รายงานโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้า

Research and Development in Vandaceouse Orchid for Commercial Purpose

หัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวสุปัน ไม้ดัดจันทร์
Ms. Supan Maidatchan

พ.ศ. 2558

รายงานโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้า

Research and Development in Vandaceouse Orchid for Commercial Purpose

หัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวสุปัน ไม้ดัดจันทร์
Ms. Supan Maidatchan

ปี พ.ศ. 2558

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

โครงการวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้าเป็นโครงการวิจัยที่อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาพันธุ์กล้วยไม้ ดำเนินการ 5 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2553-2558 ประกอบด้วย 3 กิจกรรม 5 การทดลอง คือ กิจกรรมปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลแวนด้า กิจกรรมวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต และกิจกรรมอารักขาพืชในกล้วยไม้ คณะผู้วิจัยทั้งสิ้น 20 คน ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช รวมทั้งแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกรในเขตจังหวัดนครปฐม โครงการวิจัยได้รับงบประมาณจากกรมวิชาการเกษตร และได้รับความร่วมมือจากข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้าง รวมทั้งผู้อำนวยการศูนย์ฯทุกแห่ง การเขียนรายงานฉบับนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากหัวหน้าการทดลองทุกท่าน การดำเนินงานในโครงการวิจัยและการเขียนรายงานผลการวิจัยถ้าเกิดความผิดพลาดประการใดยินดีน้อมรับคำแนะนำและแก้ไขต่อไป

คณะผู้วิจัย

สารบัญ หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....
ผู้วิจัย 1
บทนำ..... 1
บทคัดย่อ 2
1. ชื่อกิจกรรมงานวิจัยที่ 1 6
ปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลแวนด้า
2. ชื่อกิจกรรมงานวิจัยที่ 2 24
วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต
3. ชื่อกิจกรรมงานวิจัยที่ 3 28
การอารักขาพืชในกล้วยไม้
บทสรุปและข้อเสนอแนะ..... 41
บรรณานุกรม..... 42
ภาคผนวก 44

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญกรมวิชาการเกษตรพิจารณาแก้ไขการเสนอโครงการวิจัย สวนกล้วยไม้คุณเกรียงไกร แซ่โอ๊ว อ.เมือง จ.นครปฐม และคุณวัต อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลอง รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ที่ได้ช่วยดำเนินงานวิจัยได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

การวิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้า

Research and Development on Vandaceous Orchid for Commercial

สุปัน ไม้ดัดจันทร์[1/] ฉัตต์นภา ข่มอาวุธ[4/] รุ่งนภา ทองเครั่ง[7/] วรางคณา โชติเศรษฐี[8/]
สุธามาศ ณ น่าน[1/] สุดาวรรณ มีเจริญ[5/] ดารุณี ปุญญพิทักษ์[7/] สุรีย์พร บัวอาจ[7/]
สุภาภรณ์ สาชาติ[2/] ธัญพร งามงอน[6/] ทิพวรรณ กันหาญาติ[7/] รุ่งนภา คงสุวรรณ์[7/]
อำนวย อรรถลังรอง[2/] จิตอาภา จิจุบาล[6/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[7/] ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[9/]
เพ็ญลักษณ์ ชูดี [3/] กำพล เมืองโคมพัส[6/]
สมพร เหรียญรุ่งเรือง[3/] เยาวภา เต้าชัยภูมิ[6/]

Supan Maidatchan[1/] Chatnapa Komarwut[4/] Rungnapa Thongkreng[7/] Warangkana Chotsetthee[8/]
Suthamas Na – Nan[1/] Sudawan Meecharoen[5/] Darunee Punyapitak[7/] Sureeporn Bua-art[7/]
Supaporn Sachati[2/] Thunyaporn Ngamngon[6/] Thipawan Kanhayart[7/] Rungnapa Kongsuwan[7/]
Amnuai Adthalungrong[2/] Jitapa Ghighuban [6/] Nuttima Kositcharoenkul[7/] Piuarat Thammakijjawat[9/]
Penlak Choodee[3/] Kampol Muangkompas[6/]
Somporn Rianrungruang[3/] Yaowapa Taochaiyaphum[6/]

คำสำคัญ (Keywords) การปรับปรุงพันธุ์พืช (plant breeding) การคัดเลือก (selection) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) กล้วยไม้สกุลแวนด้า (*Vanda* spp.) สารเสริมความแข็งแรง ซิลิกอน น้ำปูนใส คลอรีนไคโตซาน แคลเซียมซิลิเกต (silicon, calcium siligate, calcium hydroxide, Chlorine, Chitosan) โรคเน่าสีน้ำตาล (brown rot disease) โรคใบจุด (leaf spot disease) โรคเน่า โรคเน่าเละ (softrot rot) การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี (Biological control) การป้องกันกำจัดโรค (Disease Control)

บทนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชเศรษฐกิจในกลุ่มสินค้าไม้ดอกไม้ประดับของไทย ที่ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายพันล้านบาท ซึ่งชนิดของกล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงเป็นการค้าและมีการส่งออกมากคือ กล้วยไม้สกุลหวาย แต่สกุลกล้วยไม้ที่ประเทศไทยมีความโดดเด่น และสร้างชื่อเสียงให้กับประเทศจนเป็นที่ยอมรับว่าไทยมีความเชียวชาญอันดับ 1 ของโลก คือ สกุลแวนด้า โดยเฉพาะแวนด้าฟ้ามุ่ย ซึ่งเป็นกล้วยไม้สัญลักษณ์ของประเทศไทย ลักษณะดอกสีฟ้าที่สดใสและลายสมุก (tessellation) ไม้ชนิดไหนได้ใช้ทำเป็นพ่อแม่เพื่อผลิตลูกผสม สร้างพันธุ์การค้าที่มีชื่อเสียงในปัจจุบันหลายร้อยคู่ผสม นอกจากนั้นยังมีแวนด้าสามปอยที่มีถิ่นกำเนิดเฉพาะทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งเริ่มมีการนำมาเป็นพ่อแม่เพื่อการพัฒนาพันธุ์ เนื่องจากเอกลักษณ์ในเรื่องความหอม ต่างจากกล้วยไม้สกุลแวนด้าอื่นๆ แนวทางในการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้กลุ่มแวนด้ายังมีอีกมากมายโดยการผสมภายในกลุ่ม ข้ามกลุ่ม ข้ามสกุล เพื่อสร้างความหลากหลาย แปลกใหม่ โดยมีแนวทางคือ คงลักษณะดีเด่นของแวนด้าไทยชนิดต่างๆไว้ และเพิ่มลักษณะที่เหมาะสม

รหัสโครงการวิจัย 01-29-54-02

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี อ.เมือง จ.กาญจนบุรี

[4/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่อ.เมือง จ.เชียงใหม่

[5/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

[6/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

[7/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[8/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[9/] กลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืช และจุลินทรีย์กัดแปรพันธุกรรม สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ในการผลิตเชิงการค้าเข้าไปให้แวนด้าลูกผสมใหม่ปลูกเลี้ยงง่าย ขยายพันธุ์ง่าย ออกดอกเร็ว ออกดอกหลายครั้งต่อปี ให้จำนวนดอกมากบานทน และทนโรค รวมทั้งพัฒนาระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เป็นมิตรต่อระบบนิเวศและรูปแบบสินค้าพร้อมบริโภค

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้คุณภาพ นอกจากจะเน้นเลือกพันธุ์ลูกผสมใหม่ๆ แล้ว การจัดการศัตรูพืชก็เป็นสิ่งที่สำคัญต้องคำนึงถึงด้วย การทราบชนิดของเชื้อสาเหตุโรคและวิธีการป้องกันกำจัดที่ถูกต้องและเหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นในการผลิตกล้วยไม้ให้ได้คุณภาพและมาตรฐานการส่งออก ซึ่งการนำวิธีการใช้สารเคมีที่เหมาะสมมาทดสอบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาศัตรูพืชโดยตรงหรือนำไปใช้ร่วมกันแบบผสานผสาน จะทำให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทีประสิทธิภาพสูง เหมาะสมต่อการใช้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสภาพแวดล้อม และลดการใช้สารเคมีได้อีกทางหนึ่ง

กล้วยไม้สกุลแวนด้า เป็นกล้วยไม้ที่มีศักยภาพสูงมาก สำหรับการผลิตในประเทศไทยรองจากกล้วยไม้สกุลหวาย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายผลักดันการส่งออกกล้วยไม้ปีละ 10,000 ล้านบาทแต่ตลาดที่มีอยู่เฉพาะในกลุ่มหวายตัดดอกยังมีข้อจำกัด และกล้วยไม้ต้นราคาต่ำ การเพิ่มมูลค่าจึงควรมุ่งเน้นไปผลิตกล้วยไม้ในกลุ่มที่มีราคาสูงได้แก่แวนด้า ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงในการผลิตปริมาณมากเพราะไทยมีเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ดีและราคาถูก ในอนาคตตลาดกล้วยไม้สกุลแวนด้า น่าจะเป็นกล้วยไม้ที่มีแนวโน้มตลาดเติบโตได้

การผลิตกล้วยไม้สกุลแวนด้าในประเทศไทย มีเอกชนหลายรายได้ผลิตและส่งดอก กล้วยไม้และต้นพร้อมออกดอก นำไปกระตุ้นให้ออกดอกในต่างประเทศซึ่งมีอากาศเย็นเหมาะสำหรับการออกดอก ตลาดที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกาปัจจุบันยังผลิตได้ไม่พอกับความต้องการ

บทคัดย่อ

กล้วยไม้สกุลแวนด้าเป็นกล้วยไม้ที่มีศักยภาพสูงมากสำหรับผลิตในประเทศรองจากกล้วยไม้สกุลหวาย จึงต้องมีการศึกษาในด้านของการปรับปรุงพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิตรวมทั้งการอารักขาพืช เพื่อเป็นข้อมูลในการเพิ่มมูลค่าการผลิตและเพิ่มโอกาสในการขยายตัวทางการตลาดในอนาคต จากการดำเนินการในด้านต่างๆได้ผลดังนี้

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลแวนด้า ดำเนินการปี พ .ศ. 2554 - 2558 โดยการรวบรวมพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ยและสามปอยจากแหล่งต่างๆ คัดเลือกที่มีลักษณะดีเด่นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายลักษณะร่วมกัน เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ทำการผสมพันธุ์ระหว่างต้นที่คัดเลือกให้ได้ต้นที่มีลักษณะดี เพื่อใช้เป็นพันธุ์ใหม่ทดแทนพันธุ์เดิมหรือใช้เป็นฐานพันธุกรรมกล้วยไม้สำหรับพัฒนาพันธุ์ จากการทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายได้ลูกผสมฟ้ามุ่ย จำนวน 25 คู่ผสม 1,095 ต้น และฟ้ามุ่ยน้อย จำนวน 23 คู่ผสม 1,066 ต้น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีได้ลูกผสมฟ้ามุ่ย จำนวน 17 คู่ผสม 510 ต้น และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรได้ลูกผสมสามปอย จำนวน 3 คู่ผสม 952 ต้น ซึ่งลูกผสมดังกล่าวยังไม่สามารถประเมินลักษณะดอกของต้นลูกผสมได้ จึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในโครงการวิจัยระยะต่อไป

การ พัฒนา รูปแบบ การปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าให้เหมาะสมสำหรับเป็นกล้วยไม้กระถาง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงแพชรบูรณ์ ดำเนินการระหว่างปี 2554 – 2557วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 Factorial in CRD (Completely Randomized Design) มี 6 ซ้ำ 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 ชนิดของกระถางขนาด 6 นิ้ว ได้แก่ กระถางพลาสติกใส และ กระถางพลาสติกดำปัจจัยที่ 2 วัสดุปลูกชนิดต่างๆ ได้แก่ กาบมะพร้าวสับสแฟกนัมมอสและขุยมะพร้าว จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้ 1) กระถางพลาสติกใส : กาบมะพร้าวสับเล็ก 2)กระถางพลาสติกใส : สแฟกนัมมอส 3) กระถางพลาสติกใส : ขุยมะพร้าว 4) กระถางพลาสติกดำ : กาบมะพร้าวสับเล็ก 5) กระถางพลาสติกดำ : สแฟกนัมมอส 6) กระถางพลาสติกดำ : ขุยมะพร้าวอัตรา 1:1 ปลูกเลี้ยงในโรงเรือนพรางแสง 50 % พบว่า กล้วยไม้สกุลแวนด้าในทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด 100 % วัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ กาบมะพร้าวสับสแฟกนัมมอส และขุยมะพร้าว ทำให้จำนวนใบ ความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ

