหรือหัวพันธุ์ปทุมมาในปี พ.ศ. 2528 ตลาดการส่งออกปทุมมาที่สำคัญ คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และเนเธอร์แลนด์ แต่การผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาประสบปัญหาศัตรูพืช ทำให้ได้ผลผลิตต่ำและไม่มีคุณภาพ หัวพันธุ์มีเชื้อสาเหตุโรคพืชแฝงอยู่ โดยเฉพาะที่เป็นศัตรูกักกัน ทำให้เกิดปัญหาในการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมา โดยในปี 2540 ประเทศเนเธอร์แลนด์ตรวจพบแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยว (bacterial wilt) หรือโรคหัวเน่า (brown rot) ติดไปกับหัวพันธุ์ปทุมมาจากประเทศไทย และเผาทำลายทิ้ง ทำให้หัวพันธุ์ปทุมมาที่จะส่งไปยังประเทศเนเธอร์แลนด์ต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับไปทุกครั้ง

แบคทีเรีย *R. solanacearum* เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิด ตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลาย สภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็นพืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจาก

กรมวิชาการเกษตร

แบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคมีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรีย จนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย ได้แก่แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นต้น

แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ มีอยู่มากมายทั้งในดิน ตามผิวพืช และแหล่งอาหารที่มีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสูงและสามารถแยกได้ง่าย และเจริญได้รวดเร็วที่บริเวณรากพืช นอกจากนี้แบคทีเรีย *B. subtilis* ยังมีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) (Baker and Cook, 1974) มีรายงานการใช้แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้แก่ Celino and Gotllieb (1952) ศึกษาการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* B_3 A ใส่ลงในดินที่มีแบคทีเรียสาเหตุโรค สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้และลดการเกิดโรคจาก 70 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 33 เปอร์เซ็นต์ Karuna *et al.* (1997) ได้ศึกษาแบคทีเรียที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแบบชีววิธี ได้แก่ *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* และ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าแบคทีเรีย *P. fluorescens* มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *B. subtilis* เมื่อนำไปใช้ในเรือนทดลอง พบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศที่เจริญเติบโตในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดี Sanaina *et al.* (1997) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่เป็นโรค นำมาคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus cereus, B. subtilis* และ *Enterobacter cloaceae* ที่แยกได้จากรากมันฝรั่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยทำการศึกษากับดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* 3 แห่งของประเทศอินเดีย คือ เมือง Bhowali Palampur และ Bhubaneswar สามารถลดการเกิดโรคได้ 66-83 เปอร์เซ็นต์, 27-70 เปอร์เซ็นต์ และ 24-71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 160 เปอร์เซ็นต์

ในประเทศไทย ณัฏฐิมา *et al* (2553) ได้คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก ดิน ปุ๋ยคอก และรากพืช นำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Direct bioassay (Disc diffusion method) ได้จำนวน 8 ไอโซเลท นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ดังกล่าวมาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่ามีแบคทีเรียปฏิปักษ์ 4 ไอโซเลท ที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ โดยสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60% นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 4 ไอโซเลทไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงทดลอง พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงทดลองได้ 43 และ 41 % ตามลำดับ เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 2 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพแปลงเกษตรกรเป็นเวลา 2 ปี (2551-2552) โดยทดสอบในพื้นที่เดิม พบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108

กรมวิชาการเกษตร

ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยในปี 2551 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 48.67 และได้ผลผลิต 506.67 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 62.67 ได้ผลผลิตเพียง 142.22 กิโลกรัม/ไร่ และในปี 2552 ควบคุมโรคเหี่ยวได้ร้อยละ 74.67 ได้ผลผลิต 782.22 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะกรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 43.33 ได้ผลผลิตเพียง 382.22 กิโลกรัม/ไร่

การปรับปรุงดิน (soil amendment) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้แก่ Elphinstone and Aley (1993) รายงานว่าการใช้ยูเรีย อัตรา 428 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ กับปูนเผา (CaO) อัตรา 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผสมให้เข้ากันในดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศไม่แสดงอาการเหี่ยวแต่ในแปลงเปรียบเทียบมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว 96.7 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย Thaveechai et al. (1997) ทำการทดลองโดยใช้ยูเรีย : ปูนเผาในอัตรา 428 : 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในสภาพเรือนทดลอง พบว่ามะเขือเทศรอดตาย 63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่ได้รับการปรับปรุงด้วยยูเรียและปูนเผามีต้นรอดตายเพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ อรพรรณ และ ณัฏฐิมา (2552) ทำการทดลองโดยการปรับปรุงดินในแปลงก่อนปลูกพริกด้วยยูเรีย : ปูนขาวในอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าสามารถลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรียได้ 80.84 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการทดลองนี้จึงนำวิธีการจัดการดินเพื่อลดประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ก่อนปลูกปทุมมามาใช้ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 เพื่อควบคุมโรคเหี่ยว ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญและเป็นสาเหตุให้เกษตรกรไม่สามารถส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาไปยังต่างประเทศได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. วัสดุเกษตร ได้แก่ หัวพันธุ์ปทุมมา ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และบัวรดน้ำ เป็นต้น

2. สารเคมีที่ใช้ในการจัดการดิน ได้แก่ ยูเรีย และปูนขาว

3. ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114

4. สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมผงเชื้อ *B. subtilis* ได้แก่ talcum magnesium sulfate และ carboxymethylcellulose 2.5%

5. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ เครื่องชั่ง หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง เครื่องเขย่า (Shaker) และตู้แช่แข็ง (Freezer) –20 องศาเซลเซียส เป็นต้น

6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงแบคทีเรีย เช่น Beef extract Casein hydrolysate Peptone Agar และ Glucose เป็นต้น

7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

- วิธีการ

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี 2562 - 2563

การเตรียมชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

เลี้ยงแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 บนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เติมสารละลาย 0.1M magnesium sulfate ปริมาตร 10 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ กวาดเซลล์แบคทีเรียบนผิวอาหารให้ผสมในสารละลาย จากนั้นนำไปผสมกับ carboxymethylcellulose 2.5% ในน้ำ ในปริมาตรที่เท่ากัน พักไว้ 20 นาที จึงผสมกับสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันดีก่อนนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดให้เป็นผงละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติก ก่อนนำไปใช้ทดสอบในแปลงต่อไป

การตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ที่ผลิตได้

นำชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 จำนวน 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี dilution plating บนอาหาร NA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วตรวจนับแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร และนำชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 มาตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอด โดยทำเช่นเดียวกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 108

การตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนทำการทดลอง

ทำการตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนเริ่มทำการทดลองโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจำนวน 10 จุด นำมารวมกันแล้วนำไปชั่งจำนวน 10 กรัม นำไปละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 90 มิลลิลิตร ในขวดแก้ว (flask) เขย่าให้เข้ากันบนเครื่องเขย่า (rotary shaker) เป็นเวลา 30 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ให้ดินตกตะกอน นำสารละลายดินมาทำ serial dilution ให้มีความเข้มข้น 10^{-1}-10^{-8} จากนั้นนำสารละลายดิน 0.1 มิลลิลิตร ของความเข้มข้นที่ 10^{-2} 10^{-4} 10^{-6} และ 10^{-8} มากระจายบนอาหารเลี้ยงเชื้อ SM-1 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นาน 3 - 5 วัน ตรวจนับปริมาณบนอาหาร

วิธีดำเนินการทดลอง

ทำการทดลองจำนวน 2 แปลง แบ่งเป็น แปลงทดสอบ 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง ขนาดแปลงละ 1 งาน ดังนี้

แปลงที่ 1 แปลงที่ควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีผสมผสาน ดังนี้

1. ไถพรวนดิน จากนั้นทำการอบดินก่อนปลูกโดยใช้ยูเรียและปูนขาวในอัตราส่วน 80 ต่อ 800 กก./ไร่ คลุกเคล้ากับดินในแปลงให้ทั่ว รดน้ำ และคลุมแปลงด้วยพลาสติก 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกให้ก๊าซระเหยออก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกปทุมมา

2. หลังจากอบดินครบ 3 สัปดาห์ จึงเริ่มไถเปิดหน้าดิน และทำร่อง จากนั้นจึงเริ่มปลูกปทุมมา โดยการคัดหัวพันธุ์ปทุมมาที่สมบูรณ์นำไปแช่ในชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 อัตรา 25 กรัมผสมกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผึ่งให้แห้งประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำไปปลูก หลังปลูกรดด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 อัตรา 25 กรัมผสมกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และรดต่อเนื่องทุกเดือน

3. ตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวทุกเดือน เมื่อพบต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวจะขุดไปเผาทำลายนอกแปลงปลูกทันที และ โรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันการระบาดของโรค

กรมวิชาการเกษตร

แปลงที่ 2 แปลงเปรียบเทียบที่ปฏิบัติตามวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป ดังนี้

1. ไถพรวนดิน และทำร่อง โดยไม่อบดิน และเริ่มปลูกปทุมมาโดยการคัดหัวพันธุ์ที่สมบูรณ์แล้วนำไปปลูก

2. การปลูกจะไม่แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และไม่รดด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 และชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 หลังปลูก

3. ตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวทุกเดือน โดยไม่ขุดต้นปทุมมาที่แสดงอาการเหี่ยวออกจากแปลง

การตรวจผลการทดลอง

1. ตรวจนับต้นที่แสดงอาการเหี่ยวทุกเดือน

2. ตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูก โดยทำการเก็บตัวอย่างดินทุกเดือน

นำเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเหี่ยวมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2560

- สถานที่ กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงปลูกปทุมมา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการตรวจนับปริมาณเซลล์แบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ที่ทำการเตรียมเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยว พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในปีที่ 1 เท่ากับ $1.2x10^9$ และ $2.3x10^9$ หน่วยโคโลนี/กรัม และ ปีที่ 2 เท่ากับ $2.5x10^9$ และ $3.2x10^9$ หน่วยโคโลนี/กรัม

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงเกษตรกรก่อนเริ่มทำการทดลอง พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในปีที่ 1 และ 2 เท่ากับ $5.2x10^4$ และ $2.2x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยวิธีผสมผสาน ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึง พฤศจิกายน 2563 โดยทำการทดลองจำนวน 2 แปลง แบ่งเป็นแปลงทดสอบ 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง ผลการทดลองแต่ละปี เป็นดังนี้

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าปทุมมามีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยหลังปลูก 70 วัน ในแปลงผสมผสานเท่ากับ 82.5 เปอร์เซ็นต์ และแปลงเปรียบเทียบเท่ากับ 85.5 เปอร์เซ็นต์ และจากการตรวจสอบการเกิดโรคในแปลงทดลองทั้งสองแปลง พบว่าแปลงผสมผสานพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงเปรียบเทียบพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 17.5 เปอร์เซ็นต์ และผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึง เดือนตุลาคม พบว่า แปลงที่ 1 แปลงควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิด

กรมวิชาการเกษตร

จากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^4$ $3.1x10^3$ $2.8x10^3$ $2.1x10^2$ $1.8x10^2$ $1.2x10^2$ และ $3.1x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ 2 แปลงเปรียบเทียบที่ปฏิบัติตามวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $3.6x10^4$ $2.5x10^4$ $5.2x10^4$ $5.8x10^4$ $5.1x10^4$ $6.2x10^4$ และ $7.5x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ

ผลการทดลองในปีที่ 2 พบว่าปทุมมามีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยหลังปลูก 70 วัน ในแปลงผสมผสานเท่ากับ 91.5 เปอร์เซ็นต์ และแปลงเปรียบเทียบเท่ากับ 93.5 เปอร์เซ็นต์ และจากการตรวจสอบการเกิดโรคในแปลงทดลองทั้งสองแปลง พบว่าแปลงผสมผสานพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 10.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงเปรียบเทียบพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 38.5 เปอร์เซ็นต์ และผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง เดือนตุลาคม พบว่า แปลงที่ 1 แปลงควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^4$ $5.1x10^4$ $2.2x10^3$ $1.2\ x10^3$ และ $3.2x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ส่วนแปลงที่ 2 แปลงเปรียบเทียบที่ปฏิบัติตามวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $6.2x10^4$ $4.5x10^4$ $5.5x10^4$ $5.2\ x10^5$ และ $7.2x10^5$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยวิธีผสมผสานเปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป ทำการทดลองที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึง พฤศจิกายน 2563 ผลการทดลองพบว่าการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงที่ใช้วิธีผสมผสาน พบการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง 4.5 และ 10.5 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ส่วนแปลงเปรียบเทียบพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 17.5 และ 38.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นก่อนปลูกปทุมมาควรแนะนำให้เกษตรกรจัดการดินเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่มีอยู่ในดินให้ลดน้อยลงด้วยการใช้ยูเรีย:ปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูกด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ความเข้มข้น 10^8-10^9 หน่วยโคโลนี/ต่อมิลลิลิตร อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกปทุมมารดด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 ผสมกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 ความเข้มข้นและอัตราเช่นเดียวกับการแช่หัวพันธุ์ โดยรดปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้นทุกเดือน ทำการขุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงและโรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ทันทีที่พบต้นแสดงอาการเหี่ยว เพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยวในแปลงปทุมมา

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ กรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของปทุมมาสามารถนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของตลาด นักวิชาการที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลงานวิจัยไปขยายผลโดยการทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวในพื้นที่ปลูกปทุมมา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาให้แก่เกษตรกร เป็นการ

กรมวิชาการเกษตร

ช่วยเหลือเกษตรกรให้สามารถมีรายได้เพิ่มมากขึ้น มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นและยังเป็นการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ ตามนโยบายของประเทศ มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา ภาคเอกชน เกษตรกรและผู้สนใจ ในรูปการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสาร บทความทางวิชาการ การบรรยายในงานประชุมวิชาการของหน่วยงานต่าง ๆ และอบรมแก่ผู้สนใจและเกษตรกรโดยตรง และเสนอผลงานในการประชุมระดับชาติและนานาชาติได้

การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี

Biological Control of Leaf Blight Disease in Curcuma caused by *Acremonium* sp.

ทัศนาพร ทัศคร[1/] วัชรี วิทยวรรณกุล[1/]
ธารทิพย ภาสบุตร[1/] สุธามาศ ณ น่าน[2/]
Tassanaporn Tassakorn[1/] Watcharee Wittayawannakul[1/]
Thanthip Passabut[1/] Suthamas Na nan[2/]

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

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

รองลงมาได้แก่ BC 59-67, BC 59-39, BC 59-30, BC 59-78, BC 59-02 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 14.88, 16.00, 17.75, 19.75 และ 24.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 35.88 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : ปทุมมา ใบจุด ใบไหม้ *Acremonium* sp. ชีววิธี

Abstract

Acremonium sp. is the fungal pathogen causing leaf blight and leaf spot diseases *in Currcuma alismatifilia* Gagnep. The objective of this work was to evaluate the efficacy of bacterial biocontrol agents (BBAs) to control of Acremonium in *Currcuma*. In laboratory 79 isolates of antagonist bacterial biological control agents were used to assess in inhibiting the growth mycelial of *Acremonium* sp. and 19 isolates with the diameters of the inhibition zones at 1.0-2.0 centimeter were obtained. The efficacy BBAs in controlling the leaf blight and leaf spot in the greenhouse was studied when sprayed at 4 times every 5 days applied. Bc-48, Bc-39, Bc-52, Bc-02, Bc-78, Bc-60 and Bc-12 isolates exhibited reduced disease incidence. In the field trial, were conducted at Tha Muang District, Kanchanaburi Province, for the effect of foliar spraying with BBAs on the control of leaf blight and leaf spot in Curcuma. The experiments during June to July 2018 with RCB design 7 treatments and 4 replicates. The disease severity was analyzed. Five agent powders, BC 59-02, BC 59-30, BC 59-39 , BC 59-67 ,BC 59-78, propiconazole 25%W/V EC and water was assessed at 5 times per 5 days. Compared with water spraying, the result were founded the disease incidence at 35.88 percent , the BBAS are BC 59-67, BC 59-39, BC 59-30, BC 59-78, BC 59-02 show the disease incidence at 14.88, 16.00, 17.75, 19.75 and 24.00 percent respectively, all of antagonistic bacterias were not significantly sprayed with propiconazole 25%W/V EC the disease incidence at 7.50 percent.

Key words : Curcuma Leaf spot Leaf blight *Acremonium* sp. Biological control

1/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (Plant Protection Research and Development office)

2/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiang Rai Horticultural Research Center)

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับขิงและข่า แต่ปทุมมาอยู่ในสกุลย่อยที่มีชื่อว่า Paracurcuma มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบประเทศอินโดจีนเช่น ไทย พม่า ลาว และเขมร เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีลำต้นสะสมอาหารอยู่ใต้ดินแบบเหง้า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ดอกในช่วงฤดูฝน จากนั้นจะทิ้งใบจนหมดแล้วพักตัวอยู่ในดินตลอดช่วงฤดูหนาว เมื่อถึงฤดูฝนก็จะเจริญเติบโตออกดอกอีกครั้ง ดอกปทุมมาและกระเจียวมีรูปทรงและสีสันสวยงาม จึงได้มีการส่งเสริมให้เป็นไม้ตัดดอกไม้กระถางและไม้ประดับแปลง (วิภาดาและนิพัฒน์, 2537) และเก็บหัวพันธุ์เพื่อส่งไปขายยังต่างประเทศ แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทย แต่เนื่องจากปทุมมาและกระเจียวกลายเป็นไม้ดอกที่ได้รับความนิยมและกลายเป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญ มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี จึงมีการขยายแหล่งปลูกไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางเพิ่มขึ้น ปัญหาสำคัญของการผลิตปทุมมาเพื่อการค้าและส่งออกนอกจากโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียแล้วยังพบโรคที่มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นทุกปีได้แก่ โรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมาเนื่องจากพบโรคทั้ง 2 ชนิดระบาดรุนแรงมากขึ้นในแหล่งปลูกภาคเหนือ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่และจังหวัดลำพูน มีรายงานว่า โรคใบจุดของปทุมมามีสาเหตุเกิดจากรา 3 สกุลคือ *Acremonium* sp. *Phoma* sp. และ *Cercospora* sp. (นิยมรัฐ, 2544)

ธารทิพย และคณะ (2554) ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของพืชกลุ่มปทุมมา กระเจียว ในปี 2554 - 2555 พบว่า โรคใบไหม้และใบจุดเป็นปัญหาโรคพืชที่พบมีการระบาดทุกแหล่งปลูก และยังไม่ทราบสาเหตุโรคที่ชัดเจน และจากการเก็บตัวอย่างโรคใบไหม้และใบจุดของพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว เช่น ปทุมมาพันธุ์ สโนไวท์ เชียงใหม่ชมพู ทับทิมสยาม และกระเจียว พันธุ์ ลัดดาวัลย์ จากแหล่งปลูกจังหวัด นครปฐม กาญจนบุรี และเชียงราย มาแยกหาเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ ใบจุด สามารถแยกได้เชื้อรา *Acremonium sp.* และนำเชื้อรา *Acremonium* sp. จำนวน 3 ไอโซเลท ที่แยกได้ไปทดสอบการเกิดโรคพบว่า สามารถทำให้เกิดลักษณะอาการโรคใบไหม้ใบจุดในกระเจียวและปทุมมาได้ จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ อีกทั้งการใช้สารเคมีทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และเกิดการตกค้างของสารเคมีในพืชสภาพแวดล้อม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว ปัจจุบันจึงได้มีการศึกษาการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี การเลือกใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมโรคก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลดการใช้สารเคมีได้ และสามารถนำไปสู่การจัดการโรคแบบผสมผสานต่อไป

Mahadtanapuk *et al.* (2007) ได้ทำการแยกเชื้อแบคทีเรีย 400 ไอโซเลท ที่แยกได้จากผิวของดอกปทุมมา และบ่อน้ำพุร้อนในจังหวัดเชียงใหม่ นำมาศึกษาความเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อราก่อโรคแอนแทรคโนส *Colletotrichum musae* พบแบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคได้ 75% ได้แก่ *Bacillus licheniformis*, *B. amyloliquefaciens* และ *B. subtilis* จากการศึกษาการยับยั้งเชื้อราในต้นปทุมมา พบว่า *B. amyloliquefaciens* และ*B. subtilis* ยับยั้ง *C. musae* ได้ดีกว่า *B. licheniformis* และเชื้อ

กรมวิชาการเกษตร

ทั้ง 3 สายพันธุ์ สามารถยับยั้งการงอกของเชื้อราก่อโรคได้ 100% และพบว่าสารยับยั้งเชื้อราจาก *B. amyloliquefaciens* และ *B. subtilis* เป็นสารกลุ่ม iturin A และสามารถนำ *B. amyloliquefaciens* ไปใช้ป้องกันดอกปทุมมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงทดลองกระเจียว พันธุ์ ลัดดาวัลย์
2. ผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลท
3. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
4. อุปกรณ์การบันทึกข้อมูล
5. อุปกรณ์เครื่องพ่นสาร
6. กล้องถ่ายภาพ

- วิธีการ

1. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

เก็บตัวอย่างหัวพันธุ์ปทุมมา ต้น ดอก ใบ ปทุมมา กระเจียวพันธุ์ต่างๆ จากแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อนำมาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ โดยวิธี leaf washing technique และเก็บตัวอย่างดินมาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์โดยวิธี Soil dilution plate เมื่อพบมีโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์เจริญ ให้เลือกเก็บโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียที่เจริญขึ้นบนผิวหน้าอาหาร บันทึกลักษณะของเชื้อ และแยกเชื้อเก็บไว้ให้บริสุทธิ์ เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย เชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dual Culture technique โดย เลี้ยงเชื้อรา *Acremonium* sp. บนอาหาร PDA นาน 7 วัน ใช้ cock borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซ.ม เจาะเส้นใย *Acremonium* sp. ย้ายไปวางบนกึ่งกลางของจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA เป็นเวลา 3 วัน นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากข้อที่1 ที่เลี้ยงในอาหาร NGA . ที่ 28 °C อายุ 24-48 ชั่วโมง มาขีดเป็นเส้นตรงยาว 3 ซ.ม. ขนาดกับโคโลนีของเชื้อราทั้ง 4 ด้านให้มีระยะห่างจากโคโลนีเชื้อรา 2 ซ.ม. บันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพโดยวัดจากความกว้างของ inhibition zone และขนาดของโคโลนีเชื้อรา *Acremonium* sp. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยไว้ เพื่อการทดสอบขั้นตอนต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากรเกษตร

3. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุด ในสภาพโรงเรือนทดลอง

1. ปลูกปทุมมา หรือกระเจียว จำนวน 4 พันธุ์ กระถางละ 2 ต้น จำนวน 10 กระถาง เพื่อใช้ในการทดลองในสภาพโรงเรือนทดลอง

2. เลี้ยงขยายเชื้อราสาเหตุโรค และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ใช้ในการทดลองกรรมวิธีๆ คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้จากข้อ 2 จำนวน 10 ไอโซเลท

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-02

กรรมวิธีที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-12

กรรมวิธีที่ 3 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท, Bc-30

กรรมวิธีที่ 4 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-39

กรรมวิธีที่ 5 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-48

กรรมวิธีที่ 6 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-51

กรรมวิธีที่ 7 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52

กรรมวิธีที่ 8 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-60

กรรมวิธีที่ 9 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-67

กรรมวิธีที่ 10 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-78

กรรมวิธีที่ 11 น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

3. ทำการทดสอบเมื่อต้นปทุมมา มีใบ 3 - 5 ใบ ทำการปลูกเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุดใบไหม้ ด้วยวิธี toothpick's technique ที่บริเวณใบ นำกระถางที่ปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วใส่ลงในถุงพลาสติกใสเพื่อบ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เลี้ยงในอาหาร NGB ปริมาตร 250 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยความเร็วรอบ 160 รอบต่อนาที นาน 48 ชั่วโมง ปรับความเข้มข้น 10^8 cfu/ml โดยการวัดค่า OD ให้ได้ 0.2 และนำเชื้อแบคทีเรียที่เตรียมไว้ไปพ่นให้ทั่วต้นปทุมมา หรือกระเจียว และพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ซ้ำทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกผลการทดสอบโดยตรวจการเกิดโรคและวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบปทุมมา หรือกระเจียวก่อนพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกครั้ง โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุเพียงอย่างเดียว นำค่าที่ได้หาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ข้อมูล

4. การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุดและใบไหม้ ในสภาพแปลงทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี มีกรรมวิธี ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 1 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ BC 59-02 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ BC 59-30 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ BC 59-39 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ BC 59-67 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ BC 59-78 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช propiconazole 25% W/V EC อัตรา 10 ม.ล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

เตรียมปลูกพืชทดลอง กระเจียวพันธุ์ ลัดดาวัลย์ ในแปลงทดลอง ที่พบการระบาดของโรคใบไหม้และใบจุด ที่ ต. หนองตากยา อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ขนาดแปลงทดลองย่อย 1.5 x 5.0 เมตร

เตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ จำนวน 5 ไอโซเลท ในรูปแบบผงละลายน้ำ ตามวิธีการของ ณัฏฐิมา และคณะ (2551) เพื่อใช้ในการทดลอง เมื่อได้ผงเชื้อแล้ว ทำการตรวจเช็คปริมาณของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนำไปใช้ พบว่า ในไอโซเลท Bc-48 และ Bc-60 มีความเข้มข้นของปริมาณของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ผลิตได้ต่ำกว่า 10^{-6} CFU จึงต้องเปลี่ยนไอโซเลทของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกไว้เป็นไอโซเลทอื่น ที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน และได้ทำการเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท Bc-02 และ Bc-39 แทน 2 ไอโซเลทเดิมที่ได้วางแผนไว้ หลังการเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แล้ว พบว่าทั้ง 2 ไอโซเลทนี้ มีความเข้มข้นของปริมาณของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ผลิตได้ 10^{-8} CFU

ทำการทดลองเมื่อเริ่มพบอาการโรคใบไหม้และใบจุด ในแปลงทดลอง โดยนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในรูปแบบผงที่เตรียมไว้ มาทำการทดสอบตามกรรมวิธีที่วางไว้ โดยทำการพ่นให้ทั่วต้น และพ่นซ้ำทุก 5 วัน จำนวน 5 ครั้ง บันทึกผลการทดสอบโดยทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นเชื้อครั้งสุดท้าย ที่ 5 และ 10 วัน บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้ใบจุด ตามวิธีการของ นันทินี และคณะ 2548 ที่ให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Acremonium* sp. ตามพื้นที่ใบที่พบอาการโรคใบไหม้และใบจุด ดังนี้

ระดับ 0 = ไม่พบอาการโรคใบไหม้และใบจุด

ระดับ 1 = พบอาการเป็นโรคใบไหม้และใบจุด 1- 10 % ของพื้นที่ใบ

ระดับ 2 = พบอาการเป็นโรคใบไหม้และใบจุด 11-20 % ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 = พบอาการเป็นโรคใบไหม้และใบจุด 21-50 % ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 = พบอาการเป็นโรคใบไหม้และใบจุด 51-75 % ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 = พบอาการเป็นโรคใบไหม้และใบจุดใบไหม้รุนแรง และใบแห้งตาย

กรมวิชาการเกษตร

นำค่าที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาหาค่าเฉลี่ย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการทางสถิติ

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561

- สถานที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกปทุมมาและกระเจียวของเกษตรกร จ.กาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุดและใบไหม้

เก็บตัวอย่างต้น ใบ หัวพันธุ์ปทุมมา พันธุ์มณีรัตน์ ปทุมรัตน์ มองบลังค์ ทับทิมสยาม เขียวชอคโกแลต ทวิสเตอร์ และขาวมะลิ จำนวน 7 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก จ.เชียงราย เชียงใหม่ นครปฐม และกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ จำนวน 2 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก นครปฐมและกาญจนบุรี ในปี 2558-2559 เพื่อแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากส่วนต่างๆของพืช จากการทดลองนี้สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากส่วนของใบและต้น จำนวน 19 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-01 – BC59-19 และสามารถแยกได้จากส่วนของเหง้าและตุ้มของหัวพันธุ์ จำนวน 42 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-38 – BC59-79 (ตารางที่ 1) ส่วนการแยกเชื้อจากดิน สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 18 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-20 – BC59-37 ซึ่งจากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในครั้งนี้ สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้ จำนวน 79 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dual Culture technique ผลการทดลองพบว่า มีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค โดยสามารถแบ่งกลุ่มตามขนาดการสร้าง inhibition zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยแบ่งเป็น กลุ่มที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 19 ไอโซเลท กลุ่มที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.5 – 0.9 เซนติเมตร จำนวน 21 ไอโซเลท และกลุ่มที่ไม่สร้าง inhibition zone หรือสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.0 – 0.4 เซนติเมตร จำนวน 38 ไอโซเลท (ตารางที่ 1และภาพที่ 1)

จากการทดลองนี้ ได้คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ กลุ่มที่ 1 ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ BC59-02, BC59-12, BC59-37, BC59-39, BC59-48, BC59-

กรมวิชาการเกษตร

51, BC59-52, BC59-53, BC59-68 และ BC59-78 จากทั้งหมด 19 ไอโซเลท เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

3 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุด ในสภาพโรงเรือนทดลอง

ทำการปลูกเชื้อ *Acremonium* sp. สาเหตุโรคลงบนพืชทดสอบปทุมมาจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ขาวมะลิ ทวิตเตอร์ มองบลังค์ และกระเจียวจำนวน 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลัดดาวัลย์ ด้วยวิธี toothpick's technique ที่บริเวณใบ จำนวน 1-2 แผล ต่อใบ ทั้งหมด 10 กระถาง บ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำการตรวจสอบการเกิดโรคและประเมินการเกิดโรคก่อนพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ Bc-02, Bc-12, Bc-30, Bc-39, Bc-48, Bc-51, Bc-52, Bc-60, Bc-67 และBc-78 ที่เตรียมไว้ไปพ่นให้ทั่วต้นพืชทดสอบที่เตรียมไว้ และทำการพ่นซ้ำทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง โดยประเมินการเกิดโรคและวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบในแต่ละพันธุ์ก่อนการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกครั้ง โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุเพียงอย่างเดียว ซึ่งจากการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนใบของพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวทั้งหมด 4 พันธุ์นั้น ผลการทดลองพบว่า ในกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ สามารถเกิดโรคใบไหม้ ใบจุดได้รุนแรงที่สุดภายใน 24 ชม. รองลงมาได้แก่ พันธุ์มองบลังค์, ทวิตเตอร์ และ ขาวมะลิ ตามลำดับ และเมื่อทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลทลงบนพืชทดสอบ จำนวน 4 ครั้ง และทำการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้น พบว่า

ในปทุมมาพันธุ์ขาวมะลิ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-48 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.19 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-39 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร และไอโซเลท Bc-52 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.25 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.43 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2)

ในปทุมมาพันธุ์ทวิตเตอร์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.26 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-02 และไอโซเลท Bc-78 มีขนาดแผลเฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.28 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.45 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 3)

ในปทุมมาพันธุ์มองบลังค์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-60 และไอโซเลท Bc-12 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.51 และ 0.52 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 4)

ส่วนในกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-78 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.47 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-48 และไอโซเลท Bc-60 มีขนาดแผลเฉลี่ย

กรมวิชาการเกษตร

0.56 และ 0.59 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 1.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 5)

ซึ่งจากผลการทดลองนี้สามารถคัดเลือกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบปทุมมาและกระเจียวได้ดีในสภาพโรงเรือน ทั้งหมด 7 ไอโซเลท ได้แก่ Bc-48, Bc-39, Bc-52, Bc-02, Bc-78, Bc-60และ Bc-12 และจะได้นำไปทำการทดสอบประสิทธิภาพในขั้นตอนต่อไป

4. การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุดและใบไหม้ ในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 3)

ทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์รูปแบบผงในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดในกระเจียว พันธุ์ลัดดาวัลย์ ในสภาพแปลงทดลองที่ ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือน มิถุนายน – กรกฎาคม 2561 โดยทำการสำรวจและประเมินโรคใบไหม้และใบจุดในแปลงทดลองที่เตรียมไว้ (ภาพที่ 6) เมื่อเริ่มพบมีการระบาดของโรคในแปลงสม่ำเสมอ จึงดำเนินการพ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในแต่ละกรรมวิธี (ภาพที่ 7) ตามแผนที่วางไว้ ทุก 5 วัน ทั้งหมด 5 ครั้ง โดยทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกครั้ง และที่ 5 และ 10 วัน หลังการพ่นครั้งสุดท้าย ซึ่งจากการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลทจำนวน 5 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า (ภาพที่ 8) ผลการทดลองพบว่า

ในการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ครั้งที่ 1 พบว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคยางไหลระหว่าง 1.75 – 3.50 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ครั้งที่ 2 พบว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคยางไหลระหว่าง 2.25 – 5.63 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ครั้งที่ 3 พบว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคยางไหลระหว่าง 5.88 – 9.25 เปอร์เซ็นต์ ในการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ครั้งที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค ในกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BC 59-30 มีค่าเฉลี่ยระดับต่ำที่สุด คือ 5.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นไอโซเลท BC 59-67 และกรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25 %W/V SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรครองลงมาคือ 6.13 และ 6.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BC 59-78, BC 59-39 และ BC 59-02 พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 8.38, 9.50 และ 9.63

กรมวิชาการเกษตร

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 10.00 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินความรุนแรงของโรคที่ก่อนการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ครั้งที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค ในกรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25 % W/V SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับต่ำที่สุด คือ 6.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 59-78, BC 59-39, BC 59-30, BC 59-67 และ BC 59-02 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 8.00, 8.50, 9.00, 9.00 และ 10.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่ มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 14.13 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินความรุนแรงของโรคที่ 5 วันหลังการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ครั้งที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค ในกรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25 %W/V SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับต่ำที่สุด คือ 7.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BC 59-67, BC 59-78, BC 59-30, BC 59-02 และ BC 59-39 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 9.75, 10.25, 11.50, 15.50 และ 16.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่ มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 23.50 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินความรุนแรงของโรคที่ 10 วันหลังการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ครั้งที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค ในกรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25% W/V SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับต่ำที่สุด คือ 7.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BC 59-67, BC 59-39, BC 59-30, BC 59-78, BC 59-02 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 14.88, 16.00, 17.75, 19.75 และ 24.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่ มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 35.88 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในปี 2558-2559 ทำการเก็บตัวอย่าง หัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว จำนวน 9 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก จ.เชียงราย เชียงใหม่ นครปฐม และกาญจนบุรี และตัวอย่างต้น ใบปทุมมาและกระเจียว 10 ตัวอย่าง และตัวอย่างดิน 10 ตัวอย่าง มาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากส่วนของพืชและดิน พบว่า สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท โดยแยกได้จากส่วนของเหง้าและตุ้ม จำนวน 42 ไอโซเลท และแยกได้

กรมวิชาการเกษตร

จากส่วนของใบและต้นปกติ จำนวน 17 ไอโซเลท จากราก จำนวน 2 ไอโซเลท และจากดินแยกได้ จำนวน 18 ไอโซเลท

เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ พบว่า สามารถคัดเลือกและแบ่งตามประสิทธิภาพในการยับยั้งของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 19 ไอโซเลท กลุ่มที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.5 – 0.9 เซนติเมตร จำนวน 21 ไอโซเลท และกลุ่มที่ไม่สร้าง inhibition zone หรือสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.0 – 0.4 เซนติเมตร จำนวน 38 ไอโซเลท

ทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท ลงบนพืชทดสอบ จำนวน 4 ครั้ง ทุก 5 วัน และทำการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง จากการทดลองพบว่า

ในปทุมมาพันธุ์ขาวมะลิ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-48 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.19 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-39 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร และไอโซเลท Bc-52 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.25 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.43 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2)

ในปทุมมาพันธุ์ทวิตเตอร์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.26 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-02 และไอโซเลท Bc-78 มีขนาดแผลเฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.28 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.45 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 3)

ในปทุมมาพันธุ์มองบลังค์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-60 และไอโซเลท Bc-12 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.51 และ 0.52 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 4)

ส่วนในกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-78 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.47 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-48 และไอโซเลท Bc-60 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.56 และ 0.59 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 1.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 5)

กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งจากผลการทดลองนี้สามารถคัดเลือกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบปทุมมาและกระเจียวได้ดีในสภาพโรงเรือน ทั้งหมด 7 ไอโซเลท ได้แก่ Bc-48, Bc-39, Bc-52, Bc-02, Bc-78, Bc-60และ Bc-12 และจะได้นำไปทำการทดสอบประสิทธิภาพในแปลงทดลองต่อไป

จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพแปลงทดลอง โดยทำการพ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ในสภาพแปลงทดลอง จำนวน 5 ครั้ง ทุก 5 วัน ผลการทดลอง ที่ 10 วัน หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคในกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 7.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ BC 59-67, BC 59-39, BC 59-30, BC 59-78, BC 59-02 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 14.88, 16.00, 17.75, 19.75 และ 24.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่ มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 35.88 เปอร์เซ็นต์

ซึ่งจากการทดลองในสภาพแปลงทดลองครั้งนี้ พบว่า การระบาดของโรคใบไหม้และใบจุดในแปลงทดลองมีความรุนแรงของโรคที่ระดับปานกลาง เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนมากในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง แต่ในทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลทนั้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และจากผลการทดลองนี่ สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้ดี อย่างน้อย 3 ไอโซเลท คือ BC 59-67, BC 59-78 และ BC 59-30 เพื่อนำไปทำการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การผลิตชีวภัณฑ์ และสามารถนำไปพัฒนาร่วมกับการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดในพืชตระกูลปทุมมาและกระเจียวแบบผสมผสานต่อไปในอนาคต

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดในปทุมมา กระเจียวโดยชีววิธี และนำไปเผยแพร่ผลงานในรายงานผลงานวิจัยประจำปี วารสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคพืช และงานประชุมวิชาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนถ่ายทอดแนะนำให้เกษตรกร นักวิจัย นักศึกษาตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลและเทคโนโลยีทางเลือกในการจัดการและสามารถนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ได้ผลไปใช้ร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดวิธีการอื่นในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมา กระเจียว หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้แก่ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เกษตรกรผู้ปลูกปทุมมา กระเจียว กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยและสถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	แหล่งของเชื้อที่แยกได้	ความกว้าง clear zone (ซม..)	ø โคโลนีเชื้อรา *Acremonium* sp. (ซม.)
Bc-59- 01	Leaf/ laddawan	1.0	3.6
Bc-59- 02	Leaf/ laddawan	1.5	3.0
Bc-59- 03	Leaf/ laddawan	0.1	5.5
Bc-59- 04	Leaf/ laddawan	0.0	6.0
Bc-59- 05	Leaf/ laddawan	0.0	6.0

Bc-59- 06	Leaf/ laddawan	0.0	4.8
Bc-59- 07	Leaf/ laddawan	0.7	3.8
Bc-59- 08	stem/ laddawan	0.0	6.0
Bc-59- 09	root/ laddawan	0.0	5.5
Bc- 59- 10	stem/ laddawan	0.0	5.0
Bc- 59- 11	Leaf/ Ruby	0.0	5.0
Bc-59- 12	Leaf/ Ruby	1.2	3.0
Bc -59 -13	Leaf/ Ruby	0.8	4.0
Bc- 59- 14	Leaf/ Ruby	0.2	3.7
Bc- 59- 15	root/ Ruby	0.0	4.9
Bc- 59- 16	Leaf/ Maneerat	0.2	5.0
Bc- 59- 17	stem/ Maneerat	0.9	3.8
Bc- 59- 18	stem/ Maneerat	0.9	3.0
Bc- 59- 19	Leaf/ Maneerat	0.1	6.3
Bc- 59- 20	Soil/ Green choc	0.0	5.4
Bc- 59- 21	Soil/ Green choc	0.0	5.4
Bc- 59- 22	Soil/ Green choc	0.2	4.8
Bc- 59- 23	Soil/ Green choc	0.0	4.6
Bc- 59- 24	Soil/ Green choc	0.0	5.3
Bc- 59- 25	Soil/ Green choc	0.0	5.3
Bc- 59- 26	Soil/ Green choc	0.0	5.5
Bc- 59- 27	Soil/ Green choc	0.0	5.5
Bc- 59- 28	Soil/ Green choc	0.1	5.2
Bc- 59- 29	Soil/ Green choc	0.2	3.0
Bc-59- 30	Soil/ Green choc	1.1	5.0
Bc- 59- 32	Soil/ twister	0.2	4.7
Bc- 59- 33	Soil/ twister	0.2	4.8
Bc- 59- 34	Soil/ twister	0.0	5.5
Bc- 59- 35	Soil/ twister	0.3	4.4
Bc- 59- 36	Soil/ twister	0.0	5.5
Bc- 59- 37	Soil/ twister	1.3	2.2
Bc- 59- 38	Rhizome/laddawan	0.6	3.7

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

กรมวิชาการเกษตร

ไอโซเลท	แหล่งของเชื้อที่แยกได้	ความกว้าง clear zone (ซม..)	ø โคโลนีเชื้อรา *Acremonium* sp. (ซม.)
Bc-59- 39	Rhizome/laddawan	1.4	3.0
Bc-59- 40	Rhizome/laddawan	0.3	4.8
Bc-59- 41	Rhizome/laddawan	0.6	4.0
Bc-59- 42	Rhizome/laddawan	0.4	4.8
Bc-59- 43	Rhizome/Maneerat	0.5	4.0
Bc-59- 44	Rhizome/Maneerat	0.0	4.2
Bc-59- 45	Rhizome/Maneerat	0.0	0.0
Bc-59- 46	Rhizome/Mont Blanc	0.4	4.4
Bc- 59- 47	Rhizome/ Mont Blanc	0.4	4.2
Bc- 59- 48	Rhi zome/ Mont Blanc	1.3	2.1
Bc-59- 49	Rhizome/Maneerat	1.1	4.0
Bc -59 -50	Rhizome/Maneerat	0.7	4.0
Bc- 59- 51	Rhizome/Maneerat	1.8	2.1
Bc- 59- 52	Rhizome/Maneerat	1.7	2.3
Bc- 59- 53	Rhizome/Ruby	2.0	2.5
Bc- 59- 54	Rhizome/Ruby	0.9	3.2
Bc- 59- 55	Rhizome/Ruby	1.0	3.9
Bc- 59- 56	Rhizome/Ruby	1.0	3.3
Bc- 59- 57	Rhizome/Green choc	0.8	3.9
Bc- 59- 58	Rhizome/Green choc	0.8	4.0
Bc- 59- 59	Rhizome/Green choc	1.1	3.0
Bc- 59- 60	Rhizome/Green choc	0.8	4.2
Bc- 59- 61	Rhizome/twister	1.1	3.6
Bc- 59- 62	Rhizome/twister	0.3	4.5
Bc- 59- 63	Rhizome/twister	0.9	3.8
Bc- 59- 67	Rhizome/twister	1.0	3.0
Bc- 59- 68	Rhizome/Ruby	1.2	3.2
Bc- 59- 69	Rhizome/Ruby	0.8	3.8
Bc- 59- 70	Rhizome/Ruby	0.9	4.0
Bc- 59- 71	Rhizome/Ruby	0.7	4.3
Bc- 59- 72	Rhizome/Ruby	0.7	3.8
Bc- 59- 73	Rhizome/Pathumrat	0.4	4.7
Bc- 59- 74	Rhizome/Pathumrat	1.0	3.3
Bc- 59- 75	Rhizome/Pathumrat	0.9	4.0
Bc- 59- 76	Rhizome/ขาวมะลิ	0.3	4.9
Bc- 59- 77	Rhizome/ขาวมะลิ	0.9	3.2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ไอโซเลท	แหล่งของเชื้อที่แยกได้	ความกว้าง clear zone (ซม..)	ø โคโลนีเชื้อรา *Acremonium* sp. (ซม.)
Bc- 59- 78	Rhizome/ขาวมะลิ	1.9	2.0
Bc- 59- 79	Rhizome/ขาวมะลิ	0.2	5.5
Control	-	-	6.6

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบกระเจียวพันธุ์ ลัดดาวัลย์ ในสภาพโรงเรือนทดลอง

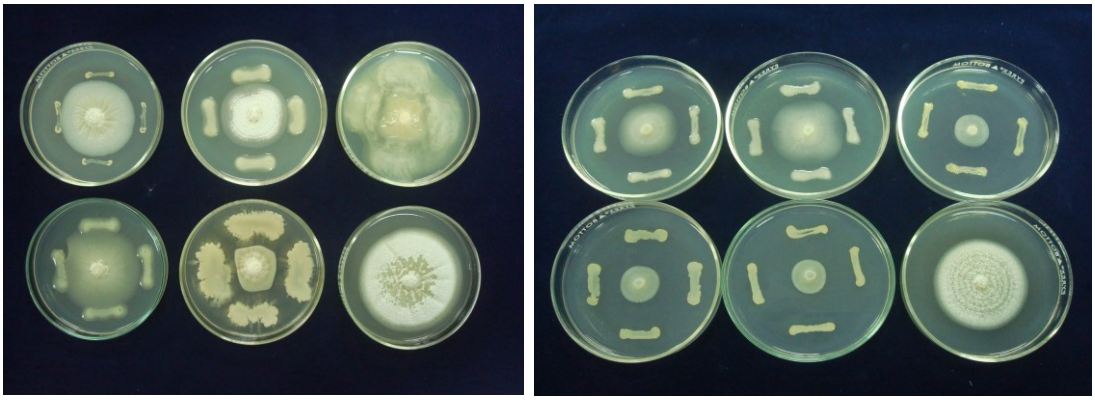
ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยขนาดของแผลบนใบปทุมมา กระจียวแต่ละพันธุ์ หลังการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 4 ครั้ง (ซม..)			
	ขาวมะลิ	ทวิตเตอร์	มองบลังค์	ลัดดาวัลย์
T1 Bc-02	0.31	0.28	0.56	0.72
T2 Bc-12	0.29	0.29	0.52	0.87
T3 Bc-30	0.31	0.31	0.70	0.68
T4 Bc-39	0.23	0.39	0.64	0.69
T5 Bc-48	0.19	0.31	0.60	0.56
T6 Bc-51	0.30	0.33	0.74	0.74
T7 Bc-52	0.25	0.26	0.50	0.71
T8 Bc-60	0.31	0.29	0.51	0.59
T9 Bc-67	0.32	0.31	0.54	0.64
T10Bc-78	0.31	0.28	0.66	0.47
Control	0.43	0.45	0.75	1.00

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุดในกระเจียวพันธุ์ ลัดดาวัลย์ ในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค						
	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1	ก่อนกาพ่นสารครั้งที่ 2	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 4	ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 5	5 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 5	10 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 5
T1	1.75a[1/]	2.25a	6.88a	9.63ab	10.75ab	15.50ab	24.00ab
T2	2.00a	2.75a	5.63a	5.75a	9.00ab	11.50ab	17.75ab
T3	3.50a	5.63a	9.25a	9.50ab	8.50ab	16.25ab	16.00ab
T4	2.50a	3.00a	5.88a	6.13a	9.00ab	9.75ab	14.88ab
T5	3.50a	4.38a	8.38a	8.38ab	8.00ab	10.25ab	19.75ab
T6	2.38a	4.88a	6.75a	6.75a	6.75a	7.50a	7.50a
T7	2.50a	3.25a	5.88a	10.00b	14.13b	23.50b	35.88b
CV (%)	103.55	79.53	61.68	56.64	53.98	77.70	54.85

[1/] ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%. โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Acremonium* sp.ในห้องปฏิบัติการ

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบ ปทุมมา พันธุ์ขาวมะลิ .ในสภาพโรงเรือนทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้ง
การเกิดแผลบนใบปทุมมา พันธุ์ มองบลังค์ ในสภาพโรงเรือนทดลอง

ภาพที่ 5 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบกระเจียว พันธุ์ ลัดดาวัลย์ ในสภาพโรงเรือนทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 7 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์รูปแบบผงละลายน้ำ ที่ใช้ในการทดสอบใน สภาพแปลง

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้สารสกัดจากพืช

Biological Control of Leaf Spot and Leaf Blight Diseases in Siam Tulip Caused by *Acremonium* sp. Using Plant Extracts

วัชรี วิทยวรรณกุล[1/] ทัศนาพร ทัศคร[1/]
บังอร นวลศรี[1/]
Watcharee Wittayawannakul[1/] Tassanaporn Tassakorn[1/]
Bangon Nualsri[1/]

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช 4 ชนิด ได้แก่ กะเพรา กานพลู ตะไคร้หอม และขมิ้นชัน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm พบว่า สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม กะเพรา และกานพลูทุกระดับความเข้มข้น และสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP มีผลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีมากถึง 100%

ทดสอบในสภาพโรงเรือน วัดค่าเฉลี่ยขนาดกว้างยาวของแผลก่อนพ่นสารทั้ง 4 ครั้ง พบว่า กรรมวิธีสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดีที่สุด มีขนาดกว้างยาวของแผลเฉลี่ย 0.81 - 1.58 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม สามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.13 - 4.18 เซนติเมตร สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา สามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.53 - 5.84 เซนติเมตร

ทดสอบการควบคุมโรคในสภาพแปลงปลูกที่ ต. หนองตากยา อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี โดยแช่หัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์ลัดดาวัลย์ ตามกรรมวิธีต่างๆ นาน 10 นาที แล้วนำไปปลูกในแปลง ทำการพ่นสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีที่วางไว้เมื่อเริ่มพบอาการของโรคในแปลง และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ทำการประเมินระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุดในแปลงก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน พบว่าสามารถได้คำแนะนำชนิดของสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Acremonium* sp. คือ แช่หัวพันธุ์ในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที และพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

คำสำคัญ : ปทุมมา ใบจุด ใบไหม้ *Acremonium* sp. น้ำมันหอมระเหย ชีววิธี

Abstract

The efficacy of essential oils extracted from four Thai herbs: basil holy, cloves, citronella and turmeric were tested against *Acremonium* sp., the causal agent of leaf blight and leaf spot diseases of Siam Tulip (*Curcuma alismatifolia* Gagnep.) with three concentrations at 1,000, 5,000 and 10,000 ppm *in vitro*. The results showed that three plant crude extracts: basil holy, clove and citronella at all

กรมวิชาการเกษตร

concentrations has highest antifungal activity 100% of mycelial inhibition were compared with carboxyl 75% WP and metalaxyl 25% WP.

Under the greenhouse conditions, the average size of lesions (long x wide) leaf blight and leaf spot diseases (severity) were evaluated. Following inoculations with *Acremonium* sp. plus each spray with four times were recorded. Obtained data showed that carboxyl 75% WP and metalaxyl 25% WP were the highest reducing disease severity, having size lesions, in average, 0.81 - 1.58 cm. Whereas, essential oils extracted of citronella and basil holy were the highest reducing disease severity, having 1.13 - 4.18 cm and 1.53 - 5.84 cm, respectively.

Additionally, under the field conditions, the experiment was conducted at Nong Tak Ya Sub-District, Tha Muang District, Kanchanaburi Province. Pre-soaking the rhizome of Siam Tulip (*C. alismatifolia* Gagnep. cv. Laddawan) of three essential oils in various concentrations for 10 minutes before planting, followed by each spray of treatment on whole plant. Disease severity was evaluated before and after spraying. All treatments were sprayed every 7 days for 4 times at the beginning of disease dispread. These results obtained show that concentrations tested presented a preventive and curative effect, reducing the severity of leaf blight and leaf spot diseases. Best efficacies recommended is pre-soaking of citronella on rhizome of Siam Tulip for 10 minutes before planting with spray at 20 cc/20 liters after planting is available for farmer.

Key words : Curcuma Leaf spot Leaf blight *Acremonium* sp. Essential oils Biological control

---

1/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (Plant Protection Research and Development office)

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia* Gagnep) เป็นไม้ดอกเขตร้อน ที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ในรูปแบบไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับ และการส่งออกหัวพันธุ์ไปจำหน่ายยังต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ปัญหาที่สำคัญของการผลิตปทุมมาเพื่อการค้าและส่งออก นอกจากโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียแล้ว ยังพบโรคที่มีความสำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้ โรคใบจุด และโรคจุดสนิม ได้ทวีความรุนแรงในแหล่งปลูกปทุมมาในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา (สุรชาติ, 2545) ในแหล่งปลูกที่สำคัญทางภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และลำพูน ส่งผลกระทบต่อการส่งออกของปทุมมาไปยังต่างประเทศอย่างมาก มีรายงานว่าโรคใบไหม้ ใบจุด และโรคจุดสนิมของปทุมมา มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา 3 ชนิด (species) ได้แก่ *Acremonium* sp. *Phoma* sp. และ *Cercospora* sp. ซึ่งโรคใบจุดและใบไหม้ ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. เป็นโรคที่มีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากลักษณะอาการของโรคใบจุดทำให้เกิดความเสียหายกับส่วนต่างๆ ของพืชที่อยู่เหนือดิน ได้แก่ กาบใบ ก้านช่อดอก กลีบดอก

ใบประดับล่าง และใบประดับบน แผลจุดสีน้ำตาลขนาดเล็กบนก้านใบ ใบ ก้านดอก กลีบรองดอกและกลีบดอก เนื้อเยื่อส่วนที่เป็นแผลจะยุบตัวลงเล็กน้อย เมื่อแผลมีจำนวนมากขึ้นจะลามต่อกันทำให้ส่วนของพืชแสดงอาการไหม้ พบระบาดตั้งแต่ต้นฤดูฝนจนถึงปลายฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน) ทำให้ช่อดอกและก้านช่อดอกที่เป็นโรคจะมีคุณภาพลดลง ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ขายไม่ได้ราคา และอายุการปักแจกันสั้นกว่าปกติ ลักษณะอาการของโรคเริ่มแรกแผลจะมีลักษณะเป็นสีเขียวอ่อนหรือยุบตัวเล็กน้อย กระจายทั่วไปบนส่วนต่างๆของพืชที่อยู่เหนือดิน เนื้อเยื่อแผลจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลเข้ม จุดที่เกิดเป็นจำนวนมากอาจลุกลามติดต่อกันเป็นปื้น มีลักษณะเป็นแผลไหม้

น้ำมันหอมระเหย (Essential oils; EOs) เป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบสลับซับซ้อน ได้จากการสกัดน้ำมันที่พืชสมุนไพรสร้างขึ้น โดยเก็บไว้ในส่วนต่างๆ ของพืชสมุนไพร เช่น เมล็ด ดอก ใบ ผล เปลือกลำต้น หรือที่รากและเหง้า เป็นต้น ลักษณะทั่วไป เป็นของเหลว ใส ไม่มีสีหรือมีสีอ่อนๆ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิปกติ เมื่อได้รับความร้อนน้ำมันจะระเหยได้ดียิ่งขึ้น (สิริลักษณ์, 2545) กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปขึ้นกับองค์ประกอบทางเคมีของสารออกฤทธิ์ หรือสารสำคัญของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชสมุนไพรแต่ละชนิด ซึ่งบางชนิดมีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ตะไคร้หอม ประกอบด้วย Citronellal Citronellol และ Geraniol มีประสิทธิภาพในการกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรีย (สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2549) และจากการวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์ของบริษัทอุตสาหกรรมเครื่องหอมไทย-จีน จำกัด พบว่าในกานพลูมีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ Eugenol ส่วนในกะเพรามีสารสำคัญ คือ Eugenol Methyl chavicol Caryophyllene Borneol Cineol Sabinene Methyl eugenol

วิธีการป้องกันกำจัดโรคโดยการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดโรคนี้ เป็นทางเลือกหนึ่งในการทดแทนการใช้สารเคมีของเกษตรกร ที่มีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดสารพิษตกค้างต่อสิ่งแวดล้อมและอันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกร การนำสารสกัดจากพืชมาทดลองควบคุมโรคใบจุดใบไหม้ในปทุมมา เป็นการป้องกันกำจัดโรคพืช โดยชีววิธี สามารถนำไปสู่การจัดการโรคแบบผสมผสานได้ ลดต้นทุนเกษตรกร มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นการนำสารสกัดจากพืชมาทดลองควบคุมโรคในห้องปฏิบัติการ โรงเรือนทดลองและแปลงปลูกของเกษตรกร เพื่อให้ได้ชนิดและอัตราของสารสกัดที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดใบไหม้ ประโยชน์จากการศึกษานี้คาดว่าจะได้สารสกัดจากพืชที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยับยั้งการเกิดโรคในแปลงและลดการแพร่ระบาดโรคไปยังแปลงบริเวณอื่นๆ สามารถลดการใช้สารเคมีและมีปลอดภัยต่อเกษตรกรเนื่องจากเป็นการใช้สารสกัดจากพืช และนำไปทดสอบในสภาพแปลงปลูก เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการโรคในปทุมมา โดยการใช้สารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพ สามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช ได้แก่ กะเพรา ตะไคร้หอม กานพลู และขมิ้นชัน
2. สารเคมีเปรียบเทียบ carboxyl และ metalaxyl

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัย

3. สารจับใบ

4. หัวพันธุ์ปทุมมา พันธุ์ลัดดาวัลย์

5. อาหารเลี้ยงเชื้อ

6. กล้องจุลทรรศน์

7. อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ

8. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ

9. ป้ายทดลองและอุปกรณ์ชั่งตวงสาร

10. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

- วิธีการ

1. การแยกเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในปทุมมา

เตรียมการแยกเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี Tissue transplanting โดยนำส่วนต่างๆ ของปทุมมาที่แสดงลักษณะอาการของโรคมาแยกหาเชื้อราสาเหตุโดยตัดเนื้อเยื่อของพืชส่วนที่เป็นโรคบริเวณขอบแผลที่เป็นรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค ชิ้นขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร นำชิ้นส่วนมาฆ่าเชื้อที่ผิวนอก (surface sterilization) โดยแช่ชิ้นส่วนลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 10 % นาน 1-3 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นใช้ปากคีบที่สะอาดลนไฟฆ่าเชื้อแล้วรอให้เย็น คีบชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ทำภายใต้สภาพปลอดเชื้อ นำมาบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 30 ± 2 องศาเซลเซียส เมื่อเชื้อราเริ่มเจริญด้วยการสร้างเส้นใยบนอาหาร (ประมาณ 1-3 วัน) จึงทำการย้ายเชื้อโดยใช้เข็มเขี่ยที่สะอาดลนไฟฆ่าเชื้อและรอให้เย็นแล้ว ตัดอาหารบริเวณปลายของกลุ่มเส้นใยเป็นชิ้นเล็กๆ วางบนอาหาร PDA อีกครั้ง เก็บไว้ที่ห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 30 ± 2 องศาเซลเซียส จนเชื้อราเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อได้เชื้อบริสุทธิ์ จากนั้นย้ายเชื้อลงมาวางในหลอดอาหารเอียงเพื่อเก็บไว้ทำการทดลองขั้นต่อไป

2. การพิสูจน์เชื้อสาเหตุตามวิธีการของ Koch’s postulate

นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้โดยวิธี Tissue transplanting มาทำการยืนยันเชื้อสาเหตุ ทดสอบการเกิดโรค โดยล้างใบปทุมมาที่ไม่เป็นโรคในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 1 % นาน 3 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งลมไว้ให้แห้ง แล้วปลูกเชื้อราสาเหตุบนใบปทุมมาด้วยวิธีการวางเชื้อราที่จะพิสูจน์โรค แล้วนำไปวางในกล่องชื้น (Moist chamber) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจผลเปรียบเทียบกับใบปทุมมาที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ เมื่อใบปทุมมาแสดงการเกิดโรคนำไปแยกเชื้อบริสุทธิ์ แล้วทำการตรวจสอบว่าเป็นเชื้อชนิดเดียวกันกับเชื้อที่ทำการปลูกเชื้อ

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1 การเตรียมสารที่ใช้ทดสอบ

นำสารที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิด คือ สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน มาทำ stock dilution ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm

3.2 การเตรียมอาหารทดสอบ

ระบบการเกษตร

นำสารที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ปริมาณ 1 มิลลิลิตร (ส่วนในกรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ) กับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ปริมาณ 9 มิลลิลิตร มาผสมให้เข้ากันแล้วเทลงบนจานเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง

3.3 การเตรียม mycelium disc

นำปลายเส้นใยของเชื้อ *Acremonium* sp. มาวางบนอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 5 วัน จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะบริเวณปลายเส้นใย

3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช

นำ mycelium disc ขนาด 0.5 diam/disc ในข้อ 3.3 มาวางที่จุดกึ่งกลางจานอาหารทดสอบ แต่ละอัตราความเข้มข้นที่เตรียมในข้อ 3.2 ทำการทดลอง 5 ซ้ำต่อความเข้มข้นของแต่ละชนิดสารสกัดจากพืช วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) เปรียบเทียบ 14 กรรมวิธี 5 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm

กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm

กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm

กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm

กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm

กรรมวิธีที่ 6 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm

กรรมวิธีที่ 7 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm

กรรมวิธีที่ 8 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm

กรรมวิธีที่ 9 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm

กรรมวิธีที่ 10 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm

กรรมวิธีที่ 11 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm

กรรมวิธีที่ 12 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm

กรรมวิธีที่ 13 กรรมวิธีสารป้องกันกำจัดโรคพืช carboxyl 75% WP + metalaxyl 25% WP

กรรมวิธีที่ 14 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ)

บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อราที่ 3 5 และ 7 วัน นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ} = [(A - B) / A] \times 100$$

เมื่อ A = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราที่เจริญบนอาหารในกรรมวิธีเปรียบเทียบ

B = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราที่เจริญบนอาหารที่ผสมสารสกัดจากพืช

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพโรงเรือนทดลอง

4.1 เตรียมต้นปทุมมาเพื่อใช้ในการทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำๆละ 10 กระถาง กรรมวิธี คือ สารสกัดจากพืชที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคที่ความเข้มข้นต่างๆกัน โดยมีกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 สารป้องกันกำจัดโรคพืช carboxyl 75% WP อัตรา 10 กรัม และ metalaxyl 25% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 น้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

4.2 ทำการทดสอบ

เมื่อต้นปทุมมามีอายุประมาณ 45-60 วันหรือต้นปทุมมา มีใบ 3-5 ใบ โดยปลูกเชื้อราสาเหตุโรคด้วยวิธี toothpick's technique ที่บริเวณใบและลำต้น แล้วนำต้นที่ปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วใส่ลงในถุงพลาสติกใสเพื่อบ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นตรวจเช็คการเกิดโรคและวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบ ก่อนทำการพ่นสารตามกรรมวิธีที่วางไว้ พ่นให้ทั่วต้น ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ทำการประเมินความรุนแรงของโรคโดยการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นก่อนพ่นสารทุกครั้ง โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุเพียงอย่างเดียว

5. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพแปลงทดลอง

5.1 ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมการเกิดโรคใบจุดและใบไหม้ในสภาพแปลงทดลองโดยใช้สารสกัดจากพืชที่ได้ทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคพืชจากข้อ 4 จำนวน 3 ชนิด เป็นกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร
+ พ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 แช่หัวพันธุ์ในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร
+ พ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร
+ พ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช carboxyl 75% WP อัตรา 10 กรัม และสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl 25% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
+ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช carboxyl 75% WP อัตรา 10 กรัม และสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl 25% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 แช่หัวพันธุ์ในน้ำเปล่า + พ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

กรมวิชาการเกษตร

5.2 เตรียมแปลงทดลองปทุมมาในพื้นที่พบการระบาดของโรคใบไหม้และใบจุด ต. หนองตากยา อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ขนาดแปลงทดลองตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร หน่วยทดลองย่อย คือ แปลงทดลองขนาด 1.5 x 6.0 เมตร ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร จำนวน 40 ต้นต่อแปลง ปลูกปทุมมาพันธุ์ลัดดาวัลย์ โดยแช่หัวพันธุ์ตามกรรมวิธีต่างๆ นาน 10 นาที แล้วนำไปปลูกในแปลง ทำการพ่นสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีที่วางไว้ เมื่อพบอาการของโรคในแปลง และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง

การประเมินความรุนแรงของโรคในแปลง โดยแบ่งระดับความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับ ดังนี้

0 = ไม่เป็นโรค

1 = เป็นโรค 1- 10 % ของพื้นที่ใบ

2 = เป็นโรค 11-20 % ของพื้นที่ใบ

3 = เป็นโรค 21-50 % ของพื้นที่ใบ

4 = เป็นโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ

5 = ใบไหม้แห้งตาย

5.3 การเก็บและบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้ายที่ 7 และ 14 วัน นำค่าคะแนนระดับการเป็นโรคที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาหาค่าเฉลี่ย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการทางสถิติที่เชื่อถือได้

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561

- สถานที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

โรงเรือนทดลองกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงทดลอง ต. หนองตากยา อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

นำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู สารสกัดน้ำมันหอมระเหยมิ้นชัน มาทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 1)

ผลการทดลองนี้พบว่า ที่เวลา 3 วัน สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm และสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100% ส่วนสารสกัดน้ำมันหอมระเหยมิ้นชันนั้น พบว่า ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 26.27%, 48.06% และ 58.45% ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ที่เวลา 5 วัน สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm และสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP ยังคงสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100% รองลงมาคือ สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชันนั้น พบว่า ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 27.35%, 51.40% และ 64.50% ตามลำดับ

ที่เวลา 7 วัน สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm และสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100% รองลงมาคือ สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชันนั้น พบว่า ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 16.22% , 41.89% และ 62.44% ตามลำดับ

จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ที่เวลา 3 5 และ 7 วัน สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่ความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm และสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP มีผลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ดีมากถึง 100% และยังคงสามารถยับยั้งได้ 100% เมื่อเก็บไว้นานเกินกว่า 7 วัน สอดคล้องกับการศึกษาของสิริวิภาและประเทืองศรี (2537) ได้ทดลองใช้สารสกัดน้ำมันหอมระเหยของพืชสมุนไพรบางชนิดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริก พบว่า กระชาย ตะไคร้ ตะไคร้หอม สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ พัฒนาและคณะ (2536) ได้ศึกษาผลของสารสกัดจากพืช 21 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคหอมเลื้อยในห้องปฏิบัติการของ พบว่า สารสกัดจากกระเพราขาว กระเพราแดง ตะไคร้, โหระพา และยูคาลิปตัส สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100% ธารทิพย (2540) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพลู ข่า ว่านน้ำ และทองพันชั่ง ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง พบว่า สารสกัดจากว่านน้ำ ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดี นอกจากนี้รุ่งอรุณและคณะ (2554) ได้ศึกษาผลการยับยั้งของน้ำมันหอมระเหย กานพลู โหระพา และสะระแหน่ ต่อการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus A. niger* และ *Rhizopus* sp. ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ทุกความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทดสอบทั้งหมดได้อย่างสมบูรณ์ ขณะที่น้ำมันหอมระเหยโหระพาและสะระแหน่ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทดสอบทั้งหมดได้เพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น

แสงมณี (2539) กล่าวว่าองค์ประกอบของสารเคมีของพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ส่วนใหญ่อยู่ในรูปน้ำมันหอมระเหย ได้แก่ eugenol methyl และ chavicol วันดีและคณะ (2541) รายงานว่าใบตะไคร้มีน้ำมันหอมระเหยประกอบด้วย citral eugenol geraniol menthol camphor citronella และ citral และกานพลูมี

กรมวิชาการเกษตร

eugenol eugenol acetate และ chavicol การที่พืชสมุนไพรมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราขึ้นอยู่กับชนิดของพืช พืชสมุนไพรต่างชนิดกัน จะยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้แตกต่างกัน และยังขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นที่ใช้ จากผลการทดลองจึงนำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดไปปรับใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพโรงเรือนทดลอง

ทดสอบโดยการปลูกเชื้อราสาเหตุโรค *Acremonium* sp. ด้วยวิธี toothpick's technique ที่บริเวณบนใบของต้นปทุมมาพันธุ์ลัดดาวัลย์ จำนวน 2 แผลต่อใบจำนวน 10 ต้นต่อซ้ำ แล้วคลุมใบด้วยถุงพลาสติกใสเพื่อบ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นตรวจวัดการเกิดโรคและวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบ ก่อนทำการพ่นสารตามกรรมวิธีที่วางไว้ พ่นให้ทั่วต้น ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ทำการประเมินความรุนแรงของโรคโดยการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นก่อนพ่นสารทุกครั้ง โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุเพียงอย่างเดียว บันทึกผลการทดสอบโดยตรวจการเกิดโรคและวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบปทุมมา นำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ข้อมูล ผลการทดลองพบว่า การปลูกเชื้อโรคบนใบปทุมมาสามารถเกิดโรคใบไหม้และใบจุดได้ และจากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยขนาดกว้างยาวของแผลก่อนพ่นสารทั้ง 4 ครั้ง พบว่า กรรมวิธีและสารเคมี carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดีที่สุด มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.81 - 1.58 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม สามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.13 - 4.18 เซนติเมตร สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา สามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.53 - 5.84 เซนติเมตร และสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู สามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.72 - 7.92 เซนติเมตร สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน สามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.51 - 9.46 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่าอย่างเดียว พบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ยที่ 1.93 - 11.99 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) จากผลการทดลองนี้สามารถคัดเลือกได้สารสกัดสามชนิดที่มีประสิทธิภาพนำไปทำการทดสอบในสภาพแปลงปลูกต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพแปลงทดลอง

เตรียมแปลงทดลองปทุมมาในพื้นที่พบการระบาดของโรคใบไหม้และใบจุด ต. หนองตากยา อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ปลูกปทุมมาพันธุ์ลัดดาวัลย์ โดยแช่หัวพันธุ์ตามกรรมวิธีต่างๆ นาน 10 นาที แล้วนำไปปลูกในแปลง ทำการพ่นสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีที่วางไว้ เมื่อเริ่มพบอาการของโรคในแปลง และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ทำการประเมินระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุดในแปลงก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน การทดลองครั้งที่ 1 ระหว่างเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ปี 2560 (ตารางที่ 3)

มีผลการทดลอง ดังนี้ ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 ประเมินระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด พบว่าทุกกรรมวิธีมีระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.19 - 2.34 เซนติเมตร

กรมวิชาการเกษตร

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้อยู่ระหว่าง 2.33 - 2.51 เซนติเมตร ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 2.83 เซนติเมตร

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 พบว่ามีความแตกต่างของระดับความรุนแรงของโรคในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองและกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยกรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้อยู่ระหว่าง 2.50-2.99 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 3.21 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมและ กรรมวิธีพ่นสาร carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 2.50 และ 2.52 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราและสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างที่ 2.83 และ 2.99 เซนติเมตร ตามลำดับ

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 กรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 3.89 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้อยู่ระหว่าง 2.81 - 3.61 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบกรรมวิธีพ่นสาร carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP และกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 2.81 และ 2.91 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราและสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างที่ 3.39 และ 3.61 เซนติเมตร ตามลำดับ

หลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 7 วัน กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้สูงที่สุดคือ 4.31 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธีที่มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.10 - 3.89 เซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธีพ่นสารทดลองแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด คือกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP ที่ระดับ 3.10 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 3.12 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราและสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างที่ 3.74 และ 3.89 เซนติเมตร ตามลำดับ

หลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 14 วัน กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่ามีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้สูงที่สุดคือ 4.59 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธี ที่มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.33 - 4.31 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด คือ 3.33 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 3.39 เซนติเมตร รองมาคือกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 4.03 เซนติเมตร และกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 4.31 เซนติเมตร

การทดลองครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ปี 2561 (ตารางที่ 4) มีผลการทดลอง ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 ประเมินระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด พบว่า ทุกกรรมวิธีมีระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.32 - 2.44 เซนติเมตร

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธียังมีระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.41–2.63 เซนติเมตร

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 พบว่ากรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้อยู่ระหว่าง 2.53 - 2.88 เซนติเมตร และกรรมวิธีเปรียบเทียบพ่นน้ำเปล่ามีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 3.00 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบกรรมวิธีพ่นสาร carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP และกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันที่ 2.53 และ 2.55 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพราและสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างที่ 2.73 และ 2.88 เซนติเมตร ตามลำดับ

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 พบกรรมวิธีพ่นสาร carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP กรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม และกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรามีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 2.64 2.76 และ 2.99 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลูและกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 3.45 และ 3.67 เซนติเมตร ตามลำดับ

หลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 7 วัน กรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้ระหว่าง 2.86 - 3.89 เซนติเมตร กับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรค 4.35 เซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธีพ่นสารทดลองแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด คือกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP ที่ระดับ 2.86 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 2.94 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรามีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 3.37 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคมากที่สุดคือสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีคือ 3.89 เซนติเมตร

หลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 14 วัน กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่ามีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ประเมินได้สูงที่สุดคือ 4.91 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารทดลองทุกกรรมวิธี ที่มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.05–4.18 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด คือ 3.05 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 3.19 เซนติเมตร รองมาคือกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 3.73 เซนติเมตร และกรรมวิธีพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคที่ 4.18 เซนติเมตร

จากการทดลองสังเกตพบว่า ลักษณะแผลที่เกิดโรคตามธรรมชาติในแปลงมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนจากการปลูกเชื้อในการทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยที่ใบมีแผลจุดเป็นจำนวนมากที่ขยายรวมกันเป็น

กรมวิชาการเกษตร

แผลไหม้ขนาดใหญ่ และสามารถเกิดได้กับทุกส่วนต่างๆที่อยู่บนดิน ได้แก่ ใบ ใบประดับ กาบใบ ก้านช่อดอก และกลีบดอก นอกจากนี้ต้องระมัดระวังเนื่องจากสารออกฤทธิ์ในสารสกัดจากพืชสามารถสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อนหรือแสงแดด จึงควรฉีดพ่นสารในตอนเช้าหรือตอนเย็นในเวลาที่ไม่มีแสงแดดจัด

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการนำสารสกัดจากพืชมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Acremonium* sp. พบว่า สารสกัดที่ได้ผลดีในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในห้องปฏิบัติการ คือ สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา และสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ทุกความเข้มข้น และสารป้องกันกำจัดโรคพืช carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP มีผลเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100% และเมื่อนำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพโรงเรือนทดลองพบว่า สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมสามารถเกิดการยับยั้งการเกิดแผลได้ดีที่สุด มีขนาดแผลกว้างยาวเฉลี่ย 1.13 - 4.18 เซนติเมตร รองลงมาเป็นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา ที่มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.53 - 5.84 เซนติเมตร และสารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู ที่มีขนาดแผลเฉลี่ย 1.72 - 7.92 เซนติเมตร จากการทดลองนี้สามารถแนะนำให้ใช้วิธีการพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดในการทดสอบในสภาพแปลง ที่อัตราความเข้มข้น 1,000 ppm (เทียบเท่าอัตรา20 มิลลิลิตร/20 ลิตร) เนื่องจากไม่พบอาการ toxic บนใบพืช ส่วนการทดลองประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพแปลงทดลองทั้งสองครั้ง ระหว่างเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ปี 2560 และ 2561จากการทดลองในครั้งนี้ สามารถได้คำแนะนำชนิดของสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Acremonium* sp. คือ แช่หัวพันธุ์ในสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที และพ่นสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้ชนิดสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพคือสารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ในการการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดใบไหม้ในปทุมมาในแปลงทดลองของเกษตรกร และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการป้องกันกำจัดโรคโดยชีววิธี และใช้ร่วมกับวิธีการอื่นแบบผสมผสานต่อไป รวมทั้งสามารถลดการใช้สารเคมีและมีความปลอดภัยต่อเกษตรกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

กรรมวิธี	3 วัน		5 วัน		7 วัน	
	A[1/]	B[2/]	A	B	A	B
1. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา 1,000 ppm	0	100	0	100	0	100
2. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา 5,000 ppm	0	100	0	100	0	100
3. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา10,000 ppm	0	100	0	100	0	100
4. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 1,000 ppm	0	100	0	100	0	100
5. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 5,000 ppm	0	100	0	100	0	100
6. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 10,000 ppm	0	100	0	100	0	100

7. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู 1,000 ppm	0	100	0	100	0	100
8. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู 5,000 ppm	0	100	0	100	0	100
9. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู 10,000 ppm	0	100	0	100	0	100
10. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน 1,000 ppm	3.62	26.27	5.71	27.35	7.54	16.22
11. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน 5,000 ppm	2.55	48.06	3.82	51.40	5.43	39.67
12. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน 10,000 ppm	2.04	58.45	2.79	64.50	3.38	62.44
13. สารป้องกันกำจัดโรคพืช carboxyl 75% WP และ metalaxyl 25% WP	0	100	0	100	0	100
14. กรรมวิธีเปรียบเทียบ (น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ)	4.91	0	7.86	0	9.00	0

[1/]A = ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (เซนติเมตร)

[2/]B = ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพโรงเรือนทดลอง

กรรมวิธี	ขนาดเฉลี่ยความกว้างยาวของแผลก่อนพ่นสาร (เซนติเมตร)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
1. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกะเพรา	0.57-0.73	0.83-0.98	0.98-2.73	1.53-5.84
2. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม	0.51-0.64	0.58-0.79	0.81-2.65	1.13-4.18
3. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยกานพลู	0.65-0.67	0.77-1.13	1.05-5.12	1.72-7.92
4. สารสกัดน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน	0.54-0.70	1.00-1.38	1.27-5.29	1.51-9.46
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืช carboxyl 75% WP + metalaxyl 25% WP	0.60-0.66	0.79-0.96	0.80-1.01	0.81-1.58
6. น้ำเปล่า	0.61-0.66	1.01-1.70	1.29-5.55	1.93-11.99

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ใบจุดในปทุมมา ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. ปี 2560 แปลงทดลอง ต. หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

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

1/ ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ต้น

2/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ใบจุดในปทุมมา ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. ปี 2561 แปลงทดลอง ต. หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

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

1/ ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคจาก 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ต้น

2/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรม ร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

Management of Leaf Blight and Leaf spot on *Curcuma* spp. By Cultural Control with Fungicide

ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[1/] สุธามาศ ณ น่าน[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[2/]
ทัศนาพร ทัศคร[2/] วัชรี วิทยวรรณกุล[2/]
Nichakan Narewuttikul[1/] Suthamas Na nan[1/] Nattima Kosicharoenkul[2/]
Tassanaporn Tassakorn[2/] Watcharee Wittayawannakul[2/]

บทคัดย่อ

การจัดการโรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมา โดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูกปทุมมา ในพื้นที่ อ.เมือง จ.เชียงราย ระหว่างปี 2559-2561 ทำการทดลองจำนวน 2 แปลง คือ แปลงทดสอบ และแปลงเกษตรกร (เปรียบเทียบ)

ปี 2559 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด พบว่า ตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตถึงระยะให้ผลผลิต แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคระหว่าง 1.65-6.60 ซึ่งอยู่ในระดับ1 ขณะที่แปลงเกษตรกรมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคระหว่าง 2.77-26.69 ซึ่งความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงระดับ3 และในปี2560 ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูกเดิม ให้ผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกัน คือ ตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตจนถึงระยะให้ผลผลิต แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคระหว่าง 4.18-7.44 ซึ่งอยู่ในระดับ1 ขณะที่แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคระหว่าง 6.90-27.79 ซึ่งความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงระดับ3

เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า ในปี 2559 จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 19,524 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 129,595 บาท/ไร่ ในขณะที่จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 15,096 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 100,811 บาท/ไร่ และในปี 2560 จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 17,546 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 117,645 บาท/ไร่ ในขณะที่จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 10,095 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 67,758 บาท/ไร่

เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตดอกปทุมมา พบว่าในปี 2559 จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 23,448 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 70,344 บาท ในขณะที่จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากในแปลงเกษตรกร รวม 19,168 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 57,504 บาท และในปี 2560 จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 20,584 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 61,752 บาท ในขณะที่จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 11,872 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 35,616 บาท

กรมวิชาการเกษตร

สำหรับ ต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุด ในแปลงปลูกทดสอบเท่ากับ 727.70 บาท/ไร่ ขณะที่แปลงเกษตรกรมีต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ต่ำกว่า คือเท่ากับ 268.60 บาท/ไร่ อย่างไรก็ตามแปลงทดสอบมีกำไรเฉลี่ยต่อไร่ที่มากกว่าแปลงเกษตรกร โดยมีมูลค่าผลตอบแทนต่อต้นทุนที่คุ้มค่า

คำสำคัญ : ปทุมมา โรคใบไหม้และใบจุด เขตกรรม สารป้องกันกำจัดโรคพืช

Abstract

Management of leaf blight and leaf spot on *Curcuma* spp. by cultural control with fungicide. The studies were carried out under two field trial conditions during 2016-2018 at Chiangrai province, compared with experimental methods and on-farm methods.

In 2016, comparison of severity of leaf blight and leaf spot disease. The duration of the vegetative growth phase to yield phase. Experimental methods, disease severity is the percentage of 1.65 to 6.60, which was level 1 and on-farm methods , disease severity is the percentage of 2.77 to 26.69, which was level 3. In 2017,comparison of severity of leaf blight and leaf spot disease. The duration of the vegetative growth phase to yield phase. Experimental methods, disease severity is the percentage of 4.18 to 7.44, which was level 1 and on-farm methods , disease severity is the percentage of 6.90 to 27.79, which was level 3.

Comparison of rhizome productivity. In 2016, the experimental methods showed that total rhizome yield were 19,524 rhizome/rai and the revenue were 129,595 bath/rai. On-farm methods showed that total tuber yield were 15,096 rhizome/rai and the revenue were 100,811 bath/rai. In 2017, the experimental methods showed that total rhizome yield were 17,546 rhizome/rai and the revenue were 117,645 bath/rai. On-farm methods showed that total rhizome yield were 10,095 rhizome/rai and the revenue were 67,758 bath/rai.

Comparison of flower productivity. In 2016, the experimental methods showed that total flower yield were 23,448 flower/rai and the revenue were 70,344 bath/rai. On-farm methods showed that total flower yield were 19,168 flower/rai and the revenue were 57,504 bath/rai. In 2017, the experimental methods showed that total flower yield were 20,584 flower/rai and the revenue were 61,752 bath/rai. On-farm methods showed that total flower yield were 11,872 flower/rai and the revenue were 35,616 bath/rai.

กรมวิชาการเกษตร

The average costs of pesticide use for control leaf blight and leaf spot on the experimental methods at 727.70 bath/rai and on-farm methods was lower than 268.60 bath/rai. However, average net profit per rai was higher than that on-farm methods

Key words : Curcuma Leaf Blight and Leaf spot Cultural Control Fungicide

---

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

ศูนย์วิทยทรัพยากร

บทนำ

พืชสกุล Curcuma หรือพืชกลุ่มกระเจียวและปทุมมา เป็นไม้ดอกเมืองร้อน ที่อยู่ในวงศ์ขิง ข่า ขมิ้น (Zingiberaceae) มีการกระจายพันธุ์ในทวีปเอเชียเขตร้อน ออสเตรเลีย และแอฟริกา ไม่น้อยกว่า 70 ชนิด สำหรับในประเทศไทย พบไม่น้อยกว่า 35 ชนิดกระจายพันธุ์อยู่ทั่วทุกภาค โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความหลากหลายของสายพันธุ์สูง ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่การผลิตปทุมมาประมาณ 400 ไร่ แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน เลย ชัยภูมิ และกาญจนบุรี ฤดูการผลิตอยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ด้วยดอกไม้ชนิดนี้มีสีสันที่สวยงาม โดดเด่น สะดุดตา มีรูปทรงที่สง่า มีความคงทนในเรื่องของอายุการออกดอกบนต้น และอายุการปักแจกัน ชาวต่างชาติ จึงขนานนามไม้ดอกชนิดนี้ ว่า สยามทิวลิป

สำหรับสถานการณ์ในต่างประเทศนั้น ไม้ดอกเมืองร้อนเป็นที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น ทำให้ไม้ดอกชนิดนี้มีโอกาสในการขยายตลาดไปยังต่างประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในรูปของไม้ตัดดอก (Cut flower plant) ไม้กระถาง (Flowering pot plant) และการส่งออกหัวพันธุ์ที่ยังไม่งอก หัวพันธุ์ปทุมมาที่งอกหรือมีดอก ไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยจะส่งออกหัวพันธุ์ประมาณ 75% ของผลผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือ 25% ใช้สำหรับการปลูกขยายพันธุ์ในฤดูกาลถัดไป มูลค่าการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาที่ยังไม่งอก ในปี 2556-2560 ประมาณ 15-30 ล้านบาท และหัวพันธุ์ปทุมมาที่งอกหรือมีดอก ในปี 2556-2560 ประมาณ 40-70 ล้านบาท อย่างไรก็ตามตลาดโลกมีความต้องการหัวพันธุ์ปทุมมาไม่น้อยกว่า 200 ล้านบาทต่อปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ซึ่งตลาดนำเข้าหลัก ได้แก่ ญี่ปุ่น เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ อเมริกา และเกาหลี ซึ่งเป็นตลาดที่มีคุณภาพและมีกำลังซื้อสูง

จากที่กล่าวมาแล้วว่าพืชกลุ่มกระเจียวและปทุมมาในประเทศไทยนั้นมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง และสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการผลิต ทำให้ไม้ดอกชนิดนี้มีมูลค่าและให้ผลตอบแทนต่อ

พื้นที่สูง ซึ่งประเทศไทยถือว่ามีข้อได้เปรียบเชิงการแข่งขันในด้านการผลิตเพื่อการส่งออก และทดแทนการนำเข้าได้ แต่ในด้านสถานการณ์การผลิต ปัญหาหลัก คือ การเข้าทำลายของโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมา ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ และผลผลิตโดยตรง เพื่อหลีกเลี่ยงและควบคุมการระบาดของโรค การศึกษาการจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช จะเป็นข้อมูลสำคัญให้เกษตรกรสามารถวางแผนการควบคุมโรคได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ได้ผลผลิตตรงกับความต้องการของตลาด และได้คุณภาพที่มาตรฐาน

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงปลูกปทุมมา

2.สารป้องกันกำจัดโรคพืช

- อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC
- แมนโคเซป 80% WP

3.สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

- คลอร์ไพริฟอส 40 % EC

4. ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปูนขาว

5. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง

6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ดินสอ ปากกา

- วิธีการ

เป็นการใช้วิธีผสมผสาน ได้แก่ วิธีทางเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมา ในแปลงปลูกปทุมมาในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ขนาด 1 งาน จำนวน 2 แปลง

แปลงที่ 1 มีการดำเนินการดูแลรักษาและควบคุมโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมา โดยใช้วิธีผสมผสาน ดังนี้

การเตรียมแปลงปลูกปทุมมา

1. ทำความสะอาดแปลงก่อนปลูกโดยกำจัดวัชพืชรอบบริเวณ เก็บเศษซากของปทุมมาที่หลงเหลือในแปลงปลูกออกให้หมด

2. การเตรียมดินแปลงปลูกโดยไถตากแดด 7-10 วัน เก็บตัวอย่างดินเพื่อวัดความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณอินทรียวัตถุหรือธาตุอาหารในดินพืชก่อนปลูก หว่านปูนขาวและยูเรีย เพื่อปรับปรุงดิน

3. เตรียมดินให้ละเอียด เก็บเศษหญ้าและวัชพืช ที่ไม่เน่าเปื่อยออกแล้วทำการยกร่องให้ลึก 15 - 20 เซนติเมตร ทำแปลงย่อยขนาด 1.5 x 3.0 เมตร ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร จำนวน 75 แปลงย่อย

การป้องกันกำจัดโรคของปทุมมา

กรมวิชาการเกษตร

1. เตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา พันธุ์ลัดดาวัลย์ โดยคัดหัวพันธุ์ดีจากแหล่งปลูกที่ไม่มีการระบาดของโรค

2. จุ่มหัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช ผึ่งให้แห้งก่อนปลูก

3. ทำการปลูกหัวพันธุ์ปทุมมา ลงในแปลงที่เตรียมไว้

4. ตรวจแปลงทุก 7-10 วัน เพื่อติดตามการเกิดโรคใบจุดใบไหม้ หากพบโรคใบจุดใบไหม้ ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นสลับกัน และตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคออกจากแปลง

แปลงที่ 2 ใช้เป็นแปลงเปรียบเทียบให้เกษตรกรปฏิบัติและดูแลรักษาตามวิธีการของเกษตรกรเอง

การบันทึกข้อมูล

1.บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมา โดยปรับปรุงวิธีการของนันทินี และคณะ 2548 ซึ่งให้คะแนนตามพื้นที่ใบที่พบอาการโรคไหม้โดยให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 0 = ไม่เป็นโรค

ระดับ 1 = เป็นโรค 1-10 % ของพื้นที่ใบ และดอก

ระดับ 2 = เป็นโรค 11-20 % ของพื้นที่ใบ และดอก

ระดับ 3 = เป็นโรค 21-50 % ของพื้นที่ใบ และดอก

ระดับ 4 = เป็นโรค 51- 75 % ของพื้นที่ใบ และดอก

ระดับ 5 = ใบไหม้แห้งตาย

และบันทึกข้อมูลจำนวนหัวพันธุ์และดอกปทุมมาที่ไม่มีอาการของโรคต่อแปลงย่อย

2. บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และสภาพแวดล้อม (ปริมาณน้ำฝน, อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์จากสถานีตรวจวัดอากาศเกษตร จ.เชียงราย) ปัญหาการระบาดของศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ในแปลงทดลอง

3. เก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บข้อมูลผลผลิต

4. บันทึกต้นทุนการผลิตเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561

- สถานที่ แปลงปลูกปทุมมาในพื้นที่จังหวัดเชียงราย

ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการศึกษาการจัดการโรคใบไหม้และโรคใบจุดที่ของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ทำการทดลองในแปลงปลูกปทุมมาในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2559 ถึง กรกฎาคม 2560 ดำเนินการทดลองจำนวน 2 แปลง คือ แปลงทดสอบ และแปลงเกษตรกร (เปรียบเทียบ) ทั้งสองแปลง ทำการเตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา พันธุ์ลัดดาวัลย์ คัดหัวพันธุ์ดีขนาดเดียวกันจากแหล่งปลูกที่ไม่มีการระบาดของโรค

ผลการทดลองในปีที่1 (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1 และ2)

แปลงทดสอบ นำหัวพันธุ์ปทุมมามาล้างทำความสะอาด ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคออก จุ่มหัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC และสารป้องกันกำจัดแมลง คลอร์ไพริฟอส 40 % EC ก่อนปลูก เตรียมแปลงปลูก และปลูกหัวพันธุ์ปทุมมา

แปลงเกษตรกร (เปรียบเทียบ) นำหัวพันธุ์มาล้างทำความสะอาด โดยไม่ได้ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคออก จุ่มหัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช แมนโคเซป 80% WP เพียงชนิดเดียวก่อนปลูก เตรียมแปลงปลูก และปลูกหัวพันธุ์ปทุมมา

ทำการตรวจแปลงทุก 7-10 วัน เพื่อติดตามการเกิดโรคใบไหม้และใบจุด เมื่อต้นปทุมมาอายุประมาณ 40 วัน เริ่มพบอาการของโรค จึงเริ่มทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคครั้งแรก โดยให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้และโรคใบจุด พบว่า ต้นปทุมมาในแปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 2.77 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 1.65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ 1 เช่นเดียวกัน

หลังจากนั้น ในแปลงทดสอบได้ทำการตัดแต่งใบส่วนที่เป็นโรคทิ้ง และดำเนินการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พร้อมกับธาตุอาหารเสริมทางใบ ส่วนแปลงแปลงเกษตรกรไม่ได้ดำเนินการใดใด ผ่านไป 10 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 2 พบว่า แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 7.43 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคลดลงและน้อยกว่า คือ 1.04 เปอร์เซ็นต์

หลังจากนั้น ทั้งแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ดำเนินการให้ปุ๋ยกับต้นปทุมมาครั้งแรก และไม่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชใดใด ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 3 พบว่า แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 8.90 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 1.63 เปอร์เซ็นต์

เมื่อต้นปทุมมาเริ่มให้ดอก แปลงทดสอบ ดำเนินการตัดแต่งใบที่เป็นโรคทิ้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช แมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พร้อมกับอาหารเสริมทางใบ ส่วนแปลงเกษตรกร ดำเนินการตัดแต่งใบที่เป็นโรคทิ้งเช่นเดียวกัน และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช แมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ผ่านไป 10 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 4 พบว่า แปลงปลูกปทุมมาของเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 9.92 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 1.82 เปอร์เซ็นต์

หลังจากนั้น แปลงทดสอบ ดำเนินการตัดแต่งใบและดอกที่เป็นโรคทิ้ง ส่วนแปลงเกษตรกร ดำเนินการพ่นแมนแมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ซ้ำอีกครั้ง ผ่านไป 15 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 5 พบว่า แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เท่ากับ 26.69 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ3 ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 6.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ 1

<u>ผลการทดลองในปีที่2</u> (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1 และ2)

กรมวิชาการเกษตร

ทั้งในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ขั้นตอนการเตรียมหัวพันธุ์ และแปลงปลูก ดำเนินการเช่นเดียวกับปีที่1

ทำการตรวจแปลงทุก 7-10 วัน เพื่อติดตามการเกิดโรคใบไหม้และใบจุด พบว่า เมื่อต้นปทุมมาอายุประมาณ 45 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน เริ่มพบอาการของโรค จึงเริ่มทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคครั้งแรก โดยให้คะแนนความรุนแรงของโรค พบว่า แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 7.88 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 5.43 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ 1 เช่นเดียวกัน

หลังจากนั้น ในแปลงทดสอบได้ทำการตัดแต่งใบส่วนที่เป็นโรคทิ้ง และแปลงเกษตรกรดำเนินการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช แมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 2 พบว่า แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 6.90 เปอร์เซ็นต์ และแปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค เท่ากับ 4.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ 1 เช่นเดียวกัน

หลังจากนั้น แปลงทดสอบได้ดำเนินการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนแปลงเกษตรกรไม่ได้ดำเนินการใดใด ผ่านไป 10 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 3 พบว่า แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 12.91 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ2 ขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 6.68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ1

หลังจากนั้น ทั้งแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ดำเนินการตัดแต่งใบที่เป็นโรคทิ้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช แมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร เช่นเดียวกัน ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 4 พบว่า แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 15.93 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ2 ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 7.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ1

เมื่อต้นปทุมมาเริ่มให้ดอก แปลงทดสอบ ดำเนินการตัดแต่งใบและดอกที่เป็นโรคทิ้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนแปลงเกษตรกร ดำเนินพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช แมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ซ้ำอีกครั้ง ผ่านไป 12 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 5 พบว่า แปลงปลูกปทุมมาของเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 20.23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งระดับความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ2 ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 6.37เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ 1