จำนวนรากความยาวรากความหนารากจำนวนช่อดอก และจำนวนดอกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนชนิดของกระถางไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีของการเจริญเติบโต

การอารักขาพืชในกล้วยไม้ประกอบด้วย 2 การทดลองได้แก่ การใช้สารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้แวนด้าแอสโคเซนด้า และการใช้สารเคมีในการป้องกันโรคกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่เกิดจากแบคทีเรีย โรคใบจุดสีน้ำตาล ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *catteliyae* เป็นโรคที่สำคัญของกล้วยไม้สกุลแวนด้า ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ค่อนข้างยาก การใช้สารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรค มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารที่สามารถเสริมความแข็งแรงแก่กล้วยไม้สกุลแวนด้า เพื่อป้องกันการเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาล ดำเนินการระหว่างปี 2554 - 2556 ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช วางแผนการทดลองแบบ CRD 12 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยใช้สารเสริมความแข็งแรง 5 ชนิดได้แก่ ซิลิคอนออกไซด์ ไคโตซาน ปูนแดง ปูนขาว คลอรีนผง เปรียบเทียบกับน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ พ่นก่อนและหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรค ผลการทดลองพบว่า การใช้สารละลายปูนแดงพ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ ทำให้กล้วยไม้แสดงอาการโรคนี้ช้ากว่ากรรมวิธีอื่น โดยสามารถยับยั้งการขยายขนาดของแผลจุดสีน้ำตาลบนใบได้ มีสารเคมีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถป้องกันกำจัดโรคกล้วยไม้ ซึ่งสารดังกล่าวทำให้กล้วยไม้อ่อนแอและเกิดการดื้อยาได้ จึงมีการศึกษาหาสารเคมีที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งการใช้สารเคมีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด โดยทำการ คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ สกุลแวนด้าในปี2554 พบว่า สารเคมี 4ชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *A. avenae* subsp. *catteliyae*สารเคมี3 ชนิดยับยั้งการเจริญ ของเชื้อ *Burkholderia gladioli*สารเคมี 3 ชนิดยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Erwiniacarotobora* subsp. *carotovora* และ สารเคมี3ชนิดยับยั้งการเจริญ ของเชื้อ *Erwinia chrysanthemi* และแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อดื้อต่อสารเคมีทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโร คที่เกิดจากแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลองในปี 2555-2556 พบว่าทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมีน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุมระหว่างปี 2557-2558จัดการโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย ของกล้วยไม้สกุลแวนด้า โดยการใช้สารเคมีแบบสลับในโรงเรือนปลูกพืชทดลองและแปลงเกษตรกรได้ผลการทดสอบดังนี้คือ

การฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งในสภาพโรงเรือนทดลองสามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อ *A. avenae* subsp.*cattleyae* สาเหตุโรคใบจุด โดยได้ ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.33 ซม. ยาว 0.44 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.78 ซม. ยาว 0.80 ซม. ส่วนในแปลงเกษตรกรขนาดแผลทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม

การฉีดพ่น bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งในสภาพโรงเรือนทดลองสามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อ*B.gladioli*โดยได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.71ซม. ยาว 12.80 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.18 ซม. ยาว 15.03 ซม.ส่วนในแปลงเกษตรกร การฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.13ซม.ยาว 12.27 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.02 ซม. ยาว 15.57 ซม.

การฉีดพ่น streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อ*E.carotovora* subsp. *carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละโดยได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.55 ซม. ยาว 0.76 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 1.47 ซม. ยาว 3.01 ซม. ส่วนในแปลงเกษตรกร การฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งได้ขนาด

แผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.75 ซม. ยาว 13.98 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.14 ซม.ยาว 16.13 ซม.

การฉีดพ่น streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ*E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละโดยได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.62 ซม.ยาว 1.07 ซม.ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.71 ซม.ยาว 1.06 ซม.ส่วนในแปลงเกษตรกรกรรมวิธีเดียวกันนี้ได้ขนาดแผลเฉลี่ยกว้าง 2.50 ซม. ยาว 7.13 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56ซม.ยาว 10.56 ซม.

Abstract

Among potential orchids which are able to produce in Thailand, *Dendrobium*spp. are the first rank and *Vanda* spp. are the second rank. Therefore, studies on varietal improvement, production technology as well as plant protection are needed. Output from studies will be usefull for value added and increase the market expansion in future. Research and development of Vandaceous orchid for commeial purposes were carried out during 2011- 2015. The following are results of studies in various aspects.

The varietal improvement of *Vanda* spp. was carried out during 2011-2015. *Vanda coerulea* and *vanda denisoniana* were collected from different locations and which with desired characteristics were used for breeding. Breeding program were made between selected plants in order to replace the old plants or using as genetical base for varietal improvement. The experiment was done at Chiangrai Horticulture Research Center. Twenty five crosses were done in *V. coerulea* and 1,095 plants were obtained. In *V. coerulescens*, 23 crosses were made and 1,066 hybrids were obtained. In Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center ,17 crosses of *V. coerulea*were made and 510 plants were obtained. Three crosses of *V. denisoniana*were made in Pichit Agricultural Research and Development Center and 952 hybrids were obtained. However, all plants were not be able to evaluate characteristics, therefore, further studies need to be carried out

The development of *Vanda* spp. Production for appropriate pots orchid was carried out at Phetchabun Highland Agricultural Research and Development Center during 2011 to 2014. The experiment was arranged as Factorial 2x3 in Completely Randomized Design with 6 replications and 2 factors. First factor is type of containers which 6 inches diameters of clear and black plastic pots. Second factors comprised of 3 different growing media which were coir, sphagnum moss and coconut dust. All treatments were grown under 50% shade house. The result showed that all treatments were 100% survived rate. However, there is no statistical difference in type of containers.The growth of *Vanda* spp. were significantly affected by difference 3 types of growing media (coir, sphagnum moss, coconut dust) in all characters studied including leaf number, leaf width, root number, root length, root thickness, flower inflorescence number and flower number*flower blooming period.*Type of pots among treatments were no significant differences in all characters of growth.

Plant protection on *Vanda* spp. consist of 2 experiments including control of Bacterial disease by using vigor promotion substances and Chemical control of *Vanda* bacterial disease. Efficacy of 5 vigor promotion substances to control leaf spot disease caused by *Acidovoraxavenae* subsp. *catteliyae* held in 2011 - 2012 at plant protection research and development institute. Five vigor promotion substances including silicon oxide, chitosan, red lime solution, lime and chlorine powder were tested using CRD with 4 repications and using distilled water as control treatment. The result showed that three applications of red lime solution every 7 days before inoculation revealed the disease symptom later than other treatments. The inhibition of leaf spot lesions was better than control. In 2011 efficacy of bactericides to control bacterial diseases caused by *A. avenae* subsp. *cattliyae* were examined. There were 4 chemicals could inhabit bacterial growth in laboratory. There were 3 chemicals inhibited growth of *Burkholderia gladioli*. It was found that 3 chemicals affected to *Erwinia carotobora* subsp. *carotovora* and 3 chemicals could inhibit *Erwinia chrysanthemi*. However, there was a sign of chemical resistance in every bacterial diseases. In 2012-2013, efficacy of bactericides to control bacterial diseases in greenhouse was conducted. Every chemical treatment can reduce disease severity compare to control. In 2014-2015 management of bactericides to control bacterial diseases in greenhouse was conducted.

Application of kasugamycin 2%W/V SL 40cc/20Ltwice can control *A.avenae* subsp. *cattliyae*. The lesion size average was 0.33x0.44 cm. while lesion size from control treatment was 0.78x0.80 cm. However, in farmer's trial there was no difference in lesion size compared between treated and control

Application of Bordeaux mixture 77%WG 40g/20L 2 times followed by 2 times application of copperhydroxide 77%WP 15g/20Lin greenhouse could control of *B. gladioli.* The lesion size of treated was 2.71x12.80cm. while lesion size of control was 3.18x15.03cm.In field trial, using streptomycin oxytetracycline 10g/20L,penicillins 10g/20L,copper hydroxide 77%WP 20g/20L followed bycaptan 50%WP 40g/20Lhad 2.13x12.27cm. lesion size while control had2.02x15.57cm. lesion size.

Application of streptomycin oxytetracycline 10g/20L, penicillins 10g/20L, copper hydroxide 77%WP 20g/20L alternatively with captan50%WP 40g/20L could control *E. carotovora* subsp. *carotovora*. The lesion size of treated was0.55x0.76cm. while lesion size of control was1.47x3.01cm.In farmer's field trial, using kasugamycin 2% W/V SL 30cc/20L2times followed by application of streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6g/20Ltwice, the lesion size was2.75 x13.98cm. while lesion size of control was3.14x16.13cm.

Application of streptomycin oxytetracycline 10 g/20L,penicillins 10 g/20L, copper hydroxide 77% WP 20 g/20L alternate with application of captan 50%WP 40 g/20L could control *E. chrysanthemi*, causing agent of soft rot. The average of lesion size in treated was0.62 x1.07 cm., while in control was0.71 cm. x1.06cm.In farmer's field trial, lesion size in treated was2.50cm.x7.13cm., while in control was2.56 x10.56cm.

กิจกรรมงานวิจัยที่ 1
ปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลแวนด้า
Variefal Improvement of *Vanda* spp.

สุปัน	ไม้ดัดจันทร์[1/]	เพ็ญลักษณ์	ชูดี [3/]
สุธามาศ	ณ น่าน[1/]	สมพร	เหรียญรุ่งเรือง[3/]
สุภาภรณ์	สาชาติ[2/]	ฉัตต์นภา	ข่มอาวุธ[4/]
อำนวย	อรรถลังรอง[2/]	สุดาวรรณ	มีเจริญ[5/]
Supan	Maidatchan[1/]	Penlak	Choodee[3/]
Suthamas	Na – Nan[1/]	Somporn	Rianrungruang[3/]
Supaporn	Sachati[2/]	Chatnapa	Komarwut[4/]
Amnuai	Adthalungrong[2/]	Sudawan	Meecharoen[5/]

คำสำคัญ (Keywords) การปรับปรุงพันธุ์พืช (plant breeding) การคัดเลือก (selection) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) กล้วยไม้สกุลแวนด้า

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลแวนด้า ดำเนินการปี พ .ศ. 2554 - 2558 โดยการรวบรวมพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ยและสามปอยจากแหล่งต่างๆ คัดเลือกที่มีลักษณะดีเด่นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายลักษณะร่วมกัน เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ทำการผสมพันธุ์ระหว่างต้นที่คัดเลือกให้ได้ต้นที่มีลักษณะดี เพื่อใช้พันธุ์ใหม่ทดแทนพันธุ์เดิมหรือใช้เป็นฐานพันธุกรรมกล้วยไม้สำหรับพัฒนาพันธุ์ จากการทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายได้ลูกผสมฟ้ามุ่ย จำนวน 25 คู่ผสม 1,095 ต้น และฟ้ามุ่ยน้อย จำนวน 23 คู่ผสม 1,066 ต้น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีได้ลูกผสมฟ้ามุ่ย จำนวน 17 คู่ผสม 510 ต้น และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรได้ลูกผสมสามปอย จำนวน 3 คู่ผสม 952 ต้น ซึ่งลูกผสมดังกล่าวยังไม่สามารถประเมินลักษณะดอกของต้นลูกผสมได้ จึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในโครงการวิจัยระยะต่อไป

รหัสโครงการวิจัย 01-29-54-02

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี อ.เมือง จ.กาญจนบุรี

[4/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่อ.เมือง จ.เชียงใหม่

[5/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

Abstract

The varietal improvement of *Vanda* spp. was carried out during 2011-2015. *Vanda coerulea* and *vanda denisoniana* were collected from different locations and which with desired characteristics were used for breeding. Breeding program were made between selected plants in order to replace the old plants or using as genetic base for varietal improvement. The experiment was done at Chiangrai Horticulture Research Center. Twenty five crosses were done in *V. coerulea* and 1,095 plants were obtained. In *V. coerulescens*, 23 crosses were made and 1,066 hybrids were obtained. In Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center ,17 crosses of *V. coerulea*were made and 510 plants were obtained. Three crosses of *Vanda denisoniana*were made in Pichit Agricultural Research and Development Center and 952 hybrids were obtained. However, all plants were not be able to evaluate characteristics, therefore, further studies need to be carried out

บทนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชเศรษฐกิจในกลุ่มสินค้า ไม้ดอกไม้ประดับของไทย ที่ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายพันล้านบาท ซึ่งชนิดของกล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงเป็นการค้าและมีการส่งออกมากคือ กล้วยไม้สกุลหวาย แต่สกุลกล้วยไม้ที่ประเทศไทยมีความโดดเด่น และสร้างชื่อเสียงให้กับประเทศจนเป็นที่ยอมรับว่าไทยมีความเชี่ยวชาญอันดับ 1 ของโลก คือ สกุลแวนด้า โดยเฉพาะแวนด้าฟ้ามุ่ย ซึ่งเป็นกล้วยไม้สัญลักษณ์ของประเทศไทย ลักษณะดอกสีฟ้าที่สดใสและลายสมุก (tessellation) นอกจากนั้นยังมีแวนด้าสามปอยที่มีถิ่นกำเนิดเฉพาะทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งเริ่มมีการนำมาเป็นพ่อแม่เพื่อการพัฒนาพันธุ์ เนื่องจากเอกลักษณ์ในเรื่องความหอม ซึ่งต่างจากกล้วยไม้สกุลแวนด้าอื่นๆ ซึ่งแนวทางในการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้กลุ่มแวนด้า ยังมีอีกมากมายโดยการผสมภายในกลุ่ม ข้ามกลุ่ม ข้ามสกุล เพื่อสร้างความหลากหลาย แปลกใหม่ โดยมีแนวทางคือ คงลักษณะดีเด่นของแวนด้าไทยชนิดต่างๆไว้ และเพิ่มลักษณะที่เหมาะสมในการผลิตเชิงการค้าเข้าไปให้แวนด้าลูกผสมใหม่ปลูกเลี้ยงง่าย ขยายพันธุ์ง่าย ออกดอกเร็ว ออกดอกหลายครั้งต่อปี ให้จำนวนดอกมากบานทน และทนโรค

กล้วยไม้สกุลแวนด้า เป็นกล้วยไม้ที่มีศักยภาพสูงมาก สำหรับการผลิตในประเทศไทยรองจากกล้วยไม้สกุลหวาย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายผลักดันการส่งออกกล้วยไม้ปีละ 10,000 ล้านบาท แต่ตลาดที่มีอยู่เฉพาะในกลุ่มหวายตัดดอกยังมีข้อจำกัดและกล้วยไม้ต้นราคาต่ำ การเพิ่มมูลค่าจึงควรมุ่งเน้นไปผลิตกล้วยไม้ในกลุ่มที่มีราคาสูงได้แก่ แวนด้า ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงในการผลิตปริมาณมากเพราะไทยมีเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ดีและราคาถูก ในอนาคตตลาดกล้วยไม้สกุลแวนด้า น่าจะเป็นกล้วยไม้ที่มีแนวโน้มตลาดเติบโตได้

การศึกษาทดลองในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการสร้างฐานพันธุกรรมกล้วยไม้ เพื่อใช้ในการพัฒนาพันธุ์ เป็นการเพิ่มมูลค่ารวมทั้งอนุรักษ์พันธุ์ของกล้วยไม้ไทยให้คงอยู่ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

การทดลองที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ยเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์

- อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยจากแหล่งธรรมชาติ แหล่งการค้า และสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และกาญจนบุรี
2. อุปกรณ์สำหรับผสมพันธุ์ ได้แก่ ไม้จิ้มฟัน แผ่นป้ายพลาสติก
3. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
4. ภาชนะสำหรับปลูกได้แก่ ตะกร้าพลาสติก กระเช้าพลาสติก ลวดแขวน
5. ปุ๋ยทางใบ และสารเสริมการเจริญเติบโต
6. สารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง

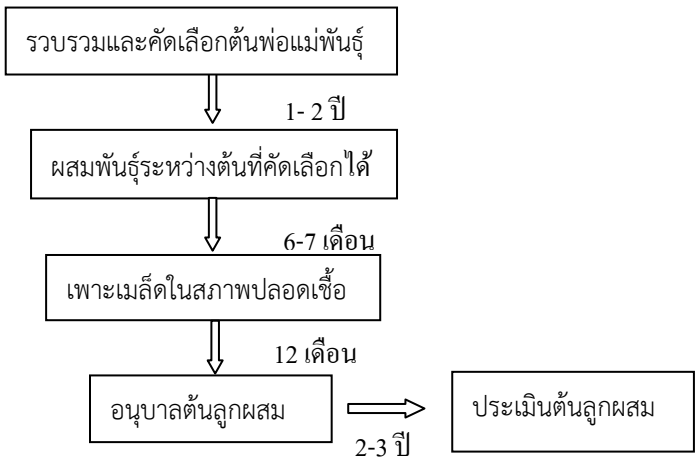
- วิธีการ

1. สำรวจรวบรวมต้นฟ้ามุ่ยพันธุ์แท้จากแหล่งธรรมชาติ แหล่งการค้า และสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดเชียงใหม่และเชียงรายนำมาปลูกและดูแลรักษาในโรงเรือนกล้วยไม้
2. ในช่วงฤดูออกดอก คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีเด่นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายลักษณะ เช่น สีดอกซึ่งมีหลายสี ได้แก่ สีขาว ชมพู ฟ้าอ่อนถึงฟ้าเข้ม มีลายสมุกชัดเจน ฟอร์มดอกกลม การเรียงตัวของดอกภายในช่อสม่ำเสมอ จำนวนดอกภายในช่อมาก (12-15 ดอกต่อช่อ) ให้รหัสต้น บันทึกลักษณะดีเด่น และถ่ายภาพ
3. ทำการผสมพันธุ์ระหว่างต้นที่คัดเลือกได้ภายในชนิดเดียวกัน (sibling) เพื่อรวมลักษณะที่ดีเข้าไว้ด้วยกัน และ ผสมตัวเองบางส่วนเพื่อรักษาเชื้อพันธุกรรมโดยมีขั้นตอนตามภาพผนวก 1
4. เก็บเกี่ยวฝักเมื่ออายุ 6 - 7 เดือน แล้วนำมาเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ ย้ายต้นลูกผสมอนุบาลในโรงเรือนปลูกเลี้ยงต้นกล้าจนออกดอกช่อแรกและทำการประเมินต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลักเกณฑ์การคัดต้นที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์แล้ว

- ก้านช่อดอกยาวประมาณ 30ซม. และแข็งแรง
- มี 12-15 ดอกต่อช่อ การเรียงของดอกได้จังหวะไม่ถี่หรือห่างเกินไป
- ดอก พื้นขาว ลายสมุกสีฟ้าอ่อนถึงฟ้าเข้ม ลายสมุกชัดเจน
- ออกดอกง่าย ใบไม่ร่วง

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์



การบันทึกข้อมูล

- ลักษณะประจำพันธุ์พ่อแม่พันธุ์ และต้นลูกผสมที่ได้
- การระบาดของศัตรูพืช

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 - สิ้นสุด กันยายน 2558รวม 5 ปี

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี อ.เมือง จ.กาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.2 การปรับปรุงพันธุ์แวนด้าสามปอยเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์

- อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยจากแหล่งธรรมชาติแหล่งการค้า และสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และกาญจนบุรี
2. อุปกรณ์สำหรับผสมพันธุ์ ได้แก่ ไม้จิ้มฟัน แผ่นป้ายพลาสติก
3. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
4. ภาชนะสำหรับปลูกได้แก่ ตะกร้าพลาสติก กระเช้าพลาสติก ลวดแขวน
5. ปุ๋ยทางใบ และสารเสริมการเจริญเติบโต
6. สารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง

- วิธีการ

1. สำรวจรวบรวมต้นฟ้ามุ่ยพันธุ์แท้จากแหล่งธรรมชาติแหล่งการค้า และสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดเชียงใหม่และเชียงรายนำมาปลูกและดูแลรักษาในโรงเรือนกล้วยไม้
2. ในช่วงฤดูออกดอก คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีเด่นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายลักษณะเช่น สีดอกซึ่งมีหลายสี ได้แก่ สีขาว ชมพู ฟ้าอ่อนถึงฟ้าเข้ม มีลายสมุกชัดเจน ฟอร์มดอกกลม การเรียงตัวของดอกภายในช่อสม่ำเสมอ จำนวนดอกภายในช่อมาก (12-15 ดอกต่อช่อ) ให้รหัสต้น บันทึกลักษณะดีเด่น และถ่ายภาพ
3. ทำการผสมพันธุ์ระหว่างต้นที่คัดเลือกได้ภายในชนิดเดียวกัน (sibling) เพื่อรวมลักษณะที่ดีเข้าไว้ด้วยกันและ ผสมตัวเองบางส่วนเพื่อรักษาเชื้อพันธุกรรมโดยมีขั้นตอนตามภาพผนวก 1
4. เก็บเกี่ยวฝักเมื่ออายุ6 - 7 เดือน แล้วนำมาเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อย้ายต้นลูกผสมอนุบาลในโรงเรือนปลูกเลี้ยงต้นกล้าจนออกดอกช่อแรกและทำการประเมินต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลักเกณฑ์การคัดต้นที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์แล้ว

- ก้านช่อดอกยาวประมาณ 30ซม. และแข็งแรง
- มี 12-15 ดอกต่อช่อ การเรียงของดอกได้จังหวะไม่ถี่หรือห่างเกินไป
- ดอก พื้นขาว ลายสมุกสีฟ้าอ่อนถึงฟ้าเข้ม ลายสมุกชัดเจน
- ออกดอกง่าย ใบไม่ร่วง

การบันทึกข้อมูล

- ลักษณะประจำพันธุ์พ่อแม่พันธุ์ และต้นลูกผสมที่ได้
- การระบาดของศัตรูพืช

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2558รวม 5 ปี

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ยเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

1. การรวบรวมและคัดเลือกต้นแวนด้าฟ้ามุ่ยเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์

จากการวบรวมพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยจากแหล่งธรรมชาติ แหล่งการค้า และสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ในปี 2554 และ 2555 คัดเลือกต้นฟ้ามุ่ยที่มีลักษณะดีเด่น เช่น สีดอกซึ่งมีหลายสีได้แก่ สีขาว ชมพู ฟ้าอ่อนถึงฟ้าเข้ม มีลายสมุกชัดเจน ฟอร์มดอกกลม การเรียงตัวของดอกภายในช่อสม่ำเสมอ จำนวนดอกภายในช่อมาก (12-15 ดอก) ช่อดอกยาวประมาณ 30 ซม. และฟ้ามุ่ยน้อยที่มีลักษณะดีเด่น เช่น สีดอกซึ่งมีหลายสีได้แก่ สีขาว ชมพู ฟ้าอ่อนถึงฟ้าเข้ม ฟอร์มดอกกลม การเรียงตัวของดอกภายในช่อสม่ำเสมอ จำนวนดอกภายในช่อมาก (15-20 ดอกต่อช่อ) ช่อดอกยาวประมาณ 20 -30 ซม. สามารถคัดเลือกฟ้ามุ่ยได้จำนวน 33 ต้น และฟ้ามุ่ยน้อยจำนวน 35 ต้น ซึ่งต้นที่คัดเลือกได้อาจมีลักษณะเด่นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายลักษณะรวมกัน ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ลักษณะกลีบดอก ฟอร์มดอก และช่อดอกของฟ้ามุ่ยต้นที่คัดเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์

ลักษ**ณะ**ดีเด่น	ตัวอย่างฟ้ามุ่ยต้นคัดเลือก		
กลีบดอกสีฟ้าอ่อนและสีชมพู กลีบดอกหนา	VCS-01	VCS-02	VCS-22
ฟอร์มดอกกลม ลายสมุกชัดเจน	VCS-15	VCS-17	VCS-31
จำนวนดอกต่อช่อมาก ก้านช่อดอกยาว	VCS-05	VCS-24	VCS-28

ตารางที่ 2 ลักษณะสีกลีบดอกและช่อดอกของฟ้ามุ่ยน้อยต้นที่คัดเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์

ลักษ**ณะ**ดีเด่น	ตัวอย่างฟ้ามุ่ยน้อยต้นคัดเลือก
กลีบดอกสีชมพู	
กลีบดอกสีฟ้า	
จำนวนดอกต่อช่อมาก ก้านช่อดอกยาว	

2. การผสมพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ย

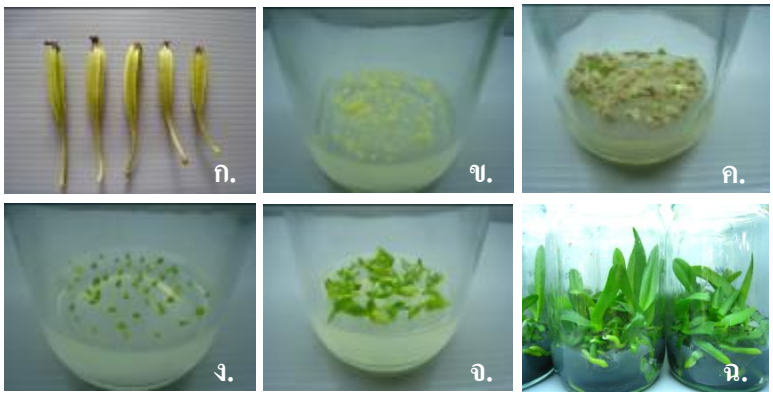
จากการผสมพันธุ์ฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยระหว่างต้นที่คัดเลือกได้ ภายในชนิดเดียวกัน (sibling) โดยผสมในปี 2554 -2556 ได้คู่ผสมฟ้ามุ่ยที่ผสมติดฝักจำนวน 18 36 และ 18 คู่ผสม คิดเป็น 90 75 และ 56.25% ตามลำดับ และคู่ผสมฟ้ามุ่ยน้อยที่ผสมติดจำนวน 22 49 และ 24 คู่ผสม คิดเป็น 68.75 76.56 และ 64.86% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนคู่ผสมของแวนด้าฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยที่ผสมได้ในปี 2554-2556

ชนิดแวนด้า	ปี 2554			ปี 2555			ปี 2556		
	จำนวนคู่ผสมที่ผสมทั้งหมด	จำนวนคู่ผสมที่ผสมติด	% การผสมติด	จำนวนคู่ผสมที่ผสมทั้งหมด	จำนวนคู่ผสมที่ผสมติด	% การผสมติด	จำนวนคู่ผสมที่ผสมทั้งหมด	จำนวนที่ผสมติด	% การผสมติด
ฟ้ามุ่ย	20	18	90.00	48	36	75.00	32	18	56.25
ฟ้ามุ่ยน้อย	32	22	68.75	64	49	76.56	37	24	64.86

ฝักฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยที่ได้จากการผสม (อายุฝัก 24 - 28 สัปดาห์) เพาะบนอาหารสูตร Vacin and Went (1949) ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มล./ลิตรเมล็ดงอกหลังเพาะเป็นเวลา 10 - 12 สัปดาห์ โดยมีลักษณะเป็นก้อนสีเขียว ย้ายเมล็ดที่งอกลงบนอาหารสูตรเดิม หลังเลี้ยงเป็นเวลา 6 - 8 สัปดาห์ เมล็ดที่งอกมีการพัฒนาเป็นต้นเล็กๆ ย้ายต้นที่ได้ลงบนอาหารสูตร Vacin and Went (1949) ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มล./ลิตรกล้วยหอมบด 100 กรัม/ลิตร มันฝรั่ง 50 กรัม/ลิตร และผงถ่าน 2กรัม/ลิตร เพื่อให้ต้นมีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ ใช้เวลาประมาณ 5 - 6 เดือน (ภาพที่ 1)

นำต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยจากการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อออกอนุบาลโดยล้างวุ้นออกจากต้นเนื้อเยื่อให้สะอาด วางลงในตะกร้าพลาสติก ดูแลรักษาจนต้นแข็งแรงดีใช้เวลาประมาณ 3 เดือน ย้ายต้นลงปลูกในกระเช้าพลาสติกขนาด 4 นิ้ว มีกาบมะพร้าวสับเป็นเครื่องปลูกเล็กน้อยเพื่อรักษาความชื้นและช่วยพยุงต้นในช่วงแรก ดูแลรักษาโดยการให้ปุ๋ยทางใบสูตร 21-21-21 อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่น 2 สัปดาห์/ ครั้ง พ่นสารเสริมการเจริญเติบโตสารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง ตามความจำเป็น(ภาพที่ 2) จนกระทั่งต้นออกดอกจึงทำการประเมินลักษณะต่อไป จากการเพาะเมล็ดฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยในสภาพปลอดเชื้อ ได้คู่ผสมฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2554 - 2556 ออกอนุบาลจำนวน 9 12 และ 4 คู่ผสมตามลำดับ และได้ต้นฟ้ามุ่ยน้อยจำนวน 6 13 และ 4 คู่ผสมตามลำดับ (ตารางที่ 4)



ภาพที่ 1การพัฒนาของเมล็ดฟ้ามุ่ยหลังเพาะในสภาพปลอดเชื้อ
ก.) ฝักฟ้ามุ่ยอายุประมาณ 6-7เดือนหลังผสมเกสร
ข.) เพาะเมล็ดในอาหารสูตร Vacin and Went (1949) ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มล./ลิตร
ค.) เมล็ดงอกหลังเพาะเป็นเวลา 10-12 สัปดาห์
ง.) ย้ายเมล็ดที่งอกลงบนอาหารสูตรเดิม
จ.) หลังเลี้ยงเป็นเวลา 6-8 สัปดาห์ เมล็ดที่งอกมีการพัฒนาเป็นต้น
ย้ายต้นที่ได้ลงบนอาหารสูตร Vacin and Went (1949) ที่เติมน้ำมะพร้าว150 มล./ลิตร กล้วยหอมบด 100 กรัม/ลิตร มันฝรั่ง 50 กรัม/ลิตร และผงถ่าน 2กรัมต่อลิตร
ฉ.) ต้นลูกผสมพร้อมออกปลูกหลังเลี้ยงเป็นเวลา 5-6 เดือน

ภาพที่ 2การอนุบาลต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยทีได้จากการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ
ก.) ต้นลูกผสมพร้อมออกอนุบาล
ข.) ล้างวุ้นออกจากต้นเนื้อเยื่อให้สะอาด วางลงในตะกร้าพลาสติก
ค.) ย้ายปลูกลงในกระเช้าพลาสติกขนาด 4 นิ้ว

ตารางที่ 4 จำนวนคู่ผสมของแวนด้าฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยที่ได้จากการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ

ชนิดแวนด้า	ปี 2554		ปี 2555		ปี 2556	
	จำนวนคู่ผสมที่เพาะทั้งหมด	จำนวนคู่ผสมที่ออกอนุบาล	จำนวนคู่ผสมที่เพาะทั้งหมด	จำนวนคู่ผสมที่ออกอนุบาล	จำนวนคู่ผสมที่เพาะทั้งหมด	จำนวนคู่ผสมที่ออกอนุบาล
ฟ้ามุ่ย	18	9	36	12	18	4
ฟ้ามุ่ยน้อย	22	6	49	13	24	4

3. การประเมินต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อย

ฟ้ามุ่ย จากการผสมพันธุ์และเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อของฟ้ามุ่ยในปี 2554-2556 ได้ลูกผสมฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2554 ออกอนุบาลจำนวน 9 คู่ผสม 441 ต้น โดย VC 54-02 ได้ต้นออกอนุบาลมากที่สุดคือ 192 ต้น ลูกผสมฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2555 ออกอนุบาลจำนวน 10 คู่ผสม จำนวน 592 ต้น โดย VC 55-02 ได้ต้นออกอนุบาลมากที่สุดคือ 236 ต้น และลูกผสมฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2556 ออกอนุบาลจำนวน 4 คู่ผสม 62 ต้น โดย VC 56-07 ได้ต้นออกอนุบาลมากที่สุดคือ 50 ต้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 จำนวนต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2554-2556

ผสมปี 2554		ผสมปี 2555		ผสมปี 2556	
รหัสลูกผสม	จำนวนต้น	รหัสลูกผสม	จำนวนต้น	รหัสลูกผสม	จำนวนต้น
VC 54-02	192	VC 55-01	109	VC 56-07	50
VC 54-03	7	VC 55-02	236	VC 56-13	5
VC 54-05	22	VC 55-03	60	VC 56-14	5
VC 54-06	32	VC 55-04	8	VC 56-18	2
VC 54-11	16	VC 55-08	25		
VC 54-12	38	VC 55-13	14		
VC 54-14	34	VC 55-15	32		
VC 54-17	69	VC 55-24	27		
VC 54-19	31	VC 55-25	27		
		VC 55-28	10		
		VC 55-30	30		
		VC 55-31	14		
รวม	441		592		62

ต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยที่ออกอนุบาลมีอายุ 1-3 ปี ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ความสูงทรงพุ่ม ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบ ขนาดใบ จำนวนราก ความยาวรากและเส้นผ่าศูนย์กลางรากดังตารางที่ 6 และ7 (ภาพที่ 3) ซึ่งต้นที่ออกปลูกทั้งหมดยังไม่ออกดอก จึงยังไม่สามารถประเมินลักษณะดอกได้

ตารางที่ 6 ข้อมูลการเจริญเติบโตของแวนด้าฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2555 อายุ 2 ปี หลังออกปลูก

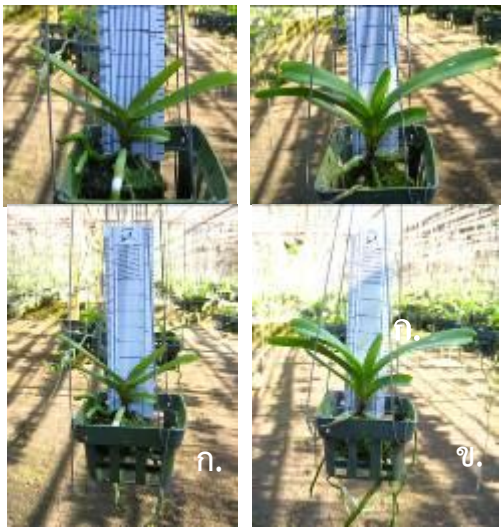
รหัสคู่ผสม	การเจริญเติบโต *						
	ความสูงทรงพุ่ม (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนใบ	ขนาดใบ (กxย) (ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	Ø ราก (ซม.)
VC55-01	9.3	14.1	5.0	1.3x8.7	6.2	29.5	0.40
VC55-02	11.5	15.3	5.9	1.6x10.2	7.2	33.7	0.41
VC55-03	9.9	14.7	5.8	1.4x9.1	6.0	27.6	0.43
VC55-08	8.7	27.8	4.0	1.3x5.7	4.6	20.3	0.40
VC55-13	9.3	15.4	4.7	1.5x8.9	5.4	18.6	0.41
VC55-15	9.8	14.0	5.5	1.5x9.4	5.8	28.8	0.45
VC55-24	8.9	15.2	5.0	1.5x8.5	5.4	21.8	0.44
VC55-25	9.5	14.8	5.1	1.5x8.6	5.1	22.5	0.45
VC55-28	6.6	12.1	5.2	1.3x7.7	5.1	16.3	0.38
VC55-30	8.4	16.1	5.8	1.4x9.8	4.6	12.8	0.32
VC55-31	5.6	9.3	4.3	1.2x6.5	4.9	11.8	0.39

* ค่าเฉลี่ยจาก 10 ต้น

ตารางที่ 7 ข้อมูลการเจริญเติบโตของแวนด้าฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2554 อายุ 3 ปี หลังออกปลูก

รหัสคู่ผสม	การเจริญเติบโต *						
	ความสูงทรงพุ่ม (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนใบ	ขนาดใบ (กxย) (ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	Ø ราก (ซม.)
VC54-02	11.3	17.1	4.8	1.7x10.3	7.4	30.2	0.43
VC54-05	7.2	12.4	4.2	1.6x7.9	5.8	18.2	0.43
VC54-06	11.7	18.1	4.8	1.8x10.9	8.5	26.3	0.46
VC54-11	13.6	18	5.8	1.7x12.0	6.8	49.6	0.46
VC54-12	11.6	16.2	6.1	1.7x10.5	6.9	31.4	0.40
VC54-14	10.4	16.1	5.4	1.6x9.1	6.8	27.0	0.41
VC54-17	12.7	16.6	4.9	1.6x11.0	6.5	27.9	0.42
VC54-19	10.8	16.6	5.7	1.4x10.1	6.3	30.1	0.43

* ค่าเฉลี่ยจาก 10 ต้น



ภาพที่ 3ลักษณะของต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยอายุ 2 ปี (ก.) และอายุ 3 ปี (ข.)