หลังจากนั้น ทั้งแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ดำเนินการตัดแต่งใบและดอกที่เป็นโรคทิ้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช แมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ผ่านไป 10 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคครั้งที่ 6 พบว่า แปลงเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 27.79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ3 ในขณะที่แปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยกว่า คือ 7.44 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับ 1

กรมวิชาการเกษตร

หากพิจารณาผลการทดลองทั้งสองปี จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ทั้งแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร เมื่อต้นปทุมมาเริ่มแทงใบ จะเริ่มพบการระบาดของโรค ซึ่งหากประเมินความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 1 จำเป็นต้องรีบดำเนินการจัดการโรคด้วยวิธีเขตกรรมร่วมกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชทันที เพื่อไม่ให้เกิดการระบาดมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิตของปทุมมา

ซึ่งผลการทดลองเป็นไปตามการทดลองของ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ (2556) โดยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้ใบจุดในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารอะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ดีที่ระดับความเข้มข้น 10, 100, และ 1,000 ppm. และในสภาพแปลงปลูก พบว่า การพ่นสารอะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดได้

ในปี 2556 สุธามาศ ณ น่าน และคณะ ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7 ชนิด คือ คาร์เบนดาซิม (50% WV/ SC), ไดฟีโนโคนาโซล (25% W/V EC), โปรคลอราซ (50% WP), แมนโคเซบ (80% WP), ฟลูซิลาโซล (40% W/V EC), อะซ็อกซีสโตรบิน (25% W/V EC) และอะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟีโนโคนาโซล (32.5 % EC) ต่อการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารไดฟีโนโคลนาโซล ความเข้มข้น 10 ppm และสารอะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟีโนโคลนาโซล 10 ppm สามารถยับยั้งเส้นใยราไม่ให้เจริญบนอาหารทดสอบได้ 100 เปอร์เซ็น และทดสอบในเรือนทดลอง พบว่า สารอะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟีโนโคลนาโซล อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพควบคุมโรคใบไหม้ปทุมมาได้ดี

<u>ข้อมูลทางด้านผลผลิต</u>

ดำเนินการการเก็บข้อมูลผลผลิตจำนวนหัวพันธุ์และดอกปทุมมา ที่ได้จากแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า ในปี 2559 จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 19,524 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 129,595 บาท/ไร่ ในขณะที่จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 15,096 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 100,811 บาท/ไร่ และในปี 2560 จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 17,546 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 117,645 บาท/ไร่ ในขณะที่จำนวนผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 10,095 หัว/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 67,758 บาท/ไร่ (ตารางที่ 2)

เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตดอกปทุมมา พบว่าในปี 2559 จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 23,448 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 70,344 บาท ในขณะที่จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากในแปลงเกษตรกร รวม 19,168 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 57,504 บาท และในปี 2560 จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ รวม 20,584 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 61,752 บาท ในขณะที่จำนวนผลผลิตดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงเกษตรกร รวม 11,872 ดอก/ไร่ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 35,616 บาท (ตารางที่ 3) (ภาพที่ 3)

<u>ต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช</u> (ตารางที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร

ต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในแปลงปลูกทดสอบและแปลงเกษตรกร พบว่า แปลงทดสอบมีต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช 727.70 บาท/ไร่ ขณะที่แปลงเกษตรกรมีต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช 268.60 บาท/ไร่

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านผลผลิตและต้นทุนในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมา พบว่า แม้แปลงทดสอบจะมีต้นทุนในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สูงกว่าแปลงทดสอบ แต่รายได้ มูลค่าผลตอบแทน เมื่อเทียบกับจำนวนหัวพันธุ์และปริมาณดอกปทุมมาที่เก็บเกี่ยวได้ แปลงทดสอบได้ผลตอบแทนต่อต้นทุนที่มากกว่าแปลงเกษตรกร ดังนั้น วิธีดำเนินการการจัดการโรคตามวิธีของแปลงทดสอบ จึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดที่ควรนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ใบจุดของปทุมมา และควรมีการจัดการแปลงปลูกหลายๆวิธีร่วมกัน เช่น ใช้วิธีทางเขตกรรมร่วม อย่างไรก็ตาม ควรหมั่นสังเกตต้นปทุมมาในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคเป็นสำคัญ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การใช้วิธีทางเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมา โดยทำความสะอาดแปลงปลูก กำจัดวัชพืชรอบบริเวณ เก็บเศษซากของปทุมมาที่หลงเหลือในแปลงปลูกออก เตรียมดินแปลงปลูกโดยไถตากแดด 7-10 วัน หว่านปูนขาวและยูเรียเพื่อปรับปรุงดิน เตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา โดยคัดหัวพันธุ์ดีจากแหล่งปลูกที่ไม่มีการระบาดของโรค จุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC และสารป้องกันกำจัดแมลง คลอร์ไพริฟอส 40 % EC ทำการปลูกหัวพันธุ์ปทุมมา ติดตามการเกิดโรคทุก 7-10 วัน หากเริ่มพบการระบาดของโรค ให้ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซป 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นสลับกัน และตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคออกจากแปลงอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะสามารถให้ผลผลิตหัวพันธุ์และปริมาณดอกปทุมมา โดยให้มูลค่าผลตอบแทนต่อต้นทุนที่คุ้มค่า

อย่างไรก็ตาม ควรหมั่นสังเกตต้นปทุมมาในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคเป็นสำคัญ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ เป็นรูปแบบวิธีการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชเป็นคำแนะนำแก่กลุ่มเกษตรกร/ภาคเอกชน ช่วยลดต้นทุนในการผลิตปทุมมาเพื่อการค้าและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร

ครั้งที่	เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด			
	ปี 2559		ปี 2560	
	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร
1	1.65	2.77	5.43	7.88
2	1.04	7.43	4.18	6.90
3	1.63	8.90	6.68	12.91
4	1.82	9.92	7.07	15.93
5	6.60	26.69	6.37	20.23
6	-	-	7.44	27.79

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้จากแปลงปลูกปทุมมาในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร

วิธีการ	ผลผลิตหัวพันธุ์ (หัว/ไร่)									
	ปี 2559					ปี 2560				
	จำนวนหัวพันธุ์				มูลค่าผลตอบแทนรวม (บาท)	จำนวนหัวพันธุ์				มูลค่าผลตอบแทนรวม (บาท)
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ผลผลิตรวม		ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ผลผลิตรวม	

กรมวิชาการเกษตร

แปลงทดสอบ	1,324	4,425	13,775	19,524	129,595	895	3,387	13,264	17,546	117,645
แปลงเกษตรกร	1,307	2,247	11,542	15,096	100,811	254	2,399	7,442	10,095	67,758

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลผลิตปริมาณดอกปทุมมาที่เก็บเกี่ยวได้ในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร

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

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ใบจุดในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร

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

ภาพที่ 1 ลักษณะอาการของโรคใบไหม้และใบจุดบนส่วนต่างๆของต้นปทุมมาในแปลงปลูก

ก.อาการบนต้น ข.อาการบนใบ ค.อาการบนดอก

กรมวิชาการเกษตร

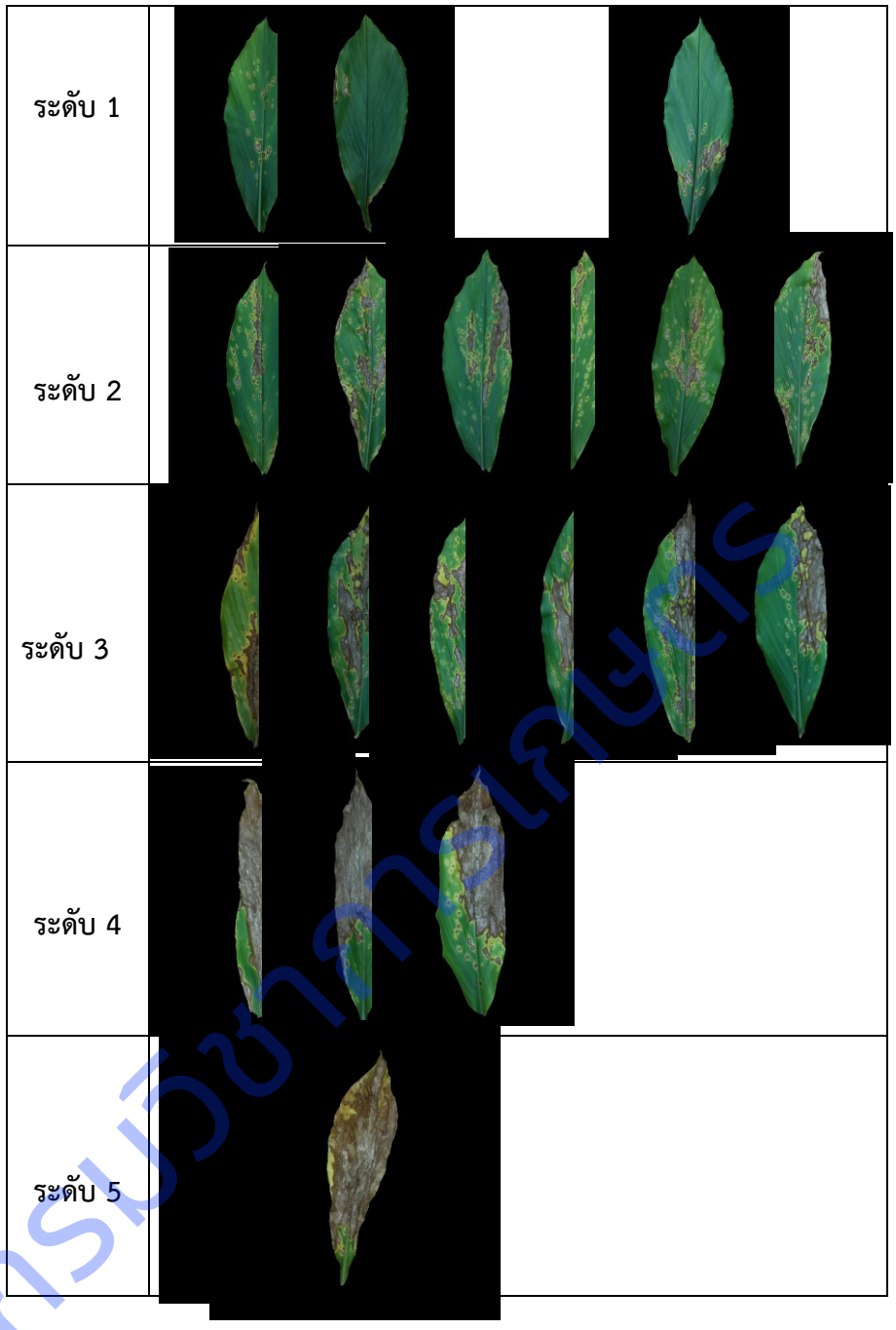
ภาพที่ 2 แปลงปลูกปทุมมาที่ดำเนินการทดสอบการจัดการโรคใบไหม้และใบจุดโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ก.แปลงทดสอบ ข.แปลงเกษตรกร (เปรียบเทียบ)

ภาพที่ 3 ผลผลิตดอกปทุมมาที่เก็บเกี่ยวจากแปลงปลูกปทุมมา

เอกสารวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ระดับ 0	



ภาพที่ 5 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมา

การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน

Management of Leaf Blight and Leaf spot on *Curcuma* spp.

By Integrated Pest Management

ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[1/] สุธามาศ ณ น่าน[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[2/]
ทัศนาพร ทัศคร[2/] วัชรี วิทยวรรณกุล[2/]
Nichakan Narewuttikul[1/] Suthamas Na nan[1/] Nattima Kosicharoenkul[2/]
Tassanaporn Tassakorn[2/] Watcharee Wittayawannakul[2/]

บทคัดย่อ

การจัดการโรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูกปทุมมาในพื้นที่ อ.เมือง จ.เชียงราย ระหว่างปี 2562-2563 วางแผนการทดลองแบบ **RCB** จำนวน **4** ซ้ำ **11** กรรมวิธี ทำการพ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ทั้งสองปีให้ผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกัน คือ กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช (แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร), กรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช (แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช (แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ไอโซเลท BC 59-67 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) เป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด

เปรียบเทียบข้อมูลทางด้านผลผลิตทั้งสองปี พบว่า กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช สามารถเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์และดอกปทุมมาได้มากที่สุด และคิดเป็นมูลค่าตอบแทนที่สูงที่สุด

เปรียบเทียบต้นทุนการผลิต รายได้ต่อไร่ และผลตอบแทนต่อการลงทุน พบว่ากรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ใช้ต้นทุนการผลิตที่น้อยที่สุด คือ 103,030 บาท/ปี/ไร่ และรายได้มูลค่าผลตอบแทน ปี 2562 มีมูลค่าผลตอบแทนสูงที่สุด คือ 260,370 บาท/ปี/ไร่ คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทน/การลงทุน เท่ากับ 2.53 และปี 2563 มีมูลค่าผลตอบแทนสูงที่สุด คือ 226,170 บาท/ปี/ไร่ คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทน/การลงทุน เท่ากับ 2.20

คำสำคัญ : ปทุมมา โรคใบไหม้และใบจุด วิธีผสมผสาน

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Management of leaf blight and leaf spot on *Curcuma* spp. by Integrated Pest Management (IPM). The studies were carried out under two field trial conditions during 2019-2020 at Chiangrai province, using Randomized Completely Block Design (RCB) with 4 replications and 11 treatments. Disease severity was evaluated before and after fungicide spraying with seven days interval periods. Treatment 0f 7 soaking of rhizomes in fungicide and fungicide spraying (soaking of rhizomes before planting in azoxystrobin 20% + difenoconazole 25% EC 20 ml. / 20 H_2O litres and spraying of azoxystrobin 20% + difenoconazole 25% EC 20 ml. / 20 H_2O litres alternate with mancozeb 75% WP 50 gms. / 20 H_2O litres), Treatment 0f 3 soaking of rhizomes in plant extracts and fungicide spraying (soaking of rhizomes before planting in citronella oil 20 ml. / 20 H_2O litres and spraying of azoxystrobin 20% + difenoconazole 25% EC 20 ml. / 20 H_2O litres alternate with mancozeb 75% WP 50 gms. / 20 H_2O litres) and Treatment 0f 1 soaking of rhizomes in bacterial antagonist and fungicide spraying (soaking of rhizomes before planting in bacterial antagonist BC 59-67 50 gms. / 20 H_2O litres and spraying of azoxystrobin 20% + difenoconazole 25% EC 20 ml. / 20 H_2O litres alternate with mancozeb 75% WP 50 gms./20 H_2O litres) are most effective.

Comparison of rhizome and flower productivity, Treatment 0f 1 soaking of rhizomes in bacterial antagonist and fungicide spraying, Treatment 0f 3 soaking of rhizomes in plant extracts and fungicide spraying and Treatment 0f 7 soaking of rhizomes in fungicide and fungicide spraying are showed that total highest rhizome and flower yield and highest revenue.

Comparison of production cost, income per rai and return on investment, treatment 0f 7 soaking of rhizomes in fungicide and fungicide spraying showed that lowest cost of production is 103,030 baht / year / rai. In 2019, the revenue were 260,370 bath/year/rai and ratio of return/investment is 2.53. In 2020, the revenue were 226,170 bath/year/rai and ratio of return/investment is 2.20.

Key words : Curcuma Leaf Blight and Leaf spot Integrated Pest Management

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

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

บทนำ

พืชสกุล Curcuma หรือพืชกลุ่มกระเจียวและปทุมมา เป็นไม้ดอกเมืองร้อน ที่อยู่ในวงศ์ขิง ข่า ขมิ้น (Zingiberaceae) มีการกระจายพันธุ์ในทวีปเอเชียเขตร้อน ออสเตรเลีย และแอฟริกา ไม่น้อยกว่า 70 ชนิด สำหรับในประเทศไทย พบไม่น้อยกว่า 35 ชนิดกระจายพันธุ์อยู่ทั่วทุกภาค โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความหลากหลายของสายพันธุ์สูง ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่การผลิตปทุมมาประมาณ 400 ไร่ แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน เลย ชัยภูมิ และกาญจนบุรี ฤดูการผลิตอยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ด้วยดอกไม้ชนิดนี้มีสีสันที่สวยงาม โดดเด่น สะดุดตา มีรูปทรงที่สง่า มีความคงทนในเรื่องของอายุการออกดอกบนต้นและอายุการปักแจกัน ชาวต่างชาติ จึงขนานนามไม้ดอกชนิดนี้ ว่า สยามทิวลิป

สำหรับสถานการณ์ในต่างประเทศนั้น ไม้ดอกเมืองร้อนเป็นที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น ทำให้ไม้ดอกชนิดนี้มีโอกาสในการขยายตลาดไปยังต่างประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในรูปของไม้ตัดดอก (Cut flower plant) ไม้กระถาง (Flowering pot plant) และการส่งออกหัวพันธุ์ที่ยังไม่งอก หัวพันธุ์ปทุมมาที่งอกหรือมีดอก ไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยจะส่งออกหัวพันธุ์ประมาณ 75% ของผลผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือ 25% ใช้สำหรับการปลูกขยายพันธุ์ในฤดูกาลถัดไป มูลค่าการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาที่ยังไม่งอก ในปี 2556-2560 ประมาณ 15-30 ล้านบาท และหัวพันธุ์ปทุมมาที่งอกหรือมีดอก ในปี 2556-2560 ประมาณ 40-70 ล้านบาท อย่างไรก็ตามตลาดโลกมีความต้องการหัวพันธุ์ปทุมมาไม่น้อยกว่า 200 ล้านบาทต่อปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ซึ่งตลาดนำเข้าหลัก ได้แก่ ญี่ปุ่น เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ อเมริกา และเกาหลี ซึ่งเป็นตลาดที่มีคุณภาพและมีกำลังซื้อสูง

จากที่กล่าวมาแล้วว่าพืชกลุ่มกระเจียวและปทุมมาในประเทศไทยนั้นมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงและสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการผลิต ทำให้ไม้ดอกชนิดนี้มีมูลค่าและให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูง ซึ่งประเทศไทยถือว่ามีข้อได้เปรียบเชิงการแข่งขันในด้านการผลิตเพื่อการส่งออก และทดแทนการนำเข้าได้ แต่ในด้านสถานการณ์การผลิต ปัญหาหลัก คือ การเข้าทำลายของโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมา ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ และผลผลิตโดยตรง เพื่อหลีกเลี่ยงและควบคุมการระบาดของโรค การศึกษาการจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน จะเป็นข้อมูลสำคัญให้เกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

สามารถวางแผนการควบคุมโรคได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ได้ผลผลิตตรงกับความต้องการของตลาด และได้คุณภาพที่มาตรฐาน

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1.แปลงปลูกปทุมมา

2.สารป้องกันกำจัดโรคพืช

- อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC
- แมนโคเซป 80% WP

3.สารสกัดจากพืช

-น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม

4.เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

- ไอโซเลท BC 59-67

5.สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

- คลอร์ไพริฟอส 40 % EC

6. ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปูนขาว

7. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง

8. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ดินสอ ปากกา

- วิธีการ

1. เตรียมแปลงทดลองในพื้นที่ที่พบการระบาดของโรคใบไหม้และใบจุด ขนาดแปลงทดลองย่อย 1.5 x 3.0 เมตร ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร จำนวน 30 ต้นต่อแปลง

2. วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช
กรรมวิธีที่ 2 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารสกัดจากพืช
กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช
กรรมวิธีที่ 4 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
กรรมวิธีที่ 5 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
กรรมวิธีที่ 6 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชและพ่นสารสกัดจากพืช
กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช
กรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร
กรรมวิธีที่ 9 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช
กรรมวิธีที่ 10 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 11 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารสกัดจากพืช

*อัตราการใช้

- สารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

- สารสกัดจากพืช น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร

- เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ไอโซเลท BC 59-67 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

3. ทำการคัดและเตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา จากแหล่งที่ปลอดเชื้อ ทำการแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกตามกรรมวิธีที่วางไว้ และบันทึกการงอกและการเกิดโรคเมื่อเมื่อต้นพืชงอก จากนั้นทำการประเมินการเกิดโรคทุกสัปดาห์ เมื่อเริ่มพบอาการโรคใบไหม้และใบจุด ในแปลงทดลอง ให้ทำการพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สารสกัดจากพืช และสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามกรรมวิธีที่วางไว้ และพ่นซ้ำทุก 7 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นแต่ละกรรมวิธีทุกครั้ง และหลังพ่นครั้งสุดท้าย 10 และ 15 วัน

บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด ตามวิธีการของนันทินี และคณะ 2548 ที่ให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด ตามพื้นที่ใบที่พบอาการโรคดังนี้

0 = ไม่เป็นโรค

1 = เป็นโรค 1- 10 % ของพื้นที่ใบ

2 = เป็นโรค 11-20 % ของพื้นที่ใบ

3 = เป็นโรค 21-50 % ของพื้นที่ใบ

4 = เป็นโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ

5 = ใบไหม้แห้งตาย

นำค่าที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาหาค่าเฉลี่ย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการทางสถิติ

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย และแปลงปลูกปทุมมาของเกษตรกรในพื้นที่ จ.เชียงราย

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการศึกษาการจัดการโรคใบไหม้และโรคใบจุดที่ของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน ทำการทดลองในแปลงปลูกปทุมมาในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ระหว่างปี 2561-2563

เตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา

ดำเนินการเตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา พันธุ์การค้าลัดดาวัลย์ คัดหัวพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตรขึ้นไป มีตุ้มราก 4 ตุ้มขึ้นไป สภาพสมบูรณ์แข็งแรง หรือไม่มีการทำลายของโรคและแมลง หลังจากนั้นนำหัวพันธุ์ไปแช่ในสารป้องกันกำจัดโรคพืชและแมลง แล้วผึ่งให้แห้งในที่ร่ม

เตรียมแปลงปลูก

ทำความสะอาดแปลงก่อนปลูก กำจัดวัชพืชในแปลงปลูกและบริเวณโดยรอบ และไถตากแดดนาน 20 วัน เพื่อให้แสงแดดทำลายเชื้อโรคที่อยู่ในดิน หลังจากนั้นหว่านปูนขาว อัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมยูเรีย อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ รดน้ำให้ชุ่ม ฝังกลบลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ทิ้งไว้นานประมาณ 5 สัปดาห์ เพื่อปรับปรุงดินและป้องกันการเกิดโรคเหี่ยวของปทุมมา

นำหัวพันธุ์ปทุมมา คัดหัวพันธุ์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตรขึ้นไป มีตุ้มราก 4 ตุ้มขึ้นไป สภาพสมบูรณ์แข็งแรง หรือไม่มีการทำลายของโรคและแมลง ทำการแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกและปลูกหัวพันธุ์ปทุมมาตามกรรมวิธี

<u>ผลการทดลองในปีที่1</u> (ตารางที่ 1)

เมื่อเริ่มพบการระบาดของโรคตามธรรมชาติ ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ใบจุดจากอาการที่ปรากฏบนใบก่อนการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 10.71 และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 25.00 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 9.82 รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 12.86 และ 13.04 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 27.68 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 9.29, 11.07 และ 11.79 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 38.21 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 9.64, 10.00 และ 10.89 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 40.00 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

กรมวิชาการเกษตร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 9.11, 10.72 และ 11.07 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 42.50 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ผ่านไป 10 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 7.86, 9.47 และ 9.47 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 44.64 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ผ่านไป 15 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 8.93, 9.64 และ 10.25 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 48.22 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

<u>ผลการทดลองในปีที่2</u> (ตารางที่ 2)

เมื่อเริ่มพบการระบาดของโรคตามธรรมชาติ ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ใบจุดจากอาการที่ปรากฏบนใบก่อนการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 8.9 รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชและพ่นสารสกัดจากพืช, กรรมวิธีที่ 5 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และกรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 12.14, 12.15 และ 12.32 ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และกรรมวิธีที่ 9 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 11 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารสกัดจากพืช และกรรมวิธีที่ 10 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 17.50, 18.57 และ 19.11 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

กรมวิชาการเกษตร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 8.93, 9.82 และ 10.00 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 15.36 และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่ 11 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารสกัดจากพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 25.00 และ 26.79 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 6.61, 8.57 และ 8.93 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 34.29 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 8.22, 8.40 และ 9.29 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 5 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และ กรรมวิธีที่ 9 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 13.21 และ 15.36 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 44.29 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 9.29, 10.18 และ 10.54 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 9 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

กรมวิชาการเกษตร

มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 14.11 และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 47.14 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ผ่านไป 10 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 8.75, 9.29 และ 9.47 ตามลำดับ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 9 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 12.68 และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด คือ 49.64 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ผ่านไป 15 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด คือ 9.82, 10.72 และ 10.89 ตามลำดับ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 9 ไม่แช่หัวพันธุ์ และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 10.72 และกรรมวิธีที่ 8 ไม่แช่หัวพันธุ์ และไม่พ่นสาร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงที่สุด

หากพิจารณาผลการทดลองทั้งสองปี จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า กรรมวิธีที่7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เป็นกรรมวิธีที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด

<u>ข้อมูลทางด้านผลผลิต</u>

ดำเนินการเก็บข้อมูลผลผลิตจำนวนหัวพันธุ์และดอกปทุมมาที่ได้จากแปลงทดสอบ ในปี 2562 พบว่า กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช สามารถเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ได้มากที่สุด คือ 57,735, 53,280 และ 52,470 หัว/ไร่ ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 211,905, 222,075 และ 214,110 บาท/ไร่ตามลำดับ เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตดอกปทุมมา พบว่า กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช , กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และ กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช สามารถเก็บเกี่ยวดอกได้มากที่สุด คือ 27,630, 26,010 และ 25,830 หัว/ไร่ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 41,805, 41,990 และ 46,260 บาท/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่3)

กรมวิชาการเกษตร

ในปี 2563 พบว่า กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช สามารถเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ได้มากที่สุด คือ 51,300, 43,200 และ 41,310 หัว/ไร่ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 187,110, 155,700 และ 144,450 บาท/ไร่ตามลำดับ เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตดอกปทุมมา พบว่า กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช, กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืช และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช สามารถเก็บเกี่ยวดอกได้มากที่สุด คือ 25,740, 21,870 และ 21,060 หัว/ไร่ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าตอบแทน 39,060, 31,905 และ 30,420 บาท/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่4)

<u>ต้นทุนการผลิต รายได้ต่อไร่ และผลตอบแทนต่อการลงทุน</u> (ตารางที่ 5)

สำหรับ 3 กรรมวิธีที่ดีที่สุดในการใช้เป็นรูปแบบวิธีการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน เปรียบเทียบต้นทุนการผลิต รายได้ต่อไร่ และผลตอบแทนต่อการลงทุน พบว่ากรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ใช้ต้นทุนการผลิตที่น้อยที่สุด คือ 103,030 บาท/ปี/ไร่ และรายได้มูลค่าผลตอบแทน ปี 2562 มีมูลค่าผลตอบแทนสูงที่สุด คือ 260,370 บาท/ปี/ไร่ และปี 2563 มีมูลค่าผลตอบแทนสูงที่สุด คือ 226,170 บาท/ปี/ไร่ อย่างไรก็ตาม เมื่อคิดสัดส่วนผลตอบแทน/การลงทุน พบว่ากรรมวิธีที่ 7 ให้สัดส่วนสูงที่สุด โดยในปี 2562 ให้สัดส่วน 2.53 ในขณะที่ กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ให้สัดส่วนที่น้อยกว่า คือ 2.41 และ 2.26 ตามลำดับ และในปี 2563 กรรมวิธีที่ 7 ให้คิดสัดส่วนผลตอบแทน/การลงทุนที่มากที่สุดคือ 2.20 ในขณะที่ กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารสกัดจากพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ให้สัดส่วนที่น้อยกว่า คือ 1.66 และ 1.60 ตามลำดับ

ดังนั้น กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช จึงเป็นรูปแบบที่ดีที่สุดที่ควรนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน ร่วมกับการจัดการแปลงปลูกหลายๆวิธีร่วมกัน เช่น วิธีทางเขตกรรม อย่างไรก็ตาม ควรหมั่นสังเกตต้นปทุมมาในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน พบว่าการแช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูก และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช อะซอกซีสโตรบิน 20% + ไดฟีโนโคนาโซล 12.5% SC อัตรา 20 ซีซี/

กรมวิชาการเกษตร

น้ำ 20 ลิตร สลับกับแมนโคเซป 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วันจำนวน 4 ครั้ง ร่วมกับการจัดการแปลงปลูกหลายๆวิธีร่วมกัน เช่น วิธีทางเขตกรรม จะสามารถให้ผลผลิตหัวพันธุ์และปริมาณดอกปทุมมา โดยให้มูลค่าผลตอบแทนต่อต้นทุนที่คุ้มค่า อย่างไรก็ตาม ควรหมั่นสังเกตต้นปทุมมาในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคเป็นสำคัญ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ เป็นรูปแบบวิธีการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน และเป็นคำแนะนำแก่กลุ่มเกษตรกร/ภาคเอกชน ช่วยลดต้นทุนในการผลิตปทุมมาเพื่อการค้า และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

ตารางที่ 1 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด ในแปลงทดสอบ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2562

กรรมวิธี	ความรุนแรงของโรค (%)						
	ก่อน	หลังพ่นสาร				หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย	
	พ่นสาร	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	10 วัน	15 วัน
1	15.89 b	13.04 b	11.79 a	10.89 a	11.07 a	9.47 a	10.25 a
2	14.82 b	16.25 cd	23.57 c	25.71 b	23.93 b	24.64 bc	26.43 bc
3	14.29 b	12.86 b	11.07 a	10.00 a	10.72 a	9.47 a	9.64 a
4	14.29 b	14.46 bc	22.32 bc	21.07 b	22.68 b	21.43 b	23.57 b
5	17.32 b	18.04 d	20.00 b	23.22 b	21.43 b	24.64 bc	27.86 bc
6	14.11 ab	15.18 bc	20.89 bc	24.29 b	24.65 b	25.00 c	28.93 c
7	10.71 a	9.82 a	9.29 a	9.64 a	9.11 a	7.86 a	8.93 a
8	25.00 c	27.68 e	38.21 d	40.00 c	42.50 c	44.64 d	48.22 d
CV. (%)	14.65	10.04	11.78	16.36	14.65	10.61	13.15

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT คือ 51.43 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

ตารางที่ 2 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุด ในแปลงทดสอบ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2563

กรรมวิธี	ความรุนแรงของโรค (%)						
	ก่อน	หลังพ่นสาร				หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย	
	พ่นสาร	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	10 วัน	15 วัน

กรมวิชาการเกษตร

1	13.57 bc	10.00 a	8.57 a	8.40 a	10.18 a	9.29 a	10.89 a
2	12.86 b	22.50 cd	15.18 b	16.79 c	24.29 c	32.50 cd	36.43 b
3	12.32 ab	9.82 a	8.93 a	8.22 a	10.54 a	9.47 a	10.72 a
4	13.39 b	21.43 c	22.86 cd	24.29 d	24.64 c	34.29 d	36.78 b
5	12.15 ab	21.07 c	25.71 de	13.21 b	26.43 cd	35.36 d	35.00 b
6	12.14 ab	24.29 cd	15.89 b	24.29 d	30.00 ef	35.36 d	42.15 c
7	8.9 a	8.93 a	6.61 a	9.29 a	9.29 a	8.75 a	9.82 a
8	17.14 cd	26.79 e	34.29 f	44.29 e	47.14 g	49.64 e	51.43 d
9	17.50 d	15.36 b	22.14 c	15.36 bc	14.11 b	12.68 b	10.72 a
10	19.11 d	23.22 cd	22.32 c	26.07 d	31.43 f	35.00 d	43.22 c
11	18.57 d	25.00 de	26.79 e	25.18 d	27.86 de	29.64 c	41.79 c
CV. (%)	17.35	9.22	11.30	11.89	8.94	8.32	7.23

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์และดอกปทุมมาที่เก็บเกี่ยวจากแปลงทดสอบ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2562

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

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

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลผลิตหัวพันธุ์และดอกปทุมมาที่เก็บเกี่ยวจากแปลงทดสอบ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปี 2562

กรรมวิธี	จำนวนหัวพันธุ์ (หัว/ไร่)	มูลค่าผลตอบแทนรวม	จำนวนดอก (ดอก/ไร่)	มูลค่าผลตอบแทนรวม

กรมวิชาการเกษตร

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

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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 แสดงต้นทุนการผลิต รายได้ต่อไร่ และผลตอบแทนต่อการลงทุนในแปลงปลูกปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน

กิจกรรม	กรรมวิธี 1	3	7
ต้นทุนการผลิต (บาท/ปี/ไร่) (C)			
หัวพันธุ์	50,000	50,000	50,000
เตรียมพื้นที่	10,000	10,000	10,000
ปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย อาหารเสริม	15,000	15,000	15,000
สารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธี	21,000	9,360	7,030
แรงงาน	21,000	21,000	21,000
รวมต้นทุน	117,000	105,360	103,030
รายได้ (บาท/ปี/ไร่)			
ปี2562			
ส่วนของหัวพันธุ์	222,075	211,905	214,110
ส่วนของดอก	41,805	41,990	46,260

รวมมูลค่าผลตอบแทน (R)	263,880	253,895	260,370
กำไรสุทธิ	146,880	148,535	157,340
ผลตอบแทน/การลงทุน (R/C)	2.26	2.41	2.53
ปี2563			
ส่วนของหัวพันธุ์	155,700	144,450	187,110
ส่วนของดอก	31905	30420	39060
รวมมูลค่าผลตอบแทน (R)	187,605	174,870	226,170
กำไรสุทธิ	70,605	69,510	123,140
ผลตอบแทน/การลงทุน (R/C)	1.60	1.66	2.20

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 การเตรียมดินบริเวณแปลงปลูกโดยการหว่านปูนขาวและยูเรีย

กรมวิชาการเกษตร

ก.

ข.

ค.

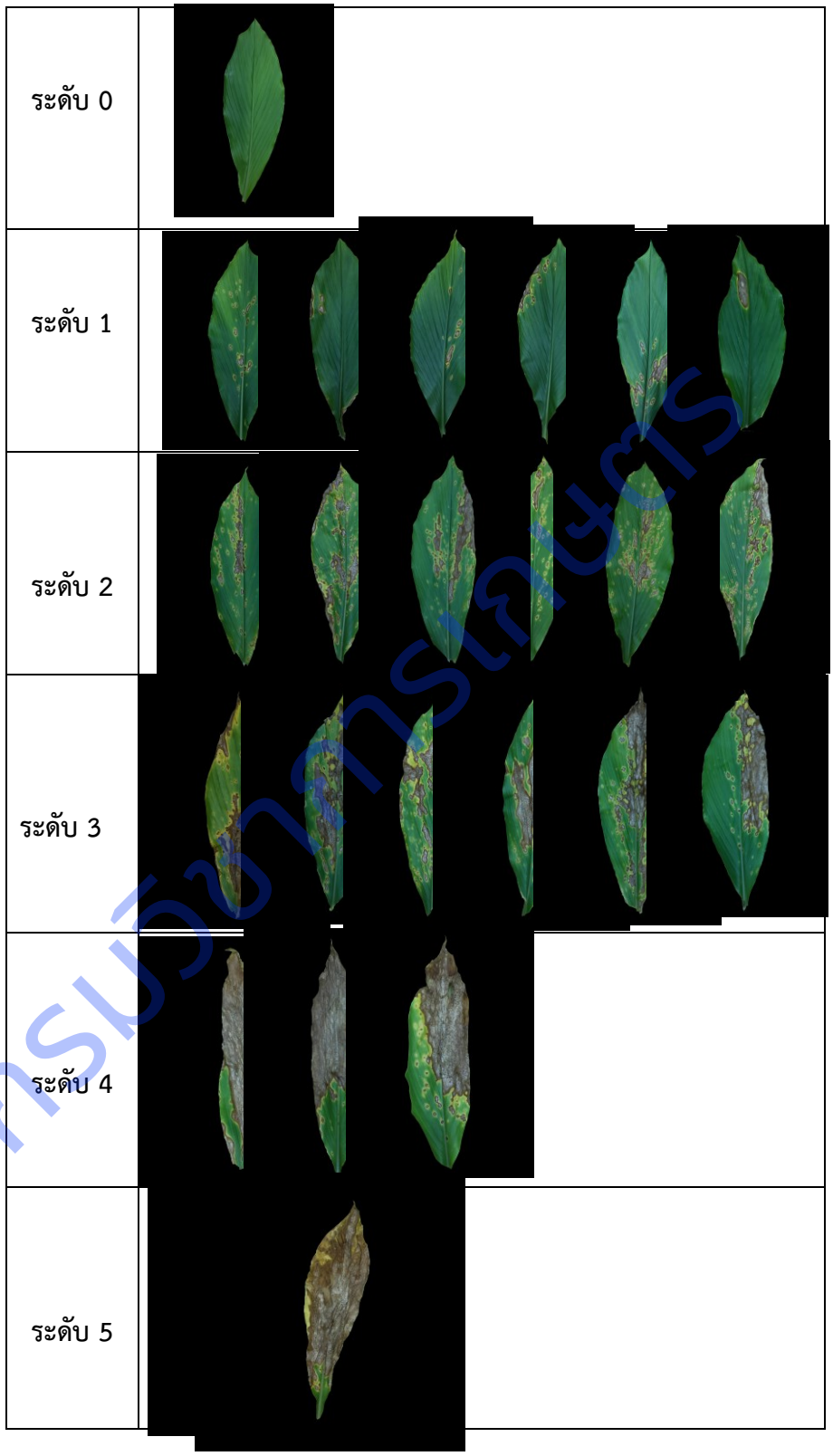
ง.

จ.

ฉ.

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 6 ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมา

การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน

Insect pest management of Curcuma

อุราพร หนูนารถ[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/]
ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] สมรวย รวมชัยอภิกุล[1/]
Uraporn Nunarth[1/] Nuttima Kositcharoenkul[1/]
Srijumnun Srijuntra[1/] Somrouy Roumchaiapigul[1/]

บทคัดย่อ

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

คำสำคัญ : ปทุมมา แมลง วิธีผสมผสาน

Abstract

Insect pest management of Curcuma was carried out at farmers's field at Tamuang District, Kanchanaburi during 2016- 2017. The objective of this study was to use Integrated Pest Control (IPC) to manage insect pests in order to obtain good quality and insect free of Curcuma's rhizomes. IPC were as followed; soaking rhizomes in thiamethoxam (2 grams/20 litres) for 5 minutes and applying 0.3% G of fipronil on soil before planting. Insect surveys were made during growing and cotton worms at above economic threshold were found once and indoxacarb 10% W/V SL (30 ml./litre) was applied. Compare to farmers' practices, thrips and cotton worms were found at above economic threshold twice leaded to 6 times insecticide application. In conclusion, insect management using IPC gave qualified rhizomes which no

กรมวิชาการเกษตร

damage from mealy bugs and scales insects. 355 kilograms of rhizomes were obtained from IPC plot whereas 225 kilograms were obtained from control plot.

Key words : Curcuma Insect Integrated Pest Control

1/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (Plant Protection Research and Development office)

บทนำ

ปทุมมา เป็นไม้หัวล้มลุกอายุหลายปี จัดเป็นไม้ดอกที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตเชิงพาณิชย์ มีการส่งออกผลผลิต ในรูปหัวพันธุ์ สู่ตลาดประเทศญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ โปตุเกส ในปัจจุบันได้ขยายตลาดการส่งออกไปยังอีกหลายประเทศ ได้แก่ อเมริกา แอฟริกาใต้ จีน ไต้หวัน และออสเตรเรีย ซึ่งได้รับการตอบรับที่ดีจากตลาดต่างประเทศ จึงมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น อย่างไรก็ตามอุปสรรคต่อการผลิตหัวปทุมมา เกิดจากการระบาดของเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และด้วง โดยเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย จะดูดกินน้ำเลี้ยงหัวพันธุ์ใหม่ ๆ ทำให้หัวพันธุ์ใหม่ที่ได้ไม่สมบูรณ์ สำหรับเพลี้ยแป้งถ้าติดไปกับหัวพันธุ์ เมื่อเก็บรักษาในโรงเก็บจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว ทำให้หัวพันธุ์เสียหายได้ ทำให้หัวปทุมมาไม่ได้คุณภาพ จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมการระบาดของเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และด้วง และปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม และผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช และไม่มีสารตกค้าง

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์ปทุมมา
2. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารฆ่าแมลง สารสกัดสะเดา
3. อุปกรณ์เครื่องพ่นสาร
4. อุปกรณ์การบันทึกข้อมูล

- วิธีการ

1. สำรวจชนิดของเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และด้วงที่พบในแปลงปลูกปทุมมา และจัดจำแนกชนิดของแมลงศัตรูที่พบ
2. สำรวจดูความเสียหายที่เกิดขึ้นกับปทุมมาจากการทำลายของเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และด้วง วางแผนการป้องกันกำจัด เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และด้วง ในเบื้องต้น

กรมวิชาการเกษตร

3. วางแผนการป้องกันกำจัด เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และด้วง

3.1 ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งในปทุมมา วิธีดำเนินการวางแผนการทดลอง แบบRCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20

กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 10 % %WP อัตรา 40 กรัม./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 prothiofos 50% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 malathion 83% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 Control

3.2 จุ่มหัวพันธุ์ปทุมมาด้วยสารดังกล่าวตามกรรมวิธี จำนวน 20 หัวต่อกรรมวิธี จากนั้นนำไปผึ่งให้แห้ง ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ทุก 10 วัน อย่างน้อย 3 ครั้ง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ บันทึก อาการที่เป็นพิษกับพืช

4. การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน

4.1 ทำการทดสอบในแปลงปลูกปทุมมาของเกษตรกร 2 ราย เป็นแปลงวิธีจัดการปทุมมาแบบผสมผสาน 1 ราย และแปลงตามกรรมวิธีของเกษตรกร 1 ราย ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

แนวทางการจัดการแมลงศัตรูปทุมมา

วิธีการจัดการแบบผสมผสาน

1. สำรวจศัตรูพืชทุก 7-10 วัน (100 ต้น/ไร่)
2. ระดับเศรษฐกิจ
   - หนอนกระทู้หอม, หนอนกระทู้ผัก : กลุ่มไข่ 0.2 กลุ่ม หรือหนอน 1 ตัว/กอ
   - เพลี้ยไฟ : 20 ตัว/กอ

   สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่สารฆ่าแมลง/สารสกัดสะเดา
3. เทคนิคการพ่นสาร อัตรา 120 ลิตร/ไร่

วิธีการของเกษตรกร

เกษตรกรเป็นผู้ดูแลเองทั้งหมด

5. การบันทึกข้อมูล
   - บันทึกชนิดและจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชและแตนเบียนศัตรูธรรมชาติบนพืช
   - ชนิดของสารกำจัดศัตรูพืช และอัตราการใช้น้ำ
   - จำนวนหัวดีและเสีย น้ำหนักและราคาของผลผลิตต้นทุนการผลิต
   - ตรวจวิเคราะห์พิษตกค้างในผลผลิตทั้งในวิธีการจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน และวิธีของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561
- สถานที่ แปลงปทุมมาของเกษตรกร อ ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในปี 2560 ดำเนินการสำรวจแปลงทดลองและเริ่มดำเนินการทดสอบการจัดการศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน ที่ อ ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี จัดเตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา พื้นที่ในการปลูกปทุมมา และสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ดำเนินการปลูกปทุมมา ในเดือนพฤษภาคม-กันยายน 2560 ดำเนินการทดลองล่าช้าเนื่องจากประสบกับสภาพอากาศแล้ง ปริมาณน้ำไม่เพียงพอในการปลูก ก่อนปลูกทำการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วยสาร thiamethoxam อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที ก่อนปลูก รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วย สาร fipronil 0.3 % G พบหนอนกระทู้ผักสูงเกินระดับเศรษฐกิจเกินระดับ 1 ครั้ง ดำเนินการพ่นสาร indoxacarb 10% W/V SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในแปลงเปรียบเทียบ พบเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง หนอนกระทู้ผัก 2 ครั้งเกษตรกร ดำเนินการพ่นสาร ทั้งหมด 6 ครั้ง เมื่อเก็บหัวพันธุ์พบว่า แปลงทดสอบแบบผสมผสาน ได้หัวพันธุ์ที่มีคุณภาพและไม่มีการทำลายของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย จำนวน 355 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงเกษตรกรเปรียบเทียบ ได้หัวพันธุ์ที่มีคุณภาพและไม่มีการทำลายของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย จำนวน 225 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการดำเนินการทดลองในปี 2561 เริ่มดำเนินการทดลองการจัดการแมลงศัตรูปทุมมา แบบผสมผสาน ที่ อ ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี จัดเตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา พื้นที่ในการปลูกปทุมมา และสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ก่อนปลูกทำการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วยสาร thiamethoxam อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที ก่อนปลูก รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วย สาร fipronil 0.3 % G จากการสำรวจศัตรูพืช พบในแปลงทดสอบแบบผสมผสาน พบเพลี้ยไฟสูงเกินระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง แปลงเปรียบเทียบ พบเพลี้ยไฟสูงเกินระดับเศรษฐกิจ 4 ครั้ง

จากการสำรวจแมลงศัตรูปทุมมา ในปีที่ผ่านมา พบเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และด้วงกาแฟ ลงเข้าทำลายหัวปทุมมา ในช่วงเก็บหัวปทุมมา ซึ่งพบว่า เพลี้ยแป้งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของไม้ดอก ไม้ประดับอยู่ในวงศ์ Pseudococcidae อันดับ Homoptera จะคล้ายเพลี้ยหอย แต่ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพศเมียไม่มีปีก จะมีเส้นขนสีขาวปกคลุมลำตัว เพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดน้ำเลี้ยงของพืช เพลี้ยแป้งยังปล่อยน้ำหวานออกมาซึ่งดึงดูดให้มดเข้ามากินและเป็นสาเหตุให้เกิดราดำ การทำลายจะทำให้พืชแคระแกรน ใบร่วง เพลี้ยหอย เป็นแมลงชนิดปากดูดน้ำเลี้ยงพืช อยู่เป็นกลุ่ม ๆ โดยเกาะแน่นตามใบ ซอกกาบใบ แม้กระทั่งราก ถ้ามีการทำลายมาก ๆ พืชอาจเหี่ยวจนถึงตายได้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในปี 2560 ดำเนินการสำรวจแปลงทดลองและเริ่มดำเนินการทดสอบการจัดการศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน ที่ อ ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี จัดเตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา พื้นที่ในการปลูกปทุมมา และสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ดำเนินการปลูกปทุมมา ในเดือนพฤษภาคม-กันยายน 2560 ดำเนินการทดลองล่าช้าเนื่องจากประสบกับสภาพอากาศแล้ง ปริมาณน้ำไม่เพียงพอในการปลูก ก่อนปลูกทำการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วย