ฟ้ามุ่ยน้อย จากการผสมพันธุ์และเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อของฟ้ามุ่ยในปี 2554-2556ได้ลูกผสมฟ้ามุ่ยน้อยที่ผสมในปี 2554 ออกอนุบาลจำนวน 6 คู่ผสม 562 ต้น โดย VCL 54-17 ได้ต้นออกอนุบาลมากที่สุดคือ 258 ต้น ลูกผสมฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2555 ออกอนุบาลจำนวน 13 คู่ผสม 417 ต้น โดย VCL 55-09 ได้ต้นออกอนุบาลมากที่สุดคือ 105 ต้น และลูกผสมฟ้ามุ่ยที่ผสมในปี 2556 ออกอนุบาลจำนวน 4 คู่ผสม 87 ต้น โดย VCL 56-07 ได้ต้นออกอนุบาลมากที่สุดคือ 50 ต้น (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 จำนวนต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยน้อยที่ผสมในปี 2554-2556

ผสมปี 2554		ผสมปี 2555		ผสมปี 2556	
รหัสลูกผสม	จำนวนต้น	รหัสลูกผสม	จำนวนต้น	รหัสลูกผสม	จำนวนต้น
VCL 54-08	65	VCL 55-03	20	VCL 56-05	27
VCL 54-09	90	VCL 55-04	16	VCL 56-12	17
VCL 54-10	34	VCL 55-05	96	VCL 56-14	23
VCL 54-14	89	VCL 55-07	20	VCL 56-22	20
VCL 54-17	258	VCL 55-09	105		
VCL 54-18	26	VCL 55-11	11		
		VCL 55-14	19		
		VCL 55-30	10		
		VCL 55-39	20		
		VCL 55-41	27		
		VCL 55-45	48		
		VCL 55-47	18		
		VCL 55-48	7		
รวม	562		417		87

ตารางที่ 9 ข้อมูลการเจริญเติบโตของแวนด้าฟ้ามุ่ยน้อยที่ผสมในปี2555 อายุ 2 ปี หลังออกปลูก

รหัสคู่ผสม	การเจริญเติบโต *						
	ความสูงทรงพุ่ม (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนใบ	ขนาดใบ (กxย) (ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	Ø ราก (ซม.)
VC55-03	5.4	9.4	4.6	0.7x7.1	5.9	15.2	0.26
VC55-04	5.4	9.4	4.0	0.6x6.1	7.2	11.7	0.24
VC55-05	7.3	7.9	4.7	0.7x7.1	6.4	11.8	0.27
VC55-07	5.2	7.1	4.4	0.6x4.9	6.6	10.8	0.27
VC55-09	6.6	10.2	4.7	0.7x6.5	6.5	17.7	0.28
VC55-11	6.0	9.5	4.4	0.7x5.7	7.5	9.5	0.29
VC55-14	5.1	8.9	4.0	0.6x5.7	7.4	13.9	0.26
VC55-30	7.2	9.3	5.1	0.8x7.4	6.4	12.4	0.28
VC55-39	4.8	8.2	4.7	0.7x4.9	7.6	11.9	0.27
VC55-41	4.4	6.3	4.5	0.7.x4.7	6.7	9.1	0.27
VC55-45	6.4	9.3	5.0	0.7x6.2	8.7	15.1	0.28
VC55-47	3.0	6.5	4.4	0.5x3.9	7.4	11.2	0.25

* ค่าเฉลี่ยจาก 10 ต้น

ตารางที่ 10 การเจริญเติบโตของแวนด้าฟ้ามุ่ยน้อยที่ผสมในปี 2554 อายุ 3 ปี หลังออกปลูก

รหัสคู่ผสม	การเจริญเติบโต *						
	ความสูงทรงพุ่ม (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนใบ	ขนาดใบ (กxย)(ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	Ø ราก (ซม.)
VC54-08	10.0	13.9	6.8	0.9x9.6	8.1	24.9	0.28
VC54-09	8.9	11.9	5.4	0.9x7.4	7.7	23.9	0.25
VC54-10	10.4	14.9	6.9	0.9x9.2	8.3	24.1	0.29
VC54-14	11.4	14.4	5.8	1.0x9.8	9.1	39.9	0.28
VC54-17	9.7	13.2	5.3	0.8x8.8	7.4	21.3	0.28
VC54-18	11.1	14.2	6.4	0.9x9.0	8.6	29.6	0.27

* ค่าเฉลี่ยจาก 10 ต้น

ภาพที่ 4ลักษณะของต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยน้อยอายุ 2 ปี (ก.) และอายุ 3 ปี (ข.)

ต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยน้อยเริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 3 ปีหลังออกปลูก โดยออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม จำนวน 6 คู่ผสม 285 ต้น (ตารางที่ 11)แต่ดอกที่ได้ยังไม่สมบูรณ์ ช่อดอกสั้น จำนวนดอกภายในช่อน้อย เนื่องจากออกดอกเป็นปีแรกจึงต้องมีการประเมินลักษณะในปีต่อไป ตัวอย่างลักษณะดอกของลูกผสมฟ้ามุ่ยน้อยที่ออกดอก (ภาพที่ 4)

ตารางที่ 11จำนวนลูกผสมฟ้ามุ่ยน้อยที่ออกดอกหลังปลูก 3 ปี

รหัสลูกผสม	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นที่ออกดอก
VCL 54-08	65	37
VCL 54-09	90	59
VCL 54-10	34	28
VCL 54-14	89	51
VCL 54-17	258	94
VCL 54-18	26	16

ภาพที่ 4ลักษณะดอกของลูกผสมฟ้ามุ่ยน้อย (VCL54-09)

5. โรคที่พบในแวนด้าฟ้ามุ่ย

หลังปลูกฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อย เป็นเวลา 2 - 3 ปี พบโรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

ลักษณะอาการของโรคเกิดแผลที่ใบ มักเริ่มที่ปลายใบหรือที่ขอบใบ ลุกลามเข้าสู่เนื้อใบ แผลมีรอยเป็นวงๆ ซ้อนกัน และมีกลุ่มของเชื้อราสีดำเกิดขึ้นตามรอยแผล ขอบแผลมีสีเหลืองอ่อน พบโรคนี้ในช่วงเดือนธันวาคม (ภาพที่ 5)

การควบคุมโรค

1. ตัดแต่งใบที่เป็นโรคออกทิ้ง ไม่ให้เป็นแหล่งสะสมและแพร่ระบาดของโรค
2. พ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราโพรคลอราซ (prochloraz) 50% wp อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ คาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% wp อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. หลีกเลี่ยงการให้น้ำโดยการพ่นบนใบโดยตรง (พิสุทธิ์, 2550)

ภาพที่ 5 ลักษณะอาการของโรคแอนแทรกโนสที่พบในแวนด้าฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ปี 2555 ได้รวบรวมกล้วยไม้แวนด้าฟ้ามุ่ย (*Vand coerulea* Griff ex Lindi.) จากเกษตรกรชาวสวนกล้วยไม้ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 150 ต้นและชาวบ้านที่วัดจันทร์ อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 8 ต้น เดือนสิงหาคม 2556 ได้ทำการคัดเลือกต้นกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยสายพันธุ์แท้ที่ออกดอกและมีลักษณะดี จากชาวสวนกล้วยไม้ที่อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 29 ต้น ได้แก่ แวนด้าฟ้ามุ่ย 1/56 - 29/56 และชาวบ้านที่วัดจันทร์ อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 8 ต้น ได้แก่ ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 1-6 และฟ้ามุ่ยแม่ฮ่องสอน จำนวน 2 ต้น (ภาพ 6) บันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไม้ที่ทำการคัดเลือกพบว่ามีลำต้นเจริญทางปลายยอด เป็นรูปทรงกระบอก ยาว และตั้งตรง ใบรูปขอบขนานจนถึงรูปแถบ ปลายใบเว้าลึก ช่อดอกแบบกระจะออกด้านข้างของลำต้น ตั้งตรง ดอกขนาดปานกลาง มีดอกตั้งแต่ 3 ดอกถึง 15 ดอก เรียงทั้งแบบห่างกันและชิดกัน ดอกสีขาวหรือสีม่วงอ่อน มีลายเป็นตารางหมากรุกหรือสนุกสีม่วงอ่อนถึงสีม่วงเข้ม กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปรีแกมไข่ หรือรูปรีกว้างจนเกือบกลม ปลายกลีบมน กลีบดอกมักจะบิดและขอบกลีบบิดเป็นคลื่น กลีบปากรูปแถบทำการผสมพันธุ์ตัวเองและระหว่างต้นพ่อแม่พันธุ์ที่ทำการคัดเลือกได้ จำนวน 58 ดอก ที่ชาวสวนกล้วยไม้อำเภอพร้าว และจำนวน 17 ดอก ที่บ้านวัดจันทร์ อำเภอกัลยาณิวัฒนา

เดือนตุลาคม 2556 ได้ทำการคัดเลือกต้นกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยสายพันธุ์แท้ที่ออกดอกและมีลักษณะดี จากชาวสวนกล้วยไม้ที่อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 21 ต้น ได้แก่ แวนด้าฟ้ามุ่ย 30/56 - 53/56 (ภาพ 6 และ 7) บันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไม้ที่ทำการคัดเลือก ทำการผสมพันธุ์ตัวเองและระหว่างต้นพ่อแม่พันธุ์ที่ทำการคัดเลือกได้ จำนวน 67 ดอก ที่ชาวสวนกล้วยไม้อำเภอพร้าว

เดือนมีนาคม 2557 ได้เก็บฝักกล้วยไม้แวนด้าฟ้ามุ่ยที่ทำการผสมไว้ที่อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ที่ทำการผสมไว้เมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2556 จำนวน 13 ฝัก และได้ส่งฝักเพื่อเพาะเมล็ดเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2557

เดือนเมษายน 2557 ได้เก็บฝักกล้วยไม้แวนด้าฟ้ามุ่ยที่ทำการผสมไว้ที่สวนเกษตรกร อำเภอพร้าว ที่ทำการผสมไว้เมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2556 จำนวน 27 ฝัก และที่อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ ที่ทำการผสมไว้เมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2556 จำนวน 3 ฝัก ได้ส่งฝักเพื่อเพาะเมล็ดเมื่อวันที่ 21 เมษายน 2557

เดือนกันยายน 2557 ได้ทำการตรวจสอบเมล็ดกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยที่นำไปเพาะในสภาพปลอดเชื้อ พบว่ามีจำนวนฝักที่งอก 27 ฝัก ได้แก่ รหัส 134, 136, 142, 143, 144, 145, 148, 149, 150, 152, 153, 155, 156, 157, 158,159, 162, 163, 164, 167, 168,อ169, 170, 175, 180, 181 และ 188

เดือนมิถุนายน 2558 ได้ทำการตรวจสอบต้นกล้วยไม้ที่นำเมล็ดมาเพาะในสภาพปลอดเชื้อ พบว่ามีจำนวนฝักที่งอกเพิ่มเติม ดังตารางที่ 12

เดือนตุลาคม 2558 ได้นำขวดกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยจำนวน 17 เบอร์ มาเลี้ยงในสภาพโรงเรือน ได้แก่ เบอร์ 134,142,143,144,149,150,155,159, 162,164,169,170,178,182,184,186 และ 187รายละเอียดตามตารางที่13

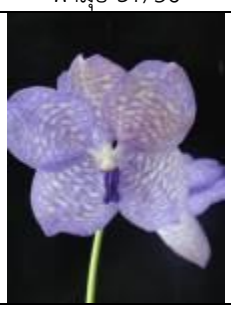
ตารางที่ 12 แสดงจำนวนกล้วยไม้ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

กล้วยไม้ฟ้ามุ่ย (เบอร์)	จำนวนเบอร์ละ
134,142,143,144,148,149,87,159,162,163,169,170,178,187,188	1
136,145,150,155,167,	2
164	4
146,147,151,152,154,156,157,158,160,166,168,174,179,183	0
134,142,143,144,149,159,162,169,170,178,182,186,187	1
150,164,184	2
155	3

หมายเหตุ เบอร์ 153,171,172,173,175,176,177,180,181,182,184,185 และ 186 กำลังรอปักต้นกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลงขวดใหม่