กรมวิชาการเกษตร

สาร thiamethoxam อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที ก่อนปลูก รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วย สาร fipronil 0.3 % G พบหนอนกระทู้ผักสูงเกินระดับเศรษฐกิจเกินระดับ 1 ครั้ง ดำเนินการพ่นสาร indoxacarb 10% W/V SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในแปลงเปรียบเทียบ พบเพลี้ยไฟเกินระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง หนอนกระทู้ผัก 2 ครั้งเกษตรกร ดำเนินการพ่นสาร ทั้งหมด 6 ครั้ง เมื่อเก็บหัวพันธุ์พบว่า แปลงทดสอบแบบผสมผสาน ได้หัวพันธุ์ที่มีคุณภาพและไม่มีการทำลายของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย จำนวน 355 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงเกษตรกรเปรียบเทียบ ได้หัวพันธุ์ที่มีคุณภาพและไม่มีการทำลายของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย จำนวน 225 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการดำเนินการทดลองในปี 2561 เริ่มดำเนินการทดลองการจัดการแมลงศัตรูปทุมมา แบบผสมผสาน ที่ อ ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี จัดเตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา พื้นที่ในการปลูกปทุมมา และสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ก่อนปลูกทำการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วยสาร thiamethoxam อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที ก่อนปลูก รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วย สาร fipronil 0.3 % G จากการสำรวจศัตรูพืช พบในแปลงทดสอบแบบผสมผสาน พบเพลี้ยไฟสูงเกินระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง แปลงเปรียบเทียบ พบเพลี้ยไฟสูงเกินระดับเศรษฐกิจ 4 ครั้ง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งและด้วงในปทุมมา แก่เกษตรกร ตลอดจนเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร หน่วยงานเอกชน ตลอดจนผู้เกี่ยวข้อง

กรมวิชาการเกษตร

การรวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว

Collection, Study, Classification and Evaluation of Curcuma Germplasm

ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล [1/] สุธามาศ ณ น่าน [1/]
ศิรากานต์ ขยันการ [2/] สุปัน ไม้ดัดจันทร์ [1/]
Nichakan Narewuttikul[1/] Suthamas Na nan[1/]
Sirakan Khayankharn[2/] Supan Maidatchan[1/]

บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานภาครัฐแห่งเดียวที่มีการรวบรวม ศึกษา วิจัย เชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว ที่มีจำนวนมากที่สุดในประเทศไทย โดยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2560) มีเชื้อพันธุกรรมที่รวบรวมทั้งสิ้น 189 พันธุ์ โดยเชื้อพันธุกรรมส่วนใหญ่เก็บในสภาพแปลง (ex situ) บางส่วนเก็บในสภาพปลอดเชื้อ (in vitro) ซึ่งในปี 2559-2560 มีการรวบรวมพันธุ์ใหม่ได้เพิ่มขึ้น 20 พันธุ์ จำนวน 1,539 ต้น ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมใหม่ทั้งหมด ได้แก่ ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 5, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 6, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 12, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 13, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 14, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 15, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 21, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 23, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 25, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 27, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 28, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 29, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 43, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 44, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 51, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 53, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 62, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 79,ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 81, และปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 89 โดยข้อมูลเชื้อพันธุกรรมทั้งหมดมีการบันทึกตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ไม้ดอกสกุลขมิ้น ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลพืชที่สามารถสืบค้นได้ง่าย เพื่อการใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์และคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่

บทนำ

พืชสกุลกระเจียวอยู่ใน Genus *Curcuma* Tribe Hedychieae เป็นไม้ในวงศ์ขิง (Zingiberaceae) มีอยู่ไม่น้อยกว่า 65 ชนิด (species) ซึ่งมีถิ่นกำเนิดแถบเอเชีย ตั้งแต่ จีน อินเดีย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา มาเลเซีย อินโดนีเซีย และออสเตรเลีย เรื่อยไปจนถึงทวีปแอฟริกา แหล่งกำเนิดของพืชชนิดนี้ในประเทศไทย พบว่ามีอยู่ไม่น้อยกว่า 30 ชนิด กระจายพันธุ์อยู่ทั่วทุกภาค ในระดับความสูงตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงประมาณ 1,000 เมตร (พิมพ์ใจ และคณะ 2539; สุรวิช , 2539) พืชสกุลนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการใช้ประโยชน์ในด้านอาหารและเป็นสมุนไพรพื้นบ้าน เช่น ดอกอ่อนใช้ประกอบอาหาร ขมิ้นชัน (*C. longa*) ใช้ทำสีย้อม เหง้าขมิ้นชันใช้ในการรักษาโรคผิวหนัง ผื่นคัน ท้องอืด ท้องเฟ้อ และแผลในกระเพาะอาหาร ขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria*) แก้อาการท้องร่วง อาเจียน เป็นไข้ นอกจากนี้ขมิ้นชันและขมิ้นอ้อย ยังมีสาร Curcumin ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและยับยั้งเซลล์มะเร็งบางชนิดได้

นอกจากการใช้ประโยชน์ในแง่พฤกษศาสตร์พื้นบ้านแล้ว ไม้กลุ่มนี้ยังมีคุณค่าในเชิงไม้ดอกไม้ประดับที่ตลาดโลกให้ความสนใจนำไปผลิตเป็นไม้ตัดดอก และไม้กระถาง มีการส่งออกในรูปหัวพันธุ์ไปจำหน่ายยังต่างประเทศหลายชนิด เช่น บัวสวรรค์สีต่างๆ ทับทิมสยาม บัวชั้น บัวลาย กระเจียวส้ม และบัวขาว เป็นต้น ในระยะเริ่มต้นของการพัฒนาพืช การส่งออกมีทั้งหัวพันธุ์ที่เกษตรกรผลิตเป็นการค้า และการเก็บหัวจากป่าออกขายโดยตรง ซึ่งการใช้ประโยชน์จากแหล่งธรรมชาติ และการทำลายป่าในเขตที่เป็นต้นกำเนิดของพืชสกุลกระเจียว ทำให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชสกุลนี้หลายชนิดมีปริมาณลดลงเรื่อยๆ หากไม่มีการเก็บรวบรวมรักษาไว้ หลายชนิดที่หายากและมีคุณค่าอาจสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย ปี 2539-2553 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน ได้ดำเนินงานรวบรวมศึกษาเชื้อพันธุกรรมพืชสกุลกระเจียวตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย ได้

กรมวิชาการเกษตร

ทั้งสิ้น 144 พันธุ์ 2,345 ต้น สามารถจำแนกชนิดได้ 30 ชนิด ซึ่งได้มีการนำเชื้อพันธุกรรมไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในด้านการปรับปรุงพันธุ์ พัฒนาจนเกิดความหลากหลายของลูกผสมพันธุ์ใหม่ๆ ส่งเสริมเกษตรกร กระตุ้นให้ตลาดมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ยังมีกระเจียวอีกหลายชนิดที่มีรายงานการกระจายอยู่ตามป่าโปร่งของประเทศไทยในอีกหลายจังหวัด โดยเฉพาะตามเขตรอยต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน แถบพม่า ลาว เขมร และมาเลเซีย ซึ่งยังไม่มีการสำรวจรวบรวมอย่างจริงจัง รวมทั้งหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ได้มีการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมใหม่ๆขึ้นมา จึงควรมีการสำรวจ รวบรวมเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความหลากหลายของฐานพันธุกรรม ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อฐานทางวิชาการ สำหรับให้นักวิจัยรุ่นหลังได้นำไปใช้ในการพัฒนาพืชต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : ปทุมมา กระเจียว การรวบรวม เชื้อพันธุกรรม

Abstract

Collection, study, classification and evaluation of Curcuma at the Chiangrai Horticultural Research Center. In 2006 – 2013 AD., collected from various regions of Thailand and land border with neighboring countrie total of 189 varieties. And in 2016-2017 AD., collected new varieties amount to 20 varieties of 1,539 rhizomes which was new hybrid varieties include Patumma Chiangrai CF5, Patumma Chiangrai CF6, Patumma Chiangrai CF12, Patumma Chiangrai CF13, Patumma Chiangrai CF14, Patumma Chiangrai CF15, Patumma Chiangrai CF21, Patumma Chiangrai CF23, Patumma Chiangrai CF25, Patumma Chiangrai CF27, Patumma Chiangrai CF28, Patumma Chiangrai CF29, Patumma Chiangrai CF43, Patumma Chiangrai CF44, Patumma Chiangrai CF51, Patumma Chiangrai CF53, Patumma Chiangrai CF62, Patumma Chiangrai CF79, Patumma Chiangrai CF81 and Patumma Chiangrai CF89. Most of the germplasm collections are stored in some ex situ in field genebank and in vitro conservation. Classification and Evaluation of Curcuma germplasm on descriptors for Curcuma amount 74 characteristics following academic principles by Plant Varities Protection Office, Department of Agriculture. And data storage on database electronic that it can be easily searched for beneficial in plant breeding and protection of new plant varieties.

Key words : Curcuma Collection Germplasm

กรมวิชาการเกษตร

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiang Rai Horticultural Research Center)

2/ ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ (Chiang Mai Seed Research and Development Center)

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

- หัวพันธุ์ปทุมมา
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ แกลบดิบ แกลบดำ ปุ๋ยคอก ปูนขาว ยูเรีย ปุ๋ยเคมี โรงเรือนพรางแสง และอื่นๆ
- วัสดุห้องปฏิบัติการ ได้แก่ สารเคมี อาหารเลี้ยงเชื้อ เครื่องแก้ว หม้อนึ่งความดัน ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และเครื่องมืออื่นๆ

- วิธีการ ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

1. สำรวจ รวบรวม และศึกษาพันธุ์พืชพื้นเมืองในกลุ่มปทุมมาและกระเจียวในท้องถิ่นต่างๆ รวมทั้งพันธุ์การค้าและพันธุ์ลูกผสมใหม่ที่มีลักษณะดีเด่นจากแหล่งการค้า นำมาปลูกรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย โดยเก็บรวบรวมไว้ทั้งในสภาพแปลงกลางแจ้ง หรือในโรงเรือนพรางแสง 30% หรือเก็บรักษาส่วนขยายพันธุ์ในหลอดทดลองในสภาพปลอดเชื้อ (*in vitro*) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง ส่วนของตัวอย่างพืชที่เก็บรวบรวมได้ และสภาพความต้องการของชนิดพันธุ์นั้นๆ

2. ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ทางด้านสัณฐานวิทยา ลักษณะทางการเกษตร ลักษณะที่เด่นและสำคัญของพันธุ์นั้นๆ จำแนกชนิดพันธุ์และบันทึกลักษณะทางพันธุกรรมลงฐานข้อมูลพืช ตามระบบฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชของกองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร

- เวลา ระยะเวลา เริ่มต้นเดือนกันยายน 2559 สิ้นสุดเดือนตุลาคม 2560

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ. เชียงราย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การสำรวจ รวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว เป็นโครงการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายได้ดำเนินการต่อเนื่องจากปี 2549-2556 มีการรวบรวมพืช 2 กลุ่ม คือ กลุ่มปทุมมาและกลุ่มกระเจียว ซึ่งสมาชิกทั้ง 2 กลุ่ม อยู่ในสกุล *Curcuma* โดยมีขมิ้น (*Curcuma longa*) เป็นพืชต้นแบบของสกุล ปัจจุบันสกุล *Curcuma* มีการเรียกชื่อเป็นภาษาไทยหลายชื่อ ทั้งสกุลขมิ้น สกุลกระเจียว และสกุลปทุมมา ซึ่งในรายงานนี้จะใช้คำว่า สกุล *Curcuma* แทนสมาชิกในสกุลนี้ทั้งหมด เพื่อป้องกันความสับสน โดยการจำแนกกลุ่มหรือสกุลย่อยที่ใช้ในการอ้างอิงในเอกสารเล่มนี้ ใช้ระบบของ Valeton (1918) โดยแบ่งพืชสกุลนี้ตามลักษณะของฐานใบ ลิ้นใบ ใบประดับ ช่อดอก และอับเรณู ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ Eucurcuma หรือถูกเรียกทั่วไปว่า กลุ่มกระเจียว ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีช่อดอกเกิดจากเหง้าหรือ ตายอดของลำต้นเทียม ดอกจริง มีปากสีขาวหรือเหลือง ส่วนกลุ่ม Paracurcuma ถูกเรียกว่ากลุ่มปทุมมา ช่อดอกเกิดจากตายอดของลำต้นเทียมเท่านั้น และดอกจริงมีปากกลีบเป็นสีม่วงและสีม่วงแดง แม้การจัดจำแนกที่กล่าวข้างต้นไม่สามารถครอบคลุมชนิดพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีการค้นพบขึ้นเรื่อยๆ นักพฤกษศาสตร์ทางอนุกรมวิธานได้มีการเสนอปรับเปลี่ยนระบบการจัดสกุลย่อยให้เป็นระบบที่

กรมวิชาการเกษตร

ถูกต้องมากขึ้น แต่ยังไม่มีการสังคายนาและใช้อ้างอิงอย่างแพร่หลาย สำหรับการจำแนกชนิดพันธุ์หรือ species ที่ใช้ในรายงานนี้อ้างอิงจากเอกสารของ Larsen (2006) , พิมพ์ใจและคณะ (2539) และสุรวิช (2539)

การสำรวจ รวบรวม เชื้อพันธุกรรม

จากการสำรวจ รวบรวม พืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียวใน ช่วงแรกของการพัฒนาพืช คือ ปี 2549-2556 มีพันธุ์ที่รวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ทั้งสิ้น 169 พันธุ์ จำนวน 2,500 ต้น (ตารางที่ 1) ส่วนใหญ่จัดเก็บอยู่ในแปลงรวบรวมพันธุ์ (*ex situ*) บางส่วนเก็บส่วนขยายพันธุ์ในขวดทดลองในสภาพปลอดเชื้อ (*in vitro*) สำหรับในปี 2559-2560 มีการรวบรวมพันธุ์ใหม่ได้เพิ่มขึ้น 20 พันธุ์ จำนวน 1,539 ต้น ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมใหม่ทั้งหมด ได้แก่ ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 5, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 6, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 12, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 13, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 14, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 15, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 21, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 23, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 25, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 27, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 28, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 29, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 43, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 44, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 51, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 53, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 62, ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 79,ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 81, และปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 89 (ภาพที่ 1-20) รวมปี 2549-2560 มีจำนวนพันธุ์ที่รวบรวมได้ทั้งสิ้น 189 พันธุ์ จำนวน 4,039 ต้น **(ตารางที่ 1)** การรวบรวมพันธุกรรมจากแหล่งกำเนิด ไม่พบชนิดใหม่ และพันธุกรรมที่มีอยู่ในสภาพป่าเดิม ส่วนใหญ่ไม่มีลักษณะที่น่าสนใจ นอกจากนี้ยังพบว่า ป่าต้นกำเนิดของพืชสกุล *Curcuma* ที่เคยมีอยู่ตามธรรมชาติได้ถูกทำลายหมดไปในหลายพื้นที่ ไม่พบพันธุกรรมเดิมที่เคยสำรวจพบ เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการไถพื้นที่ป่าเพื่อปลูกยาง ภาคตะวันออกป่าเปลี่ยนเป็นแปลงยูคาลิปตัส และภาคใต้ที่เคยพบพันธุกรรมกระเจียวใต้ป่าสวนยาง ปัจจุบันเหลือลดน้อยลงมากจากการใช้ยากำจัดวัชพืชในสวนยาง ดังนั้นพันธุกรรมพืชสกุล *Curcuma* ที่รวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จึงมีคุณค่ายิ่งสำหรับนักวิจัยรุ่นหลัง เพื่อให้งานปรับปรุงพืชสกุลนี้ ยังสามารถพัฒนาต่อไปได้

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 5 (ภาพที่ 1)

-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างบัวสวรรค์เตี้ย *Curcuma alismatifolia* กับ บัวลายลาว *C. rhabdota*

-ช่อดอกยาว 50 - 55 เซนติเมตร กลีบประดับ (bract) แยกชั้นอย่างชัดเจน กลีบประดับส่วนบนสีชมพูอ่อนขลิบเขียว กลีบประดับส่วนล่างสีเขียว ด้านล่างกลีบสีน้ำตาลแดง

-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่เฉลี่ย 2 - 3 หน่อ/กอ

-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านช่อดอกตรง แข็งแรง เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก และไม้ประดับแปลง

- อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 6 (ภาพที่ 2)

-เป็นลูกผสมปทุมมา *C. rhabdota* ระหว่างต้นภายในชนิดเดียวกัน

- ช่อดอกยาว 40 - 50 เซนติเมตร กลีบประดับ (bract) แยกชั้นอย่างชัดเจน กลีบประดับส่วนบนสีชมพูเข้ม มีลายของกลีบประดับสวย ด้านล่างกลีบสีชมพูมีขีดสีแดงจากโคนกลีบถึงปลายกลีบ กลีบประดับส่วนล่างสีชมพูขลิบ

กรมวิชาการเกษตร

เขียว ด้านล่างกลีบสีแดง มีสีชมพูเป็นวงอยู่สองวง บริเวณปลายกลีบทั้งด้านซ้ายและด้านขวา มีขีดสีเขียวจากโคนกลีบถึงปลายกลีบ

-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ

-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านช่อดอกตรง แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก

-อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 12 (ภาพที่ 3)

-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมมา *C. alismatifolia* (ต้นแม่) กับ บัวลายลาว *C. rhabdota*

-ช่อดอกยาว 65 - 75 เซนติเมตร กลีบประดับ (bract) แยกชั้นอย่างชัดเจน กลีบประดับส่วนบน (corma bract) สีชมพูปลายกลีบแต้มสีเขียวอมแดง ด้านล่างกลีบสีชมพูและมีขีดสีแดงกลางกลีบ กลีบประดับส่วนล่างสีเขียว มีวงสีน้ำตาลแดงด้านล่างของกลีบ

-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่เฉลี่ย 2 - 3 หน่อ/กอ

- ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ช่อดอกตรง แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก

- อายุปักแจกันนานประมาณ 17 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 13 (ภาพที่ 4)

-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมรัตน์ *C. spaganifolia* (ต้นแม่) กับ บัวลายลาว *C. rhabdota*

-ช่อดอกยาว 40 - 50 เซนติเมตร กลีบประดับ (bract) แยกชั้นอย่างชัดเจน กลีบประดับส่วนบนสีชมพูเข้ม ด้านล่างกลีบสีชมพูมีขีดสีแดงจากโคนกลีบถึงปลายกลีบ กลีบประดับส่วนล่างสีชมพูขลิบเขียว ด้านล่างกลีบสีแดง มีสีชมพูเป็นวงอยู่สองวง บริเวณปลายกลีบทั้งด้านซ้ายและด้านขวา มีขีดสีเขียวจากโคนกลีบถึงปลายกลีบ

-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ

-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านช่อดอกตรงแข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก

- อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 14 (ภาพที่ 5)

-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างบัวลายปราจีน *C. rhabdoto* กับปทุมมา *C. Alismatifolia*

-ช่อดอกยาว 60-65 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างรี เกือบกลม ปลายกลีบแหลม มีสีชมพูม่วง ส่วนปลายมีแฉกสีน้ำตาล กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบเป็นติ่งแหลม มีสีเขียวปนแดง

-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ

-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านช่อดอกตรงแข็งแรง เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก

- อายุปักแจกันนานประมาณ 7 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 15 (ภาพที่ 6)

กรมวิชาการเกษตร

-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมรัตน์ *C. spaganifolia* กับ เทพรำลึกลำปาง *C. parviflora*
-ช่อดอกยาว 40 - 50 เซนติเมตร กลีบประดับ (bract) แยกชั้นอย่างชัดเจน กลีบประดับส่วนบน (corma bract) สีชมพูอมม่วง ปลายกลีบแต้มสีเขียว กลีบประดับส่วนล่างสีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่เฉลี่ย 2 - 3 หน่อ/กอ
-ก้านช่อดอกตรง แข็งแรง เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 13 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 21 (ภาพที่ 7)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างบัวลายปราจีน *C. rhabdoto* กับปทุมรัตน์ *C. spaganifolia*
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ช่อดอกยาว 49.5-65.0 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างขอบขนาน ปลายกลีบเรียวแหลม สีชมพู แต้มสีแดง กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลม ปลายกลีบมน สีชมพูเข้ม เป็นริ้วสีแดง ขลิบสีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ
-ก้านดอกตรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 12 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 23 (ภาพที่ 8)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างบัวลายปราจีน *C. rhabdoto* กับปทุมมา *C. Alismatifolia*
-ช่อดอกยาว 38.5-39.5 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างรี ปลายกลีบมน สีชมพูอมม่วง ริ้วสีขาว ปลายกลีบแต้มสีน้ำตาลแดง กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบเกือบกลม สีเขียวอ่อน ปลายกลีบแต้มสีชมพูอมม่วง ขลิบสีน้ำตาลแดง
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านดอกตรง แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 7 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 25 (ภาพที่ 9)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างเทพรำลึก *C. parviflora* กับ ลูกผสมปทุมรัตน์ CR-PP-01-4
-ช่อดอกยาว 45-52 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างขอบขนาน ปลายกลีบแหลม สีชมพูอ่อน ปลายกลีบขลิบสีเขียวอ่อน มีกลีบประดับส่วนล่างรูปร่างขอบขนาน ปลายกลีบแหลม สีชมพูเข้มไล่สี ปลายกลีบขลิบสีเขียวอ่อนเป็นริ้ว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านดอกตรง เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 16 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

กรมวิชาการเกษตร

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 27 (ภาพที่ 10)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างบัวขาวใหญ่ *C. parviflora* กับปทุมมา *C. alismatifolia*
-ช่อดอกยาว 54-72 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างขอบขนาน ปลายกลีบแหลม สีชมพู ปลายกลีบแต้มสีเขียวเล็กน้อย กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลแบน ปลายกลีบเป็นติ่งแหลม สีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านดอกตรง แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 15 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 28 (ภาพที่ 11)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมรัตน์ *C. spaganifolia* กับบัวสวรรค์แดง *C. Alismatifolia*
-ช่อดอกยาว 59-72 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างขอบขนาน ปลายกลีบมน สีชมพูเข้ม ปลายกลีบขลิบสีแดง กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบเป็นติ่งแหลม สีชมพูเข้ม ปลายกลีบขลิบสีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านดอกตรง แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 6-8 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 29 (ภาพที่ 12)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมรัตน์ *C. spaganifolia* กับเทพรำลึก *C. parviflora*
-ช่อดอกยาว 47-56 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างขอบขนาน ปลายกลีบเรียวแหลม สีชมพูอ่อน ปลายกลีบมีริ้วสีขาว แต้มสีเขียวเล็กน้อย กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างไข่กลับ ปลายกลีบมน สีชมพู ปลายกลีบขลิบสีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1 - 2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านดอกตรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 10 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 43 (ภาพที่ 13)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างบัวขาวใหญ่ *C. parviflora* กับบัวสวรรค์ขาว *C. Alismatifolia*
-ช่อดอกยาว 54.5-68.5 กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างรี ปลายกลีบเรียวแหลม สีขาว ปลายกลีบแต้มสีเขียว กลีบประดับส่วนล่างรูปไข่กลับ ปลายกลีบมน สีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1-2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านดอกตรง แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 16 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 44 (ภาพที่ 14)

กรมวิชาการเกษตร

-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมมา *C. alismatifolia* กับบัวขาว *C. Parviflora*
-ช่อดอกยาว 62-64 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างเกือบกลม ปลายกลีบแหลม สีขาวอมชมพู ปลายกลีบแต้มสีเขียว โคนกลีบสีชมพู กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบแหลม สีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1-2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านดอกตรงยาว เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 12 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 51 (ภาพที่ 15)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างบัวขาว *C. parviflora* กับปทุมมา *C. alismatifolia*
-ช่อดอกยาว 64-74 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปรี ปลายกลีบแหลม สีชมพูอ่อน ริ้วสีขาว ปลายกลีบฉาบสีเขียว กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบเป็นติ่งแหลม สีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1-2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกอยู่เหนือทรงพุ่ม ก้านดอกตรง แข็งแรง เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 53 (ภาพที่ 16)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมรัตน์ *C. spaganifolia* กับบัวขาว *C. parviflora*
-ช่อดอกยาว 36-45 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีรูปร่างรี ปลายกลีบแหลม สีขาว โคนกลีบสีชมพูอ่อน กลีบประดับส่วนล่างรูปร่างวงกลม ปลายกลีบมน สีขาวอมชมพู ขอบกลีบสีเขียว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1-2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกตรงยาว เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 8 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 62 (ภาพที่ 17)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมรัตน์ *C. spaganifolia* กับบัวขาวใหญ่ *C. Parviflora*
-ช่อดอกยาว 31-41 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนรูปใบหอกกลับ ปลายกลีบแหลม สีชมพู ขลิบเขียวเล็กน้อย กลีบประดับส่วนล่างรูปไข่ ปลายกลีบมน สีเขียว ลายเส้นสีชมพูอ่อนเป็นริ้วสีขาว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1-2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกตรงยาว กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 10 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 79 (ภาพที่ 18)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมมา *C. alismatifolia* กับบัวลายลาว *C. rhabdota*

กรมวิชาการเกษตร

-ช่อดอกยาว 53-67 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนรูปขอบขนาน สีชมพูอมม่วง ปลายกลีบเกือบกลม มีแต้มสีน้ำตาลแดง กลีบประดับส่วนล่างกลมแบน สีเขียว ปลายกลีบเกือบกลม แต้มสีเขียวชมพูเป็นริ้ว
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1-2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกตรงยาว แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 16 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 81 (ภาพที่ 19)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมมา *C. alismatifolia* กับบัวลายลาว *C. rhabdota*
-ช่อดอกยาว 46-60 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนรูปเกือบกลม สีชมพูอมม่วง ปลายกลีบเกือบกลม แต้มสีน้ำตาลเขียว กลีบประดับส่วนล่างกลมแบน สีเขียว ปลายกลีบเกือบกลม แต้มสีชมพู
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1-2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกตรงยาว แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

ปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 89 (ภาพที่ 20)
-เป็นลูกผสมข้ามชนิด ระหว่างปทุมมา *C. alismatifolia* กับบัวลายลาว *C. rhabdota*
-ช่อดอกยาว 44-58 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนรูปรี สีชมพูอ่อน ปลายกลีบแหลม แต้มสีเขียว กลีบประดับส่วนล่างกลมแบน สีเขียว ปลายกลีบเกือบกลม แต้มสีน้ำตาล
-อายุปลูกถึงให้ดอก 2 - 2½ เดือน การแตกหน่อใหม่น้อย เฉลี่ย 1-2 หน่อ/กอ
-ช่อดอกตรงยาว แข็งแรง กลีบดอกหนา เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
-อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน และอายุการใช้งานสำหรับไม้ประดับแปลงนาน 4 - 7 สัปดาห์หลังออกดอก

การบันทึกลักษณะประจำพันธุ์และการจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์

การบันทึกลักษณะประจำพันธุ์พืชสกุล *Curcuma* ที่รวบรวมได้จะถูกบันทึกลงในแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ที่จะตรวจสอบ (ไม้ดอกสกุลขมิ้น) (Descriptors for *Curcuma*) ซึ่งกรมวิชาการเกษตรโดยกองคุ้มครองพันธุ์พืช ร่วมกับนักวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชสำหรับการขอจดทะเบียนเพื่อขอรับความคุ้มครองเป็นพันธุ์พืชใหม่ ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 ประกอบด้วย การบันทึกลักษณะของแต่ละพันธุ์ทางด้านสัณฐานวิทยา (morphology) เป็นหลัก ซึ่งเป็นลักษณะที่มักไม่มีความแปรปรวนตามสภาพแวดล้อม จำนวน 74 ลักษณะ ประกอบด้วย ลักษณะต้น(Plant) ลักษณะหัว(Stubbed Rhizome) ลักษณะลำต้นเทียม(Pseudostem) ลักษณะใบ(Leaf) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense) จากนั้นข้อมูลจากแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ที่จะตรวจสอบ (ไม้ดอกสกุลขมิ้น) บันทึกลงฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์ โดยใช้โปรแกรม excel สำหรับใช้เป็นฐานเปรียบเทียบลักษณะประจำพันธุ์ ซึ่งง่ายต่อการสืบค้น และใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการตรวจสอบพันธุ์พืชใหม่และพันธุ์พืชพื้นเมืองทั่วไป

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร เป็นแหล่งวิชาการสำคัญที่ทำการศึกษา รวบรวมข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว ที่มากที่สุดในประเทศไทย ปี 2549-2560 มีการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมทั้งสิ้น 189 พันธุ์ จำนวน 4,039 ต้น ส่วนใหญ่เก็บในสภาพแปลง (*ex situ*) บางส่วนเก็บในสภาพปลอดเชื้อ (*in vitro*)

พันธุกรรมที่รวบรวมได้มีการศึกษาและบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ จำนวน 74 ลักษณะ ตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ไม้ดอกสกุลขมิ้น (Descriptors for *Curcuma*) ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และถูกจัดเก็บเป็นระบบข้อมูล Electronic อยู่ในฐานข้อมูล (Database) ที่สามารถสืบค้นได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์พืชและการคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่

สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว ระหว่างกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ สร้างลูกผสมใหม่และการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาที่เป็นข้อจำกัดในการพัฒนาพืช และสามารถนำฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์ไปใช้อ้างอิงและเปรียบเทียบพันธุ์ที่ขอรับความคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่ในต่างประเทศที่มีการละเมิดสิทธิบัตรพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 สรุปการสำรวจ รวบรวม และอนุรักษ์พืชสกุล *Curcuma* ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ปีที่นำเข้า	จำนวนพันธุ์ (รวม) (ข้อมูลสะสม)	จำนวนต้น (รวม) (ข้อมูลสะสม)	จำนวนพันธุ์ (ใหม่)
2549-2553	144	2,354	-
2554	156	2,474	12
2555	161	2,484	5
2556	169	2,500	8
2559	179	3,298	10
2560	189	4,039	10

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ปทุมมาสายพันธุ์ลูกผสมเชียงราย จำนวน 20 สายพันธุ์

ลักษณะประจำพันธุ์	สายพันธุ์				
ชื่อพันธุ์ (ไทย)	เชียงรายซีเอฟ 5	เชียงรายซีเอฟ 6	เชียงรายซีเอฟ 12	เชียงรายซีเอฟ 13	เชียงรายซีเอฟ 14
ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)	ChiangRai CF5	ChiangRai CF6	ChiangRai CF12	ChiangRai CF13	ChiangRai CF14
ชื่อวิทยาศาสตร์	บัวสวรรค์เตี้ย × บัวลายลาว	บัวลายปราจีน × บัวลายลาว	ปทุมมา × บัวลายลาว	ปทุมรัตน์ × บัวลายปราจีน	บัวลายปราจีน × ปทุมมา
หัว (Stubbed Rhizome)					
ชนิดหัว	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1
เส้นผ่าศูนย์กลางของหัว (เซนติเมตร)	ปานกลาง (2.44)	ปานกลาง (1.86)	เล็ก (2.21)	ปานกลาง (2.10)	ปานกลาง (2.05)
สีเนื้อของหัว	ม่วงอมฟ้า	ครีม	ม่วงอมฟ้า	เหลือง	ครีม
ลำต้นเทียม (Pseudostem)					
จำนวนลำต้น	น้อย	น้อย	ปานกลาง	น้อย	น้อย
ขนาดของลำต้นเทียม (เซนติเมตร)	หนา (2.70)	หนา (1.60)	หนา (2.14)	ปานกลาง (1.25)	ปานกลาง (1.34)
ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	ปานกลาง (45.70)	สูง (49.50)	สูง (62.50)	สูง (50.60)	สูง (53.80)
สีของลำต้น	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
ใบ (Leaf)					
การจัดเรียงใบ	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย
ผิวสัมผัสของแผ่นใบ	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน
ขนบนใบ	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน
ขนใต้ใบ	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน
รูปร่างใบ	กว้างปานกลาง	แคบ	กว้างปานกลาง	กว้างปานกลาง	แคบ
รูปร่างปลายใบ	แหลม	เรียวแหลม	สอบเรียว	แหลม	เรียวแหลม
รูปตัดตามขวาง	เว้าเข้าข้างใน	แบน	แบน	แบน	แบน
การเป็นคลื่นที่ขอบใบ	ปานกลาง	น้อย	น้อย	ปานกลาง	น้อย

กรมวิชาการเกษตร

ความกว้างของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความหนาของแผ่นใบ	หนา	ปานกลาง	บาง	ปานกลาง	ปานกลาง
จำนวนใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
สีเขียวบริเวณด้านบนของใบ	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
สีเขียวบริเวณด้านล่างของใบ	เขียว	เขียวเข้ม	เขียวอ่อน	เขียว	เขียวเข้ม
การด่างของสี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี
สัดส่วนของแอนโทไซยานินบริเวณด้านบนของใบ	เล็ก	เล็ก	ไม่มี	ไม่มี	เล็ก
ความเข้มของสีแอนโทไซยานินบนแผ่นใบ	จาง	จาง	ไม่มี	ไม่มี	จาง
สีของเส้นกลางใบ	ม่วง-แดง	ม่วง-แดง	เขียว	เขียว	ม่วง-แดง
ช่อดอก (Inflorescense)					
รูปร่างของช่อดอก	แบบที่ 2	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 4	แบบที่ 1
ทิศทางของก้านดอก	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
ตำแหน่งของช่อดอก	ระดับเดียวกับใบ	สูงกว่าใบ	ระดับเดียวกับใบ	สูงกว่าใบ	สูงกว่าใบ
ส่วนที่กว้างที่สุดของช่อดอกส่วนบน	ใหญ่	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ส่วนที่กว้างที่สุดของช่อดอกส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของช่อดอก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	สั้น	ปานกลาง
จำนวนกลีบประดับ	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย
รูปร่างของกลีบประดับส่วนบน	รูปขอบขนาน	รูปเกือบกลม	รูปรี	รูปรี	รูปเกือบกลม
รูปร่างของปลายกลีบประดับส่วนบน	แหลม	แหลม	เรียวแหลม	มน	แหลม
รูปตัดตามขวางตอนกลางของกลีบประดับส่วนบน	รูปตัวยู	แบน	แบน	รูปตัวยูตื้น	แบน
รูปตัดตามยาวของกลีบประดับส่วนบน	ตรง	ตรง	โค้งออกด้านนอก	เว้าเข้าข้างใน	ตรง
การเป็นคลื่นของกลีบประดับส่วนบน	น้อย	น้อย	ไม่เป็น	ไม่เป็น	น้อย
รูปร่างกลีบประดับส่วนล่าง	กลมแบน	กลมแบน	รูปขอบขนานแกนใบหอก	รูปวงกลม	กลมแบน
รูปร่างของปลายกลีบประดับส่วนล่าง	เป็นติ่งแหลม	เป็นติ่งแหลม	เป็นติ่งแหลม	เกือบกลม	เป็นติ่งแหลม
ตัดตามขวางตอนกลางของกลีบประดับส่วนล่าง	รูปตัวยู	รูปตัวยู	รูปตัวยู	รูปตัวยู	รูปตัวยู
รูปตัดตามยาวของกลีบ	ตรง	งอเล็กน้อย	งอมาก	ตรง	งอเล็กน้อย

กรมวิชาการเกษตร

ประดับส่วนล่าง					
ความกว้างของกลีบประดับส่วนบน	กว้าง	ปานกลาง	ปานกลาง	แคบ	ปานกลาง
ความยาวของกลีบประดับส่วนบน	ยาว	ยาว	ปานกลาง	ปานกลาง	ยาว
ความแข็งของกลีบประดับส่วนบน	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	มาก	ปานกลาง
ความกว้างของกลีบประดับส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	แคบ	ปานกลาง
ความยาวของกลีบประดับส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
สีพื้นด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	ชมพู	แดง,ม่วง	ชมพู	ชมพู	แดง,ม่วง
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	อื่นๆ	เขียว,น้ำตาล	เขียว	เขียว,แดง	เขียว,น้ำตาล
สีพื้นบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	ชมพู	แดง,ม่วง	ชมพู	ชมพู,แดง	แดง,ม่วง
การมีสีอื่นบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	มีที่ส่วนปลาย,เป็นริ้ว	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	ไม่มี	มีที่ส่วนปลาย
สีของสีแต้มบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	อื่นๆ	แดง,น้ำตาล	เขียว	แดง	แดง,น้ำตาล
สีบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว	เขียว,ชมพู,แดง	เขียว	เขียว,ชมพู,แดง	เขียว,ชมพู,แดง
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	ไม่มี	มีที่ขอบ,เป็นจุด,อื่นๆ	เป็นริ้วและไล่ระดับสี	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ,เป็นจุด	มีที่ขอบ,เป็นจุด,อื่นๆ
สีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	อื่นๆ	ชมพู,แดง,ม่วง,น้ำตาล	เขียว, ชมพู	เขียว,ชมพู,แดง	ชมพู,แดง,ม่วง,น้ำตาล
สีบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว	ชมพู,แดง,ม่วง	เขียว	เขียว,แดง	ชมพู,แดง,ม่วง
การมีสีอื่นปนบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	เป็นริ้ว	เป็นจุด,อื่นๆ	อื่นๆ	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ,เป็นจุด	เป็นจุด,อื่นๆ
สีของสีอื่นปนบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	อื่นๆ	เขียว,แดง,ม่วง,น้ำตาล	น้ำตาล	เขียว,แดง	เขียว,แดง,ม่วง,น้ำตาล
ขนาดก้านช่อดอก	ใหญ่	ปานกลาง	เล็ก	เล็ก	ปานกลาง
ความยาวของดอก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความกว้างของดอก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	สั้น	ปานกลาง

กรมวิชาการเกษตร

ความสูงของดอก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	สั้น	ปานกลาง
สีพื้นของกลีบดอก	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ขาว	ม่วง
การมีสีอื่นของกลีบดอก	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
สีอื่นของกลีบดอกเทียม	อื่นๆ	ม่วง	ไม่มี	ม่วง	ม่วง
สีพื้นของปาก	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง
การมีสีอื่นของปาก	ริ้ว,โคน	โคน	โคน	ปลาย,โคน	โคน
สีอื่นของปาก	แดง,ส้ม	แดง	แดง	เหลือง	แดง
สีของสันปาก	เหลือง	เหลือง,อื่นๆ	เหลือง	เหลือง	เหลือง,อื่นๆ
รูปร่างปลายปาก	หางปลา	หางปลา	มน	มน	หางปลา
การมีกลิ่นหอม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ปทุมมาสายพันธุ์ลูกผสมเชียงราย จำนวน 20 สายพันธุ์(ต่อ)

ลักษณะประจำพันธุ์	สายพันธุ์				
ชื่อพันธุ์ (ไทย)	เชียงรายซีเอฟ 15	เชียงรายซีเอฟ 21	เชียงรายซีเอฟ 23	เชียงรายซีเอฟ 25	เชียงรายซีเอฟ 27
ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)	ChiangRai CF15	ChiangRai CF21	ChiangRai CF23	ChiangRai CF25	ChiangRai CF27
ชื่อวิทยาศาสตร์	ปทุมรัตน์ × เทพรำลึกลำปาง	บัวลายปราจีน × ปทุมรัตน์	บัวลายปราจีน × ปทุมมา	เทพรำลึก × CR-PP-01-4	บัวขาวใหญ่ × ปทุมมา
หัว (Stubbed Rhizome)					
ชนิดหัว	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1
เส้นผ่าศูนย์กลางของหัว (เซนติเมตร)	ปานกลาง (2.00)	ปานกลาง (1.76)	ปานกลาง (2.00)	ปานกลาง (2.24)	ปานกลาง (1.94)
สีเนื้อของหัว	ครีม	เหลือง	ม่วงอมฟ้า	เหลือง	ครีม
ลำต้นเทียม (Pseudostem)					
จำนวนลำต้น	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
ขนาดของลำต้นเทียม (เซนติเมตร)	ปานกลาง (1.56)	ปานกลาง (1.56)	ปานกลาง (1.6)	ปานกลาง (1.15)	หนา (2.7)
ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	เตี้ย (17.50)	เตี้ย (16)	ปานกลาง (21.3)	เตี้ย (19.10)	เตี้ย (26.7)
สีของลำต้น	เขียว	เขียวฉาบแดง	เขียวฉาบแดง	เขียวฉาบแดง	เขียวอ่อน
ใบ (Leaf)					
การจัดเรียงใบ	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย
ผิวสัมผัสของแผ่นใบ	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน
ขนบนใบ	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน
ขนใต้ใบ	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน
รูปร่างใบ	กว้างปานกลาง	กว้างปานกลาง	กว้างปานกลาง	กว้างปานกลาง	กว้างปานกลาง
รูปร่างปลายใบ	แหลม	เรียวแหลม	สอบเรียว	แหลม	สอบเรียว
รูปตัดตามขวาง	แบน	เว้าเข้าข้างใน	แบน	แบน	แบน
การเป็นคลื่นที่ขอบใบ	ปานกลาง	มาก	น้อย	ปานกลาง	น้อย
ความกว้างของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความหนาของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
จำนวนใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
สีเขียวบริเวณด้านบนของใบ	เขียว	เขียวเข้ม	เขียว	เขียว	เขียว
สีเขียวบริเวณด้านล่างของใบ	เขียว	เขียวเข้ม	เขียว	เขียว	เขียว
การด่างของสี	ไม่มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	ไม่มี
สัดส่วนของแอนโทไซยานินบริเวณด้านบนของใบ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ปานกลาง
ความเข้มของสีแอนโทไซ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ปานกลาง

กรมวิทยาศาสตร์

ยานินบนแผ่นใบ					
สีของเส้นกลางใบ	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	ม่วง-แดง
ช่อดอก (Inflorescense)					
รูปร่างของช่อดอก	แบบที่ 5	แบบที่ 4	แบบที่ 4	แบบที่ 4	แบบที่ 2
ทิศทางของก้านดอก	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
ตำแหน่งของช่อดอก	ต่ำกว่าใบ	สูงกว่าใบ	ระดับเดียวกับใบ	ต่ำกว่าใบ	ระดับเดียวกับใบ
ส่วนที่กว้างที่สุดของช่อดอกส่วนบน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ส่วนที่กว้างที่สุดของช่อดอกส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของช่อดอก	ปานกลาง	สั้น	สั้น	สั้น	ปานกลาง
จำนวนกลีบประดับ	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
รูปร่างของกลีบประดับส่วนบน	รูปรี	รูปรี	รูปเกือบกลม	รูปรี	รูปขอบขนาน
รูปร่างของปลายกลีบประดับส่วนบน	มน	มน	เกือบกลม	แหลม	แหลม
รูปตัดตามขวางตอนกลางของกลีบประดับส่วนบน	รูปตัวยูตื้น	รูปตัวยูตื้น	แบน	รูปตัวยูตื้น	รูปตัวยูตื้น
รูปตัดตามยาวของกลีบประดับส่วนบน	เว้าเข้าข้างใน	เว้าเข้าข้างใน	ตรง	เว้าเข้าข้างใน	ตรง
การเป็นคลื่นของกลีบประดับส่วนบน	น้อย	ไม่เป็น	น้อย	ไม่เป็น	ไม่เป็น
รูปร่างกลีบประดับส่วนล่าง	รูปวงกลม	รูปวงกลม	รูปไข่กลับ	รูปวงกลม	กลมแบน
รูปร่างของปลายกลีบประดับส่วนล่าง	เป็นติ่งแหลม	เกือบกลม	มน	เป็นติ่งแหลม	มน
ตัดตามขวางตอนกลางของกลีบประดับส่วนล่าง	รูปตัวยู	รูปโอเมก้ากลับหัว	รูปตัวยู	รูปโอเมก้ากลับหัว	รูปตัวยู
รูปตัดตามยาวของกลีบประดับส่วนล่าง	งอเล็กน้อย	งอเล็กน้อย	ตรง	งอมาก	ตรง
ความกว้างของกลีบประดับส่วนบน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของกลีบประดับส่วนบน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความแข็งของกลีบประดับส่วนบน	มาก	มาก	มาก	มาก	น้อย
ความกว้างของกลีบประดับส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของกลีบประดับส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

กรมวิชาการเกษตร

สีพื้นด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	ชมพู	ชมพู,ม่วง	ม่วง	ชมพู	ชมพู
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	เขียว	ขาว	น้ำตาล	เขียว	เขียว
สีพื้นบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	ชมพู	ชมพู	ม่วง	ชมพู	ชมพู
การมีสีอื่นบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	ไม่มี
สีของสีแต้มบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	เขียว	เขียว,ชมพู,แดง	น้ำตาล	เขียว,ขาว	เขียว
สีบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว	เขียว,ขาว,ชมพู	เขียว	เขียว,ชมพู	เขียว
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	มีที่ส่วนปลาย, มีที่ขอบ	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ,เป็นจุด	เป็นริ้วและไล่ระดับสี	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ	ไม่มี
สีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	ชมพู	เขียว,ขาว	ชมพู,น้ำตาล	เขียว	ชมพู
สีบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว	เขียว,ชมพู,แดง	เขียว,ชมพู,แดง	ชมพู,ม่วง	เขียว
การมีสีอื่นปนบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	ไม่มี	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ,เป็นจุด	ไม่มี,อื่นๆ	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ,อื่นๆ	ไม่มี
สีของสีอื่นปนบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	อื่นๆ	เขียว,ชมพู,แดง	ม่วง	เขียว	อื่นๆ
ขนาดก้านช่อดอก	ปานกลาง	ปานกลาง	เล็ก	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของดอก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความกว้างของดอก	สั้น	สั้น	ปานกลาง	สั้น	ปานกลาง
ความสูงของดอก	สั้น	สั้น	ปานกลาง	สั้น	ยาว
สีพื้นของกลีบดอก	ขาว	ขาว	ม่วง	ขาว	ม่วง
การมีสีอื่นของกลีบดอก	ไม่มี	ไม่มี	อื่นๆ	ไม่มี	ไม่มี
สีอื่นของกลีบดอกเทียม	อื่นๆ	ม่วง	น้ำตาล	อื่นๆ	อื่นๆ
สีพื้นของปาก	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง
การมีสีอื่นของปาก	โคน	โคน	โคน	โคน	ไม่มี
สีอื่นของปาก	แดง,อื่นๆ	แดง	แดง	ส้ม	ส้ม
สีของสันปาก	เหลือง	เหลือง	เหลือง	เหลือง	เหลือง
รูปร่างปลายปาก	หางปลา	มน	หางปลา	หางปลาย	หางปลา
การมีกลิ่นหอม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ปทุมมาสายพันธุ์ลูกผสมเชียงราย จำนวน 20 สายพันธุ์(ต่อ)

ลักษณะประจำพันธุ์	สายพันธุ์				
ชื่อพันธุ์ (ไทย)	เชียงรายซีเอฟ 28	เชียงรายซีเอฟ 29	เชียงรายซีเอฟ 43	เชียงรายซีเอฟ 44	เชียงรายซีเอฟ 51
ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)	ChiangRai CF28	ChiangRai CF29	ChiangRai CF43	ChiangRai CF44	ChiangRai CF51
ชื่อวิทยาศาสตร์	ปทุมรัตน์สีเข้ม × บัวสวรรค์แดง SP	ปทุมรัตน์ × เทพรำลึกสูง	บัวขาวใหญ่ × บัวสวรรค์ขาว	ปทุมมา × บัวขาว	บัวขาว × ปทุมมา
หัว (Stubbed Rhizome)					
ชนิดหัว	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1
เส้นผ่าศูนย์กลางของหัว (เซนติเมตร)	ปานกลาง (1.73)	ปานกลาง (1.82)	ปานกลาง (2.36)	ใหญ่ (2.8)	ปานกลาง (2.5)
สีเนื้อของหัว	ครีม	ม่วงอมฟ้า	ครีม	ครีม	ครีม
ลำต้นเทียม (Pseudostem)					
จำนวนลำต้น	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย
ขนาดของลำต้นเทียม (เซนติเมตร)	ผอม (0.80)	ผอม (0.59)	ปานกลาง (2.6)	หนา (2.7)	ปานกลาง (1.3)
ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	เตี้ย (19.50)	เตี้ย (15.60)	ปานกลาง (17)	สูง (70)	สูง (85)
สีของลำต้น	เขียวฉาบแดง	เขียวฉาบแดง	เขียว	เขียวอ่อน	เขียว
ใบ (Leaf)					
การจัดเรียงใบ	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย
ผิวสัมผัสของแผ่นใบ	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน
ขนบนใบ	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน
ขนใต้ใบ	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน
รูปร่างใบ	แคบ	กว้างปานกลาง	กว้างปานกลาง	กว้างปานกลาง	แคบ
รูปร่างปลายใบ	สอบเรียว	แหลม	สอบเรียว	สอบเรียว	สอบเรียว
รูปตัดตามขวาง	แบน	แบน	แบน	แบน	เว้าเข้าข้างใน
การเป็นคลื่นที่ขอบใบ	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อย	น้อย
ความกว้างของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความหนาของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	บาง	ปานกลาง
จำนวนใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
สีเขียวบริเวณด้านบนของใบ	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียวเข้ม
สีเขียวบริเวณด้านล่างของใบ	เขียว	เขียว	เขียว	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม
การด่างของสี	มี	ไม่มี	มี	มี	มี
สัดส่วนของแอนโทไซยานินบริเวณด้านบนของใบ	เล็ก	ไม่มี	ปานกลาง	เล็ก	เล็ก
ความเข้มของสีแอนโทไซ	จาง	ไม่มี	ปานกลาง	เข้ม	จาง