ตารางที่ 13คู่ผสมกล้วยไม้แวนด้าฟ้ามุ่ยทั้ง 17 เบอร์ ที่เพาะขยายในห้องปฏิบัติการ

กล้วยไม้ฟ้ามุ่ย (เบอร์)	คู่ผสม	กล้วยไม้ฟ้ามุ่ย (เบอร์)	คู่ผสม
128	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 3 self	159	ฟ้ามุ่ย 1/56 x ขาวปากม่วง
129	ฟ้ามุ่ยแม่ฮ่องสอน 1 x 2	160	ฟ้ามุ่ย 1/56 x ขาวปากม่วง
130	ฟ้ามุ่ยแม่ฮ่องสอน 1 x 2	161	ฟ้ามุ่ย 13/56 x API 093
131	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 2 self	162	ฟ้ามุ่ย 25/56 x ฟอร์มกลม
132	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 2 self	163	ฟ้ามุ่ย 12/56 x พม่า
133	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 3 self	164	ฟ้ามุ่ย 18/56 x ชมพูพม่า
134	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 5 x 2	165	ฟ้ามุ่ย 25/56 x 9/56
135	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 5 self	166	ฟ้ามุ่ย 25/56 x 9/56
136	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 5 x 1	167	ฟ้ามุ่ยที่ติดอยู่บนต้นไม้
137	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 1 self	168	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 4 x อมก๋อย 2
138	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 1 x 2	169	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 4 self
139	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 1 x 2	170	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 4 x อมก๋อย 2
140	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 1 x 2	171	ฟ้ามุ่ย 40/56 x 53/56
141	ฟ้ามุ่ย 28/56 x 27/56	172	ฟ้ามุ่ย 32/56 x 47/56
142	ฟ้ามุ่ย 29/56 x ชมพู (เต๋อ)	173	ฟ้ามุ่ย 47/56 x 38/56
143	ฟ้ามุ่ย 3/56 x ป่าม่อนจอม	174	ฟ้ามุ่ย 38/56 x 47/56
144	ฟ้ามุ่ย 28/56 x 27/56	175	ฟ้ามุ่ย 35/56 x 31/56
145	ฟ้ามุ่ยขาวปากม่วง x 11/56	176	ฟ้ามุ่ย 42/56 x 36/56
146	ฟ้ามุ่ย 18/56 x API	177	ฟ้ามุ่ย 44/56 x หมอ
147	ฟ้ามุ่ย 22/56 x ฟอร์มกลม	178	ฟ้ามุ่ย 41/56 x 30/56
148	ฟ้ามุ่ย 17/56 x 3/56	179	ฟ้ามุ่ย 47/56 x 36/56
149	ฟ้ามุ่ย 3/56 x ป่าม่อนจอม	180	ฟ้ามุ่ย 41/56 x 30/56
150	ฟ้ามุ่ย 19/56 x BJ05	181	ฟ้ามุ่ย 40/56 x หมอ
151	ฟ้ามุ่ย 19/56 x BJ05	182	ฟ้ามุ่ย 42/56 x 32/56
152	ฟ้ามุ่ย 20/56 x 3/56	183	ฟ้ามุ่ย 41/56 x 53/56
153	ฟ้ามุ่ย 20/56 x 5/56	184	ฟ้ามุ่ย 53/56 x 31/56
154	ฟ้ามุ่ย 21/56 x BJ05	185	ฟ้ามุ่ย 52/56 x 38/56
155	ฟ้ามุ่ย 14/56 x ชมพู (เต๋อ)	186	ฟ้ามุ่ย 53/56 x 31/56
156	ฟ้ามุ่ย 2/56 x ร็อกเก็ต	187	ฟ้ามุ่ย 44/56 x 41/56
157	ฟ้ามุ่ย 3/56 x ป่าม่อนจอม	188	ฟ้ามุ่ย 42/56 x 38/56
158	ฟ้ามุ่ย 25/56 x ฟอร์มกลม	188	ฟ้ามุ่ย 42/56 x 38/56

ฟ้ามุ่ย 26/56	ฟ้ามุ่ย 27/56	ฟ้ามุ่ย 28/56	ฟ้ามุ่ย 29/56	ฟ้ามุ่ย 30/56
ฟ้ามุ่ย 31/56	ฟ้ามุ่ย 32/56	ฟ้ามุ่ย 33/56	ฟ้ามุ่ย 34/56	ฟ้ามุ่ย 35/56
ฟ้ามุ่ย 36/56	ฟ้ามุ่ย 37/56	ฟ้ามุ่ย 38/56	ฟ้ามุ่ย 39/56	ฟ้ามุ่ย 40/56
				
ฟ้ามุ่ย 41/56	ฟ้ามุ่ย 42/56	ฟ้ามุ่ย 43/56	ฟ้ามุ่ย 44/56	ฟ้ามุ่ย 46/56
ฟ้ามุ่ย 47/56	ฟ้ามุ่ย 48/56	ฟ้ามุ่ย 49/56	ฟ้ามุ่ย 50/56	ฟ้ามุ่ย 51/56

ภาพที่ 6 กล้วยไม้แวนด้าฟ้ามุ่ย 26/56-51/56

ฟ้ามุ่ย 52/56	ฟ้ามุ่ย 53/56	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 1	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 2	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 3
ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 4	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 5	ฟ้ามุ่ยอมก๋อย 6	ฟ้ามุ่ยแม่ฮ่องสอน 1	ฟ้ามุ่ยแม่ฮ่องสอน2

ภาพที่ 7กล้วยไม้แวนด้าฟ้ามุ่ย 52/56-53/56 อมก๋อย 1-6 และแม่ฮ่องสอน 1-2

การทดลองที่ 1.2 การปรับปรุงพันธุ์แวนด้าสามปอยเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

รวบรวมและคัดเลือกแวนด้าสามปอยชนิดต่างๆ เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ซึ่งมีลักษณะดอกและต้นดังตารางที่14และ 15

สามปอยดงจากเชียงใหม่ 4 ต้น ดอกมีกลิ่นหอมแรง ดอกมีสีน้ำตาล ขนาดดอก 4-4.5ซม. มีจำนวนดอก 6-9 ดอกความยาวช่อดอก 23-28ซม. ความยาวก้านดอก 5-6ซม.ลักษณะลำต้นมีความสูงเฉลี่ย115ซม. จำนวนใบ 30 ใบ ความยาวใบ 30ซม.เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.8ซม. จำนวน 6 ราก ความยาวราก 145 ซม.

สามปอยดงจากลำปาง 7 ต้น มีลักษณะลำต้นมีความสูงเฉลี่ย 70ซม.จำนวนใบ 30 ใบ ความยาวใบ 30ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.8ซม. จำนวน 6 ราก ความยาวราก 90 ซม.

สามปอยขุนตาลจาก อำเภองาว จังหวัดลำปาง 2 ต้น จากอำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง 3ต้น ลักษณะดอกมีกลิ่นหอมแรงลักษณะดอกสีดอกเหลืองอ่อนอมเขียวมีขนาดดอก 3-4ซม. จำนวนดอก 5-7 ดอกความยาวช่อดอก 16ซม. ความยาวก้านดอก 5-6ซม.ลักษณะลำต้น มีความสูง 65ซม. จำนวนใบ 22 ใบ ความยาวใบ 22ซม.เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.8ซม.จำนวนราก 6 ราก ความยาวราก 145 ซม.

สามปอยชมพู 2 ต้นดอกมีกลิ่นหอมแรง ลักษณะดอกสีดอก น้ำตาลอมแดง ปากชมพู ขนาดดอก 4-4.ซม. จำนวนดอก 8-10 ดอกความยาวช่อดอก 25ซม. ความยาวก้านดอก 6 ซม.ลักษณะลำต้น มีความสูง 46ซม. จำนวนใบ 16 ใบ ความยาวใบ 24ซม.เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.3ซม.จำนวนราก 3 ราก ความยาวราก 60 ซม.

สามปอยนกจากอุตรดิตถ์ 7 ต้น ดอกมีกลิ่นหอมแรง จากตารางที่ 14 ลักษณะดอก ดอกสีน้ำตาลอ่อน ขนาดดอก 4ซม. จำนวนดอก 10-15 ดอกความยาวช่อดอก 20-25ซม. ความยาวก้านดอก 5-6ซม.ลักษณะลำต้น มี

ความสูง 22ซม. จำนวนใบ 20 ใบ ความยาวใบ 9ซม.เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.5ซม. จำนวนราก 3 ราก ความยาวราก 119 ซม.

สามปอยหางปลา 6 ต้น จากตารางที่ 2 มีความสูง 23 ซม. จำนวนใบ 12 ใบ ความยาวใบ 9 ซม.เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 0.5ซม. จำนวนราก 6 ราก ความยาวราก 75 ซม.จากการคัดเลือก สามปอยดงมีลักษณะที่ดีคือ ดอกมีลักษณะกลม ขนาดใหญ่ สีน้ำตาล มีลายสมุกชัดเจนกลีบดอกหนา มีจำนวนดอก 6-9 ดอก ออกดอก ใบไม่ร่วง มีกลิ่นหอมแรง

ได้รับการผสมข้ามต้นและผสมตัวเอง เมื่อวันที่ 29 ธ.ค. 2554 ได้ ลูกผสมตัวเอง 4 ฝัก นำไปเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้ลูกจำนวน 280 ต้น มีการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 16 มีความสูง 6ซม. จำนวนใบ 6 ใบ ความกว้างใบ 1.5ซม. ความยาวใบ 8ซม. จำนวนราก 7 ราก

สามปอยขุนตาล มีลักษณะที่ดีคือ ดอกสีดอกเหลืองอ่อนอมเขียว ดอกรูปไข่กลีบดอกหนา มีกลิ่นหอมแรง จำนวนดอก 5-7 ดอก ออกดอกง่าย ใบไม่ร่วง

ได้ทำการผสมข้ามต้นและผสมตัวเอง เมื่อวันที่ 27 ธ.ค.2554 ได้ ลูกผสมตัวเอง 3 ฝัก นำไปเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้ลูกจำนวน 316 ต้น มีการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 16 มีความสูง 4.5ซม. จำนวนใบ 5 ใบ ความกว้างใบ 1.5ซม. ความยาวใบ 7ซม. จำนวนราก 9 ราก

สามปอยนก มีลักษณะที่ดีคือ ดอกสีน้ำตาลอ่อน มีจำนวนดอก 15 ดอก กลีบดอกหนามีกลิ่นหอมแรง

ได้ทำการผสมข้ามต้นและผสมตัวเอง เมื่อวันที่ 8 พ.ย.2556 ได้ ลูกผสมตัวเอง 4 ฝัก นำไปเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้ลูกจำนวน 356 ต้น มีการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 3 มีความสูง 6.5ซม. จำนวนใบ 5-7 ใบ ความกว้างใบ 1.5ซม. ความยาวใบ 10-11ซม. จำนวนราก 10 ราก ความยาวราก 6ซม.

ตารางที่ 14ลักษณะดอกของสามปอย

พันธุ์	สีดอก	ขนาด(ซม.)	จำนวนดอก (ดอก)	ความยาวช่อดอก(ซม.)	ความยาวก้านดอก(ซม.)
สามปอยดง	น้ำตาล	4-4.5	6-9	23-28	5-6
สามปอยขุนตาล	เหลืองอมเขียว	3-4	5-7	16	12
สามปอยชมพู	น้ำตาลแดงปากชมพู	4-4.5	8-10	25	6
สามปอยนก	น้ำตาลอ่อน	4	10-15	20-25	5-6

ตารางที่ 15 ลักษณะต้นของสามปอย**(**ค่าเฉลี่ย**)**

พันธุ์	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)	ความยาวใบ (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ซม.)	จำนวนราก (ราก)	ความยาวราก (ซม.)
สามปอยดง**(**เชียงใหม่**)**4 ต้น	115	30	28	1.8	6	145
สามปอยขุนตาล**(**ลำปาง**)** 2 ต้น	65	22	22	1.8	6	118
สามปอยนก **(**อุตรดิตถ์**)** 7 ต้น	22	20	9	1.5	3	119
สามปอยชมพู 2 ต้น	46	16	24	1.3	3	60
สามปอยหางปลา 6 ต้น	23	12	9	0.5	5	75

ตารางที่ 16ลักษณะของลูกผสมสามปอยที่ผสมได้

พันธุ์	จำนวน (ต้น)	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	จำนวนราก (ราก)
สามปอยดงผสม 29 ธ.ค.2554 อายุ 2 ปี 1เดือน	230	58	6	8	1.5	7
สามปอยขุนตาล 27 ธ.ค.2554 อายุ 2 ปี 1เดือน	316	4.5	5	7	1.4	9
สามปอยนก	356	6.5	5-7	10-11	1.5	6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

รวบรวมต้นฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อย คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีเพื่อใช้เป็นต้นพ่อแม่ในการผสมพันธุ์ ได้ต้นฟ้ามุ่ยจำนวน 33 ต้น และฟ้ามุ่ยน้อยจำนวน 35 ต้น ทำการผสมพันธุ์โดยใช้ต้นพ่อแม่ที่คัดเลือกได้ภายในชนิดเดียวกัน ได้ต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยและฟ้ามุ่ยน้อยที่ได้จากการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ จำนวน 25 คู่ผสม 1,095 ต้น และ 23 คู่ผสม 1,066 ต้น ตามลำดับ ปลูกเลี้ยงจนกระทั่งออกดอกเพื่อประเมินลักษณะต้นลูกผสม พบว่าต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยอายุ 3 ปี หลังออกปลูกยังไม่ออกดอกจึงไม่สามารถประเมินลักษณะลูกผสมได้ ส่วนต้นลูกผสมฟ้ามุ่ยน้อยเริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 3 ปีหลังออกปลูก โดยออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธุ์ - มีนาคม จำนวน 6 คู่ผสม 285 ต้น แต่ช่อดอกที่ได้ยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากออกดอกเป็นปีแรกจึงต้องมีการประเมินลักษณะในปีถัดไป ต้นลูกผสมที่คัดเลือกได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด นำไปใช้ในการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณต้นพันธุ์ดี ส่วนต้นพ่อแม่ที่ให้ลูกผสมลักษณะดีสามารถนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สร้างลูกผสมพันธุ์ดีต่อไป

2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

การปรับปรุงพันธุ์แวนด้าฟ้ามุ่ยเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีได้ดำเนินการรวบรวมต้นกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยสายพันธุ์แท้จากแหล่งธรรมชาติ หรือจากแหล่งพันธุกรรมของภาครัฐ หรือเรือนกล้วยไม้ของนักสะสมนั้น พบว่ากล้วยไม้ฟ้ามุ่ยแวนด้าสายพันธุ์แท้ เป็นกล้วยไม้ที่พบทางภาคตะวันตกและทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งลักษณะดอกของแวนด้าฟ้ามุ่ยทั้ง 2 ภาคมีความแตกต่างกัน การรวบรวมพ่อแม่พันธุ์แท้จากสภาพธรรมชาติและการที่จะได้ต้นกล้วยไม้แวนด้าฟ้ามุ่ยที่มีลักษณะที่ดีสำหรับนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์นั้นเป็นไปด้วยความยากลำบากและค่อนข้างยาก แต่การรักษาต้นกล้วยไม้และการปรับปรุงพันธุ์ต้นกล้วยไม้แวนด้าฟ้ามุ่ยสายพันธุ์แท้ก็เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการ เพื่อรักษาแหล่งพันธุกรรมต้นแวนด้าฟ้ามุ่ยสายพันธุ์แท้ของไทยที่กำลังจะสูญพันธุ์ เนื่องจากบุกรุกพื้นที่ป่าและสภาพอากาศที่แปรปรวน

3. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ได้ทำการคัดเลือกสามปอยแวนด้าสามปอยดง สามปอยขุนตาล สามปอยนก สามปอยชมพูและสามปอยหางปลา คัด เลือกต้นที่มีลักษณะเด่นคือ กลิ่นหอมแรง ดอกกลมใหญ่ กลีบดอกหนา มีลายสมุกชัดเจน ใบไม่ร่วงง่ายสีปากของดอกเด่นชัด ได้ทำการผสมตัวเอง สามปอยดง ได้ลูกจำนวน 280 ต้น มีการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ยมีความสูง 6 ซม. จำนวน 6 ใบ ความกว้างใบ 1.5 ซม. ความยาวใบ 8 ซม.มี 7 ราก ผสมตัวเองสามปอยขุนตาล ได้ลูกจำนวน 316 ต้น ต้นมีการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ย ความสูง 4.5 ซม. จำนวน 5 ใบ ความกว้างใบ 1.5 ซม. ความยาวใบ 7 ซม. มี 9 ราก ผสมตัวเอง สามปอยนก ได้ลูกจำนวน 356 ต้น ต้นมีการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ย ความสูง 6.5 ซม. จำนวน 5-7 ใบ ความกว้างใบ 1.5 ซม. ความยาวใบ 10-11 ซม. มี 6 ราก

กิจกรรมงานวิจัยที่ 2
วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต
Research and Development of *Vanda* spp. Production

ธัญพร งามงอน [1/] จิตอาภา จิจุบาล [1/]
กำพล เมืองโคมพัส [1/] เยาวภา เต้าชัยภูมิ [1/]
Thunyaporn Ngamngon [1/] Jitapa Ghighuban [1/]
Kampol Muangkompas [1/] Yaowapa Taochaiyaphum [1/]

คำสำคัญ (keywords)เทคโนโลยีการผลิต ระบบการปลูก วัสดุปลูก

บทคัดย่อ

การ พัฒนา รูปแบบ การปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าให้เหมาะสมสำหรับเป็นกล้วยไม้กระถาง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงแพชรบูรณ์ ดำเนินการระหว่างปี 2554 – 2557วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 Factorial in CRD (Completely Randomized Design) มี 6 ซ้ำ 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 ชนิดของกระถางขนาด 6 นิ้ว ได้แก่ กระถางพลาสติกใส และ กระถางพลาสติกดำปัจจัยที่ 2 วัสดุปลูกชนิดต่างๆ ได้แก่ กาบมะพร้าวสับ สแฟกนัมมอส และขุยมะพร้าว จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้ 1) กระถางพลาสติกใส : กาบมะพร้าวสับเล็ก 2)กระถางพลาสติกใส : สแฟกนัมมอส 3) กระถางพลาสติกใส : ขุยมะพร้าว4) กระถางพลาสติกดำ : กาบมะพร้าวสับเล็ก 5) กระถางพลาสติกดำ : สแฟกนัมมอส6) กระถางพลาสติกดำ : ขุยมะพร้าวอัตรา 1:1 ปลูกเลี้ยงในโรงเรือนพรางแสง 50 % พบว่า กล้วยไม้สกุลแวนด้าในทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด 100 % วัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ กาบมะพร้าวสับสแฟกนัมมอส และขุยมะพร้าว ทำให้จำนวนใบ ความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบจำนวนรากความยาวรากความหนารากจำนวนช่อดอก และจำนวนดอกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนชนิดของกระถางไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีของการเจริญเติบโต

Abstract

The development of *Vanda* spp. Production for appropriate pots orchid was carried out at Phetchabun Highland Agricultural Research and Development Center during 2011 to 2014. The experiment was arranged as Factorial 2x3 in Completely Randomized Design with 6 replications and 2 factors. First factor is type of containers which 6 inches diameters of clear and black plastic pots. Second factors comprised of 3 different growing media which were coir, sphagnum moss and coconut dust. All treatments were grown under 50% shade house. The result showed that all treatments were 100% survived rate. However, there is no statistical difference in type of containers.The growth of *Vanda* spp. were significantly affected by difference 3 types of growing media (coir, sphagnum moss, coconut dust) in all characters studied including leaf number, leaf width, root number, root length, root thickness, flower inflorescence number and flower number*flower blooming period.*Type of pots among treatments were no significant differences in all characters of growth.

รหัสโครงการวิจัย 01-29-54-02
[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

บทนำ

กล้วยไม้สกุลแวนด้ า*(Vandaspp.)*เป็นกล้วยไม้สกุลหนึ่งในวงศ์กล้วยไม้ (*Orchidaceae*)ประเภทโมโนโพเดียลเป็นกล้วยไม้อิงอาศัยมีลำต้นกลมยาว ไม่แตกกอ ต้นแก่มักจะแตกกิ่งใกล้โคนต้น เจริญเติบโตไปทางยอด กล้วยไม้สกุลแวนด้า เป็นกล้วยไม้รากอากาศและกึ่งอากาศ (epiphytes)ทนต่อสภาพอากาศหนาวเย็นได้ดี ออกดอกในฤดูใบไม้ผลิ ช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม มีสีฟ้า – น้ำเงิน กล้วยไม้สกุลแวนด้าพบในป่าตามธรรมชาติประมาณ 40 ชนิด มีกระจายพันธุ์อยู่ในทวีปเอเชีย ตั้งแต่อินเดีย ศรีลังกา พม่า ไทย อินโดนีเซีย จนถึงฟิลิปปินส์ ปัจจุบันกล้วยไม้สกุลนี้เป็นกล้วยไม้ที่ได้รับความนิยมและปลูกเลี้ยงกันมากในประเทศไทยไม่ น้อยไปกว่าสกุลหวายและสกุลแคทลียา เนื่องจากกล้วยไม้สกุลแวนด้ามีลักษณะดีเด่นหลายประการคือ เป็นกล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงง่าย สามารถเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย เป็นกล้วยไม้ที่มีความสำคัญสำหรับการปลูกเลี้ยงเพื่อตัดดอก เพราะดอกมีขนาดใหญ่ สวยงาม ดอกมีสีสดใสและแปลก ดอกบานทนนานช่อดอกมีก้านแข็งตั้ง ช่อยาวและรูปทรงสวยได้สัดส่วน จึงทำให้แวนด้าได้รับความนิยมสูงอย่างกว้างขวาง และเป็นกล้วยไม้ที่มีศักยภาพสูงมาก สำหรับการผลิตในประเทศไทยรองจากกล้วยไม้สกุลหวาย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายผลักดันการส่งออกกล้วยไม้ปีละ 10,000 ล้านบาทแต่ตลาดที่มีอยู่เฉพาะในกลุ่มหวายตัดดอกยังมีข้อจำกัด และกล้วยไม้ต้นราคาต่ำ การเพิ่มมูลค่าจึงควรมุ่งเน้นไปผลิตกล้วยไม้ในกลุ่มที่มีราคาสูงได้แก่แวนด้า ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงในการผลิตปริมาณมากเพราะไทยมีเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ดีและราคาถูก ในอนาคตตลาดกล้วยไม้สกุลแวนด้า น่าจะเป็นกล้วยไม้ที่มีแนวโน้มตลาดเติบโตได้ จัดเป็นพืชเศรษฐกิจในกลุ่มสินค้าไม้ดอกไม้ประดับของไทย โดยเฉพาะแวนด้าฟ้ามุ่ย ซึ่งเป็นกล้วยไม้สัญลักษณ์ของประเทศไทย ลักษณะดอกสีฟ้าที่สดใสกล้วยไม้ประเภทนี้ต้องการวัสดุปลูกที่มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำที่ดี โดยเฉพาะ กล้วยไม้รากอากาศขนาดใหญ่อย่างกล้วยไม้สกุลแวนด้า การศึกษาวัสดุปลูกที่ใช้ในการปลูกแวนด้ามีผลต่อการเจริญเติบโตที่ดี และยังมีความสำคัญต่อการศึกษาวิจัยและการปรับปรุงวัสดุที่ใช้ปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อให้ได้ผลผลิตของดอกที่ดีและสมบูรณ์ ปลูกง่าย ดูแลรักษาง่าย จึงได้ ศึกษาการพัฒนารูปแบบการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าให้เหมาะสมสำหรับเป็นกล้วยไม้กระถางจึงจำเป็นต้องพัฒนาระบบการผลิตกล้วยไม้สกุลแวนด้าให้มีคุณภาพเพื่อแนะนำเกษตรกรผู้ที่สนใจให้เป็นทางเลือกในการใช้วัสดุปลูกต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

การทดลองที่ 2.1 การพัฒนาระบบการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้า

- อุปกรณ์
  - กล้วยไม้สกุลแวนด้าสำหรับทดลอง โรงเรือนชั่วคราว พร้อมโต๊ะปลูก
  - สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
  - ปุ๋ยเคมีสูตร 21-21-21 และปุ๋ยเกล็ดสูตร 30-10-20
  - วัสดุปลูกกล้วยไม้
  - อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 Factorial in CRD 6 ซ้ำ 2 ปัจจัย

ปัจจัยที่ 1 ชนิดของกระถาง (ภาพผนวก 1)
- กระถางพลาสติกใส ขนาด 6 นิ้ว
- กระถางพลาสติกดำ ขนาด 6 นิ้ว

ปัจจัยที่ 2 วัสดุปลูกชนิดต่างๆ

- กาบมะพร้าวสับ
-สแฟกนัมมอส
- ขุยมะพร้าว

จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้(ภาพผนวก 3-8)

1.กระถางพลาสติกใส :กาบมะพร้าวสับเล็ก4.กระถางพลาสติกดำ :กาบมะพร้าวสับเล็ก

2.กระถางพลาสติกใส :สแฟกนัมมอส5.กระถางพลาสติกดำ :สแฟกนัมมอส

3.กระถางพลาสติกใส :ขุยมะพร้าว6.กระถางพลาสติกดำ : ขุยมะพร้าว

เตรียมโรงเรือน และวัสดุปลูกตามกรรมวิธีได้วัสดุปลูกตามกรรมวิธีทั้ง 6 กรรมวิธี พร้อมต้นพันธุ์กล้วยไม้แวนด้า*V.*tharabBeantyปลูกในกระถางและวัสดุปลูกต่างๆตามกรรมวิธี ในแต่ละกรรมวิธีมีจำนวน ซ้ำ 6ซ้ำ นำไปเลี้ยงในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 50% ดูแลรักษา ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบและฮอร์โมนพร้อมสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงทุก 7 วัน สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดได้แก่ แมนโคแซบ 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมทาเลกซิล 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรรดปุ๋ยให้แวนด้าทุก 5-7 วันอย่างต่อเนื่องระยะที่ต้นกล้วยไม้ยังเล็กอยู่ใ ส่ปุ๋ยสูตร 21-21-21 สลับปุ๋ยเกล็ดสูตร 30-10-20 อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตต่างๆ ได้แก่จำนวนต้นที่มีชีวิตรอด ความสูงของต้น จำนวนของใบ ความกว้างใบ จำนวนราก ความยาวราก และจำนวนดอก