กรมวิชาการเกษตร

ยานินบนแผ่นใบ					
สีของเส้นกลางใบ	ม่วง-แดง	เขียว	ม่วง-แดง	ม่วง-แดง	ม่วง-แดง
ช่อดอก (Inflorescense)					
รูปร่างของช่อดอก	แบบที่ 1	แบบที่ 4	แบบที่ 2	แบบที่ 2	แบบที่ 2
ทิศทางของก้านดอก	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
ตำแหน่งของช่อดอก	สูงกว่าใบ	ระดับเดียวกับใบ	ระดับเดียวกับใบ	ระดับเดียวกับใบ	ต่ำกว่าใบ
ส่วนที่กว้างที่สุดของช่อดอกส่วนบน	เล็ก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ส่วนที่กว้างที่สุดของช่อดอกส่วนล่าง	เล็ก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของช่อดอก	สั้น	สั้น	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
จำนวนกลีบประดับ	ปานกลาง	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
รูปร่างของกลีบประดับส่วนบน	รูปขอบขนาน	รูปรี	รูปรี	รูปรี	รูปรี
รูปร่างของปลายกลีบประดับส่วนบน	มน	แหลม	เรียวแหลม	แหลม	แหลม
รูปตัดตามขวางตอนกลางของกลีบประดับส่วนบน	แบน	รูปตัวยูตื้น	รูปตัวยูตื้น	รูปตัวยูตื้น	แบน
รูปตัดตามยาวของกลีบประดับส่วนบน	ตรง	เว้าเข้าข้างใน	ตรง	เว้าเข้าข้างใน	ตรง
การเป็นคลื่นของกลีบประดับส่วนบน	ไม่เป็น	ไม่เป็น	ไม่เป็น	ไม่เป็น	ไม่เป็น
รูปร่างกลีบประดับส่วนล่าง	รูปไข่กลับ	รูปไข่	รูปไข่กลับ	กลมแบน	กลมแบน
รูปร่างของปลายกลีบประดับส่วนล่าง	แหลม	แหลม	มน	เป็นติ่งแหลม	เป็นติ่งแหลม
ตัดตามขวางตอนกลางของกลีบประดับส่วนล่าง	รูปตัวยู	รูปตัวยู	รูปตัวยูตื้น	รูปตัวยู	รูปตัวยู
รูปตัดตามยาวของกลีบประดับส่วนล่าง	งอเล็กน้อย	งอมาก	งอเล็กน้อย	งอมาก	งอมาก
ความกว้างของกลีบประดับส่วนบน	แคบ	แคบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของกลีบประดับส่วนบน	ปานกลาง	สั้น	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความแข็งของกลีบประดับส่วนบน	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	มาก	ปานกลาง
ความกว้างของกลีบประดับส่วนล่าง	แคบ	แคบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของกลีบประดับส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
	ชมพู	ขาว,ชมพู	ขาว	ชมพู	ขาว,ชมพู

กรมวิชาการเกษตร

สีพื้นด้านบนของกลีบประดับส่วนบน					
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	เขียว,น้ำตาล	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
สีพื้นบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	ชมพู	ชมพู	ขาว	ชมพู	ขาว,ชมพู
การมีสีอื่นบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	ไม่มี
สีของสีแต้มบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	ขาว,ชมพู
สีบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	ชมพู	ชมพู	เขียว	เขียว	เขียว
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	ไม่มี	ไม่มี	มีที่ขอบ
สีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว,แดง,น้ำตาล	เขียว	เขียว	เขียว	ขาว
สีบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	ชมพู	เขียว,ชมพู	เขียว	เขียว	เขียว
การมีสีอื่นปนบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ	มีที่ส่วนปลาย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
สีของสีอื่นปนบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว,แดง,น้ำตาล	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
ขนาดก้านช่อดอก	ปานกลาง	ปานกลาง	เล็ก	เล็ก	ปานกลาง
ความยาวของดอก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ยาว
ความกว้างของดอก	สั้น	สั้น	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความสูงของดอก	สั้น	สั้น	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
สีพื้นของกลีบดอก	ขาว	ขาว	ขาว	ขาว	ขาว
การมีสีอื่นของกลีบดอก	ไม่มี	ไม่มี	ไล่ระดับสี	ไม่มี	ไม่มี
สีอื่นของกลีบดอกเทียม	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง
สีพื้นของปาก	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง
การมีสีอื่นของปาก	โคน	ขอบ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
สีอื่นของปาก	แดง	แดง	อื่นๆ	อื่นๆ	แดง
สีของสันปาก	เหลือง	เหลือง	น้ำตาล	น้ำตาล	น้ำตาล
รูปร่างปลายปาก	มน	มน	หางปลา	หางปลา	หางปลา

กรมวิชาการเกษตร

การมีกลิ่นหอม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ปทุมมาสายพันธุ์ลูกผสมเชียงราย จำนวน 20 สายพันธุ์(ต่อ)

ลักษณะประจำพันธุ์	**สายพันธุ์**				
ชื่อพันธุ์ (ไทย)	เชียงรายซีเอฟ 53	เชียงรายซีเอฟ 62	เชียงรายซีเอฟ 79	เชียงรายซีเอฟ 81	เชียงรายซีเอฟ 89
ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)	ChiangRai CF53	ChiangRai CF62	ChiangRai CF79	ChiangRai CF81	ChiangRai CF89
ชื่อวิทยาศาสตร์	ปทุมรัตน์ × บัวขาว	ปทุมรัตน์สีเข้ม x บัวขาวใหญ่ ก้านยาว	ปทุมมา × บัวลาย ลาว	ปทุมมา × บัวลาย ลาว	ปทุมมา × บัวลาย ลาวคัด กลายสีชมพู หวาน
หัว (Stubbed Rhizome)					
ชนิดหัว	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1	แบบที่1
เส้นผ่าศูนย์กลาง ของหัว (เซนติเมตร)	ปานกลาง (2.16)	ปานกลาง (1.84)	ปานกลาง (1.8)	ปานกลาง (2.20)	ปานกลาง (2.24)
สีเนื้อของหัว	ครีม	ครีม	ครีม	ครีม	ม่วงอมฟ้า
ลำต้นเทียม (Pseudostem)					
จำนวนลำต้น	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ปานกลาง
ขนาดของลำต้นเทียม (เซนติเมตร)	ผอม (0.6)	ปานกลาง (1.16)	หนา (2.5)	หนา (1.85)	หนา (2.25)
ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	ปานกลาง (35.3)	เตี้ย (16.40)	เตี้ย (22.7)	เตี้ย (17.50)	เตี้ย (20.10)
สีของลำต้น	เขียว	เขียว	เขียวฉาบแดง	เขียว	เขียวฉาบแดง
ใบ (Leaf)					
การจัดเรียงใบ	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย	สลับในมุมที่ต่างกันเล็กน้อย
ผิวสัมผัสของแผ่นใบ	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน	ไม่มัน
ขนบนใบ	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน
ขนใต้ใบ	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	ไม่มีขน	มีขน
รูปร่างใบ	แคบ	แคบ	กว้างปานกลาง	กว้างปานกลาง	กว้าง
รูปร่างปลายใบ	สอบเรียว	เรียวแหลม	แหลม	แหลม	เรียวแหลม
รูปตัดตามขวาง	แบน	แบน	โค้งออกข้างนอก	แบน	เว้าเข้าข้างใน
การเป็นคลื่นที่ขอบใบ	น้อย	มาก	น้อย	ปานกลาง	มาก
ความกว้างของแผ่นใบ	แคบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของแผ่นใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความหนาของแผ่นใบ	บาง	ปานกลาง	หนา	ปานกลาง	ปานกลาง

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนใบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
สีเขียวบริเวณด้านบนของใบ	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม	เขียว	เขียว	เขียวออกเทา
สีเขียวบริเวณด้านล่างของใบ	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม	เขียว	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม
การด่างของสี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	ไม่มี
สัดส่วนของแอนโทไซยานินบริเวณด้านบนของใบ	ไม่มี	ไม่มี	ปานกลาง	เล็ก	ไม่มี
ความเข้มของสีแอนโทไซยานินบนแผ่นใบ	ไม่มี	ไม่มี	ปานกลาง	จาง	ไม่มี
สีของเส้นกลางใบ	เขียว	เขียว	ม่วง-แดง	ม่วง-แดง	เขียว
ช่อดอก (Inflorescense)					
รูปร่างของช่อดอก	แบบที่ 2	แบบที่ 4	แบบที่ 1	แบบที่ 1	แบบที่ 2
ทิศทางของก้านดอก	เอียง	ตรง	ตรง	ตรง	ตรง
ตำแหน่งของช่อดอก	ระดับเดียวกับใบ	ต่ำกว่าใบ	สูงกว่าใบ	สูงกว่าใบ	สูงกว่าใบ
ส่วนที่กว้างที่สุดของช่อดอกส่วนบน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ส่วนที่กว้างที่สุดของช่อดอกส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ใหญ่	ปานกลาง
ความยาวของช่อดอก	ยาว	สั้น	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
จำนวนกลีบประดับ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
รูปร่างของกลีบประดับส่วนบน	รูปขอบขนาน	รูปใบหอกกลับ	รูปขอบขนาน	รูปเกือบกลม	รูปขอบขนาน
รูปร่างของปลายกลีบประดับส่วนบน	แหลม	แหลม	แหลม	เกือบกลม	แหลม
รูปตัดตามขวางตอนกลางของกลีบประดับส่วนบน	แบน	แบน	แบน	แบน	แบน
รูปตัดตามยาวของกลีบประดับส่วนบน	โค้งออกด้านนอก	เว้าเข้าข้างใน	ตรง	ตรง	ตรง
การเป็นคลื่นของกลีบประดับส่วนบน	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย
รูปร่างกลีบประดับส่วนล่าง	รูปขอบขนานแกนใบหอก	รูปไข่	รูปวงกลม	กลมแบน	กลมแบน
รูปร่างของปลายกลีบประดับส่วนล่าง	แหลม	มน	มน	เกือบกลม	เกือบกลม
ตัดตามขวางตอนกลางของกลีบประดับส่วนล่าง	รูปตัวยู	รูปตัวยูตื้น	รูปตัวยู	รูปตัวยู	รูปตัวยู
รูปตัดตามยาวของกลีบประดับส่วนล่าง	งอมาก	งอเล็กน้อย	ตรง	งอมาก	งอมาก
ความกว้างของกลีบประดับส่วนบน	แคบ	แคบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

กรมวิชาการเกษตร

ความยาวของกลีบประดับส่วนบน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ยาว
ความแข็งของกลีบประดับส่วนบน	ปานกลาง	มาก	น้อย	ปานกลาง	มาก
ความกว้างของกลีบประดับส่วนล่าง	แคบ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความยาวของกลีบประดับส่วนล่าง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
สีพื้นด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	ขาว	ชมพู	ชมพู	เขียว	ชมพู
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	ไม่มี	ไล่ระดับสี	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนบน	ขาว	เขียว,ขาว	อื่นๆ	เขียว,แดง	เขียว
สีพื้นบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	ขาว	ชมพู	ม่วง	ชมพู	ชมพู
การมีสีอื่นบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	ไม่มี	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ,อื่นๆ	มีที่ส่วนปลาย,อื่นๆ
สีของสีแต้มบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนบน	ขาว	อื่นๆ	อื่นๆ	เขียว,แดง	เขียว,แดง
สีบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว,ขาว	ขาว,ชมพู	แดง,ม่วง	เขียว	เขียว,ชมพู
การมีสีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	มีที่ส่วนปลาย, มีที่ขอบ, เป็นริ้ว	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ	มีที่ส่วนปลาย,เป็นจุด	เป็นจุด	เป็นจุด
สีอื่นบริเวณด้านบนของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว,ขาว	เขียว,ชมพู	ม่วง	ชมพู	ชมพู
สีบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว,ขาว	เขียว,ชมพู,แดง	เขียว	แดง	เขียว,แดง
การมีสีอื่นปนบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	มีที่ขอบ,เป็นริ้ว	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ	มีที่ส่วนปลาย	เป็นจุด,อื่นๆ	มีที่ส่วนปลาย,มีที่ขอบ,ไล่ระดับสี
สีของสีอื่นปนบริเวณด้านล่างของกลีบประดับส่วนล่าง	เขียว,ขาว	เขียว,ชมพู	ม่วง	แดง,น้ำตาล	แดง
ขนาดก้านช่อดอก	เล็ก	ปานกลาง	เล็ก	ปานกลาง	ใหญ่
ความยาวของดอก staminode	สั้น	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความกว้างของดอก staminode	ปานกลาง	สั้น	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ความสูงของดอก staminode	สั้น	สั้น	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

กรมวิชาการเกษตร

สีพื้นของกลีบดอก staminode	ขาว,ม่วง	ขาว	ม่วง	ม่วง	ขาว
การมีสีอื่นของกลีบดอก staminode	ริ้ว	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
สีอื่นของกลีบดอกเทียม	ม่วง	ม่วง	อื่นๆ	ม่วง	ม่วง
สีพื้นของปาก	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง
การมีสีอื่นของปาก	ขอบ,ริ้ว	ขอบ	โคน	โคน	โคน
สีอื่นของปาก	เหลือง	แดง	แดง	แดง	แดง
สีของสันปาก	น้ำตาล	อื่นๆ	เหลือง	เหลือง	เหลือง
รูปร่างปลายปาก	อื่นๆ	หางปลา	หางปลา	มน	หางปลา
การมีกลิ่นหอม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

(ก)

กรมวิชาการเกษตร

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพที่ 2 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 6

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 3 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 12

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 4 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 13

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

ระบบวิชาการเกษตร

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 5 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 14

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 6 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 15

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 7 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 21

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

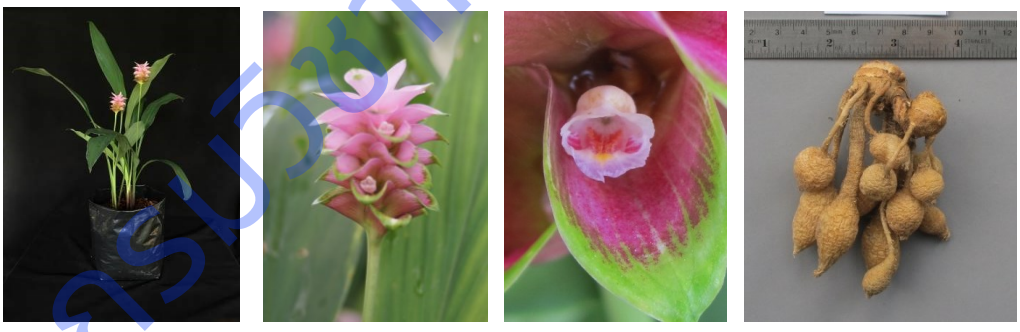
กรมวิชาการเกษตร

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 8 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 23

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)



(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 9 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 25

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

กรมวิชาการเกษตร

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 11 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 28
(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)
(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

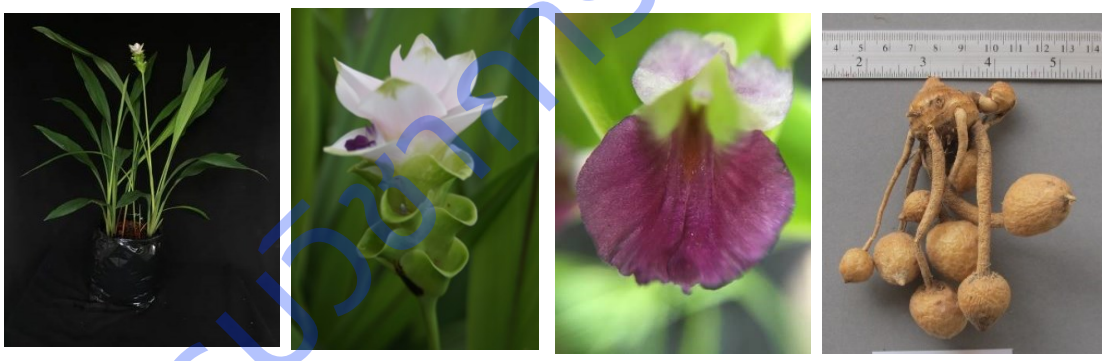
(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 12 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 29
(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)
(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

กรมวิชาการเกษตร

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 13 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 43
(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)
(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)



(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 14 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 44
(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)
(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 15 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 51

กรมวิชาการเกษตร

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 16 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 53

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 17 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 62

(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 18 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 79
(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)
(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 19 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 81
(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)
(ค) ลักษณะดอกจริง (ง) ลักษณะหัว (Stubbed Rhizome)

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 20 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาเชียงรายซีเอฟ 89
(ก) ลักษณะต้น (Plant) (ข) ลักษณะช่อดอก (Inflorescense)

กรมวิชาการเกษตร

คัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

Selection and Evaluation of Curcuma hybrid lines to Bacterial Wilt tolerance

นางสุธามาศ ณ น่าน[1/] นางสาวณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[1/]
นางสาวศิรากานต์ ขยันการ[2/]
Suthamas Na nan[1/] Nichakan Narewuttikul[1/]
Sirakan Khayankharn[2/]

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

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

คำสำคัญ : ปทุมมา โรคเหี่ยว การคัดเลือก ลูกผสม

Abstract

The selection and evaluation of Patumma hybrids (*Curcuma* spp.) to bacterial wilt cause by *Ralstonia solanacearum* was conducted at Chiang Rai horticultural research center during 2016 to 2019. Patumma hybrids and trade varieties were evaluated using Randomized

Complete Block design with 14 Treatments and 3 replications. The results showed that 5 lines of hybrids have moderate and high resistance to bacterial wilt diseases with good characteristic for marketing. Dividing of the hybrids into two types are flowering plant and pot plant, 3 lines of flowering plants are Cur-bw-007 Cur-bw-013 and Cur-bw-016. 2 lines of pot plants are Cur-bw 001 and Cur-bw-014

Key words : Patumma, wilt disease, selection, hybrid

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiang Rai Horticultural Research Center)

2/ ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ (Chiang Mai Seed Research and Development Center)

บทนำ

การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาที่ผ่านมา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะรูปทรงดอก สีดอกแปลกใหม่และใช้ประโยชน์ได้หลากหลายจากพันธุ์เดิม ปัจจุบันยังไม่พบรายงานการปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานหรือทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* และยังไม่มีพืชในสกุลกระเจียวสายพันธุ์ใดที่มีรายงานว่าต้านทานต่อโรคเหี่ยว จากการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ RS ต่อการเกิดโรคเหี่ยวของพืชวงศ์ขิง พบว่าพืชในวงศ์นี้มีบัวชั้น (*Curcuma cordata*) เพียงชนิดเดียวที่แสดงความทนทานต่อการเกิดโรคเหี่ยว (นิยมรัฐ, 2544) ในปี 2552-2556 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ได้ดำเนินงานวิจัยสร้างลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว จากการทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคในเรือนทดลอง แล้วจึงได้คัดเลือกและผสมพันธุ์พืชกลุ่มกระเจียว/ปทุมมา ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคเหี่ยวกับพันธุ์การค้ากลุ่มปทุมมา ปทุมรัตน์ บัวขาวและบัวลาย เพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีความต้านทานหรือทนทานต่อโรค พร้อมทั้งมีลักษณะดีตรงตามความต้องการของตลาด สำหรับการพัฒนาต่อเป็นพันธุ์การค้า ผลการทดลองสามารถคัดเลือกลูกผสมที่มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคเหี่ยวในระดับสูงรวม 12 คู่ผสม ซึ่งเป็นการทดสอบเบื้องต้นในเรือนทดลอง และแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายเท่านั้น ยังไม่ได้ทำการคัดเลือกคู่ผสมที่มีลักษณะดีเด่นและเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ เพื่อที่จะขยายผลไปทดสอบและประเมินศักยภาพของลูกผสมต่อในแปลงเกษตรกรซึ่งเป็นแหล่งปลูกสำคัญในจังหวัดเชียงรายหรือเชียงใหม่ วัตถุประสงค์ของการคัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย เพื่อให้ได้ปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ที่ทนทานหรือต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งมีลักษณะดีเด่นตรงตามความต้องการของตลาด สำหรับใช้ในการทดสอบการผลิตและตลาดในแปลงเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. วัสดุปลูกประกอบด้วยแกลบดิบ ถ่านแกลบ(แกลบดำ) ทรายหยาบ ดินผสมปุ๋ยคอกเก่า
2. อุปกรณ์ปลูกพืชในเรือนทดลอง เช่น ถุงพลาสติกสีดำชนิดพับข้างขนาด 7x14 นิ้ว ปุ๋ยเคมี

กรมวิชาการเกษตร

3. หัวพันธุ์ปทุมมาลูกผสม จำนวน 12 สายพันธุ์ และพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ 2 พันธุ์
4. แบคทีเรีย *R. solanacearum* ไอโซเลทที่มีความรุนแรงในการก่อโรคเหี่ยว
5. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) และ เครื่องเขย่า (shaker)
6. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อความดันด้วยไอน้ำ (Autoclave)
7. สารเคมีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย, อุปกรณ์และเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
8. ตู้เขี่ยเชื้อ

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีคือปทุมมาลูกผสมและพันธุ์การค้า ประกอบด้วย ปทุมมาลูกผสม Cur-bw-001, Cur-bw-002, Cur-bw-003, Cur-bw-005, Cur-bw-007, Cur-bw-011, Cur-bw-013, Cur-bw-014, Cur-bw-016, Cur-bw-018, Cur-bw-023, Cur-bw-024, พันธุ์การค้าปทุมมาเชียงใหม่ และพันธุ์สโนว์ไวท์

ขั้นตอนการดำเนินงาน

(1) เตรียมหัวพันธุ์ปทุมมา ลูกผสมสายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองได้จากการปรับปรุงพันธุ์ในโครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมา/กระเจียวในปี 2556 ซึ่งเป็นกลุ่มที่แสดงความทนทานต่อโรคเหี่ยวในระดับสูงจำนวน 12 สายพันธุ์ วัสดุปลูกและวัสดุการเกษตรที่ใช้ในการทดลอง ใช้พื้นที่แปลงทดลองขนาด 2 งานภายในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

(2) ปลูกปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทดสอบจำนวน 12 คู่ผสม เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ พร้อมติดตั้งระบบการให้น้ำ ใส่ปุ๋ยดูแลรักษาต้นปทุมมาให้เจริญเติบโตตามคำแนะนำ GAP (ปทุมมา) ของกรมวิชาการเกษตร

(3) คัดเลือกปทุมมาลูกผสมจากแต่ละคู่ผสม โดยประเมินศักยภาพความทนทานต่อโรคเหี่ยวในระดับสูงและลักษณะเบื้องต้นจากลักษณะพฤกษศาสตร์เพื่อคัดเลือกลูกผสมที่ดี โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้ ลักษณะทรงต้นดี ดอกชูเหนือทรงพุ่ม ก้านดอกแข็งแรงยาวตรง กลีบดอกแข็ง และดอกมีสีสันสวยงาม มีอายุการปักแจกันมากกว่า 7 วัน

(4) เตรียมแบคทีเรีย *R. solanacearum* (inoculum) เลี้ยงเพิ่มปริมาณบนอาหาร Nutrient Glucose Agar (NGA) และ Nutrient Glucose Broth (NGB) นาน 48 ชั่วโมง นำแบคทีเรียที่ได้ละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับปริมาณความเข้มข้นของเชื้อโดยใช้เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง ให้ค่า optical density (OD) เท่ากับ 0.2 ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ได้แบคทีเรียที่มีความเข้มข้น 3-5 x 10^6 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร นำไปปลูกเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวเมื่อปทุมมาอายุได้ 60 วันหลังจากงอกเป็นระยะที่เหมาะสมที่สุด

(5) บันทึกผลการทดลอง บันทึกลักษณะประจำพันธุ์หรือลักษณะพฤกษศาสตร์ของลูกผสม ตรวจนับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยว และประเมินระดับโรคที่เกิดกับลูกผสมในแต่ละสายพันธุ์โดยให้คะแนนระดับการเกิดโรคด้วยสายตา ตามวิธีการของ Windstead and Kelman (1952) แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่

1 = ไม่แสดงอาการเหี่ยว, 2 = 1/3 ของใบทั้งต้นเหี่ยว, 3 = 1/3 – 2/3 ของใบทั้งต้นเหี่ยว,
4 = ทั้งต้นเหี่ยวยกเว้นยอด และ 5 = พืชเหี่ยวตายทั้งต้น

กรมวิชาการเกษตร

(6) ประเมินคุณค่าการใช้ประโยชน์ของปทุมมาลูกผสม โดยเกษตรกร นักวิจัยด้านไม้ดอก และผู้ใช้ประโยชน์ ใช้หลักเกณฑ์การคัดเลือกปทุมมาเพื่อใช้เป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง หรือใช้สำหรับตกแต่งสถานที่ทั่วไป ประกอบกับประเมินความพึงพอใจของผู้ที่เกี่ยวข้อง

(7) วิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลและรายงานผลการทดลอง

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2562

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ปี 2559 เพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ของปทุมมาลูกผสม และพันธุ์การค้าเปรียบเทียบจำนวน 14 พันธุ์โดยวิธีการปลูกในวัสดุปลอดเชื้อโรค จากนั้นทำการปลูกทดสอบเพื่อคัดเลือกและประเมินพันธุ์ในปี 2560-62 ตามกรรมวิธีที่กำหนด ได้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลูกผสมแต่ละสายพันธุ์ ได้แก่ ขนาดความกว้างทรงพุ่ม ความสูงของทรงพุ่ม ความยาวก้านดอก สีดอก กลีบประดับส่วนบน และส่วนล่าง จำนวนหน่อต่อต้น จำนวนดอกต่อต้น และประเมินคุณค่าการใช้ประโยชน์ ผลการทดลองสามารถบันทึกข้อมูลลักษณะดังกล่าวได้ทั้งหมดจำนวน 14 สายพันธุ์ คือ Cur-bw-001, Cur-bw-002, Cur-bw-003, Cur-bw-005, Cur-bw-007, Cur-bw-011, Cur-bw-013, Cur-bw-014, Cur-bw-016, Cur-bw-018, Cur-bw-023, Cur-bw-024, พันธุ์การค้าปทุมมาเชียงใหม่ และสโนว์ไวท์ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

การประเมินศักยภาพเบื้องต้นจากลักษณะประจำพันธุ์ที่ปรากฏของปทุมมาลูกผสมแต่ละสายพันธุ์ เพื่อคัดเลือกคู่ผสมที่ดี เกณฑ์การคัดเลือกสำหรับไม้ตัดดอกมีดังนี้ ลักษณะทรงต้นดี ดอกชูเหนือทรงพุ่ม ก้านดอกแข็งแรงยาวตรง สามารถรับน้ำหนักดอกได้ดี กลีบดอกแข็ง ดอกมีสีสันสวยงาม และอายุการใช้งานนานกว่า 7 วัน (ธีรพันธ์, 2557) ในกรณีปทุมมาพันธุ์กระถางมีหลักเกณฑ์การคัดเลือก (criteria) คือ ออกดอกเร็ว ดอกมีรูปทรงและสีสันสวยงาม ลักษณะต้นเหมาะสมกับขนาดกระถาง ก้านดอกยาวชูเหนือทรงพุ่ม แตกกอและออกดอกต่อเนื่อง มีอายุดอกอยู่บนต้นได้นาน จากการรวบรวมบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ดังกล่าว ทำให้แบ่งปทุมมาลูกผสมเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการใช้งานเป็นไม้กระถาง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ Cur-bw-001, Cur-bw-005, Cur-bw-014, Cur-bw-016 และ Cur-bw-018 ประเภทไม้ตัดดอกจำนวน 7 สายพันธุ์ได้แก่ Cur-bw-002, Cur-bw-003, Cur-bw-007, Cur-bw-011, Cur-bw-013, Cur-bw-023 และ Cur-bw-024 ซึ่งลักษณะประจำพันธุ์ที่ทำการศึกษาประกอบด้วย

1. ขนาดความกว้างและความสูงของทรงพุ่มปทุมมาลูกผสม พบว่า Cur-bw-011 มีขนาดทรงพุ่มกว้างและสูงที่สุด เท่ากับ 35.8 ซ.ม. และ 70.2 ซ.ม. รองลงไปคือ Cur-bw-007 และ Cur-bw-014 ความกว้างทรงพุ่ม 35.0 และ 34.6 ซ.ม. ตามลำดับ ส่วนความสูงทรงพุ่มเท่ากับ 44.8 และ 34.2 ซ.ม. ตามลำดับ

2. การแตกกอตรวจนับจากจำนวนหน่อต่อต้น ปรากฏว่า Cur-bw-013 การแตกกอดีที่สุด มีหน่อเฉลี่ย 10.8 หน่อต่อต้น รองลงไปคือ Cur-bw-005 และ Cur-bw-014 แตกกอได้จำนวนหน่อ 8.3 และ 7.1 หน่อต่อต้น

3. ความยาวของก้านช่อดอก ปทุมมาลูกผสม Cur-bw-011 ก้านช่อดอกยาวที่สุด 58 ซ.ม. รองลงไป คือ Cur-bw-002 และ Cur-bw-003 มีช่อดอกยาว 54.4 ซ.ม.เท่ากัน

กรมวิชาการเกษตร

4. ความสามารถการให้ผลผลิตดอกต่อหัว ตรวจนับจำนวนดอกพบว่า Cur-bw-013 เป็นพันธุ์ให้ดอกดกมากกว่าลูกผสมอื่น และพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ โดยมีดอกเฉลี่ย 16.8 ดอก รองลงไป ได้แก่ Cur-bw-014 และ Cur-bw-024 ที่ให้ดอกเฉลี่ยจำนวน 10.2 และ 8.4 ดอกต่อหัวตามลำดับ ในขณะที่ปทุมมาเชียงใหม่ให้ดอกเฉลี่ย 3.9 ดอกต่อหัว ส่วนสโนว์ไวท์ ให้ดอกจำนวน 5.2 ดอกต่อหัว (ตารางที่ 1)

5. ทดสอบการใช้ประโยชน์จากอายุการปักแจกันของช่อดอกปทุมมาลูกผสม 12 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ในห้องปฏิบัติการพบว่า ปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ Cur-bw-014 และ Cur-bw-016 มีอายุการปักแจกันสูงสุด 15 วันเท่ากัน รองลงไปได้แก่ Cur-bw-018 ที่มีอายุปักแจกัน 14 วัน และปทุมมาลูกผสม Cur-bw-005 มีอายุปักแจกัน 13 วันตามลำดับ (ตารางที่ 2)

6. การประเมินคุณสมบัติด้านความสวยงามของลักษณะทรงต้นและช่อดอกในแปลงทดลอง ใช้วิธีการให้คะแนนความพึงพอใจของนักวิจัย เกษตรกร และผู้ที่สนใจ จำนวน 45 คน ผลปรากฏว่า สายพันธุ์ Cur-bw-013 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.32 คะแนน รองลงไปคือ Cur-bw-016 ได้คะแนนความชอบ 3.60 คะแนน และ Cur-bw-007 ได้คะแนนความชอบ 3.12 คะแนน (ตารางที่ 2)

7. ประเมินคุณสมบัติทนทานต่อโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาลูกผสมในแปลงทดลอง หลังการปลูกเชื้อ 14 วัน ไม่พบการเกิดโรคเหี่ยวในปทุมมา 3 พันธุ์ได้แก่ Cur-bw-013, Cur-bw-016 และสโนว์ไวท์ ในขณะที่ Cur-bw-001 แสดงความทนทานต่อโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด ตรวจพบการเกิดโรคเพียงร้อยละ 3.00 รองลงไปได้แก่ Cur-bw-014 เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 7.50 และ Cur-bw-007 เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 8.40 ปทุมมาเชียงใหม่พันธุ์การค้าที่อ่อนแอต่อโรคเกิดโรคเหี่ยวสูงสุด ร้อยละ 27.70 ซึ่งร้อยละของการเกิดโรคเหี่ยวสอดคล้องกับระดับการเกิดโรคในแต่ละสายพันธุ์ (ตารางที่ 3)

จากการประเมินคุณสมบัติต้านทานหรือทนทานต่อการเกิดโรคเหี่ยว โดยพิจารณาลักษณะประจำพันธุ์ที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก ปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกและประเมิน จำนวน 5 สายพันธุ์ ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคเหี่ยวในระดับปานกลางและสูง ลักษณะดีตรงตามความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ แบ่งปทุมมาลูกผสมที่คัดเลือกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

(1) ประเภทไม้ตัดดอก จำนวน 3 สายพันธุ์คือ Cur-bw-007 Cur-bw-013 และ Cur-bw-016

(2) ประเภทไม้กระถางจำนวน 2 สายพันธุ์คือ Cur-bw 001 และ Cur-bw-014

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การประเมินปทุมมาลูกผสมจำนวน 12 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับ ปทุมมาเชียงใหม่พันธุ์การค้าอ่อนแอต่อโรคเหี่ยว และ สโนว์ไวท์พันธุ์การค้าทนทานต่อโรค สามารถคัดเลือกปทุมมาลูกผสมที่มีคุณสมบัติทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ระดับปานกลางและสูง มีลักษณะดีตรงตามความต้องการของตลาดกลุ่มปทุมมาตัดดอก จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ Cur-bw-007 Cur-bw-013 และ Cur-bw-016 และปทุมมาลูกผสมสำหรับไม้กระถางจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ และ Cur-bw-001 และ Cur-bw-014

กรมวิชาการเกษตร

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ปทุมมาลูกผสมที่ผ่านการประเมินทั้ง 5 สายพันธุ์ สามารถนำไปทดสอบด้านการผลิตและการตลาดในแหล่งปลูกปทุมมาของเกษตรกรเขตภาคเหนือ เช่น จ.เชียงราย เชียงใหม่ จากนั้นขยายผลให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเป็นการเพิ่มทางเลือกความหลากหลายด้านสายพันธุ์ และช่วยลดความเสียหายที่เกิดขึ้นจากโรคเหี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยว จำนวน 12 สายพันธุ์และพันธุ์การค้าในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

สายพันธุ์	ทรงพุ่ม[1]	ขนาดทรงพุ่ม (ซ.ม.)[2]		สีดอก (กลีบประดับ)		ความยาวก้านช่อดอก(ซ.ม.)	จำนวนหน่อ/ต้น	จำนวนดอก/ต้น	การใช้ประโยชน์
		กว้าง	สูง	ส่วนบน	ส่วนล่าง				
Cur-bw-001	1	23.2 efg	33.4 gh	สีชมพูอมม่วง	เขียวปลายกลีบขลิบสีน้ำตาลแดง	21.2 h	5.3	5.6	ไม้กระถาง
Cur-bw-002	3	31.2 bcd	47.4 b	ชมพูเข้มปลายกลีบขลิบสีน้ำตาลอ่อน	เขียวแต้มน้ำตาล	54.4 a	4.5	6	ไม้ตัดดอก
Cur-bw-003	2	30.4 cd	68.8 a	ชมพูปลายแดงขลิบเขียว	เขียวปลายชมพูขลิบน้ำตาล	54.4 a	4.5	4.6	ไม้ตัดดอก
Cur-bw-005	1	20.0 fg	30.2 h	ขาวอมม่วงอ่อนปลายกลีบสีชมพูแถบเขียว	เขียว	23.4 gh	8.3	7.6	ไม้กระถาง
Cur-bw-007	2	35.0 ab	44.8 bcd	ขาวครีม/ขาวอมชมพูปลายเขียว	เขียวปลายขาว	28.0 efg	3.3	4.4	ไม้ตัดดอก
Cur-bw-011	2	35.8 a	70.2 a	ชมพูปลายน้ำตาลขลิบเขียว	เขียวปลายน้ำตาลขลิบแดง	58.0 a	4.2	5.6	ไม้ตัดดอก
Cur-bw-013	2	23.4 ef	42.0 cde	ชมพูปลายน้ำตาลขลิบเขียว	เขียวปลายชมพู	20.8 h	10.8	16.8	ไม้ตัดดอก/กระถาง
Cur-bw-014	2	34.6 ab	38.4 ef	ขาวครีมปลายกลีบขลิบสีเขียวอ่อน	เขียวปนขาวปลายกลีบขลิบสีเขียวอ่อน	24.0 fgh	7.1	10.2	ไม้กระถาง
Cur-bw-016	2	34.2 ab	46.6 bc	สีโอโรสอ่อนปลายแต้มสีเขียว	เขียวอ่อน	34.6 d	4.5	6.2	ไม้กระถาง
Cur-bw-018	2	29.4 d	45.7 bc	ชมพูขีดขาวปลายกลีบเขียวขลิบน้ำตาล	เขียวปลายกลีบแถบสีน้ำตาลแดง	35.6 d	5.4	7.6	ไม้กระถาง
Cur-bw-023	2	33.8 abc	37.2 fg	ชมพูปลายน้ำตาลขลิบ	เขียวฉาบแดง	28.6 ef	2.9	4.2	ไม้ตัดดอก

กรมวิชาการเกษตร

				เขียว					
Cur-bw-024	2	29.8 d	48.0 b	ขาวอมชมพูปลายชมพู ขลิบเขียว	เขียวปลายแดง	49.4 b	6.8	8.4	ไม้ตัดดอก

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยว จำนวน 12 สายพันธุ์ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (ต่อ)

สายพันธุ์	ทรงพุ่ม[1]	ขนาดทรงพุ่ม (ซ.ม.)[2]		สีดอก (กลีบประดับ)		ความยาวก้านช่อดอก (ซ.ม.)	จำนวนหน่อ/ต้น	จำนวนดอก/ต้น	การใช้ประโยชน์
		กว้าง	สูง	ส่วนบน	ส่วนล่าง				
ปทุมมาชมพู	2	34.3 ab	37.4 efg	ชมพูปลายเขียวขลิบแดง	เขียวปลายแดง	44.0 c	3.1	3.9	ไม้ตัดดอก
สโนว์ไวท์	2	32.5 bcd	41.6 def	ขาวปลายแดงขลิบเขียว	เขียวอ่อน	31.0 de	3.5	5.2	ไม้ตัดดอก
CV (%)		9.5	7.4			8.1			

[1] ลักษณะทรงพุ่ม 1 = แคบ 2 = ปานกลาง 3 = กว้าง

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 การทดสอบอายุปักแจกันเพื่อใช้ประโยชน์ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์ในปทุมมาลูกผสม 12 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า

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

1/ ประเมินโดยนักวิจัย เกษตรกร และผู้ที่สนใจ จำนวน 45 คนในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
แบ่งคะแนนความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 5 = ชอบมากที่สุด 4 = ชอบมาก 3 = ชอบปานกลาง
2 = ชอบน้อย 1 = ไม่ชอบ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 การเกิดโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมาลูกผสม 12 สายพันธุ์กับพันธุ์การค้าเปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

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

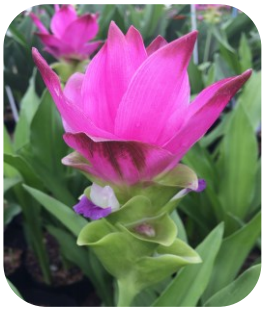
1/ ประเมินโรคเหี่ยวจากเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ยหลังจากการปลูกเชื้อโรค 14 วัน โดยคำนวณจากสูตร

$$\frac{\text{จำนวนต้นที่เป็นโรค} \times 100}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}}$$

2/ ความรุนแรงของโรคเหี่ยวประเมินจากค่าเฉลี่ยระดับการเกิดโรคของพืชทดสอบแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ ตามวิธีการของ *He et. al.* (1983) ได้แก่

H = เกิดโรคเหี่ยวรุนแรงมาก (ระดับการเกิดโรค 4.1 - 5.0)
M = เกิดโรคเหี่ยวรุนแรงปานกลาง (ระดับการเกิดโรค 2.6 - 4.0)
L = เกิดโรคเหี่ยวรุนแรงต่ำ (ระดับการเกิดโรค 1.1 - 2.5)
O = ไม่แสดงอาการโรค (ระดับการเกิดโรค 0 - 1.0)
(H: highly symptom, M: moderately symptom, L: low symptom , O: no symptom

กรมวิชาการเกษตร



Cur-bw-016

Cur-bw-024

ปทุมมาเชียงใหม่ สโนว์ไวท์

ภาพที่ 1 ลักษณะช่อดอก สีกลีบประดับของปทุมมาลูกผสมทนทานต่อโรคเหี่ยว 12 สายพันธุ์และพันธุ์การค้า
คัดเลือกประเภทไม้ตัดดอก ได้แก่ Cur-bw-007 Cur-bw-013 และ Cur-bw-016
ประเภทไม้กระถาง ได้แก่ Cur-bw-001 และ Cur-bw-014

กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3
Production and Marketing Trials of Curcuma Hybrids Series 3

สุปัน ไม้ดัดจันทร์ [1/] ศิรากานต์ ขยันการ [2/]
สุธามาศ ณ น่าน [1/] ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล [1/]
Supan Maidatchan[1/] Sirakan Khayankharn[2/]
Suthamas Na nan[1/] Nichakan Narewuttikul[1/]

บทคัดย่อ

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

คำสำคัญ : ปทุมมา ลูกผสม ทดสอบพันธุ์

Abstract

Production and marketing trials of Curcuma hybrids Series 3 was done at Chiangrai Horticultural Research Center and farmer’s field at Chiangmai during October 2015 - September 2017. The objective of this study was to evaluate new hybrids which well adapted to different

environment and select varieties according to market's need. Twelve hybrids including Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 120 Cu 134 Cu 136 Cu 137 Cu 146 and Cu 190 were evaluated compared with Siam beauty and Chiangmai Pink. Seven hybrids including Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 134 Cu 146 and Cu 190 were qualified both production and marketing criteria.

Key words : Curcuma Hybrid Variety trail

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiang Rai Horticultural Research Center)

2/ ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ (Chiang Mai Seed Research and Development Center)

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ปทุมมาเป็นไม้ดอกวงศ์ขิง (Zingiberaceae) สกุลขมิ้น หรือบางแหล่งเรียกสกุลกระเจียว (Curcuma) มีการกระจายพันธุ์ส่วนใหญ่อยู่ในเขตร้อนของทวีปเอเชีย ออสเตรเลียและแอฟริกา รายงานทั่วโลกมีอยู่มากกว่า 70 ชนิด ในประเทศไทยพบไม่น้อยกว่า 35 ชนิด (Larsen, 2002) ใช้ประโยชน์ทั้งเป็นอาหาร เครื่องเทศ ยารักษาโรคและคุณค่าในเชิงไม้ดอกไม้ประดับ จากการสำรวจรวบรวมพันธุ์พบว่าประเทศไทยมีพันธุกรรมพืชสกุลกระเจียวที่มีความหลากหลาย และมีคุณค่าในเชิงไม้ดอกไม้ประดับมากกว่าแหล่งอื่นๆ จึงทำให้ไม้กลุ่มนี้ได้รับความสนใจและเป็นที่ต้องการของตลาดโลก มีการส่งเสริมผลักดันให้ปทุมมาเป็นสินค้าไม้ดอกเอกลักษณ์ชนิดใหม่จากประเทศไทยต่อจากกล้วยไม้ ความสวยงามของดอกปทุมมามีลักษณะคล้ายดอกทิวลิป จึงทำให้ไม้ดอกชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันในตลาดโลกในนาม Siam Tulip (ทิวลิปแห่งสยาม) มีการส่งออกมากในรูปหัวพันธุ์เพื่อผลิตเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง เริ่มส่งออกในปี 2536 สถิติการส่งออก 3 แสนหัว มูลค่าประมาณ 2.4 ล้านบาท เพิ่มขึ้นเป็น 1.8 ล้านหัว มูลค่าประมาณ 12 ล้านบาท ในปี 2556 (กรมวิชาการเกษตร, 2561) พันธุ์ที่ส่งออกหลักในขณะนั้นมีอยู่เพียงพันธุ์เดียวคือ ปทุมมาเชียงใหม่ชมพู (Chiang Mai Pink) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากแหล่งธรรมชาติและนำมาใช้เป็นพันธุ์ปลูกโดยตรง ขาดการพัฒนาพันธุ์ใหม่ออกสู่ตลาด ทำให้การพัฒนาปทุมมาให้เป็นพืชเศรษฐกิจและส่งออกที่สำคัญของประเทศยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ภาครัฐจึงได้มีการกำหนดทิศทางการ

วิจัยและพัฒนาด้านการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้พันธุ์ใหม่ๆ ที่มีความหลากหลาย โดดเด่นและแปลกใหม่อย่างต่อเนื่อง เพื่อสนับสนุนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ได้ทำการรวบรวมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์พืชสกุลกระเจียว ได้ลูกผสมพันธุ์ดีจากการผสมข้ามต้น ข้ามชนิด และข้ามสกุลย่อย ที่เหมาะสมสำหรับนำไปผลิตเชิงการค้าหลายชุดหลายคู่ผสม (วิภาดา และคณะ : 2542, 2543) จากนั้นนำต้นพันธุ์ดีที่คัดเลือกได้มาเพิ่มปริมาณโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และผลิตหัวพันธุ์ขนาดใหญ่เพื่อนำพันธุ์คัดเลือกเข้าสู่กระบวนการสุดท้ายของการปรับปรุงพันธุ์ คือ การทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกจริง เพื่อดูการปรับตัวและความคงตัวของพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน รวมทั้งทดสอบการยอมรับของตลาดก่อนสรุปเป็นพันธุ์แนะนำใหม่ส่งเสริมสู่เกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

- หัวพันธุ์ปทุมมา ได้แก่ พันธุ์ลูกผสมใหม่ และพันธุ์การค้า
- วัสดุปลูก ได้แก่ แกลบดิบ แกลบดำ ทราย ปุ๋ยคอก ปูนขาว และยูเรีย
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ถุงพลาสติกดำ ขนาด 5x11 นิ้ว
- ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15, 0-0-60 และปุ๋ยละลายช้าสูตร 14-14-14
- ยาฆ่าแมลง และสารป้องกันกำจัดโรคพืช

- วิธีการ

1. กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ประกอบด้วยปทุมมาลูกผสมใหม่จำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 120 Cu 134 Cu 136 Cu 137 Cu 146 Cu 190 และพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ ไทยบิวตี้ และปทุมมาเชียงใหม่ชมพู (ตารางที่ 1)

2. ปลูกทดสอบ 2 สถานที่

2.1 แปลงเกษตรกร ทำการปลูกโดยใช้หัวพันธุ์ขนาดประมาณ 1.2-1.5 ซม. ในถุงพลาสติกดำขนาด 5x10 นิ้ว วัสดุปลูกคือ ดิน : แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1 นำไปวางเรียงกลางแจ้ง เมื่อต้นงอกมีใบคู่แรกแผ่เต็มที่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 + ปุ๋ยอินทรีย์ อัตราส่วน 1:1 อัตรา 5 กรัม/ถุง เดือนละครั้ง จนถึงช่วงลงหัวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 5 กรัม/ถุง เดือนละครั้ง และพ่นอาหารเสริมทางใบ เดือนละ 2 ครั้ง พ่นในช่วงเย็นก่อนแทงช่อดอก เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นและดอก ให้น้ำทุกวันยกเว้นช่วงฝนตก พ่นยาฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามความจำเป็น

2.2 แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ทำการปลูกโดยใช้หัวพันธุ์ ขนาด 1.2-1.5 ซม. ในถุงพลาสติกดำขนาด 5x10 นิ้ว วัสดุปลูก ได้แก่ แกลบดิบ: แกลบดำ : ทราย อัตรา 2:2:1 ใส่ปุ๋ยคอก 100 กระสอบ ปูนขาว 200 กิโลกรัม ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กิโลกรัม ผสมวัสดุปลูกแล้วหมักกองไว้กลางแดด โดยกองสูงประมาณ 20-30 ซม. พรมน้ำให้ชุ่ม นาน 30 วัน เพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนนำไปใช้ การปลูกรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยละลายช้า สูตร 14-14-14 อัตรา 5 กรัม/ถุง นำไปเรียงไว้กลางแจ้ง เมื่อต้นงอกมีใบคู่แรกใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 15-0-0

กรมวิชาการเกษตร

อัตรา 5 กรัม/ถุง เดือนละครั้ง ช่วงออกดอกและเริ่มลงหัวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 0-0-60 อัตรา 5 กรัม/ถุง เดือนละครั้ง ให้น้ำทุกวันยกเว้นช่วงฝนตก พ่นยาฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามความจำเป็น

3. บันทึกข้อมูล วันปฏิบัติการต่างๆ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางการเกษตร คุณภาพผลผลิต อายุการปักแจกัน ในช่วงออกดอกให้เกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภคร่วมประเมินคุณค่า และพันธุ์ต่างๆ โดยให้ผู้ประเมินให้คะแนนความชอบเรียงตามลำดับที่ 1 – 10 เพื่อดูแนวโน้มการยอมรับของตลาด นำข้อมูลไปวิเคราะห์

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุดเดือนมกราคม 2560

- สถานที่ แปลงเกษตรกร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบพันธุ์ปทุมมาลูกผสม จำนวน 10 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ ไทยบิวตี้และปทุมมาเชียงใหม่ชมพู ดำเนินการ 2 สถานที่ (จ.เชียงใหม่ และ อ.สันทราย 2 ฤดูปลูก (ปี 2559 และปี 2560) โดยในปีแรกทำการปลูกเพื่อเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ลูกผสมให้เพียงพอสำหรับการปลูกทดสอบ และทำการปลูกเพื่อเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ลูกผสมให้เพียงพอสำหรับการปลูกทดสอบ ทำการปลูกทดสอบในปีที่ 2 ผลการทดสอบ พบว่าพันธุ์ทดสอบมีคุณลักษณะของผลผลิต คุณภาพช่อดอก คุณภาพหัวพันธุ์ และลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ แตกต่างกัน พันธุ์ทดสอบทั้งหมดมีความสม่ำเสมอ ไม่พบพันธุ์กลาย และพันธุ์มีความคงตัวไม่ว่าจะปลูกที่ใด ทุกพันธุ์ยังคงแสดงลักษณะประจำพันธุ์ของพันธุ์นั้นๆ อย่างเด่นชัด ลักษณะที่ทำการประเมิน มีดังนี้

<u>วันออกดอก</u>

พันธุ์ลูกผสมใหม่ทั้งการทดสอบที่ จ.เชียงใหม่และเชียงราย ส่วนใหญ่มีการออกดอกใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบคือปทุมมาเชียงใหม่ชมพู และน้อยกว่าพันธุ์ไทยบิวตี้ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ออกดอกช้าที่สุดของทั้งที่ จ.เชียงใหม่ (72.6 วัน) และ จ.เชียงราย (79.3 วัน) (ตารางที่ 2) ปัจจัยที่มีผลต่อความแปรปรวนของวันออกดอกขึ้นอยู่กับสรีรวิทยาของพืช ซึ่งพืชในกลุ่มปทุมมาและกระเจียวมีอายุการพักตัวในหัวพันธุ์ที่แตกต่างกันตามชนิดพันธุ์ นอกจากนั้นความแปรปรวนของวันออกดอกยังเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอของหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่แตกต่างกัน ยังมีผลต่อการงอกเร็วหรือช้าของหัวพันธุ์อีกด้วย โดยสภาพที่ปลูกที่มีอากาศร้อน ความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตกเร็ว หัวพันธุ์จะงอกเร็ว

<u>คุณภาพช่อดอก</u>

ความยาวช่อดอกของพันธุ์ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์ มีความหลากหลายและแตกต่างกันในแต่ละแหล่งทดสอบ เนื่องจากดูแลรักษาและปฏิบัติแตกต่างกัน พันธุ์ที่ช่อดอกสั้นสุดและเป็นพันธุ์ที่มีทรงพุ่มเตี้ยที่สุด คือ Cu114 มีค่าเฉลี่ยความยาวช่อดอกประมาณ 19.6 - 23.9 ซม. ต่ำกว่าพันธุ์ไทยบิวตี้ ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ใช้ปลูกเป็นไม้กระถางขนาดเล็ก ในขณะที่พันธุ์ Cu120 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่มีความยาวช่อดอกสูงสุด เฉลี่ย 50.6 - 62.3 ซม. มีความยาวช่อดอกใกล้เคียงกับพันธุ์ปทุมมาเชียงใหม่ชมพู ที่ใช้ปลูกเป็นพันธุ์ตัดดอกในปัจจุบัน ในขณะที่พันธุ์ลูกผสมอื่นๆ จัดเป็นพันธุ์ที่มีความยาวช่อดอกปานกลาง (ตารางที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตช่อดอก

ผลผลิตช่อดอกที่เก็บเกี่ยวได้ต่อหัวปลูก 1 หัว มีความแตกต่างกันในแต่ละแหล่งทดสอบ โดยการปลูกที่แหล่งทดสอบ จ.เชียงราย มีจำนวนช่อดอกมากกว่าการปลูกในแปลงทดสอบ จ.เชียงใหม่ เนื่องจากการดูแลรักษาและการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยผลผลิตช่อดอกของพันธุ์ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์ จากแหล่งทดสอบ จ.เชียงใหม่ เท่ากับ 4.7 ดอก พันธุ์ที่ให้ผลผลิตช่อดอกสูงที่สุดคือ Cu 146 รองลงมาคือ Cu 137 ได้จำนวนช่อดอก 7.2 และ 6.7 ดอก ตามลำดับ ส่วนแหล่งทดสอบ จ.เชียงราย มีค่าเฉลี่ยผลผลิตช่อดอกของพันธุ์ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์ เท่ากับ 8.2 ดอก โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตช่อดอกสูงที่สุด คือ Cu 137 รองลงมา คือ Cu 134 และ Cu 114 ให้ผลผลิตช่อดอก 14.2, 11.5 และ 11.0 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งในหลักเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์นั้น นักปรับปรุงพันธุ์มักมองหาพันธุ์ที่มีลักษณะแข็งแรง การเจริญเติบโตดี ออกดอกเร็ว และดอกมีรูปทรงสีสันสวยงามในเบื้องต้น แต่ในขั้นสุดท้ายหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่สุดที่ผู้ผลิตต้องการ คือ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เนื่องจากได้เปรียบในเรื่องต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ที่น้อยกว่ากรณีปลูกเป็นไม้ตัดดอก สำหรับการนำไปผลิตเป็นไม้กระถาง พันธุ์ที่ออกดอก 3-4 ดอกต่อกระถางจะขายได้ราคาสูงกว่าพันธุ์ที่ออกดอกเพียง 1-2 ดอกต่อกระถาง (วิภาดา และคณะ, 2556)

เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอก

เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอกของพันธุ์ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์ เฉลี่ยอยู่ประมาณ 0.63 - 0.68 ซม. โดยพันธุ์ลูกผสมที่มีก้านช่อดอกเล็กมีเส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอกอยู่ระหว่าง 0.4 - 0.5 ซม. ได้แก่ Cu 114, Cu 137 และไทยบิวตี้ (พันธุ์เปรียบเทียบสำหรับผลิตเป็นไม้กระถาง) พันธุ์ดังกล่าวเป็นพันธุ์ที่มีความยาวช่อดอกไม่สูงมาก แต่ก้านตั้งตรงไม่โค้งงอก ส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีก้านช่อดอกใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอกอยู่ระหว่าง 0.7 - 0.9 ซม. ได้แก่ Cu 59, Cu 98, Cu 116, Cu 120 และ Cu 136 มีขนาดใกล้เคียงกับพันธุ์ปทุมมาเชียงใหม่ชมพู ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบสำหรับผลิตเป็นไม้ตัดดอก (ตารางที่ 2)

อายุปักแจกัน

การศึกษาอายุปักแจกัน ดำเนินการเฉพาะที่ จ.เชียงราย โดยทำการตัดดอกมาปักแจกันในน้ำเปล่าวางไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ เพื่อศึกษาการใช้งานของพันธุ์ต่างๆ ในการผลิตไม้ตัดดอก พบว่าพันธุ์ลูกผสมมีอายุปักแจกันสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์ โดย Cu 59 มีอายุปักแจกันสูงสุด 15.0 วัน รองลงมาคือ Cu 146 (14.8 วัน) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบไทยบิวตี้ ซึ่งใช้ผลิตเป็นไม้กระถางมีอายุปักแจกันต่ำสุด คือ 7.3 วัน พันธุ์ปทุมมาเชียงใหม่ชมพูซึ่งใช้ผลิตเป็นไม้ตัดดอกมีอายุปักแจกัน 8.9 ส่วนพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ ที่เหลือมีอายุปักแจกันอยู่ระหว่าง 11.3 -14.2 วัน (ตารางที่ 3)

ผลผลิตหัวพันธุ์

ผลผลิตหัวใหม่ต่อ 1 หัวเก่า และน้ำหนักหัวรวมต่อกอจะแตกต่างกันตามลักษณะประจำพันธุ์ โดยหัวพันธุ์จากแหล่งทดสอบที่ จ.เชียงใหม่ ให้ผลผลิตหัวพันธุ์น้อยกว่า จ.เชียงราย เนื่องจากวัสดุปลูกและการดูแลรักษาแตกต่างกัน โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงของแหล่งปลูก จ.เชียงใหม่ ได้แก่ ไทยบิวตี้(7.08 หัว) รองลงมาคือ Cu 114 (6.6 หัว) Cu 134 (6.6 หัว) และCu 146 (6.6หัว) ส่วนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงของแหล่งปลูก จ.เชียงราย ได้แก่ Cu 134 (12.6 หัว) รองลงมา คือ Cu 137 (12.1 หัว) Cu 114(12.0 หัว) และไทยบิวตี้

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

(10.6 หัว) (ตารางที่ 4) พันธุ์ที่สร้างหัวใหม่มากเป็นลักษณะที่ดีสำหรับพันธุ์ที่จะแนะนำให้ใช้ผลิตเป็นไม้กระถาง เพราะมีการแตกกอมากทำให้ได้ทรงพุ่มและผลผลิตช่อดอกสูงขึ้น

พันธุ์ที่มีน้ำหนักรวมต่อกอสูงสุดจากแหล่งปลูก จ.เชียงใหม่ คือ Cu 146 (118.7 กรัม) และต่ำสุดคือ Cu 114 (77.7 กรัม) ส่วนแหล่งปลูก จ.เชียงราย พันธุ์ที่มีน้ำหนักรองต่อกอสูงสุด คือCu 190 (218.2 กรัม) และต่ำสุด คือ Cu 136 (153.6 กรัม) ซึ่งน้ำหนักหัวใหม่ต่อ 1 หัวเก่า ขึ้นอยู่กับวัสดุปลูก การดูแลรักษารวมทั้งขนาดของหัวพันธุ์แต่ละชนิดด้วย (ตารางที่ 4)

<u>การทดสอบตลาด</u>

การประเมินความชอบของเกษตรกรผู้ผลิตจำนวน 4 ราย โดยเข้าดูแปลงทดสอบและประเมินความชอบโดยให้ระดับคะแนนคือ ชอบมากที่สุด = 10 จนถึง 1 = ชอบน้อยที่สุด ผลการประเมิน การยอมรับของพันธุ์ใหม่โดยดูจากสีสัน ความแปลกใหม่ ผลผลิตช่อดอกและความแข็งแรงของพันธุ์ ซึ่งผลการประเมินเกษตรกรผู้ผลิต 2 ราย ให้คะแนนพันธุ์ CU 190 เป็นอันดับ 1 และเกษตรกรอีก 2 ราย ให้คะแนนพันธุ์ Cu 98 เป็นอันดับ 1 (ตารางที่ 5)

การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภค โดยให้นักวิชาการ นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปประเมินความพึงพอใจปทุมมาลูกผสมพันธุ์ใหม่ โดยแบ่งการให้คะแนนเป็นชอบมากที่สุด (4 คะแนน) ชอบมาก (3 คะแนน) ชอบปานกลาง (2 คะแนน) และชอบน้อย (1 คะแนน) จากการตอบแบบสอบถามและการให้คะแนนทั้งหมด พันธุ์ Cu 190 ให้คะแนนความพึงพอใจเป็นลำดับที่ 1 (ตารางที่ 6) ให้ผลสอดคล้องกับความเห็นของเกษตรกรผู้ผลิต

ปทุมมาสายพันธุ์ใหม่เป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญสำหรับผลิตเพื่อการค้า นอกจากลักษณะภายนอก ทั้งสีและรูปทรงที่มีความแปลกใหม่และโดดเด่นที่สามารถสร้างแรงดึงดูดต่อผู้พบเห็น ลักษณะทางการเกษตร คุณภาพผลผลิต รวมทั้งข้อมูลด้านความชอบของผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ผลิต ได้นำมาใช้ในการพิจารณาคัดเลือกปทุมมาลูกผสมใหม่ เพื่อใช้เป็นพันธุ์แนะนำส่งเสริมเกษตรกรได้จำนวน 7 พันธุ์ จากพันธุ์ทดสอบ 12พันธุ์ (ภาพที่ 1) ซึ่งพันธุ์คัดเลือกได้แก่ Cu59 Cu98 Cu114 Cu116 Cu134 Cu146 และ Cu190มีลักษณะดีเด่นดังนี้

พันธุ์ Cu 59

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมมา (*C. alismatifolia*) และบัวขาวต้นสูง (*C. thoilii*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 43 - 48 ซม.
- กลีบประดับส่วนบนสีชมพูขลิบเขียว มีลายเส้นสีขาวจางๆ จากโคนกลีบถึงปลายกลีบ เรียงซ้อนกันคล้ายดอกบัว ประมาณ 11 - 15 กลีบ และกลีบประดับส่วนล่างสีเขียวจำนวน 12 -14 กลีบ
- ก้านช่อดอกตรงและแข็งแรง เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.7 - 0.8 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 62 -75 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 4 - 5 ช่อ/หัว
- ช่อดอกชูเหนือพุ่มใบเหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน

พันธุ์ Cu 98

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมมา (*C.alismatifolia*) และบัวขาว (*C.thoilii*)

กรมวิชาการเกษตร

- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 40 - 43 ซม.
- กลีบประดับส่วนล่างสีเขียวอมเหลืองจำนวน 12 -14 กลีบ และกลีบประดับส่วนบนสีชมพูอ่อน ปลายกลีบแต้มสีเขียว มีลายเส้นสีขาวจางๆ จากโคนกลีบถึงปลายกลีบ เรียงซ้อนกันคล้ายดอกบัวตูม กลีบดอกหนาและกว้าง ประมาณ 11 - 15 กลีบ
- ก้านช่อดอกตรงและแข็งแรง เส้นผ่าศูนย์กลาง ก้านช่อ 0.7 - 0.8 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 60 -75 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 3 - 5 ช่อ/หัว
- ช่อดอกชูเหนือพุ่มใบเหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอกและเป็นไม้กระถางขนาดกลาง
- อายุปักแจกันนานประมาณ 12 วัน

พันธุ์ Cu 114

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างเทพรำลึกปราจีน (*C. parviflora*) และปทุมรัตน์ (*C. sparganifolia*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 20 - 24 ซม.
- กลีบประดับมีลักษณะเป็นเกล็ดสีขาว ปลายกลีบขลิบสีเขียวเล็กน้อย มีจำนวนกลีบประมาณ 27 - 32 กลีบ
- เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.4 - 0.5 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 65 - 70 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 6 - 11 ช่อ/หัว
- ต้นเตี้ย แตกกอมาก ช่อดอกดก ก้านช่อดอกตรงแข็งแรง เหมาะสำหรับเป็นไม้กระถางขนาดเล็กและไม้ตัดดอกขนาดเล็ก
- อายุการใช้งานสำหรับไม้กระถางนาน 4 สัปดาห์หลังออกดอก และอายุปักแจกันนาน 14 วัน

พันธุ์ Cu 116

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมมา (*C.alismatifolia*) และบัวลายลาว (*C.rhabdota*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 53 - 55 ซม.
- กลีบประดับส่วนล่างสีเขียว มีวงสีน้ำตาลแดงด้านล่างของกลีบจำนวน 9 - 12 กลีบ และกลีบประดับส่วนบนสีชมพูปลายกลีบแต้มสีเขียวอมแดง ด้านล่างกลีบมีขีดสีน้ำตาลแดงกลางกลีบกลีบดอกหนา มีประมาณ 9 - 10 กลีบ
- ก้านช่อดอกตรงและแข็งแรง เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.7 - 0.9 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 60 -75 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 4 - 7 ช่อ/หัว
- ช่อดอกชูเหนือพุ่มใบเหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 14วัน

พันธุ์ Cu 134

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมรัตน์ (*C. sparganifolia*) และบัวขาว (*C. thorelii*)

กรมวิชาการเกษตร

- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 37 - 43 ซม.
- กลีบประดับส่วนบนรูปร่างรี ปลายกลีบมน สีชมพูมีริ้วสีขาวจากโคนถึงปลายกลีบ มีจำนวนกลีบดอกประมาณ 16 - 20 กลีบกลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบมน สีชมพู ปลายกลีบขลิบสีเขียว ประมาณ 8 - 11 กลีบ
- เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.5 - 0.6 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 60 - 73 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 6 - 12 ช่อ/หัว
- เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ10 วัน

พันธุ์ Cu 146

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมรัตน์(*C. sparganifolia*) และเทพรำลึก (*C. parviflora*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 44 - 54 ซม.
- กลีบประดับสีชมพูอมม่วง ปลายกลีบมีแต้มสีเขียว กลีบดอกหนาและแข็งมีจำนวนกลีบดอกประมาณ 19 - 23 กลีบ
- ก้านช่อดอกตรงและแข็งแรง เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.6 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 60 - 72 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 7 - 9 ช่อ/หัว
- เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 15 วัน

พันธุ์ Cu 190

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมรัตน์ (*C. sparganifolia*) และบัวขาว (*C. thorelii*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 38 - 48 ซม.
- กลีบประดับส่วนบนรูปร่างรี ปลายกลีบมน สีชมพูมีริ้วสีขาวจากโคนถึงปลายกลีบ มีจำนวนกลีบดอกประมาณ16 - 20 กลีบกลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบมน สีชมพู ปลายกลีบขลิบสีเขียว ประมาณ 8 - 11 กลีบ
- เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.4 - 0.9 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 60 - 72 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 7 - 9 ช่อ/หัว
-เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ10 วัน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

กรมวิชาการเกษตร

ได้พันธุ์ปทุมมาลูกผสมใหม่ที่ผ่านการทดสอบด้านการผลิตและการตลาด สำหรับเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ Cu59 Cu116 Cu134 CU146 และ Cu190 เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นไม้ตัดดอก ส่วนพันธุ์ Cu 98 เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นทั้งไม้ตัดดอกและไม้กระถางขนาดกลาง และพันธุ์ Cu 114 เหมาะสำหรับผลิตเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอกขนาดเล็ก

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ เกษตรกรสามารถนำพันธุ์ใหม่ไปปลูกทดแทนพันธุ์เดิม เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลผลิต ทำให้ได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้น สามารถกระตุ้นตลาดและรักษาส่วนแบ่งของตลาดปทุมมา มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีกับเกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียงและขยายลงสู่เกษตรกรรายอื่นๆ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป และมีการเผยแพร่พันธุ์ใหม่โดยการจัดแสดงพันธุ์ในงานนิทรรศการ/การประชุมสัมมนาวิชาการต่างๆ รวมทั้งนำไปจดทะเบียนพันธุ์ใหม่กับกองคุ้มครองพันธุ์พืช

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ทดสอบและพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 12 พันธุ์

ลำดับที่	รหัสพันธุ์	ชื่อคู่ผสม
1.	Cu 59	*C. (alismatifolia x thorelii)*
2.	Cu 98	*C. (alismatifolia x thorelii)*
3.	Cu 114	*C. (parviflora x sparganifolia)*
4.	Cu 116	*C. (alismatifolia x rhabdota)*
5.	Cu 120	*C. (thorelii x alismatifolia)*
6.	Cu 134	*C. (sparganifolia x alismatifolia)*
7.	Cu 136	*C. (rhabdota x alismatifolia)*
8.	Cu 137	*C. (sparganifolia x parviflora)*
9.	Cu 146	*C. (sparganifolia x parviflora)*
10.	Cu 190	*C. (sparganifolia x thorelii)*
11.	Cu 06	*C. alismatifolia* ‘Thai Beauty’
12.	Cu 07	*C.alismatifolia* ‘Chiang Mai Pink’

ตารางที่ 2 ลักษณะทางการเกษตรของปทุมมาพันธุ์ทดสอบ 12 พันธุ์ ปลูกที่ จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

ที่	รหัส	วันออกดอก		ความยาวช่อดอก		ผลผลิตช่อดอก		Ø ก้านช่อดอก	
		เชียงใหม่	เชียงราย	เชียงใหม่	เชียงราย	ชียงใหม่	เชียงราย	ชียงใหม่	เชียงราย
1	Cu 59	62.1 bc[1/]	73.2 bc	47.6 bc	43.4 cd	3.8 d	4.8 f	0.83 bc	0.74 ab
2	Cu 98	60.4 cd	73.8 b	43.1 cd	40.8 d	2.7 e	5.3 f	0.80 cd	0.68 b
3	Cu 114	64.3 b	69.8 de	19.6 e	23.9 f	5.7 bc	11.0 b	0.41 g	0.49 de
4	Cu 116	60.4 cd	71.6 bcd	55.0 abc	52.8 b	3.7 d	7.1 e	0.87 b	0.77 a
5	Cu 120	62.3 bc	74.1 b	62.3 a	50.6 b	4.0 d	7.5 de	0.75 d	0.75 ab
6	Cu 134	59.3 cd	73.0 bc	43.1 cd	37.0 e	5.6 c	11.5 b	0.57 e	0.51 d
7	Cu 136	60.8 cd	68.0 e	56.4 ab	53.2 b	3.7 d	5.5 f	0.82 bc	0.71 ab
8	Cu 137	58.5 d	72.8 bcd	31.5 de	27.0 f	6.7 ab	14.2 a	0.48 f	0.49 de
9	Cu 146	59.9 cd	72.1 bcd	54.4 abc	44.4 c	7.2 a	9.2 c	0.59 e	0.59 c
10	Cu 190	60.3 cd	70.5 bde	45.3 bc	45.4 c	6.0 bc	7.6 de	0.59 e	0.60 c
11	Cu 06	72.6 a	79.3 a	24.8 e	24.8 f	4.3 d	8.9 cd	0.46 fg	0.43 e
12	Cu 07	62.1 bc	71.8 bcd	63.6 a	57.4a	2.7 e	6.2 ef	0.94 a	0.75 ab
ToTal mean		61.9	72.5	45.5	41.7	4.7	8.2	0.68	0.63
CV.%		2.8	2.3	15.0	4.4	12.0	10.1	5.0	6.3

1/ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 อายุปักแจกันของปทุมมาพันธุ์ทดสอบ 12 พันธุ์ ปลูกที่ จ.เชียงราย

ที่	รหัสพันธุ์	ชื่อคู่ผสม	อายุปักแจกัน
1.	Cu 59	*C. (alismatifolia x thorelii)*	15.0 a[1/]
2.	Cu 98	*C. (alismatifolia x thorelii)*	12.0 cd
3.	Cu 114	*C. (parviflora x sparganifolia)*	13.5 abc
4.	Cu 116	*C. (alismatifolia x rhabdota)*	14.2 ab
5.	Cu 120	*C. (thorelii x alismatifolia)*	12.8 bcd
6.	Cu 134	*C. (sparganifolia x alismatifolia)*	11.4 d
7.	Cu 136	*C. (rhabdota x alismatifolia)*	11.3 d

8.	Cu 137	*C. (sparganifolia x parviflora)*	11.3 d
9.	Cu 146	*C. (sparganifolia x parviflora)*	14.8 a
10.	Cu 190	*C. (sparganifolia x thorelii)*	13.3 a-d
11.	Cu 06	*C. alismatifolia* 'Thai Beauty'	7.3 e
12.	Cu 07	*C. alismatifolia* 'Chiang Mai Pink'	8.9 e
		ToTal mean	12.16
		CV.%	8.7

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตหัวพันธุ์ของปทุมมาพันธ์ทดสอบจำนวน 12 พันธุ์ ปลูกที่ จ.เชียงใหม่และ จ.เชียงราย

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

1/ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 การประเมินความชอบของเกษตรกรผู้ปลูกต่อลูกผสมพันธุ์ใหม่จำนวน 10 พันธุ์

รหัสพันธุ์	ชื่อพันธุ์	ลำดับความชอบ			
		เกษตรกร ผู้ปลูก 1	เกษตรกร ผู้ปลูก 2	เกษตรกร ผู้ปลูก 3	เกษตรกร ผู้ปลูก 4

กรมวิชาการเกษตร

Cu 59	*C. (alismatifolia x thorelii)*	3	8	2	3
Cu 98	*C. (alismatifolia x thorelii)*	2	3	1	1
Cu 114	*C. (parviflora x sparganifolia)*	9	2	8	8
Cu 116	*C. (alismatifolia x rhabdota)*	4	9	6	6
Cu 120	*C. (thorelii x alismatifolia)*	8	6	3	2
Cu 134	*C. (sparganifolia x alismatifolia)*	7	5	5	5
Cu 136	*C. (rhabdota x alismatifolia)*	10	4	7	7
Cu 137	*C. (sparganifolia x parviflora)*	5	7	9	10
Cu 146	*C. (sparganifolia x parviflora)*	6	10	10	9
Cu 190	*C. (sparganifolia x thorelii)*	1	1	4	4

ตารางที่ 6 ความพึงพอใจต่อปทุมมาพันธุ์ลูกผสมใหม่จำนวน 10 พันธุ์ จากผู้บริโภคจำนวน 20 คน

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

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 ลักษณะช่อดอกของปทุมมาพันธุ์ทดสอบจำนวน 12 สายพันธุ์

การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อม สำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร

Study and Development of Greenhouse Technology for Off-Season Cultivation of *Curcuma* spp.

วุฒิพล จันทร์สระคู[1/] สราวุฒิ ปานทน[2/] ศักดิ์ชัย อาษาวัง[1/]
สนอง อมฤกษ์[3/] รณรงค์ คนชม[4/] สุปัน ไม้ดัดจันทร์[5/]
Wuttiphol chansrakoo[1/] Sarawuth parnthon[2/] Sakchai arsawang[1/]
Sanong amloek[3/] Ronnarong konchom[4/] Supan maidatchan[5/]

ศูนย์วิทยทรัพยากร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการผลิตปทุมมาในช่วงนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมได้สำหรับการผลิตในระดับเกษตรกรเพื่อการส่งออก ดำเนินการออกแบบสร้างโรงเรือนสำหรับผลิตปทุมมานอกฤดูมีขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 4.5 เมตร โครงสร้างหลักทำจากเหล็กหลังคาแบบ ก.ไก่ (ฟันเลื่อย) มุงพลาสติกป้องกันยูวี 200 ไมครอน ติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างด้วยหลอดไฟฟลูออรสเซ็นต์ขนาด 18 วัตต์ ติดตั้งที่ระดับความสูงจากพื้นโรงเรือน 3.9 เมตร ระยะห่างหลอดไฟ 2.9 เมตร ตามแนวยาวของโรงเรือน และ 2.2 เมตร ตามแนวฉากของโรงเรือน เพื่อที่ให้ได้ความสว่างของแสงไฟในโรงเรือน 60 ลักซ์ ที่ระดับความสูงโต๊ะปลูก 0.6 เมตร กำหนดให้แสงไฟวันละ 3 ชั่วโมง หลังจากปทุมมาแทงดอกแรก ควบคุมการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดแบบอัตโนมัติ โดยให้ 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที และทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ T-test คือ เปรียบเทียบระหว่างการผลิตนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมกับนอกโรงเรือนหรือแบบที่เกษตรปฏิบัติเดิม ผลการทดสอบพบว่า การปลูกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์มีลักษณะการเจริญเติบโตของปทุมมาที่ปลูกในโรงเรือนมีค่าสูงกว่า โดยเฉพาะมีจำนวนดอกเฉลี่ย 1.88 ดอก ซึ่งมีค่าสูงกว่าการปลูกภายนอกโรงเรือนที่มีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียงแค่ 1.00 ดอก โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3 มีลักษณะการเจริญเติบโตของปทุมมาที่ปลูกในโรงเรือนมีค่าสูงกว่า โดยเฉพาะมีจำนวนดอกเฉลี่ย 2.90 ดอก ซึ่งมีค่าสูงกว่าการปลูกภายนอกโรงเรือนที่มีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียงแค่ 1.00 ดอก โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

คำสำคัญ : โรงเรือนปลูกพืช ปทุมมา การผลิตนอกฤดู

Abstract

This research aimed to develop and test technology for the planting of Curcuma in the off-season in greenhouses, controlled environment for the farmers produce for export. Design and building greenhouses for the planting of Curcuma off-season measures 6 meters wide and 12 meters long, 4.5 meters high structure made of steel, roof sawtooth sheds, topped plastic UV 200 microns. The lighting was set for 3 hours a day after the first flower, automatically controlled by drip irrigation, 3 times a day, 5 minutes per time. The lighting system was installed with fluorescent lamps of 18 watts, installed at a height of 3.9 meters from the greenhouse floor, a distance of 2.9 meters along the length of the greenhouse and 2.2 meters along the perpendicular of the greenhouse to achieve a 60 lux greenhouse light brightness at a height of a planting table 0.6 m. Tested and compare the differences between the methods used by T-test comparison between the off-season production in greenhouses with controlled outside the greenhouse or in the same agricultural practices. The results of the test showed that the cultivar of Chiang Mai Pink was higher than that of the Curcuma cultivated in greenhouses. In particular, the average number of flowers was 1.88 flowers, which was higher than that of the average number of flowers outside the greenhouse of 1.00 flowers, with a significant difference at the confidence level of 0.05. Curcuma genus and Chiang Rai PP 3 have growth characteristics of Curcuma plants grown in greenhouses was higher. In particular, the average number of flowers was 2.90, which was higher than that of the average number of flowers outside the greenhouse with 1.00 flowers, with a significant difference at the confidence level of 0.05.

Keyword: Greenhouse, Curcuma, Planting off-season

กรมวิชาการเกษตร

1/ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น (Khon Kaen Agricultural Engineering Research Center)

2/ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม (Agricultural Engineering Research Institute)

3/ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ (Chiang Mai Agricultural Engineering Research Center)

4/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ (Phrae Agricutural Research and Development Center)

5/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiang Rai Horticultural Research Center)

บทนำ

ปทุมมาเป็นไม้ดอกพื้นเมืองของไทยที่กำลังได้รับความนิยมอยู่ในตลาดต่างประเทศ โดยเริ่มมีการส่งออกในรูปของหัวพันธุ์มาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2536 เรื่อยมา มีแนวโน้มความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปี แหล่งผลิตปทุมมาที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ โดยเฉพาะในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และลำพูน ตลาดที่สำคัญที่นำเข้าปทุมมาที่สำคัญ

ได้แก่ ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหรัฐ นิวซีแลนด์ และอิสราเอล และปัจจุบันได้มีการขยายตลาดไปสู่ประเทศสหภาพยุโรป และแอฟริกาใต้ มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 30 ล้านบาทต่อปี (นิรนาม, 2550) ปทุมมาเริ่มเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นในฐานะไม้ดอกเมืองร้อนที่มีศักยภาพการส่งออกสู่ตลาดโลกได้ ขณะเดียวกันในประเทศเองก็เริ่มเป็นที่รู้จักและนำไปใช้ประโยชน์กันมากขึ้นทั้งในลักษณะของไม้ดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง แม้ปทุมมาจะเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในการส่งออกสูง และความต้องการของตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี แต่ไม่ทำให้ตลาดส่งออกปทุมมาของประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากขาดการพัฒนาด้านการผลิต การตลาด ทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดต่างประเทศด้อยลงเมื่อเทียบกับผู้ส่งออกรายอื่นๆ ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐเริ่มเข้ามามีบทบาทในการดำเนินงานปรับปรุงคุณภาพ และพัฒนาการผลิตปทุมมา แก้ปัญหาต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและการส่งออก การผลิตดอกปทุมมาก่อนและหลังฤดูกาล หรือการผลิตปทุมมานอกฤดู ก็เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพการผลิต และสามารถผลิตปทุมมาตัดดอกเพื่อการส่งออกได้ตลอดทั้งปี เดิมทีนั้นปทุมมาสามารถผลิตได้เพียงปีละครั้ง ฤดูกาลปกติ เริ่มปลูกในช่วง เดือนเมษายน – พฤษภาคม ทั้งนี้การผลิตปทุมมานอกฤดูจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสม การควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตปทุมมานั้นจะช่วยเพิ่มศักยภาพการผลิตปทุมมานอกฤดูได้คุณภาพมาตรฐาน (เยาวลักษณ์, 2545)

สำหรับการผลิตพืชสวนในสถานภาพที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมได้นั้น ส่วนใหญ่จะผลิตพืชสวนที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูงทั้งในรูปแบบผักสด ไม้ดอกไม้ประดับ และเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการพัฒนาสภาพโรงเรือนสำหรับการผลิตพืชที่เหมาะสมทั้งคุณภาพ และราคา จึงเป็นการเพิ่มโอกาสการแข่งขันของประเทศไทยให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตามการออกแบบโรงเรือนต้องคำนึงถึงอุณหภูมิในพื้นที่ที่จะตั้งโรงเรือน ความชื้นสัมพัทธ์ ฝน ลม และพืชที่จะปลูก (สุรเวทย์, 2542)

โรงเรือนปลูกพืชที่มีศักยภาพที่ควรจะนำมาใช้ในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ แบบหลังคาสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือสามเหลี่ยมด้านเท่าสองชั้น (gable, double roof) เป็นหลังคาโรงเรือนปลูกพืชที่นิยมใช้ในเขตร้อนชื้น เพราะกันฝนได้ดีการระบายอากาศดี และไม่ก่อให้เกิดการสะสมความร้อน แต่ถ้ามุงหลังคาพลาสติกก็จะทำให้อากาศอบอ้าวภายในโรงเรือน (Ismail, 1991) แบบหลังคาโค้งสองชั้นซ้อนกัน (Curve, double roof) มีข้อดีเช่นเดียวกับแบบหลังคาจั่วสองชั้น แต่ลักษณะการโค้งของหลังคาจะทำให้แสงสว่างผ่านได้ดีกว่า (Chu and Huang, 1991) และแบบหลังคาเพิงหมาแหงน (Sloping, slab roof) เป็นรูปแบบที่สร้างง่ายและสะดวกต่อการต่อเติม

โรงเรือนหลังคาหน้าจั่วสองชั้นสองชั้น สามารถระบายอากาศร้อนภายในอาคารได้ดี แม้ในช่วงฝนตกน้ำฝนก็ไม่ไหลเข้ามาในอาคารโรงเรือน และโรงเรือนหลังคาครึ่งวงกลมเหลื่อม เป็นโรงเรือนที่ออกแบบให้ง่ายต่อการระบายอากาศร้อน เนื่องจากหลังคามีช่องเปิด รูปแบบนี้เหมาะสำหรับประเทศในเขตร้อน (นิรนาม, 2550) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543) ได้สรุปผลการศึกษาการใช้เส้นใยสังเคราะห์สีต่างๆ ใช้คลุมเรือนเพาะชำ พบว่าโรงเรือนที่คลุมด้วยซาแรนสีดำจะมีแสงขาวส่งผ่านน้อยที่สุด และอุณหภูมิในโรงเรือนต่ำที่สุด ระบบพ่นหมอก (Fog cooling system) เป็นทางเลือกที่ดีที่สามารถทดแทนการลดอุณหภูมิในโรงเรือนด้วยระบบอีแว๊ปแบบโรงเรือนปิด โดยใช้หัวพ่นหมอกที่มีความละเอียดของหมอก 0.5 – 50 ไมโครเมตร จะเหมาะสมที่สุด (ASAE,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2002) โรงเรือนที่แสงผ่านได้ดีที่สุด คือ แบบที่มุงหลังคาด้วยกระจกแต่มีราคาแพงและมีการสะสมความร้อนมาก มีข้อจำกัดหลายอย่างในการติดตั้ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงนิยมใช้พลาสติกมุงหลังคาแทน ซึ่งพลาสติกในประเทศไทยที่ใช้กันมากมีจำหน่ายโดยทั่วไปและราคาถูก คือ PE (Polyethylene) และ PVC (Polyvinyl chloride) แต่อายุการใช้งานไม่นานประมาณ 2-3 ปี จะต้องเปลี่ยนใหม่ เนื่องจากเกิดการขุ่นมัวและชำรุด ฉีกขาดได้ง่ายเมื่อโดนลมพายุ ควรใช้ตาข่าย ไนล่อนกรุทั้งด้านบนละด้านล่าง (สุนทร, 2529) และควรเลือกใช้พลาสติกที่สามารถดูดซับแสง UV ได้ด้วยจึงจะมีอายุการใช้งานยาวนาน

ทิพวัลย์ (2550) กล่าวไว้ว่า ทั้งความร้อนและแสงเป็นหนึ่งปัจจัยหลักสำหรับทำลายการพักตัว และบังคับการออกดอกของปทุมมา แต่จะต้องให้ถูกช่วงเวลาจึงจะคุ้มทุนและได้ดอกไม้ที่มีคุณภาพ ในส่วนของแสงจะต้องเพิ่มช่วงแสง คือ เพิ่มช่วงวันที่เหมาะสมที่สุดตามธรรมชาติในช่วงเดือนมิถุนายน – สิงหาคม ที่มีความยาววันนานที่สุดและเป็นช่วงฤดูกาล ถ้าต้องกาลผลิตนอกฤดูก็ต้องทดแทนช่วงแสงให้เท่ากัน สำหรับความร้อนหรืออุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณไม่เกิน 35 องศาเซลเซียส ซึ่งจะใกล้เคียงในช่วงฤดูปกติ (เมษายน – พฤษภาคม)

การผลิตปทุมมานอกฤดูกาลเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม มีกรรมวิธีคือ เก็บรักษาหัวพันธุ์ในอุณหภูมิไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส เมื่อต้องการให้ออกดอกก็จะนำมาทำลายการพักตัวโดยวิธีบ่มเพาะด้วยความร้อนและความชื้นและการให้แสงจากหลอดไฟในระยะเวลานานกว่าปกติเพื่อชักนำและกระตุ้นการออกดอกของปทุมมา วิธีการชักนำและบังคับการออกดอกของปทุมมา นำหัวพันธุ์ปทุมมาซึ่งผ่านกรรมวิธีทำลายการพักตัว ปลูกในโรงเรือนเพาะชำเปิดไฟขนาด 40 วัตต์ จากหลอดไฟทังสเตนเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 18.00 – 22.00 น. หลังจากย้ายปลูก 25 – 30 วัน หรือมีใบ 1 – 2 ใบ เป็นเวลานาน 30 วัน โดยมีระยะห่างระหว่างหลอดไฟ 1 เมตร ความสูงจากพื้น 1.5 เมตร เพื่อชักนำและกระตุ้นการออกดอกของปทุมมา (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2550) การศึกษาอิทธิพลของการพรางแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาโดยมีการพรางแสง 0% 7.6% และ 87% พบว่า ความเข้มแสงมีความสัมพันธ์ต่อการเจริญเติบโตของต้นปทุมมาโดยการไม่พรางแสงทำให้ต้นปทุมมามีจำนวนช่อดอกต่อกอมากที่สุด และช่อดอกมีจำนวน Bract และ Comma bract มากที่สุด แต่ทำให้ความสูงของต้นที่ออกดอก และความยาวก้านดอกน้อยที่สุด (พระรถ, 2542) การเปิดไฟคั่นช่วงเวลากลางคืนเพื่อทดแทนสภาพวันยาวในช่วงเดือนกันยายน – มีนาคม ในระหว่างที่ต้นปทุมมามีการเจริญเติบโต เพื่อป้องกันไม่ให้มีการพักตัวเกิดขึ้นร่วมด้วย ซึ่งต้นปทุมมาที่ปลูกจะสามารถให้ดอกพร้อมจำหน่ายได้ราว เดือนธันวาคม – มกราคม ที่มีความต้องการใช้ดอกไม้ค่อนข้างสูง (จิราพร, 2544)

วุฒิพล และคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตปทุมมาตัดดอกนอกฤดู โดยได้ออกแบบสร้างโรงเรือนต้นแบบและทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน เปรียบเทียบกับการปลูกนอกโรงเรือนโดยไม่มีไฟแสงสว่างในช่วงนอกฤดูปลูก โดยออกแบบให้โรงเรือนมีลักษณะหลังคาโค้งเหลื่อมสองหลังติดกัน ขนาด 12x24 เมตร สูง 4 เมตร มุงหลังคาด้วยพลาสติกใสแบบป้องกันแสงยูวี โดยมีช่องเปิดบนหลังคาเพื่อให้มีการระบายอากาศร้อนตามธรรมชาติ เสริมด้วยระบบพ่นหมอกอัตโนมัติเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในโรงเรือน พบว่า การพ่นหมอกครั้งละ 5 นาที ในทุกๆ 2 ชั่วโมง สามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ 5-10 °C และออกแบบระบบไฟฟ้าควบคุมแสงสว่างในโรงเรือนเพื่อทดแทนสภาพวันยาว สำหรับชักนำและกระตุ้นให้มีการออกดอกนอกฤดู โดยออกแบบและติดตั้งหลอดไฟ 2 ชนิด คือ หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ เปรียบเทียบกับหลอด

กรมวิชาการเกษตร

ฟลูออเรสเซ็นต์ ทั้ง 2 ชนิดใช้ค่าความสว่าง 3 ระดับ คือ 20 60 และ 100 ลักซ์ จากการทดสอบประสิทธิภาพของโรงเรือน พบว่า แบบหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ระดับความสว่างของแสงไฟ 60 ลักซ์ ที่มีการดอกเฉลี่ย 1.99 ดอกต่อถุง ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($p<0.05$) กับกรรมวิธีอื่นๆ และมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่ำเพียง 50 kw.h/รอบการผลิต หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายประมาณ 250 บาท ต่อรอบการผลิตนอกฤดู และจากการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการลงทุน มีจุดคุ้มทุนที่ 6.5 ปี สำหรับการผลิตปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ในโรงเรือนต้นแบบ ซึ่งสามารถผลิตปทุมมานอกฤดูได้ผลดี แต่เนื่องจากเป็นโรงเรือนที่มีขนาดใหญ่มีราคาลงทุนมากกว่า 400,000 บาท ซึ่งเป็นเงินลงทุนสูง เป็นอุปสรรคต่อการตัดสินใจลงทุนในระดับเกษตรกรรายย่อย (ไกรเลิศ และคณะ, 2548) การพิจารณาปรับลดขนาดเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนก่อสร้างโรงเรือนอาจส่งผลกระทบต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือน เนื่องจากขนาดของโรงเรือนที่เล็กลงมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน และเพื่อเป็นการต่อยอดงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรให้มีโอกาสเข้าถึงเกษตรกรในแหล่งผลิตปทุมมาเพื่อการส่งออก จึงจำเป็นต้องศึกษาพัฒนาและทดสอบโรงเรือนและเทคโนโลยีใหม่ให้เหมาะสมกับกลุ่มเกษตรกรรายย่อย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษา ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการผลิตปทุมมาในช่วงนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมได้สำหรับการผลิตในระดับเกษตรกรเพื่อการส่งออก ครอบคลุมการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือนสำหรับการผลิตปทุมมาในช่วงนอกฤดู โดยการพัฒนาต่อยอดจากงานวิจัยต้นแบบโรงเรือนผลิตปทุมมานอกฤดู ซึ่งเป็นงานวิจัยที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เป็นการทดสอบเพื่อการจัดการสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการผลิตปทุมมาในช่วงนอกฤดู ซึ่งต้องทำการผลิตในโรงเรือนที่เหมาะสม และทำการทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ผลิตปทุมมาเพื่อการส่งออก จังหวัดเชียงใหม่

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

- มาตรวัดน้ำและ มิเตอร์ไฟฟ้า
- เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานช่าง สำหรับการสร้างและปรับปรุงต้นแบบ
- เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
- เครื่องมือวัดความเข้มของแสง
- วัสดุเกษตร เช่น หัวพันธุ์ปทุมมา พันธุ์การค้า และพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- วิธีการ

- ไม่มีการวางแผนการทดลอง เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ T-test คือ เปรียบเทียบระหว่างการผลิตนอกฤดูในโรงเรือนควบคุมกับนอกโรงเรือนหรือแบบที่เกษตรปฏิบัติเดิม

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) ออกแบบและสร้างโรงเรือนทดสอบ โดยการพัฒนาต่อยอดจากงานวิจัยเดิม (วุฒิพล และคณะ, 2554) เพื่อให้มีขนาดความกว้างยาวที่เหมาะสมต่อการลงทุนของเกษตรกรรายย่อย และพื้นที่เพาะปลูก

กรมวิชาการเกษตร

ทั้งนี้ในสภาพภายในโรงเรือนและเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดู ต้องใช้จากผลการวิจัยที่ผ่านมาของกรมวิชาการเกษตร

2) ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือน ได้แก่ แสงสว่าง การลดอุณหภูมิ เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์อากาศ การระบายอากาศ

3) ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการสภาพแวดล้อมต่างๆ เบื้องต้น ในโรงเรือนทดสอบ

4) วางแผนการทดลองทางสถิติเพื่อทดสอบปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในโรงเรือนทดสอบ

5) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

6) ทำการสรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงาน

การบันทึกข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช วัดผลผลิตที่ได้ในเชิงปริมาณและคุณภาพ

- ความสูง
- จำนวนต้นต่อถุง
- จำนวนดอกต่อถุง
- ความยาวดอก ความยาวก้านดอก ความยาวช่วงดอก
- จำนวนหัวพันธุ์ต่อถุง

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ. เมือง จ. เชียงราย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ออกแบบและสร้างโรงเรือนที่เหมาะสมต่อการลงทุนของเกษตรกรเป็นโรงเรือนเดี่ยวแบบเปิดโดยมีขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 4.5 เมตร โครงสร้างหลักทำจากเหล็ก หลังคามุงพลาสติกป้องกันยูวี ขนาดความหนา 200 ไมครอน ลักษณะหลังคาแบบฟันเลื่อย หรือ แบบ ก.ไก่ ซึ่งมีช่องว่างระบายอากาศร้อนส่วนบนหลังคาพลาสติก ดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างด้วยหลอดไฟฟลูออรสเซ็นต์ ซึ่งจะต้องออกแบบให้ได้ขนาดระยะห่างแต่ละหลอด และความสูงจากพื้นโต๊ะปลูกตามที่โปรแกรม DiaLux คำนวณเพื่อให้ได้แสงสว่างความเข้มแสง 60 ลักซ์ กระจายสม่ำเสมอทั้งโรงเรือน (ภาพที่ 1 - 3)

ดำเนินการสร้างและติดตั้งโรงเรือนต้นแบบสำหรับการทดสอบเทคโนโลยีผลิตปทุมมานอกฤดูที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรรายย่อย ภายในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย โดยทำโครงสร้างส่วนโครงถักหลังคาทำจากเหล็กแป็บดำเชื่อมประกอบ และพ่นสีกันสนิม ตามแบบที่กำหนด โดยดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น จ.ขอนแก่น เพื่อขนย้ายและนำไปประกอบติดตั้งที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของโรงเรือน เช่น ลวดตาข่ายเหล็กรอบโรงเรือนเพื่อกันสัตว์ศัตรูพืชระหว่างดำเนินการวิจัย ซึ่งทดแทนการกั้นด้วยมุงตาข่ายไนล่อนเหมือนโรงเรือนทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากปทุมมาต้องมีการระบายอากาศธรรมชาติที่ดี และการใช้รางสปริงยึดพลาสติกมุงหลังคาแทนการใช้ประกับยึดแบบเดิม เพื่อให้คงทนต่อแรงลม ติดตั้งง่ายและสะดวก ดังแสดงขั้นตอนการทำงานสร้างโรงเรือน (ภาพที่ 4 – 8)

กรมวิชาการเกษตร

การใช้โปรแกรม DIALux ช่วยในการคำนวณตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซ็นต์ เพื่อให้ได้แสงสว่างที่มีความเข้มของแสง 60 ลักซ์ สม่ำเสมอทั่วทั้งโรงเรือน ในช่วงที่ต้องการเร่งให้ปทุมมาออกดอกนอกฤดู (ภาพที่ 9)

ดำเนินการสร้างโครงเหล็กสำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างด้วยหลอดไฟฟลูออรสเซ็นต์ ซึ่งจะต้องออกแบบให้ได้ขนาด ระยะห่างแต่ละหลอด และความสูงจากพื้นโต๊ะปลูกตามที่โปรแกรม DiaLux คำนวณเพื่อให้ได้แสงสว่างความเข้มแสง 60 ลักซ์ กระจายสม่ำเสมอทั้งโรงเรือน ขนาด 6 x 12 เมตร สูง 4.5 เมตร (ภาพที่ 10)

ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบให้น้ำแบบพ่นหมอกและแบบหยด พร้อมวัสดุปลูกในภาชนะ (ภาพที่ 11 – 13) และทำการเริ่มปลูกปทุมมาในช่วงนอกฤดู เดือนสิงหาคม 2560 จำนวน 1 โรงเรือนทดลอง โดยทดสอบปลูกปทุมมาสองสายพันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์ (ไม้ตัดดอก) และพันธุ์นกแก้ว (ไม้กระถาง) และอยู่ระหว่างการดำเนินการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต และวางแผนการให้แสงไฟเพิ่มเติมในเวลากลางคืน เมื่อมีการแทงช่อดอกแรกของปทุมมา ช่วงเวลา 19.00-22.00 น. เป็นเวลาวันละ 3 ชั่วโมง

กำหนดวิธีการควบคุมการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดแบบอัตโนมัติ เมื่อทำการปลูกปทุมมาเพื่อทำการทดสอบการผลิตปทุมมานอกฤดู (หลังฤดูปกติ) จะเริ่มให้น้ำแบบหยดในถุงปลูกแต่ละถุง โดยให้ 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที ใช้หลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ขนาด 18 วัตต์ ติดตั้งที่ระดับความสูงจากพื้นโรงเรือน 3.9 เมตร ระยะห่างหลอดไฟ 2.9 เมตร ตามแนวยาวของโรงเรือน และ 2.2 เมตร ตามแนวฉากของโรงเรือน เพื่อที่ให้ได้ความสว่างของแสงไฟในโรงเรือน 60 ลักซ์ ที่ระดับความสูงโต๊ะปลูก 0.6 เมตร

ทดสอบปลูกเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2560 โดยใช้หัวพันธุ์ 2 -3 หัวต่อถุง มีพันธุ์ทดลองจำนวน 3 พันธุ์ คือ เชียงใหม่พิงค์ นกแก้ว และบัวเกลียว เก็บและบันทึกข้อมูลในแต่สายพันธุ์ ดังต่อไปนี้ ความยาวก้านดอก ความยาวดอก ความกว้างดอก ความยาวก้านช่อดอก จำนวนกลีบประดับ จำนวนใบต่อต้น จำนวนดอกต่อกอ จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนหัวพันธุ์หลังจากการเก็บเกี่ยวแล้ว เริ่มให้แสงไฟฟ้าเพิ่มช่วงยาวของวัน เมื่อมีการแทงช่อดอกแรกของจำนวนต้นที่มากกว่า 50% โดยเริ่มในวันที่ 3 ตุลาคม 2560 วันละ 3 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 19.00 – 22.00 น. ของทุกวันด้วยอุปกรณ์ตั้งเวลาอัตโนมัติ ทั้งนี้เป็นการทดสอบปลูกเบื้องต้น ยังไม่ได้มีการปลูกปทุมมานอกฤดูเปรียบเทียบกับภายนอกโรงเรือน

จากการทดสอบเบื้องต้นเพื่อประเมินผลการตอบสนองการเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์นกแก้ว และบัวเกลียว พบว่ามีการตอบสนองต่อแสงไฟที่เพิ่มให้ในช่วงนอกฤดูได้ค่อนข้างดี ยกเว้นพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์ ที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากหัวพันธุ์ไม่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตามผลการเก็บข้อมูล ความยาวก้านดอก ความยาวดอก ความกว้างดอก ความยาวก้านช่อดอก จำนวนกลีบประดับ จำนวนใบต่อต้น จำนวนดอกต่อกอ จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนหัวพันธุ์หลังจากการเก็บเกี่ยวแล้ว ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าการตอบสนองของปทุมมาต่อการผลิตนอกฤดูด้วยเทคโนโลยีการเพิ่มแสงไฟเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 19.00 - 22.00 น. ได้ผลการเจริญเติบโตที่ดี และควรปรับปรุงการทดสอบเพิ่มเติมในการทดลองครั้งที่ 2 ในส่วนของการเก็บรักษาหัวพันธุ์ พันธุ์ที่เหมาะสม และขนาดกระถางปลูกสำหรับการผลิตเป็นไม้กระถาง

คณะผู้ร่วมวิจัยจาก ศวส. เชียงราย และ ศวพ. แพร่ ได้ดำเนินการเตรียมวัสดุปลูก และหัวพันธุ์ปทุมมาสำหรับการทดสอบนอกฤดู และเก็บรักษาไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ ที่ 15-20 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บรักษาตั้งแต่

กรมวิชาการเกษตร

มีนาคม – สิงหาคม วางแผนการทดสอบสำหรับการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของปทุมมาในช่วงการผลิตนอกฤดูในโรงเรือนที่ควบคุมการให้แสงไฟ เปรียบเทียบกับการปลูกนอกโรงเรือน (ภาพที่ 14 – 22)

1. เตรียมหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์ (พันธุ์ไม้ตัดดอก) และพันธุ์ลูกผสมเชียงราย พีพี 3 (พันธุ์ไม้กระถาง) ที่ได้ทำการบ่มหัวพันธุ์ในห้องเย็นเรียบร้อยแล้ว

2. นำหัวพันธุ์ลงปลูก โดยพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์ ใช้กระถางขนาด 8 นิ้ว และพันธุ์ลูกผสมเชียงราย พีพี 3 ใช้กระถางขนาด 6 นิ้ว ปลุกในวัสดุปลูก แกลบดิบ: ขี้เถ้าแกลบ: ทราย อัตราส่วน 1:1:1 ผสมกับปุ๋ยคอกและปูนขาว ที่หมักกองไว้กลางแดด พรมน้ำ นาน 30 วัน เพื่ออบฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้ว

3. นำมาเก็บรักษาในโรงเรือนปลูกปทุมมานอกฤดูที่มีการควบคุมความชื้น

4. ดูแลรักษารอการเจริญเติบโต โดยให้น้ำทุกวันๆ ละ 5 นาที โดยใช้ระบบน้ำหยด

5. ให้สารละลายธาตุอาหารครั้งแรกเมื่อหน่อปทุมมาเริ่มงอก

6. เริ่มให้ไฟเมื่อใบปทุมมาคู่แรกกาง โดยเพิ่มไฟวันละ 3 ชั่วโมงต่อวัน

เก็บข้อมูลบันทึกผลการผลิตและการเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ ได้แก่ จำนวนวันที่งอก จำนวนต้นต่อกอ จำนวนใบต่อต้น ความยาวก้านดอก ความยาวดอก ความกว้างดอก จำนวนกลีบประดับชมพู จำนวนกลีบประดับเขียว วันแทงดอก วันดอกจริงบาน และจำนวนดอก เปรียบเทียบการผลิตในโรงเรือน และนอกโรงเรือน ในช่วงนอกฤดู (สิงหาคม 2561-มกราคม 2562) พบว่า การปลูกปทุมมาในและนอกโรงเรือน จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนกลีบประดับเขียว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตปทุมมาในโรงเรือนจะมีค่าสูงกว่า ได้แก่ ความยาวก้านดอก (42.21:35.00) ความยาวดอก (15.72:11.25) ความกว้างดอก (8.40:6.25) จำนวนกลีบประดับชมพู (11.40:7.90) และจำนวนดอก (1.88:1.00) ที่มีค่าเฉลี่ยในโรงเรือนสูงกว่าการผลิตปทุมมานอกโรงเรือน (ตารางที่ 2) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เก็บข้อมูลบันทึกผลการผลิตและการเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3 ได้แก่ จำนวนวันที่งอก จำนวนต้นต่อกอ จำนวนใบต่อต้น ความยาวก้านดอก ความยาวดอก ความกว้างดอก จำนวนกลีบประดับชมพู จำนวนกลีบประดับเขียว วันแทงดอก วันดอกจริงบาน และจำนวนดอก เปรียบเทียบการผลิตในโรงเรือน และนอกโรงเรือน ในช่วงนอกฤดูปกติ (สิงหาคม 2561 - มกราคม 2562) พบว่า การปลูกปทุมมาในและนอกโรงเรือน ความยาวก้านดอก และจำนวนกลีบประดับเขียว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตปทุมมาในโรงเรือนจะมีค่าสูงกว่า ได้แก่ จำนวนต้นต่อกอ (3.67:2.30) ความยาวดอก (5.98:5.16) ความกว้างดอก (4.38:3.90) จำนวนกลีบประดับสีขาว (6.73:5.80) และจำนวนดอก (2.90:1.0) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยในโรงเรือนสูงกว่าการผลิตปทุมมานอกโรงเรือน (ตารางที่ 3) โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โรงเรือนสำหรับผลิตปทุมมานอกฤดูมีขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 4.5 เมตร โครงสร้างหลักทำจากเหล็ก หลังคาแบบ ก. ไก่ มุงพลาสติกป้องกันยูวี 200 ไมครอน ติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างด้วยหลอดไฟ

กรมวิชาการเกษตร

ฟลูออรสเซ็นต์ขนาด 18 วัตต์ ติดตั้งที่ระดับความสูงจากพื้นโรงเรือน 3.9 เมตร ระยะห่างหลอดไฟ 2.9 เมตร ตามแนวยาวของโรงเรือน และ 2.2 เมตร ตามแนวฉากของโรงเรือน เพื่อที่ให้ได้ความสว่างของแสงไฟในโรงเรือน 60 ลักซ์ ที่ระดับความสูงโต๊ะปลูก 0.6 เมตร กำหนดให้แสงไฟวันละ 3 ชั่วโมง หลังจากปทุมมาแทงดอกแรก ควบคุมการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดแบบอัตโนมัติ โดยให้ 3 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที

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

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้โรงเรือนผลิตปทุมมาต้นแบบและแบบมาตรฐานในการก่อสร้างที่มีต้นทุนต่ำกว่าการนำเข้าจากต่างประเทศ และแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือนผลิตไม้ดอกสำหรับประเทศไทย ผู้ประกอบการหรือบริษัทผู้ผลิตโรงเรือนสามารถนำต้นแบบโรงเรือน และเทคโนโลยีต่างๆ ไปสู่ระบบการผลิตเชิงพาณิชย์ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ได้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูง ประหยัดค่าแรงงานและเวลา สามารถจัดการระบบการผลิตปทุมมาได้ตลอดทั้งปี สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีและความรู้ในการปลูกปทุมมานอกฤดูเพื่อส่งออกสำหรับการปลูกในระบบโรงเรือนแก่เกษตรกรรายย่อยและกลุ่มเกษตรกร ประชากรกลุ่มเป้าหมายและเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำไปประกอบอาชีพการผลิตไม้ดอกเพื่อการส่งออกได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการเจริญเติบโตเฉลี่ยของปทุมมาแต่ละพันธุ์ในโรงเรือนต้นแบบ

พันธุ์	การเจริญเติบโต								
	ความกว้างดอก (ซม.)	ความยาวดอก (ซม.)	ความยาวก้านช่อดอก (ซม.)	จำนวนกลีบประดับสีชมพู	จำนวนกลีบประดับสีเขียว	จำนวนใบต่อต้น	จำนวนดอกต่อกอ	จำนวนต้นต่อกอ	จำนวนหัวพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว
นกแก้ว	4.86	7.22	23.44	6.20	8.87	2.40	1.83	2.80	1.90
บัวเกลียว	5.01	7.42	13.67	8.60	15.27	4.40	2.23	3.30	2.96

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการผลิตปทุมมานอกฤดู พันธุ์เชียงใหม่พิงค์

การเจริญเติบโต	ค่าเฉลี่ย		t critical		t stat
	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	
จำนวนวันที่งอก (วัน)	20.37	33.50	1.83 *	2.26 *	3.74
จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	3.12	2.50	1.83 ns	2.26 ns	1.71
จำนวนใบต่อต้น (ใบ)	5.08	6.00	1.83 *	2.26 *	2.63
ความยาวก้านดอก (ซม.)	42.21	35.00	1.83 *	2.26 *	5.65
ความยาวดอก (ซม.)	15.72	11.25	1.83 *	2.26 *	5.99
ความกว้างดอก (ซม.)	8.40	6.25	1.83 *	2.26 *	6.85

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนกลีบประดับชมพู (กลีบ)	11.40	7.90	1.83 *	2.26 *	6.17
จำนวนกลีบประดับเขียว (กลีบ)	7.54	7.20	1.83 ns	2.26 ns	1.75
วันแทงดอก (วัน)	76.12	94.30	1.83 *	2.26 *	8.05
วันดอกจริงบาน (วัน)	81.74	104.00	1.83 *	2.26 *	8.02
จำนวนดอก (ดอก)	1.88	1.00	1.83 *	2.26 *	14.99

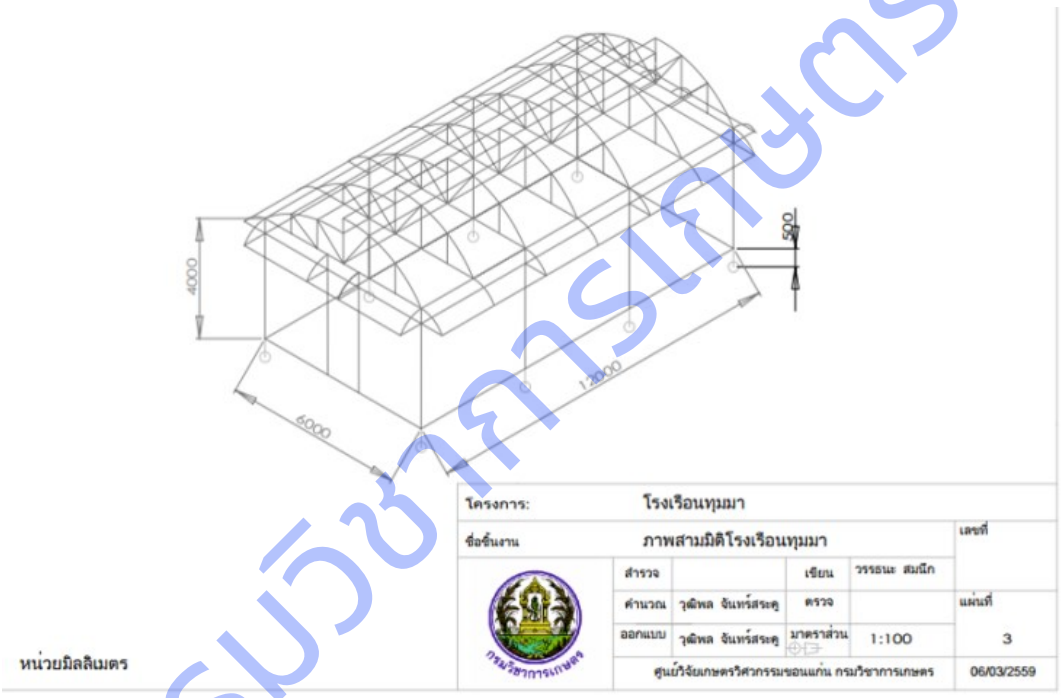
หมายเหตุ : จำนวนต้น/กอ และ จำนวนใบ/ต้น เมื่อมีอายุประมาณ 84 -91 วัน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการผลิตปทุมมานอกฤดู พันธุ์ลูกผสมเชียงราย พีพี 3

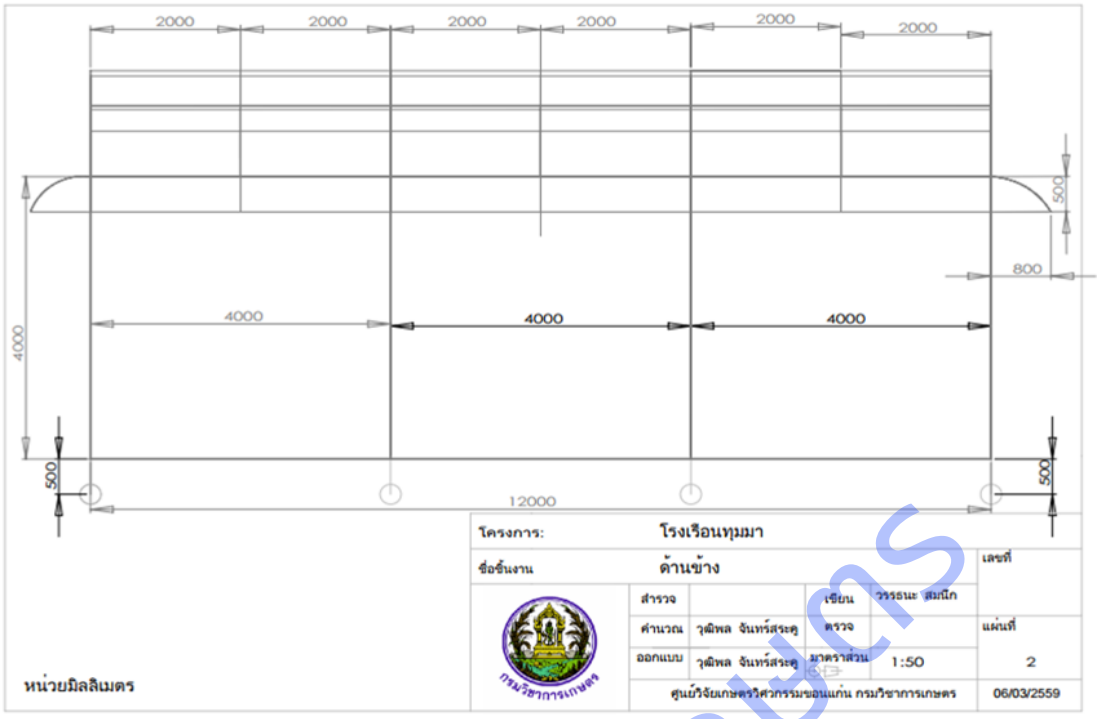
การเจริญเติบโต	ค่าเฉลี่ย		t critical		t stat
	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	
จำนวนวันที่งอก (วัน)	15.5	26.36	1.833*	2.262*	2.58
จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	3.67	2.30	1.83 *	2.26 *	8.33
จำนวนใบต่อต้น (ใบ)	3.08	5.20	1.83 *	2.26 *	5.13
ความยาวก้านดอก (ซม.)	6.50	6.80	1.83 ns	2.26 ns	0.36
ความยาวดอก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

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



รูปที่ 1 ออกแบบโรงเรือนปทุมมาขนาด (กxยxส) 6x12x4 เมตร

กรมวิชาการเกษตร



รูปที่ 2 ภาพด้านข้างตามแนวยาวโรงเรือน

ภาพที่ 3 การสร้างโครงสร้างหลังคาเหล็กสำหรับมุงพลาสติกใส

ภาพที่ 4 การตั้งเสา เทคอนกรีตทับ และโครงสร้างหลักของโรงเรือน

ภาพที่ 5 การประกอบโครงสร้างและติดตั้งหลังคาโรงเรือน

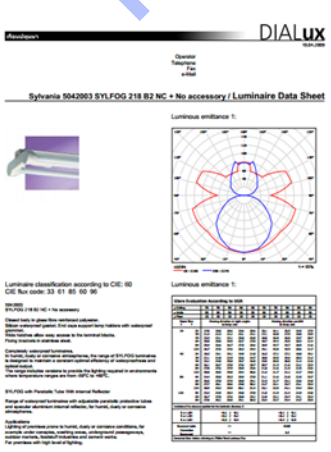
ภาพที่ 6 การติดตั้งส่วนของหลังคาโค้งแบบเหลื่อมสำหรับมุงพลาสติกใส

กรมวิชาการเกษตร

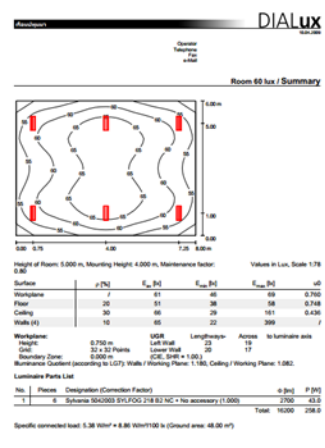
ภาพที่ 7 การติดตั้งพลาสติกมุงหลังคาโรงเรือน

ภาพที่ 8 โรงเรือนหลังคาโค้งเหลื่อมมุงพลาสติกขนาด 150 ไมครอน

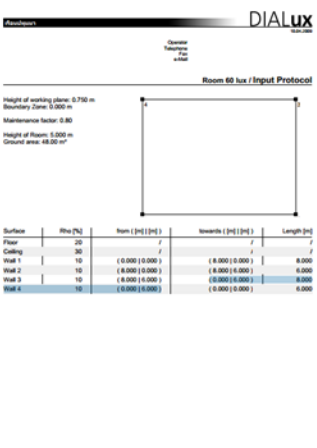
กรมวิชาการเกษตร


DIALux

Sylvania 5042003 SYLFOG 218 B2 NC + No accessory / Luminaire Data Sheet


DIALux

Room 60 lux / Summary


DIALux

Room 60 lux / Input Protocol

ภาพที่ 9 การออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างแบบฟลูออเรสเซ็นต์ในโรงเรือนด้วยโปรแกรม DIALux

ภาพที่ 10 การติดตั้งโครงเหล็กสำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ภาพที่ 11 ติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 12 ประกอบและติดตั้งโต๊ะสำหรับวางถุงปลูกปทุมมาจำนวน 6 ชุด

ภาพที่ 13 การติดตั้งระบบน้ำหยดแบบขาปักลงในกระถางปลูก

ภาพที่ 14 การสุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นปทุมมาในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 15 เปรียบเทียบการปลูกในและนอกโรงเรือน ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์

ภาพที่ 16 เปรียบเทียบการปลูกในและนอกโรงเรือน ปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3

ภาพที่ 17 การเปิดไฟเพิ่มแสงสว่างในโรงเรือนช่วงเวลา 19.00 – 22.00 น. สำหรับการผลิตนอกฤดู

ภาพที่ 18 การทดสอบปลูกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์ กับพันธุ์เชียงรายพีพี 3 ในโรงเรือนทดลอง

ภาพที่ 19 ต้นปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์ในโรงเรือนและนอกโรงเรือน อายุ 90 วันหลังจากลงปลูก

ภาพที่ 20 ต้นปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3 ในโรงเรือนและนอกโรงเรือน อายุ 90 วันหลังจากลงปลูก

ภาพที่ 21 ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิ้งค์

ภาพที่ 22 ปทุมมาพันธุ์เชียงราย พีพี 3

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู

Study and test of Curcuma hybrids Suitable for off-season Production

นายรณรงค์ คนชม[1/] นางสาววิภาดา แสงสร้อย[1/]
นางสาวมณทิรา ภูติวรนาถ[1/]
Mr.Ronnarong Konchom[1/] Ms.Vipada Sangsoy[1/]
Ms.Montira Putivoranat[1/]

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู ดำเนินการในปี 2559-2561 ระหว่างเดือนสิงหาคม – มกราคม ณ โรงเรือนต้นแบบ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ซึ่งการทดลองนี้ศึกษาทดสอบการผลิตปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรที่เหมาะสมในการผลิตนอกฤดู โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ที่มีความสว่างของแสง 60 ลักษ์ โดยการวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 6 ซ้ำ ใช้พันธุ์ปทุมมาลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 4 พันธุ์ (CR33 CR141 CR46/บิ๊กเรด บัวเกลียวชมพู) และเอกชน 3 สายพันธุ์ (บัวเกลียวขาว ชมพูเหน่ง นกแก้ว) รวมเป็น 7 สายพันธุ์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของปทุมมาลูกผสมที่นำมาทดสอบความงอก มีความงอกเฉลี่ยมากว่า 98 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่มีความสูงมากที่สุดคือ CR141 รองลงมาคือ นกแก้ว CR46/บิ๊กเรด ชมพูเหน่ง CR33 บัวเกลียวชมพู และบัวเกลียวขาว และปทุมมาลูกผสมที่ให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อกอสูงสุด คือ CR33 ให้จำนวนดอก 2.02 ดอกต่อกอ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับปทุมมาลูกผสม บัวเกลียวชมพู ชมพูเหน่ง บัวเกลียวขาว CR45/บิ๊กเรด นกแก้ว และ CR141 ให้จำนวนดอก 1.70 1.67 1.63 1.56 1.50 และ 1.43 ดอกต่อกอ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ที่มีความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีผลกระตุ้นให้ปทุมมาลูกผสมทั้ง 7 สายพันธุ์ออกดอกนอกฤดูได้

คำสำคัญ : ปทุมมาลูกผสม นอกฤดู

Abstract

This study aimed to tested the production of certified cultivations of Curcuma alismatifolia Gagnep. The greenhouse's environmental control efficiency was tested of during off-season cultivation at Phrae Agricultural Research and Development Center. Phrae Province, Thailand.The experiment was carried out in CRD design with 6 replications and 7 vareities of

hybrid (using 4 hybrid varieties of the Department of Agriculture CR33, CR141, CR46/Big red, Boa kreaw chompoo and 3 private species Boa kreaw kaw, Nok Kaeo, Chompoo neang), in The fluorescent lamp intensity 60 lux. The results found that the germination percentage of the hybrid Curcuma used to test germination There is an average germination of more than 98 percent. The highest species is CR141, followed by CR46 / Big Red, Chompoo neang, CR33, Boa kreaw chompoo and Boa kreaw kaw. And hybrids that gave the highest number of flowers per plot, CR33 gave 2.02 flowers per plot, which were statistically different and Boa kreaw chompoo, Chompoo neang, Boa kreaw kaw, CR45 / Big Red, Nok Kaeo and CR141, giving the number of flowers 1.70 1.67 1.63 1.56 1.50 and 1.43 flowers per plot.

Therefore, the use of fluorescent lamps with light intensity 60 lux, stimulating the 7 hybrid varieties of Curcuma alismatifolia Gagnep. can give off-season flowers.

Key words : *C. alismatifolia* hybrid Off-season

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ (Phrae Agricutural Research and Development Center)

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ปทุมมาเป็นไม้ดอกพื้นเมืองของไทยที่กำลังได้รับความนิยมอยู่ในตลาดต่างประเทศ โดยเริ่มมีการส่งออกในรูปของหัวพันธุ์มาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2536 เรื่อยมา มีแนวโน้มความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปี แหล่งผลิตปทุมมาที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ โดยเฉพาะในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และลำพูน (พรรณีย์, 2545) ตลาดที่สำคัญที่นำเข้าปทุมมาที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหรัฐ นิวซีแลนด์ และอิสราเอล และปัจจุบันได้มีการขยายตลาดไปสู่ประเทศสหภาพยุโรป และแอฟริกาใต้ มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 30 ล้านบาทต่อปี (นิรนาม, 2550)

ปทุมมาเริ่มเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นในฐานะไม้ดอกเมืองร้อนที่มีศักยภาพการส่งออกสู่ตลาดโลกได้ ขณะเดียวกันในประเทศเองก็เริ่มเป็นที่รู้จักและนำไปใช้ประโยชน์กันมากขึ้นทั้งในลักษณะของไม้ดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง (ใบเฟิรน์, 2544) แม้ปทุมมาจะเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในการส่งออกสูง และความต้องการของตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี แต่ไม่ทำให้ตลาดส่งออกปทุมมาของประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากขาดการพัฒนาด้านการผลิต การตลาด ทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดต่างประเทศด้อยลงเมื่อเทียบกับผู้ส่งออกรายอื่นๆ ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐเริ่มเข้ามามีบทบาทในการดำเนินงานปรับปรุงคุณภาพ และพัฒนาการผลิตปทุมมา แก้ปัญหาต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและการส่งออก

การผลิตดอกปทุมมาก่อนและหลังฤดูกาล หรือการผลิตปทุมมานอกฤดู ก็เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพการผลิต และสามารถผลิตปทุมมาตัดดอกเพื่อการส่งออกได้ตลอดทั้งปี เดิมทีนั้นปทุมมาสามารถผลิตได้เพียงปีละครั้ง ฤดูกาลปกติ ในช่วง เดือนเมษายน – พฤษภาคม ทั้งนี้การผลิตปทุมมานอกฤดูจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสม การควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตปทุมมานั้นจะช่วยเพิ่มศักยภาพการผลิตปทุมมานอกฤดูได้คุณภาพมาตรฐาน (เยาวลักษณ์, 2545)

สำหรับการผลิตพืชสวนในสถานภาพที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมได้นั้น ส่วนใหญ่จะผลิตพืชสวนที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูงทั้งในรูปแบบผักสด ไม้ดอกไม้ประดับ และเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการพัฒนาสภาพโรงเรือนสำหรับการผลิตพืชที่เหมาะสมทั้งคุณภาพ และราคา จึงเป็นการเพิ่มโอกาสการแข่งขันของประเทศไทยให้สูงขึ้น (ไกรเลิศ และคณะ, 2548) อย่างไรก็ตามการออกแบบโรงเรือนต้องคำนึงถึงอุณหภูมิในพื้นที่ที่จะตั้งโรงเรือน ความชื้นสัมพัทธ์ ฝน ลม และพืชที่จะปลูก (สุรเวทย์, 2542)

โรงเรือนปลูกพืชที่มีศักยภาพที่ควรจะนำมาใช้ในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ แบบหลังคาสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือสามเหลี่ยมด้านเท่าสองชั้น (gable, double roof) เป็นหลังคาโรงเรือนปลูกพืชที่นิยมใช้ในเขตร้อนชื้น เพราะกันฝนได้ดีการระบายอากาศดี และไม่ก่อให้เกิดการสะสมความร้อน แต่ถ้ามุงหลังคาพลาสติกก็จะทำให้อากาศอบอ้าวภายในโรงเรือน (Ismail, 1991) แบบหลังคาโค้งสองชั้นซ้อนกัน (Curve, double roof) มีข้อดีเช่นเดียวกับแบบหลังคาจั่วสองชั้น แต่ลักษณะการโค้งของหลังคาจะทำให้แสงสว่างผ่านได้ดีกว่า (Chu and Huang, 1991) และแบบหลังคาเพิงหมาแหงน (Sloping, slab roof) เป็นรูปแบบที่สร้างง่ายและสะดวกต่อการต่อเติม

โรงเรือนหลังคาหน้าจั่วสองชั้นสองชั้น สามารถระบายอากาศร้อนภายในอาคารได้ดี แม้ในช่วงฝนตกน้ำฝนก็ไม่ไหลเข้ามาในอาคารโรงเรือน และโรงเรือนหลังคาครึ่งวงกลมเหลื่อม เป็นโรงเรือนที่ออกแบบให้ง่ายต่อการระบายอากาศร้อน เนื่องจากหลังคามีช่องเปิด รูปแบบนี้เหมาะสำหรับประเทศในเขตร้อน (นิรนาม, 2550)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543) ได้สรุปผลการศึกษาการใช้เส้นใยสังเคราะห์สีต่างๆ ใช้คลุมเรือนเพาะชำ พบว่าโรงเรือนที่คลุมด้วยซาแรนสีดำจะมีแสงขาวส่งผ่านน้อยที่สุด และอุณหภูมิในโรงเรือนต่ำที่สุด ระบบพ่นหมอก (Fog cooling system) เป็นทางเลือกที่ดีที่สามารถทดแทนการลดอุณหภูมิในโรงเรือนด้วยระบบอีแว๊ปแบบโรงเรือนปิด โดยใช้หัวพ่นหมอกที่มีความละเอียดของหมอก 0.5 – 50 ไมโครเมตร จะเหมาะสมที่สุด (ASAE, 2002)

โรงเรือนที่แสงผ่านได้ดีที่สุด คือ แบบที่มุงหลังคาด้วยกระจกแต่มีราคาแพงและมีการสะสมความร้อนมาก มีข้อจำกัดหลายอย่างในการติดตั้ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงนิยมใช้พลาสติกมุงหลังคาแทน ซึ่งพลาสติกในประเทศไทยที่ใช้กันมากมีจำหน่ายโดยทั่วไปและราคาถูก คือ PE (Polyethylene) และ PVC (Polyvinyl chloride) แต่อายุการใช้งานไม่นานประมาณ 2-3 ปี จะต้องเปลี่ยนใหม่ เนื่องจากเกิดการขุ่นมัวและชำรุด ฉีกขาด

กรมวิชาการเกษตร

ได้ง่ายเมื่อโดนลมพายุ ควรใช้ตาข่าย ไนล่อนกรุทั้งด้านบนละด้านล่าง (สุนทร, 2529) และควรเลือกใช้พลาสติกที่สามารถดูดซับแสง UV ได้ด้วยจึงจะมีอายุการใช้งานยาวนาน

ทิพวัลย์ (2550) กล่าวไว้ว่า ทั้งความร้อนและแสงเป็นหนึ่งปัจจัยหลักสำหรับทำลายการพักตัว และบังคับการออกดอกของปทุมมา แต่จะต้องให้ถูกช่วงเวลาจึงจะคุ้มทุนและได้ดอกไม้ที่มีคุณภาพ ในส่วนของแสงจะต้องเพิ่มช่วงแสง คือ เพิ่มช่วงวันที่เหมาะสมที่สุดตามธรรมชาติในช่วงเดือนมิถุนายน – สิงหาคม ที่มีความยาววันนานที่สุดและเป็นช่วงฤดูกาล ถ้าต้องกาลผลิตนอกฤดูก็ต้องทดแทนช่วงแสงให้เท่ากัน สำหรับความร้อนหรืออุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณไม่เกิน 35 องศาเซลเซียส ซึ่งจะใกล้เคียงในช่วงฤดูปกติ (เมษายน – พฤษภาคม)

โรงเรือนสำหรับการผลิตพืชสวนโดยเฉพาะปทุมมาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตให้สามารถผลิตได้ตลอดปี จำเป็นต้องมีการวิจัยทดสอบพันธุ์ลูกผสมของปทุมมา โดยใช้เทคโนโลยีการควบคุมสภาพแวดล้อม ที่เหมาะสม ซึ่งปรับใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศไทย จนสามารถพัฒนารูปแบบของโรงเรือนที่เหมาะสมต่อการผลิตไม้ดอกไม้ประดับแต่ละชนิดและพื้นที่ต่างๆ ได้ ตลอดจนการวิเคราะห์ถึงปัจจัยการผลิตที่ได้ เหมาะสมต่อสายพันธุ์ปทุมมาลูกผสมมากน้อยเพียงใด เป็นการขยายโอกาสในการผลิตปทุมมานอกฤดู เพื่อตัดดอก หรือ ทำเป็นไม้กระถาง ในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาปทุมมาพันธุ์ลูกผสมที่เหมาะต่อการผลิตปทุมมานอกฤดู ครอบคลุมการผลิตปทุมมาในโรงเรือนที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. โรงเรือนต้นแบบสำหรับการผลิตปทุมมาที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
2. หัวพันธ์ปทุมมาพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร CR33 CR141 CR46/บิ๊กเรด บัวเกลียวชมพู พันธุ์ลูกผสมของเอกชน บัวเกลียวขาว ชมพูเหน่ง และนกแก้ว
3. เครื่องมือวัดความเข้มแสง แบบอัตโนมัติ
4. อุปกรณ์ควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับจัดการระบบต่าง ๆ ในโรงเรือน เช่น ชุดควบคุมระดับความสว่างของหลอดไฟ และชุดควบคุมระบบการให้น้ำ ระบบพ่นหมอก

- วิธีการ

โดยใช้โรงเรือนต้นแบบการผลิตปทุมมานอกฤดูที่สามารถควบคุมการให้แสงด้วยระบบอัตโนมัติ และจัดการสภาพแวดล้อมต่างๆ ภายในโรงเรือนทดลองได้ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 6 ซ้ำ โดยทดสอบกับหลอดฟลูออเรสเซ็นต์ความเข้มแสง 60 ลักซ์ พันธุ์ปทุมมาลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 4 พันธุ์ (CR33 CR141 CR46/บิ๊กเรด บัวเกลียวชมพู) และเอกชน 3 สายพันธุ์ (บัวเกลียวขาว ชมพูเหน่ง นกแก้ว) รวมเป็น 7 สายพันธุ์

2) เตรียมวัสดุปลูก อัตราส่วน แกลบดิบ แกลบดำ ทรายละเอียด ในอัตราส่วน 1: 1 : 1 ผสมให้เข้ากัน และใส่ถุงดินขนาด 8 x 12 นิ้ว และปลูกในถุง ๆ ละ 2 หัว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร แต่ละหัวมีตุ้ม 2-4 ตุ้ม โดยเตรียมหัวพันธุ์ และกระตุ้นเกิดตาโดยการบ่มในขุยมะพร้าวอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 15-20 วัน เพื่อให้ง่ายต่อการงอก

3) ให้น้ำโดยระบบน้ำหยดอัตโนมัติ 4 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 5 นาที ช่วง 9.00 น. 11.00 น. 13.00น. และ 15.00 น. และลดอุณหภูมิระหว่างวันโดยระบบพ่นหมอก วันละ 3 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที ช่วงเวลา 10.00น. 12.00 น. และ 14.00 น.

4) ให้ปุ๋ย 15-15-15 จำนวน 10 กรัมต่อถุง หลังงอก 25 วัน หลังจากนั้นใส่ปุ๋ย 13-13-21 จำนวน 10 กรัมต่อถุง หลังงอกและให้ดอก 45 วัน และ 60 วัน ตามลำดับ

5) พ่นสารเคมีป้องกันเชื้อรา เบนเลท อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่นสลับกันทุก ๆ สัปดาห์

6) เปิดไฟเพิ่มช่วงเวลารับแสงเพื่อกระตุ้นการออกดอกนอกฤดูของปทุมมาลูกผสม 3 ชั่วโมงต่อวัน ระหว่างเวลา 20.00-23.00 น. หลังใบจริงคู่แรกคลี่เต็มที่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึงธันวาคม เป็นเวลา 35-40 วัน

7) บันทึกการเจริญเติบโตของปทุมมา ได้แก่ ความสูง (หลังงอก 25 วัน และหลังจากวันครั้งแรก ทุก ๆ 14 วัน จนกระทั่งดอกออก) จำนวนใบต่อต้น จำนวนต้นต่อกอ จำนวนดอกต่อกอ

8) บันทึกคุณภาพดอก ได้แก่ ความยาวก้านดอก ความยาวดอก จำนวนกลีบดอก

9) บันทึกวันออกดอก วันดอกจริงบาน และจำนวนหัวพันธุ์ต่อกอ

10) บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมในและนอก และเครื่องมือวัดความเข้มของแสง

11) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปผลการทดลอง

12) จัดทำรายงาน

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561

- สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

ผลการวิจัยและอภิปราย

ดำเนินการในโรงเรือนที่ออกแบบ และสร้างเป็นโรงเรือนต้นแบบเลือกลักษณะหลังคาโรงเรือนแบบโค้งเหลื่อมสองหลังติดกัน ขนาด 12 x 24 เมตร เนื่องจากสามารถระบายอากาศได้ดี หลังคามุงด้วยพลาสติกแบบ

กรมวิชาการเกษตร

ป้องกันรังสีเหนือม่วง ความหนา 150 ไมครอน เพื่อป้องกันฝน ส่วนระหว่างกลางหลังคามีรางระบายน้ำฝน มีท่อน้ำทิ้งออกด้านหน้าและด้านหลังโรงเรือน เพื่อระบายน้ำฝน ส่วนฐานเทคอดิน ขนาด 0.1 x 0.2 เมตร ก่ออิฐบล็อกฉาบเรียบสูง 0.6 เมตร เหนือกำแพงอิฐบล็อกมีตาข่ายลวดเหล็กกันสนิมกั้นโดยรอบโรงเรือน (สราวุธ และคณะ,2555)

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

ผลการทดลอง ปี 2559-2561

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกของปทุมมาลูกผสม

จากการประเมินเปอร์เซ็นต์ความงอกของปทุมมาลูกผสมแต่ละพันธุ์โดยการบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 15-20 วัน เพื่อกระตุ้นการงอกและเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอก พบว่า ปทุมมาลูกผสมทั้ง 7 สายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่า 98.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้ในแต่ละปีมีแนวโน้มมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่แตกต่างกันเนื่องจากการเก็บรักษาก่อนการนำมาบ่มกระตุ้น ต้องเก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิระหว่าง 15-20 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 10 เดือน (โสระยา, 2547)

2. ความสูงของปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ต่าง ๆ

ความสูงของปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ต่าง ๆ ตั้งแต่ปี 2559 – 2561 พบว่าปทุมมาลูกผสม CR141 มีความสูงกว่าปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์อื่น ๆ รองลงมาคือปทุมมาลูกผสม นกแก้ว บิ๊กเรด/CR46 ชมพูเหน่ง บิ๊กเรด บัวเกลียวชมพู บัวเกลียวขาว และ CR33 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของปทุมมาลูกผสมแต่ละพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ โสระยา (2548) พบว่าการให้สภาพวันยาวโดยการเพิ่มแสงไฟแก่ต้นปทุมมาที่ปลูกนอกฤดูโดยเพิ่มไฟตั้งแต่เริ่มงอก เพียง 1 เซนติเมตร จนกระทั่งมีใบคลี่ 3 ใบ (อายุประมาณ 20-50 วันหลังปลูก) พบว่าการให้แสงไฟเพิ่มช่วยให้พืชมีความสูงมากกว่าปลูกในสภาพธรรมชาติที่ไม่มีการให้แสงเพิ่ม (ภาพที่ 1)

3. จำนวนใบต่อต้น

พบว่าจำนวนใบต่อต้นของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559-2561 มีจำนวนใบต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 4.27 4.09 และ 3.92 ใบ ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนใบสูงสุดคือ บัวเกลียวชมพู CR33 ชมพูเหน่ง CR141 CR46 นกแก้ว และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีจำนวนใบต่อต้น ดังนี้ 4.84 4.69 4.47 4.23 4.15 3.86 และ 3.67 ใบ ตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนใบสูงสุดคือ CR33 บัวเกลียวชมพู บิ๊กเรด ชมพูเหน่ง บัวเกลียวขาว CR141 และนกแก้ว ซึ่งมีจำนวนใบต่อต้น ดังนี้ 4.71 4.52 4.25 4.23 4.15 3.95 และ 2.81 ใบ ตามลำดับ ส่วนในปี 2561 ปทุมมา

กรมวิชาการเกษตร

ลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนใบสูงสุดคือ บิ๊กเรด นกแก้ว บัวเกลียวชมพู บัวเกลียวขาว ชมพูเหน่ง CR33 และCR141 ซึ่งมีจำนวนใบต่อต้น ดังนี้ 5.10 5.00 4.37 3.39 3.38 3.38 และ 2.85 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

4. จำนวนหน่อต่อกอ

พบว่าจำนวนหน่อต่อกอของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559-2561 มีจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 2.61 3.16 และ 1.99 หน่อ ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนหน่อสูงสุดคือ บัวเกลียวชมพู CR33 นกแก้ว CR46 บัวเกลียวขาว CR141 และชมพูเหน่ง ซึ่งมีจำนวนหน่อต่อกอ ดังนี้ 3.35 2.97 2.65 2.43 2.39 2.26 และ 2.18 หน่อตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนหน่อสูงสุดคือ CR33 ชมพูเหน่ง บัวเกลียวชมพู นกแก้ว บัวเกลียวขาว CR141 และบิ๊กเรด ซึ่งมีจำนวนหน่อต่อกอ ดังนี้ 3.84 3.48 3.32 3.10 2.97 2.85 และ 2.55 หน่อ ตามลำดับ ส่วนในปี 2561 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนหน่อสูงสุดคือ CR33 บัวเกลียวชมพู บัวเกลียวขาว ชมพูเหน่ง นกแก้ว CR141 และบิ๊กเรด ซึ่งมีจำนวนหน่อต่อกอ ดังนี้ 2.86 2.50 2.28 2.03 1.52 1.51 และ 1.26 หน่อ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ซึ่งจากการศึกษาของ โสระยา (2548) พบว่าจำนวนหน่อต่อกอที่ได้มีผลจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว และจำนวนตุ้มราก ถ้าหัวพันธุ์มีเส้นผ่าศูนย์กลางมาก และมีจำนวนตุ้มรากมากจะทำให้จำนวนหน่อที่ได้สม่ำเสมอ และมีความแตกต่างกันเล็กน้อย

5. ผลผลิต จำนวนดอกต่อกอ

พบว่าจำนวนดอกต่อกอของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559-2561 มีจำนวนดอกต่อกอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนดอกต่อกอเฉลี่ย 1.39 2.40 และ 1.14 ดอก ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนดอกสูงสุดคือ CR46 บัวเกลียวชมพู CR33 บัวเกลียวขาว CR141 ชมพูเหน่ง และนกแก้ว ซึ่งมีจำนวนดอกต่อกอ ดังนี้ 1.70 1.68 1.48 1.48 1.31 1.13 และ 1.00 ดอก ตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนดอกสูงสุดคือ CR33 ชมพูเหน่ง นกแก้ว บัวเกลียวชมพู บัวเกลียวขาว บิ๊กเรด และ CR141 และ ซึ่งมีจำนวนดอกต่อกอ ดังนี้ 3.17 2.67 2.50 2.17 2.00 และ 2.00 ดอก ตามลำดับ ส่วนในปี 2561 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนดอกสูงสุดคือ CR33 บัวเกลียวขาว ชมพูเหน่ง บัวเกลียวชมพู CR141 บิ๊กเรด และนกแก้ว ซึ่งมีจำนวนดอกต่อกอ ดังนี้ 1.41 1.25 1.23 1.09 1.00 1.00 และ 1.00 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

6. คุณภาพของดอกปทุมมา

6.1 ความยาวก้านดอก

พบว่าความยาวก้านดอกของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559-2561 มีจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวก้านดอกเฉลี่ย 16.12 26.06 และ 20.04 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีความยาวก้านดอกสูงสุดคือ นกแก้ว ชมพูเหน่ง CR141 บัวเกลียวชมพู CR33 CR46 และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีความยาวก้านดอก ดังนี้ 27.40 20.55 20.00 13.57 12.03 10.26 และ 9.06 เซนติเมตร ตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีความยาวก้านดอกสูงสุดคือ บิ๊กเรด นกแก้ว CR141 ชมพูเหน่ง บัวเกลียวชมพู CR33 และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีความยาวก้านดอก ดังนี้ 47.48 33.76 25.90 20.20 19.70 19.29 และ 16.09 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในปี 2561 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีความยาวก้านดอกสูงสุดคือ บิ๊กเรด นกแก้ว

กรมวิชาการเกษตร

ชมพูเหน่ง CR141 CR33 บัวเกลียวชมพู และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีความยาวก้านดอก ดังนี้ 40.72 37.38 18.37 16.58 9.63 9.30 และ 8.31 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 5)

6.2 ความยาวดอก

พบว่าความยาวดอกปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559-2561 มีความยาวดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวดอกเฉลี่ย 7.20 7.76 และ 7.22 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีความยาวดอกสูงสุดคือ CR141 นกแก้ว CR33 บัวเกลียวชมพู ชมพูเหน่ง CR46 และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีความยาวดอก ดังนี้ 8.48 7.62 7.51 7.44 7.13 6.38 และ 5.86 เซนติเมตร ตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีความยาวดอกสูงสุดคือ บิ๊กเรด CR141 ชมพูเหน่ง บัวเกลียวชมพู CR33 นกแก้ว และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีความยาวดอก ดังนี้ 11.65 7.78 7.38 7.34 7.15 6.98 และ 6.07 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในปี 2561 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีความยาวดอกสูงสุดคือ นกแก้ว บิ๊กเรด CR141 บัวเกลียวชมพู CR33 ชมพูเหน่ง และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีความยาวดอก ดังนี้ 8.80 8.56 7.66 7.10 6.64 6.02 และ 5.80 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

6.3 ความกว้างดอก

พบว่าความกว้างดอกของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559 มีความกว้างดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับปี 2560 และปี 2561 โดยมีความกว้างดอกเฉลี่ย 4.47 4.20 และ 4.59 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีความกว้างดอกสูงสุดคือ CR141 นกแก้ว CR33 บัวเกลียวชมพู ชมพูเหน่ง บัวเกลียวขาว และCR46 ซึ่งมีความกว้างดอก ดังนี้ 4.96 4.53 4.49 4.44 4.33 4.26 และ4.24 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในปี 2560 และ ปี2561 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีความกว้างดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7)

6.4 จำนวนกลีบดอก

พบว่าจำนวนกลีบดอกของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559 และปี 2560 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในปี 2561จำนวนกลีบดอกของปทุมมาพันธุ์ลูกผสมไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีจำนวนกลีบดอกเฉลี่ย 20.71 20.56 และ 21.60 กลีบ ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนกลีบดอกสูงสุดคือ CR141 บัวเกลียวชมพู CR33 CR46 บัวเกลียวขาว นกแก้ว และชมพูเหน่ง ซึ่งมีจำนวนกลีบดอก ดังนี้ 26.33 24.82 23.86 20.98 17.93 15.60 และ15.42 กลีบ ตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนกลีบดอกสูงสุดคือ CR141 บัวเกลียวชมพู ชมพูเหน่ง CR33 บัวเกลียวขาว นกแก้ว และบิ๊กเรด ซึ่งมีจำนวนกลีบดอก ดังนี้ 27.76 24.85 24.69 23.65 20.73 14.75 และ 7.48 กลีบ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

6.5 จำนวนวันเริ่มออกดอก

กรมวิชาการเกษตร

พบว่าจำนวนวันเริ่มออกดอกของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559 และปี 2560 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในปี 2561จำนวนวันเริ่มออกดอกของปทุมมาพันธุ์ลูกผสมไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีจำนวนวันเริ่มออกดดอกเฉลี่ย 47.25 45.68 และ 45.66 วัน ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนวันเริ่มออกดอกสูงสุดคือ ชมพูเหน่ง นกแก้ว CR141 CR33 บัวเกลียวชมพู CR46 และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีจำนวนวันเริ่มออกดอก ดังนี้ 53.72 52.72 50.05 47.88 46.67 40.98 และ 39.22 วัน ตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนวันเริ่มออกดอกสูงสุดคือ ชมพูเหน่ง นกแก้ว CR141 บัวเกลียวชมพู CR33 บัวเกลียวขาว และบิ๊กเรด ซึ่งมีจำนวนวันเริ่มออกดอก ดังนี้ 51.50 50.67 48.67 46.17 45.12 38.50 และ 39.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

6.6 จำนวนวันดอกจริงบาน

พบว่าจำนวนวันดอกจริงบานของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559-2561 มีจำนวนวันดอกจริงบานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนวันดอกจริงบานเฉลี่ย 57.63 54.41 และ 54.52 วัน ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนวันดอกจริงบานสูงสุดคือ ชมพูเหน่ง นกแก้ว CR141 CR33 บัวเกลียวชมพู CR46 และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีจำนวนวันดอกจริงบาน ดังนี้ 63.75 63.60 60.26 58.19 56.95 51.13 และ 46.83 วัน ตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนวันดอกจริงบานสูงสุดคือชมพูเหน่ง นกแก้ว CR141 บัวเกลียวชมพู CR33 บัวเกลียวขาว และบิ๊กเรด ซึ่งมีจำนวนวันดอกจริงบาน ดังนี้ 61.17 58.67 57.17 54.83 53.83 48.33 และ 46.83 วัน ตามลำดับ ส่วนในปี 2561 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนวันดอกจริงบานสูงสุดคือ ชมพูเหน่ง นกแก้ว CR141 บัวเกลียวชมพู CR33 บิ๊กเรด และบัวเกลียวขาว ซึ่งมีจำนวนวันดอกจริงบาน ดังนี้ 60.67 58.67 57.50 54.83 54.50 47.33 และ 48.17 ตามลำดับ(ตารางที่ 10)

6.7 จำนวนหัวพันธุ์ปทุมมาต่อกอ

พบว่าจำนวนหัวต่อกอของปทุมมาพันธุ์ลูกผสม ในปี 2559-2560 มีจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในปี 2561 จำนวนหัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 3.56 2.86 และ 2.76 ใบ ตามลำดับ โดยในปี 2559 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนหัวต่อกอสูงสุดคือ CR33 นกแก้ว บัวเกลียวชมพู CR141 บัวเกลียวขาว ชมพูเหน่ง และCR46 ซึ่งมีจำนวนหัวต่อกอ ดังนี้ 4.28 4.12 3.76 3.37 3.21 3.18 และ 3.00 หัว ตามลำดับ ในปี 2560 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ที่มีจำนวนหัวสูงสุดคือ CR33 ชมพูเหน่ง บัวเกลียวชมพู บิ๊กเรด บัวเกลียวขาว นกแก้ว และCR141 ซึ่งมีจำนวนหัวต่อกอ ดังนี้ 3.48 3.53 3.20 2.70 2.62 และ 2.35 หัว ตามลำดับ ส่วนในปี 2561 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์มีจำนวนหัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การให้แสงสว่างคั่นในตอนกลางคืนภายใต้สภาพโรงเรือนผลิตปทุมมนอกฤดู ความสว่างของแสงไฟ 60 ลักซ์ หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ ในปี 2559-2561 พบว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร

1. ปทุมมาสายพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร และสายพันธุ์ลูกผสมเอกชน ทุกสายพันธุ์สามารถให้ดอกนอกฤดู ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน – มกราคม ภายใต้ความสว่างของแสงไฟ 60 ลักซ์ หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ โดยพันธุ์ที่ให้จำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุด คือ CR33 จำนวนดอกเฉลี่ย 2.02 ดอกต่อกอ

2. ปทุมมาสายพันธุ์ที่เหมาะเป็นไม้ตัดดอกคือ CR141 ชมพูเหน่ง และนกแก้ว เนื่องจากลักษณะก้านดอกยาว และปทุมมาสายพันธุ์ที่เหมาะเป็นไม้กระถาง คือ CR33 CR46/บิ๊กเรด บัวเกลียวชมพู บัวเกลียวขาว ซึ่งมีลักษณะก้านดอกสั้น และมีการแตกกอจำนวนมาก

ข้อเสนอแนะ

- ยังมีปทุมมาพันธุ์ลูกผสมอีกหลายสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นปทุมมานอกฤดูได้ เพื่อเพิ่มช่วงการผลิตให้ได้ตลอดทั้งปี เป็นทางเลือกของเกษตรกร และผู้นิยมการปลูกปทุมมา
- โรงเรือนสามารถปรับขนาดให้เหมาะสมได้ และใช้วัสดุที่หาได้ง่ายมาทดแทน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงเรือนผลิตปทุมมานอกฤดู

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ เกษตรกรได้รับความรู้ใหม่จากเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูเพื่อผลิตปทุมมานอกฤดูต่อไป นักวิจัยสามารถนำผลการวิจัยไปพัฒนาต่อในด้านต่างๆ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตปทุมมาลูกผสมนอกฤดู มีการเผยแพร่ ตีพิมพ์ในหนังสือต่างๆ จัดนิทรรศการให้ความรู้กับเกษตรกรและผู้สนใจ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอก (%)		
	2559	2560	2561
CM33	98	100	100
CR141	98	98	100
CR46/บิ๊กเรด*	98	100	98
บัวเกลียวชมพู	100	99	98
บัวเกลียวขาว	98	100	98
ชมพูเหน่ง	98	98	100
นกแก้ว	98	100	98
เฉลี่ย	98.28	99.28	98.8

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

ตารางที่ 2 จำนวนใบต่อต้นของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561

ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	จำนวนใบต่อต้น		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CR33	4.69a	4.71a	3.38c
CR141	4.23abc	3.95b	2.85c
CR46/บิ๊กเรด*	4.15abc	4.25ab	5.10a
บัวเกลียวชมพู	4.84a	4.52ab	4.37b
บัวเกลียวขาว	3.67c	4.15ab	3.39c
ชมพูเหน่ง	4.47ab	4.23ab	3.38c
นกแก้ว	3.86bc	2.81c	5.00ab
เฉลี่ย	4.27*	4.09*	3.92*
CV	15.37	12.02	14.09
LSD	0.77	0.57	0.64

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 จำนวนหน่อต่อกอของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	จำนวนหน่อต่อกอ		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CR33	2.97ab	3.84a	2.86a
CR141	2.26c	2.85bc	1.51d
CR46/บิ๊กเรด	2.43bc	2.55c	1.26d
บัวเกลียวชมพู	3.35a	3.32ab	2.50ab
บัวเกลียวขาว	2.39bc	2.97bc	2.28b
ชมพูเหน่ง	2.18c	3.48bc	2.03bc

นกแก้ว	2.65bc	3.10ab	1.52cd
เฉลี่ย	2.61*	3.16*	1.99*
CV	21.58	18.74	21.85
LSD	0.66	0.69	0.25

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

ตารางที่ 4 จำนวนดอกต่อกอของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	จำนวนดอกต่อกอ		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CR33	1.48ab	3.17a	1.41a
CR141	1.31bc	2.00b	1.00c
CR46/บิ๊กเรด	1.70a	2.00b	1.00c
บัวเกลียวชมพู	1.68a	2.33b	1.09bc
บัวเกลียวขาว	1.48ab	2.17b	1.25ab
ชมพูเหน่ง	1.13c	2.67ab	1.23ab
นกแก้ว	1.00c	2.50ab	1.00c
เฉลี่ย	1.39*	2.40*	1.14*
CV	20.89	24.18	17.33
LSD	0.34	0.68	0.23

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ความยาวก้านดอกของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	ความยาวก้านดอก		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561

CM33	12.03cd	19.29d	9.63c
CR141	20.00b	25.90c	16.58b
CR46/บิ๊กเรด	10.26cd	47.48a	40.72a
บัวเกลียวชมพู	13.57c	20.20d	9.30c
บัวเกลียวขาว	9.06d	16.09e	8.31c
ชมพูเหน่ง	20.55b	19.70d	18.37b
นกแก้ว	27.40a	33.76b	37.38a
เฉลี่ย	16.12*	26.06*	20.04*
CV	19.82	7.53	15.19
LSD	3.75	2.29	3.56

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

ตารางที่ 6 ความยาวดอกของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	ความยาวดอก		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CM33	7.51b	7.15bc	6.64de
CR141	8.48a	7.78b	7.66bc
CR46/บิ๊กเรด	6.38cd	11.65a	8.56ab
บัวเกลียวชมพู	7.44b	7.34bc	7.10cd
บัวเกลียวขาว	5.86d	6.07d	5.80e
ชมพูเหน่ง	7.13bc	7.38bc	6.02e
นกแก้ว	7.62b	6.98c	8.80a
เฉลี่ย	7.20*	7.76*	7.22*
CV	10.06	7.06	11.87
LSD	0.85	0.64	1.01

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 ความกว้างดอกของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	ความกว้างดอก		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CM33	4.49b	4.25	4.50
CR141	4.96a	4.31	5.25
CR46/บิ๊กเรด	4.24b	4.18	4.16
บัวเกลียวชมพู	4.44b	4.25	4.65
บัวเกลียวขาว	4.26b	4.11	4.25
ชมพูเหน่ง	4.33b	4.20	4.13
นกแก้ว	4.53b	4.08	5.23
เฉลี่ย	4.47*	4.20^{ns}	4.59^{ns}
CV	5.66	5.86	27.39
LSD	0.29	0.28	1.47

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

ตารางที่ 8 จำนวนกลีบดอกของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือนควบคุม ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	จำนวนกลีบดอก		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CM33	23.86b	23.65b	23.35
CR141	26.33a	27.76a	27.48
CR46/บิ๊กเรด	20.98c	7.48e	18.00
บัวเกลียวชมพู	24.82ab	24.85b	24.10
บัวเกลียวขาว	17.93d	20.73c	17.76
ชมพูเหน่ง	15.42e	24.69b	21.03
นกแก้ว	15.60e	14.75d	19.50
เฉลี่ย	20.71*	20.56*	21.60^{ns}
CV	7.67	6.61	9.27
LSD	1.86	1.59	2.35

กรมวิชาการเกษตร

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

ตารางที่ 9 จำนวนวันเริ่มดอกของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	จำนวนวันออกดอก		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CM33	47.88ab	45.12ab	44.95
CR141	50.05a	48.67a	48.66
CR46/บิ๊กเรด	40.98bc	39.17b	39.17
บัวเกลียวชมพู	46.67abc	46.17ab	46.17
บัวเกลียวขาว	39.22c	38.50b	38.50
ชมพูเหน่ง	53.72a	51.50a	51.50
นกแก้ว	52.72a	50.67a	50.67
เฉลี่ย	47.25*	45.68*	45.66^{ns}
CV	13.88	15.04	15.03
LSD	7.69	8.05	8.04

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

ตารางที่ 10 จำนวนดอกจริงบานของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์ปทุมมา	จำนวนวันดอกจริงบาน		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CM33	58.19ab	53.83abc	54.50ab
CR141	60.26a	57.17a	57.50a
CR46/บิ๊กเรด	51.13bc	46.83c	47.33b
บัวเกลียวชมพู	56.95abc	54.83ab	54.83ab
บัวเกลียวขาว	49.57c	48.33bc	48.17b

กรมวิชาการเกษตร

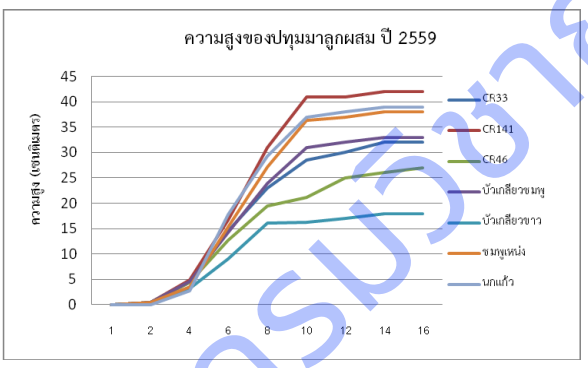
ชมพูเหน่ง	63.75a	61.17a	60.67a
นกแก้ว	63.60a	58.67a	58.67a
เฉลี่ย	57.63*	54.41*	54.52*
CV	11.06	12.46	11.94
LSD	7.47	7.95	7.63

*ใช้เป็นพันธุ์ที่ทดสอบในปี 2560-2561 เนื่องจาก CR46 เป็นโรคเน่า

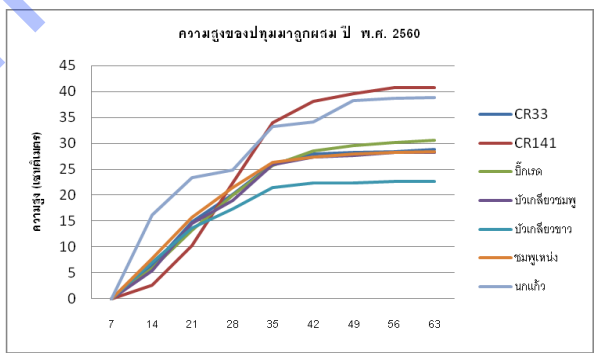
ตารางที่ 11 จำนวนหัวพันธุ์ปทุมมาต่อกอ ของปทุมมาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

พันธุ์	จำนวนหัวปทุมมาต่อกอ		
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561
CM33	4.28a	3.48a	3.20
CR141	3.37abc	2.20c	2.60
CR46/บิ๊กเรด	3.00c	2.70bc	2.71
บัวเกลียวชมพู	3.76abc	3.20ab	3.10
บัวเกลียวขาว	3.21bc	2.62bc	2.23
ชมพูเหน่ง	3.18bc	3.53a	3.18
นกแก้ว	4.12ab	2.35c	2.32
เฉลี่ย	3.56*	2.86*	2.76^{ns}
CV	22.61	22.13	29.86
LSD	0.94	0.74	0.96

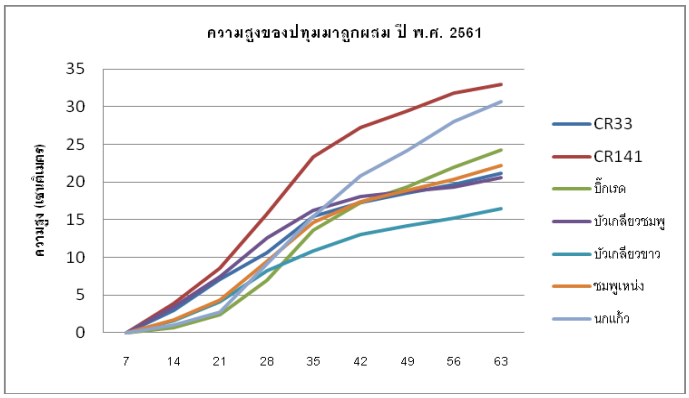
กรมวิชาการเกษตร



ปี 2559



ปี 2560



ปี 2561

ภาพที่ 1 ความสูงของปทุมมาลูกผสมพันธุ์ต่างๆ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา

Study of Nutrient Requirement of *Curcuma* spp.

ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[1/] ศศิธร วรปิติรังสี[1/] สุปัน ไม้ดัดจันทร์ [1/]
รุ่งนภา ทองเครั่ง[2/] วิชญา ศรีสุข[1/] ยุพาพร ภาพันธ์[3/]
Nichakan Narewuttikul[1/] Sasitorn Vorapitirangsri Supan Maidatchan
Rungnapha Thongkreng[1/] Witchaya Srisook Yupaporn Paphan

บทคัดย่อ

ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา ดำเนินการทดลอง เดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ. เชียงราย วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆของปทุมมา พันธุ์แนะนำ

จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงราย1 (ไม้กระถาง) และเชียงราย2 (ไม้ตัดดอก) ประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ ปทุมมาพันธุ์เชียงราย1 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 9.01, 0.75 และ 5.35 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.76, 0.38 และ 3.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.11 , 0.78 และ 7.76 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 17 : 1 : 10 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.03 , 0.73 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.12 , 0.61 และ 3.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 11.53 , 1.78 และ 9.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6

คำสำคัญ : ปทุมมา, ความต้องการธาตุอาหาร, ปุ๋ย

Abstract

Study of Nutrient Requirement of *Curcuma* spp. The studies conducted during October 2019-September 2020 at Chiang Rai Horticultural Research Center, Chiang Rai Province. The samples were analyzed for essential nutrients on part of a plant of recommended curcuma varieties , Chiang Rai1 and Chiang Rai2. For Chiang Rai 1, nutrient proportion of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) for leaf growth phase is 9.01, 0.75 and 5.35 kg/rai (12: 1 : 7) , respectively, for flowering phase is 3.76, 0.38 and 3.46 kg/rai (10 : 1 : 9) , respectively and dormancy phase is 13.11 , 0.78 and 7.76 kg/rai (17 : 1 : 10) , respectively. For Chiang Rai 2, nutrient proportion of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) for leaf growth phase is 13.03 , 0.73 and 6.00 kg/rai (18: 1 : 8) , respectively, for flowering phase is 4.12 , 0.61 and 3.62 kg/rai (7 : 1 : 6) , respectively and dormancy phase is 11.53 , 1.78 and 9.81 kg/rai (7 : 1 : 6) , respectively.

Key words : Curcuma, Nutrient Requirement, fertilizer

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (Chiang Rai Horticultural Research Center)
2/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (Plant Protection Research and Development office)
3/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (Loei Horticultural Research Center)

บทนำ

กรมวิชาการเกษตร

พืชสกุล Curcuma หรือพืชกลุ่มกระเจียวและปทุมมา เป็นไม้ดอกเมืองร้อน ที่อยู่ในวงศ์ขิง ข่า ขมิ้น (Zingiberaceae) มีการกระจายพันธุ์ในทวีปเอเชียเขตร้อน ออสเตรเลีย และแอฟริกา ไม่น้อยกว่า 70 ชนิด สำหรับในประเทศไทย พบไม่น้อยกว่า 35 ชนิดกระจายพันธุ์อยู่ทั่วทุกภาค (พิมพ์ใจ และคณะ 2539; สุรวิช , 2539) โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความหลากหลายของสายพันธุ์สูง ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่การผลิตปทุมมาประมาณ 400 ไร่ แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน เลย ชัยภูมิ และกาญจนบุรี ฤดูการผลิตอยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ด้วยดอกไม้ชนิดนี้มีสีสันที่สวยงามโดดเด่น สะดุดตา มีรูปทรงที่สง่า มีความคงทนในเรื่องของอายุการออกดอกบนต้น และอายุการปักแจกันชาวต่างชาติ จึงขนานนามไม้ดอกชนิดนี้ ว่า สยามทิวลิป

สำหรับสถานการณ์ในต่างประเทศนั้น ไม้ดอกเมืองร้อนเป็นที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น ทำให้ไม้ดอกชนิดนี้มีโอกาสในการขยายตลาดไปยังต่างประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในรูปของไม้ตัดดอก (Cut flower plant) ไม้กระถาง (Flowering pot plant) และการส่งออกหัวพันธุ์ที่ยังไม่งอก หัวพันธุ์ปทุมมาที่งอกหรือมีดอก ไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยจะส่งออกหัวพันธุ์ประมาณ 75% ของผลผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือ 25% ใช้สำหรับการปลูกขยายพันธุ์ในฤดูกาลถัดไป มูลค่าการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาที่ยังไม่งอก ในปี 2556-2560 ประมาณ 15-30 ล้านบาท และหัวพันธุ์ปทุมมาที่งอกหรือมีดอก ในปี 2556-2560 ประมาณ 40-70 ล้านบาท อย่างไรก็ตามตลาดโลกมีความต้องการหัวพันธุ์ปทุมมาไม่น้อยกว่า 200 ล้านบาทต่อปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ซึ่งตลาดนำเข้าหลัก ได้แก่ ญี่ปุ่น เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ อเมริกา และเกาหลี ซึ่งเป็นตลาดที่มีคุณภาพและมีกำลังซื้อสูง

จากที่กล่าวมาแล้วว่าพืชกลุ่มกระเจียวและปทุมมาในประเทศไทยนั้นมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง และสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการผลิต ทำให้ไม้ดอกชนิดนี้มีมูลค่าและให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูง ซึ่งประเทศไทยถือว่ามีข้อได้เปรียบเชิงการแข่งขันในด้านการผลิตเพื่อการส่งออก และการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าได้ แต่ในด้านสถานการณ์การผลิต เนื่องด้วยเกษตรกรยังขาดข้อมูลการใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิต ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีความต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน การประเมินความต้องการธาตุอาหารพืชให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ทำได้โดยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตพืช ใบพืช และส่วนต่างๆของพืช เพื่อเป็นแนวทางนำข้อมูลมาพิจารณาร่วมกับการใช้ระดับผลผลิตเป้าหมาย สำหรับคำนวณหาสัดส่วนธาตุอาหารที่พืชต้องการ ทำให้มีการใช้ธาตุอาหารในอัตราที่เหมาะสมสาหรับพืชแต่ละชนิดมากขึ้น (สมเกียรติ, 2545)

ดังนั้น การศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา จะเป็นข้อมูลพื้นฐานขยายผลให้เกษตรกรผู้ปลูกปทุมมาเชิงการค้ามีข้อมูลในการใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิต มีการควบคุมธาตุอาหารให้แก่พืชได้ตาม

กรมวิชาการเกษตร

ความต้องการที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ และผลผลิตของปทุมมาโดยตรง

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. ปทุมมาเชียงรายลูกผสมพันธุ์แนะนำ
2. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปูนขาว สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และอื่นๆ
3. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ดินสอ ปากกา

- วิธีการ

การวางแผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.เก็บตัวอย่างปทุมมาพันธุ์แนะนำ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงราย1 (ไม้กระถาง) และเชียงราย2 (ไม้ตัดดอก) ในแปลงปลูกปทุมมา นำมาวิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหาร โดยเก็บตัวอย่างส่วนต่างๆในแต่ละระยะ ได้แก่

-ระยะเริ่มงอก ที่มีใบจำนวน 3 ใบคลี่

-ระยะออกดอก อายุ 3 เดือนหลังปลูก

-ระยะเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ โดยเลือกหัวพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร และมีรากสะสมอาหารอย่างน้อย 4 ราก

2.นำตัวอย่างส่วนต่างๆมาชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปล้างน้ำกลั่น อบตัวอย่างด้วยตู้อบลมร้อน 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักแห้งของตัวอย่าง

3.นำตัวอย่างแห้งที่ได้ มาบดให้ละเอียด นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B)

4.นำวัสดุปลูกต้นที่เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และ โบรอน (B)

5. บันทึกน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่

6.ประเมินความต้องการธาตุอาหารแต่ละชนิดเทียบกับผลวิเคราะห์วัสดุปลูก

กำหนดให้น้ำหนักแห้งตัวอย่าง=A (กรัม) น้ำหนักสดตัวอย่าง=B (กรัม)

ปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้=C (%) ผลผลิตที่เก็บเกี่ยว=D (กก./ไร่)

ธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต คำนวณจาก

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนักแห้งตัวอย่าง 100 กรัมมี N เท่ากับ C กรัม

น้ำหนักแห้งตัวอย่าง A กรัมมี N เท่ากับ C x A /100 กรัม

น้ำหนักสดตัวอย่าง B กรัมมี N เท่ากับ C x A /100 กรัม ด้วย

ผลผลิตที่เก็บเกี่ยว D กก. N เท่ากับ C x A x D x 103 / 100 / B กรัม

ธาตุอาหาร P และ K คำนวณวิธีเดียวกัน

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ ดอก หัวพันธุ์
2. ผลผลิตต่อพื้นที่
3. ปริมาณธาตุอาหารแต่ละตัวที่สูญเสียไปกับผลผลิต

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2562 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

เก็บตัวอย่างใบ, ดอก และหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์แนะนำ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงราย1 (ไม้กระถาง) และเชียงราย2 (ไม้ตัดดอก) นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ พบว่า ปทุมมาพันธุ์เชียงราย1 ส่วนของใบ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 3.25 % ฟอสฟอรัส 0.27 % และโพแทสเซียม 1.93 % ส่วนของดอก มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 2.62 % ฟอสฟอรัส 0.28 % และโพแทสเซียม 2.39 % และส่วนของหัวพันธุ์ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 3.31 % ฟอสฟอรัส 0.20 % และโพแทสเซียม 1.96 % (ตาราง1,ภาพที่1) และปทุมมาพันธุ์เชียงราย 2 ส่วนของใบ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 3.82 % ฟอสฟอรัส 0.21 % และโพแทสเซียม 1.75 % ส่วนของดอก มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 2.39 % ฟอสฟอรัส 0.36 % และโพแทสเซียม 2.10 % และส่วนของหัวพันธุ์ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 1.76 % ฟอสฟอรัส 0.27 % และโพแทสเซียม 1.50 % (ตาราง1,ภาพที่2)

จากการประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ พบว่า ปทุมมาพันธุ์เชียงราย1 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 9.01, 0.75 และ 5.35 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.76, 0.38 และ 3.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.11 , 0.78 และ 7.76 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 17 : 1 : 10 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.03 , 0.73 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.12 , 0.61 และ 3.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่

ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 11.53 , 1.78 และ 9.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 7 : 1 : 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ปทุมมาพันธุ์เชียงราย1 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 9.01, 0.75 และ 5.35 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.76, 0.38 และ 3.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.11 , 0.78 และ 7.76 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 17 : 1 : 10 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.03 , 0.73 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.12 , 0.61 และ 3.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 11.53 , 1.78 และ 9.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เป็นข้อมูลทางด้านวิชาการ เพื่อนำไปใช้ในการถ่ายทอดความรู้ และวางแผนการผลิต ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรสำหรับปลูกเชิงการค้า

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

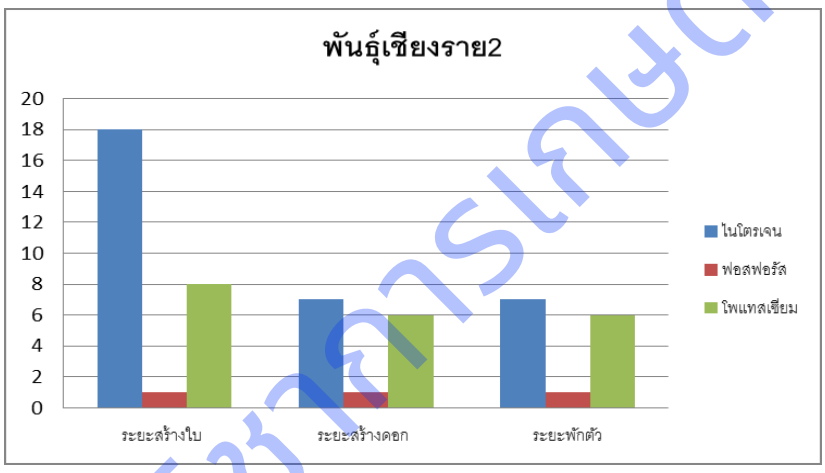
ตาราง 1 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆของปทุมมาเชียงรายลูกผสมพันธุ์แนะนำ

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

1=Kjeldahl method

2=Vanado molybdate

3=Atomic Absorption Spectrophotometer



ภาพที่ 2 สัดส่วนความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ในส่วนต่างๆของปทุมมาพันธุ์เชียงราย 2

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า ดำเนินการในปี 2559-2563 ทำการแก้ไขปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตและการส่งออก การปรับปรุงพันธุ์เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และสร้างสายพันธุ์ใหม่ที่มีความทนทานโรค รวมทั้งพัฒนาโรงเรือนต้นแบบสำหรับผลิตปทุมมานอกฤดู สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรรายย่อยหรือกลุ่มเกษตรกรเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการผลิตให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

1. โรคเหี่ยว สามารถควบคุมโรคเหี่ยวที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* โดยวิธีผสมผสาน ได้แก่ การจัดการดิน แบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับวิธีการเขตกรรม โดยก่อนปลูกอบดินด้วยยูเรียผสมปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ แช่หัวพันธุ์ด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 180 ผสมกับ BS-DOA 114 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูกรดด้วยชีวภัณฑ์เดิม อัตราเดียวกับการแช่หัวพันธุ์ ปริมาตร 50 มิลิลิตรต่อต้น ทุกเดือน

สำรวจแปลงเมื่อพบต้นที่เป็นโรคขุดต้นที่เป็นโรค โรยยูเรียผสมปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ กลบดินให้แน่น รดน้ำเพื่อให้เกิดแก๊สพิษฆ่าเชื้อโรคและป้องกันการระบาดของโรคไปยังบริเวณใกล้เคียง เป็นการลดการใช้สารเคมีที่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม

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

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

การปรับปรุงพันธุ์

1. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร เป็นแหล่งวิชาการสำคัญที่ทำการศึกษา รวบรวมข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว ที่มากที่สุดในประเทศไทย ปี 2549-2560 มีการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมทั้งสิ้น 189 พันธุ์ จำนวน 4,039 ต้น ส่วนใหญ่เก็บในสภาพแปลง (*ex situ*) บางส่วนเก็บในสภาพปลอดเชื้อ (*in vitro*) พันธุกรรมที่รวบรวมได้มีการศึกษาและบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ จำนวน 74 ลักษณะ ตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ไม้ดอกสกุลขมิ้น (Descriptors for *Curcuma*) ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และถูกจัดเก็บเป็นระบบข้อมูล Electronic อยู่ในฐานข้อมูล (Database) ที่สามารถสืบค้นได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์พืชและการคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่

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

3. ได้พันธุ์ปทุมมาลูกผสมใหม่ที่ผ่านการทดสอบด้านการผลิต การตลาดและได้รับความพึงพอใจของผู้บริโภค จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ Cu59 Cu116 Cu134 CU146 และ Cu190 ซึ่งเหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิต

กรมวิชาการเกษตร

เป็นไม้ตัดดอก ส่วนพันธุ์ Cu 98 เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นทั้งไม้ตัดดอกและไม้กระถางขนาดกลาง และพันธุ์ Cu 114 เหมาะสำหรับผลิตเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอกขนาดเล็ก ข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เสนอเป็นพันธุ์แนะนำได้จำนวน 2 พันธ์ คือ ปทุมมาเชียงราย 2 (CU 190) และปทุมมาเชียงราย 4 (CU 116)

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

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

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

3. ได้สัดส่วนธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตพืชกลุ่มปทุมมาโดยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ในแต่ละระยะ โดยพันธุ์เชียงราย1 (ไม้กระถาง) ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว เท่ากับ 17 : 1 : 10 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย 2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว เท่ากับ 7 : 1 : 6 ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการธาตุอาหารเพื่อให้พืชเจริญเติบโตเต็มที่ และให้ผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพของพันธุ์ที่นำมาปลูก

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กิจกรรมที่ 1 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

1.1 การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา

1.2 การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

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

วิภาดา ทองทักษิณ และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. กสิกร. 67(5): 415-419.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2552. การจัดการโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 163-168.

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

Celino, M.S. and D. Gotllieb. 1952. Control of bacterial wilt of tomato by *Bacillus polymyxa*. Phytopathology. 42: 4. (Abstract).

Elphinstone, J.G. and P. Aley. 1993. Integrated control of bacterial wilt of potato in the warm tropic of Peru, pp. 276-283. *In* G.L. Hartman and A.C. Hayward (eds.). Bacterial wilt. Proceeding of an International Conference held at Kaohsiung, Taiwan.

Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. J. App. Bacteriol. 27: 265-277.

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

Sanaina, V., V. Kishore and G.S. Shekhawat. 1997. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other Bactria. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Thaveechai, N., W. Kositratana, V. Phuntumart, C. Leksomboon and P. Khongplean. 1997. Management of bacterial wilt of tomato, pp. 397-407. *In* E.M. Libas (ed.). Collaborative vegetable research in Southeast Asia. Proseeding of the AVNET II Final Workshop,

กรมวิชาการเกษตร

Bangkok, Thailand.

กิจกรรมที่ 2 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว

2.1 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี

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

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. โรคของปทุมมา กระเจียว ดาหลา. หน้า 57-67 *ใน* คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

วิภาดา ทองทักษิณ และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. กสิกร. 67(5):415-419.

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

2.2 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้สารสกัดจากพืช

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับปทุมมา. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. 20 หน้า.

นันทินี ศรีจุมปา และสุรชาติ คูอาริยะกุล. 2548. การแพร่ระบาดและการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมา (*Curcuma alismatifolia* Gagnep) Thai Agricultural Research Journal Vol. 23 No.3 Sep.-Dec. 2005. p241 - 251.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. โรคของปทุมมา กระเจียว ดาหลา. หน้า 57-67 ใน คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ทัศนาพร ทัศคร ธารทิพย ภาสบุตร อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และรังสี เจริญสถาพร. 2547. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ.2547 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1037 - 1049.

กรมวิชาการเกษตร

ธารทิพย ภาสบุตร. 2540. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดที่มีต่อเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 85 หน้า.

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

นิตยา กันหลง พัน อินทร์จันทร์ พัฒนา สนธิรัตน และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2540. การใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการควบคุมโรคหอมเลื้อย. รายงานผลงานวิจัยปี พ.ศ. 2540 กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. น. 49-64.

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ. 2545. สุคนธบำบัด. คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 172 น.

พัฒนา สนธิรัตน นิตยา กันหลง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2536. ผลของสารสกัดกากพืชบางชนิดต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสและเลื้อยของหอม. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2536 กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุล ชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร น. 27-38.

วิภาดา ทองทักษิณ และนิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. กสิกร. 67(5):415-419.

วันดี กฤษณพันธ์ เอมอร โสมนะพันธุ์ และเสาวณี สุริยาภณานนท์. 2541. สมุนไพรในสวนครัว. สำนักพิมพ์ เมดิคัล มีเดีย. 295 น.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าเละของผัก. วิทยาสารกำแพงแสน 2: 72-81.

สิริลักษณ์ มาลานิยม. 2545. น้ำมันหอมระเหยสารสกัดจากพืชสมุนไพรไทย. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม (สมอ สาร) : ปีที่ 28 ฉบับที่ 325 กรกฎาคม 2545. หน้า 1-6.

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

สิริวิภา สัจจพงษ์. 2539. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการป้องกันกำจัดโรคของพืชผัก. วิทยาสารสถาบันวิจัยพืชสวน 12: 76-83.

สุรชาติ คูอาริยะกุล. 2545. โรคของปทุมมาและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการ. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 61 หน้า.

แสงมณี ชิงดวง. 2539. การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยใช้สมุนไพร. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. 6(2) : 32-34. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2549. เอกสารวิชาการ เรื่อง สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืช.

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

2.3 การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาโดยวิธีเขตกรรมร่วมกับใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

ทัศนาพร ทัศคร, ธารทิพย ภาสบุตร, สุธามาศ ณ น่าน และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2556. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้ใบจุด. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุธามาศ ณ น่าน, สุปัน ไม้ดัดจันทร์ และวิภาดา ทองทักษิณ. 2556. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุด. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กิจกรรมที่ 3 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาของปทุมมาและกระเจียว

3.1 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน

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

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว

4.1 การรวบรวม ศึกษา จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว

พิมพ์ใจ อาภาวัชรุตม์, ถกลวรรณ ศรีสวัสดิ์ และฉันทนา สุวรรณธาดา. 2539. การศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชกลุ่มกระเจียวไทย 17 ชนิด. น.86-93. ในรายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

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

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

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

4.2 คัดเลือกและประเมินปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

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

นิยมรัฐ ไตรศรี ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และวิภาดา ทองทักษิณ. 2544. การควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาโดยวิธีการจัดการดิน. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยโรค

กรมวิชาการเกษตร

พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 23 หน้า.

He, L.Y., L. Sequeira and A.Kelman.1983. Characteristics of Strains of *Psuedomonas solanacearum* from China. Plant Disease 67: 1357-1361.

Winstead, N. N. and A. Kelman. 1952. Inoculation Technique for evaluation resistance to *Psuedomonas solanacearum*. Phytopathology 42: 628-634.

4.3 การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3

กรมวิชาการเกษตร. ยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยปทุมมา พ.ศ. 2555-2563. สืบค้นจาก : www.doa.go.th/hortold/images/stories/.....strategypratumma.doc [เม.ย. 61].

วิภาดา ทองทักษิณ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ และ สุปัน ไม้ดัดจันทร์. 2542. การผสมพันธุ์พืชสกุลกระเจียว. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2542 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน.หน้า 107-113.

วิภาดา ทองทักษิณ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ และ สุปัน ไม้ดัดจันทร์. 2543. การคัดเลือกพันธุ์กระเจียวลูกผสม. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2543 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน.หน้า 103-123.

วิภาดา ทองทักษิณ จงวัฒนา พุ่มหิรัญ สุปัน ไม้ดัดจันทร์ และสุธามาศ ณ น่าน. 2556. การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาชุดที่ 2. ใน รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียว กรมวิชาการเกษตร. หน้า 138-153.

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

กิจกรรมที่ 5 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

5.1 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดูในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในระดับเกษตรกร

ไกรเลิศ ทวีกุล และคณะ. 2548. โครงการศึกษาสถานภาพของการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.).

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

ทิพวัลย์ สุกุมลนันท์. 2550. ปทุมมานอกฤดู เมื่อไหร่ดอกไม้จะบาน. ใน เคหการเกษตร 31(5) :158-164.

พระรถ บุญตูบ. 2542. ผลของการพรางแสง ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2543. การวัดปริมาณแสง อุณหภูมิ และความชื้นในเรือนเพาะชำ. KURDI

กรมวิชาการเกษตร

Newsletter. 4 (2).

เยาวลักษณ์ แลงลั่น. 2545. การผลิตดอกปทุมมาก่อนและหลังฤดูเป็นการค้า. สืบค้นจาก http://www.doa.go.th.

นิรนาม. ปทุมมา. 2550. สืบค้นจาก http://www.doae.go.th/plant/patumma.htm

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

วุฒิพล จันทร์สระคู สราวุฒิ ปานทน นาวี จิระชีวี สนอง อมฤกษ์ ศักดิ์ชัย อาษาวัง ประยูร จันทองอ่น ธนกฤต โยธาทูล และรณรงค์ คนชม. 2558. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสมาคมวิศกรรมเกษตรแห่งประเทศไทยระดับชาติ ครั้งที่ 16 ประจำปี 2558 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 8. วันที่ 17-18 มีนาคม 2558 กรุงเทพฯ : หน้า 433-438.

สุนทร พูนพิพัฒน์. 2529. โรงเรือนปลูกพืชสำหรับพื้นที่เขตร้อน. โลกเกษตร 6(30) : 91-96.

สุรเวทย์ กฤษณะเศรณี. 2542. Agritech'99 ณ ประเทศอิสราเอล. สืบค้นจาก http://www.doa.go.th/Aedweb/ Agritech'99 htm.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2550. การผลิตปทุมมานอกฤดู. สืบค้นจาก http://www.flora.nrct.net/htm/patumma.htm.

ASAE . 2002. Heating Ventilating and Cooling Greenhouse. ASAE STANDARD , ANS/ASAE EP406.3 MAR98. 703-710.

Chu,Y. and M.Huang. 1991. Floriculture under protective covers in Taiwan, pp.14-1 -14-20. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institue, Wufeng, Taichung, Taiwan. Nov. 5-6 . 1991.

Ismail, M.R. 1991. Plant microclimatic changes under rain shelter cultivation, pp. 3-1 – 3-15. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institue, Wufeng, Taichung, Taiwan. Nov. 5-6 . 1991.

5.2 การศึกษาและทดสอบปทุมมาพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ที่เหมาะสมต่อการผลิตนอกฤดู

ไกรเลิศ ทวีกุล. 2548. โครงการศึกษาสถานภาพของการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.).

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

ใบเฟิร์น (นามแฝง). 2544. กระเจียวและปทุมมากับการพัฒนาสู่สากล. เคหการเกษตร. 80(3) : 123-128.

กรมวิชาการเกษตร

ทิพวัลย์ สุกุมลนันท์. 2550. ปทุมมานอกฤดู เมื่อไหร่ดอกไม้จะบาน. เคหการเกษตร 31(5) :158-164.

พรรณีย์ วิชชาชู. 2545. ปทุมมาพัฒนาจากป่าสู่เมืองถึงการส่งออก. กสิกร 90(2) : 58-77.

เยาวลักษณ์ แลงลั่น. 2545. การผลิตดอกปทุมมาก่อนและหลังฤดูเป็นการค้า.สืบค้นจาก http://www.doa.go.th.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2543. การวัดปริมาณแสง อุณหภูมิ และความชื้นในเรือน เพาะชำ. KURDI Newsletter. 4 (2).

นิรนาม. 2550ก. โรงเรือนปลูกพืช [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา. http://www.hydrowork.net.

นิรนาม. 2550ข. ปทุมมา Siam tulip. สืบค้นจาก http://bot.swu.ac.th/upload/article_document.pdf

วุฒิพล จันทร์สระคู สราวุฒิ ปานทน นาวี จิระชีวี สนอง อมฤกษ์ ศักดิ์ชัย อาษาวัง ประยูร จันทองอ่น ธนกฤต โยธาทูล และรณรงค์ คนชม. 2558. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสมาคมวิศกรรมเกษตรแห่งประเทศไทยระดับชาติ ครั้งที่ 16 ประจำปี 2558 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 8. วันที่ 17-18 มีนาคม 2558 กรุงเทพฯ : หน้า 433-438.

สราวุฒิ ปานทน วุฒิพล จันทร์สระคู นาวี จิระชีวี วันชัย คุปวานิชพงษ์ สนอง อมฤกษ์ อรรณพ รื่อณรงค์ และ รณรงค์ คนชม. 2555. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 13. วันที่ 4-5 เมษายน 2555 จังหวัดเชียงใหม่ : หน้า 811-818.

สุนทร พูนพิพัฒน์. 2529. โรงเรือนปลูกพืชสำหรับพื้นที่เขตร้อน. *โลกเกษตร* 6(30) : 91-96.

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

Chu,Y. and M.Huang. 1991. Floriculture under protective covers in Taiwan, pp.14-1 -14-20. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institue, Wufeng, Taichung, Taiwan. Nov. 5-6 . 1991.

Ismail, M.R. 1991. Plant microclimatic changes under rain shelter cultivation, pp. 3-1 – 3-15. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institue, Wufeng, Taichung, Taiwan. Nov. 5-6 . 1991.

5.3 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา

กรมวิชาการเกษตร

พิมพ์ใจ อาภาวัชรุตม์, ถกลวรรณ ศรีสวัสดิ์ และฉันทนา สุวรรณธาดา. 2539. การศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชกลุ่มกระเจียวไทย 17 ชนิด. น.86-93. ในรายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สมเกียรติ ขำเอี่ยม. 2545. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว. กาญจนบุรี: กรมวิชาการเกษตรกองปฐพีวิทยา.

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

กรมวิชาการเกษตร