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม2553 สิ้นสุด กันยายน 2557รวม 4 ปี

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการนำต้นกล้วยไม้สกุลแวนด้าปลูกในกระถางและวัสดุปลูกต่างๆ ตามกรรมวิธีนำไปเลี้ยงไว้ในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 50% พบว่าต้นกล้วยไม้ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด 100%วัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ กาบมะพร้าวสับสแฟกนัมมอส และขุยมะพร้าว ทำให้จำนวนใบ ความสูง และความกว้างใบ ความยาวใบจำนวนรากความยาวรากความหนารากจำนวนช่อดอก และจำนวนดอกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ชนิดของกระถางในแต่ละกรรมวิธีไม่มีผลทำให้จำนวนใบความสูง และความกว้างใบ ความยาวใบจำนวนรากความยาวรากความหนารากจำนวนช่อดอก และจำนวนดอกแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนใบ พบว่า การปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยกาบมะพร้าวสับเล็กในกระถางพลาสติกดำ ให้จำนวนใบเฉลี่ยสูงที่สุดคือ18.37 ใบ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1, 5, 2, 3 เฉลี่ย 16.89, 15.93, 15.19, 13.93ใบ ตามลำดับกรรมวิธีที่ 6 ให้จำนวนใบน้อยที่สุด เฉลี่ย 13.22 ใบ (ตารางผนวก 1)

ความสูงต้น พบว่าการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยสแฟกนัมมอสในกระถางพลาสติกใสให้ความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด 16.71ซม. รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6, 1, 5, 4 เฉลี่ย 16.65, 15.50, 15.21, 15.06 ซม. ตามลำดับกรรมวิธีที่ 3 ให้ความสูงน้อยที่สุด เฉลี่ย14.01 ซม. (ตารางผนวก 2)

ความกว้างใบพบว่าการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยกาบมะพร้าวสับเล็กในกระถางพลาสติกใสให้ความกว้างใบเฉลี่ยดีที่สุด 3.11ซม. รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2, 6, 5, 4 เฉลี่ย 2.58, 2.43, 2.42, 2.39ซม. ตามลำดับกรรมวิธีที่ 3 ให้ความกว้างใบน้อยที่สุด เฉลี่ย2.21 ซม. (ตารางผนวก 3)

ความยาวใบ พบว่าการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยกาบมะพร้าวสับเล็กในกระถางพลาสติกดำให้ความยาวใบเฉลี่ยดีที่สุด 18.31ซม. รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2, 5, 6, 1 เฉลี่ย17.61, 17.57, 17.37. 17.16 ซม. ตามลำดับกรรมวิธีที่ 3 ให้ความยาวใบน้อยที่สุด เฉลี่ย16.27 ซม. (ตารางผนวก 4)

ความยาวราก พบว่าการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยสแฟกนัมมอสในกระถางพลาสติกดำให้ความยาวรากเฉลี่ยดีที่สุดเฉลี่ย66.69ซม. รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 4, 1, 2, 6เฉลี่ย61.01, 59.98, 56.12, 51.38ซม. ตามลำดับกรรมวิธีที่ 3 ให้ความยาวรากน้อยที่สุด เฉลี่ย 46.59 ซม. (ตารางผนวก 6)

ความหนาราก พบว่าการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยสแฟกนัมมอสในกระถางพลาสติกดำให้ความหนารากเฉลี่ยดีที่สุดเฉลี่ย5.5 8มม. รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1, 3, 2, 6 เฉลี่ย5.69, 5.67, 5.58, 5.57มม. ตามลำดับกรรมวิธีที่ 4 ให้ความหนารากน้อยที่สุด เฉลี่ย5.45 มม. (ตารางผนวก 7)

จำนวนช่อดอก พบว่าที่การปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยกระถางและวัสดุปลูก ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกรรมวิธีที่ 6 ให้จำนวนช่อดอกเฉลี่ย/กระถางดีที่สุดเฉลี่ย 2 ช่อ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1, 4, 2 เฉลี่ย1 ช่อทั้ง 3 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 3, 5 ให้จำนวนช่อดอก/กระถางน้อยที่สุดเฉลี่ย1 ช่อ

จำนวนช่อดอก พบว่าการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยสแฟกนัมมอสในกระถางพลาสติกใสให้จำนวนช่อดอกเฉลี่ย/กระถางดีที่สุดเฉลี่ย2.8 ช่อ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 4, 5 , 1เฉลี่ย2.6, 2, 1.8 ช่อทั้ง 3 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 5 , 3ให้จำนวนช่อดอก/กระถางน้อยที่สุด เฉลี่ย 2และ 1.1 ช่อ ตามลำดับ (ตารางผนวก 8) มีลักษณะช่อดอกและดอกดังภาพผนวก 9

จำนวนดอก พบว่าการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยกาบมะพร้าวสับเล็กในกระถางพลาสติกใสให้จำนวนดอกเฉลี่ย/ช่อดีที่สุดเฉลี่ย9 ดอก รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3, 6, 2, 5 เฉลี่ย8, 7, 7 และ 6 ดอก ตามลำดับ

อายุการบานของดอกพบว่า การปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าด้วยกาบมะพร้าวสับเล็กในกระถางพลาสติกใสให้ อายุการบานเฉลี่ยดีที่สุดเฉลี่ย31.70 วัน รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2, 6, 4, 5 เฉลี่ย29.33, 27.67, 27.50, 27.50, วัน ตามลำดับกรรมวิธีที่ 3 ให้อายุการบานน้อยที่สุด เฉลี่ย26.75 วัน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษารูปแบบการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าให้เหมาะสมสำหรับเป็นกล้วยไม้กระถาง โดยเปรียบเทียบปัจจัยที่ 1 คือ ชนิดกระถาง 2 ชนิด ได้แก่ กระถางพลาสติกใสและกระถางพลาสติกดำ ร่วมกับปัจจัยที่ 2 คือ วัสดุปลูก 3 ชนิด ได้แก่ กาบมะพร้าวสับสแฟกนัมมอสและขุยมะพร้าวพบว่า การใช้วัสดุปลูกด้วยกาบมะพร้าวสับ ทำให้กล้วยไม้สกุลแวนด้ามีจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนดอก และอายุการบานของดอกสูงสุด ส่วนการใช้วัสดุปลูกสแฟกนัมมอส ทำให้ความสูงต้น ความยาวราก ความหนาราก และจำนวนช่อดอกของกล้วยไม้สกุลแวนด้าสูงสุด ขณะที่ชนิดกระถางไม่มีผลต่อการเจริญของกล้วยไม้สกุลแวนด้า

วัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าจากงานวิจัยครั้งนี้ คือ กาบมะพร้าวสับและสแฟกนัมมอสทำให้ผลการเจริญเติบโตสูงสุดอย่างไรก็ตามแนะนำให้ใช้กาบมะพร้าวสับในการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าเพราะมีราคาถูกกว่าสแฟกนัมมอส สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านการใช้วัสดุปลูก

กิจกรรมงานวิจัยที่ 3
การอารักขาพืชในกล้วยไม้

รุ่งนภา ทองเครั่ง[1/] วรางคณา โชติเศรษฐี[2/]
ดารุณี ปุญญพิทักษ์[1/] สุรีย์พร บัวอาจ[1/]
ทิพวรรณ กันหาญาติ[1/] รุ่งนภา คงสุวรรณ์[1/]
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/] ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[3/]
Rungnapa Thongkreng[1/] Warangkana Chotsetthee[2/]
Darunee Punyapitak[1/] Sureeporn Bua-art[1/]
Thipawan Kanhayart[1/] Rungnapa Kongsuwan[1/]
Nuttima Kositcharoenkul[1/] Piuarat Thammakijjawat[3/]

คำสำคัญ (Keywords) สารเสริมความแข็งแรง การป้องกันกำจัดโรคโดยชีววิธี (Biocontrol) การป้องกันกำจัดโรคโดยชีววิธี (Biocontrol) การป้องกันกำจัดโรคโดยการใช้สารเคมี (Chemical control) การจัดการโรคพืช(Disease management) โรคเน่าสีน้ำตาล (Brown rot disease) โรคใบจุด (Leaf spot disease) โรคเน่า (Soft rot)

บทคัดย่อ

การอารักขาพืชในกล้วยไม้ประกอบด้วย 2 การทดลองได้แก่ การใช้สารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้แวนด้าแอสโคเซนด้า และการใช้สารเคมีในการป้องกันโรคกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่เกิดจากแบคทีเรีย โรคใบจุดสีน้ำตาล ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Acidovoraxavenae* subsp. *Catteliyae*เป็นโรคที่สำคัญของกล้วยไม้สกุลแวนด้า ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ค่อนข้างยาก การใช้สารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรค มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารที่สามารถเสริมความแข็งแรงแก่กล้วยไม้สกุล แวนด้าเพื่อป้องกันการเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาล ดำเนินการระหว่างปี 2554 - 2556 ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช วางแผนการทดลองแบบ CRD 12 กรรมวิธี 4 ซ้ำโดยใช้สารเสริมความแข็งแรง 5 ชนิดได้แก่ ซิลิคอนออกไซด์ ไคโตซาน ปูนแดง ปูนขาว คลอรีนผง เปรียบเทียบกับน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ พ่นก่อนและหลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรค ผลการทดลองพบว่า การใช้สารละลายปูนแดงพ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ ทำให้กล้วยไม้แสดงอาการโรคนี้ช้ากว่ากรรมวิธีอื่น โดยสามารถยับยั้งการขยายขนาดของแผลจุดสีน้ำตาลบนใบได้

มีสารเคมีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถป้องกันกำจัดโรคกล้วยไม้ ซึ่งสารดังกล่าวทำให้กล้วยไม้อ่อนแอและเกิดการดื้อยาได้ จึงมีการศึกษาหาสารเคมีที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งการใช้สารเคมีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด โดยทำการ คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ สกุลแวนด้าในปี2554 พบว่าสารเคมี 4ชนิดสามารถยับยั้งการเจริญ ของเชื้อ*A. avenae* subsp. *catteliyae*สารเคมี3 ชนิดยับยั้งการเจริญของเชื้อ*Burkholderiagladioli*สารเคมี 3 ชนิดยับยั้งการเจริญของเชื้อ*Erwiniacarotobora* subsp. *carotovora* และ สารเคมี3ชนิดยับยั้งการเจริญของเชื้อ*Erwinia chrysanthemi* และแบคทีเรียสาเหตุโรคทุก

รหัสโครงการวิจัย 01-29-54-02

[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช

[2/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช

[3/] กลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรม สำนักวิจัยพัฒนาการเทคโนโลยีชีวภาพ

เชื้อดื้อต่อสารเคมีทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโร คที่เกิดจากแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลองในปี 2555-2556 พบว่าทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมีน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม ระหว่างปี 2557-2558จัดการโรค ที่เกิดจากแบคทีเรีย ของกล้วยไม้สกุลแวนด้า โดยการใช้ สารเคมีแบบสลับในโรงเรือนปลูกพืชทดลองและแปลงเกษตรกรได้ผลการทดสอบดังนี้คือ

การฉีดพ่น kasugamycin 2%W/V SL 40 ซีซีต่ อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5%WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งในสภาพโรงเรือนทดลองสามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อ *A. avenae*subsp.*cattleyae* สาเหตุโรคใบจุด โดยได้ ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.33ซม. ยาว 0.44ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.78ซม. ยาว 0.80ซม. ส่วนในแปลงเกษตรกรขนาดแผลทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม

การฉีดพ่น bordeaux mixture 77%WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77%WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งในสภาพโรงเรือนทดลองสามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อ*B.gladioli*โดยได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.71ซม. ยาว 12.80 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.18 ซม. ยาว 15.03ซม.ส่วนในแปลงเกษตรกร การฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77%WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.13ซม.ยาว 12.27 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.02ซม. ยาว 15.57ซม.

การฉีดพ่นstreptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77%WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อ*E.carotovora* subsp. *carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละ โดยได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.55ซม. ยาว 0.76 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 1.47ซม. ยาว 3.01ซม. ส่วนในแปลงเกษตรกร การฉีดพ่น kasugamycin 2%W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.75ซม. ยาว 13.98ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.14ซม.ยาว 16.13 ซม.

การฉีดพ่นstreptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77%WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อ*E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละ โดยได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.62 ซม.ยาว 1.07 ซม.ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.71 ซม.ยาว 1.06 ซม.ส่วนในแปลงเกษตรกร กรรมวิธีเดียวกันนี้ได้ขนาดแผลเฉลี่ยกว้าง 2.50 ซม. ยาว 7.13 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56ซม.ยาว 10.56 ซม.

Abstract

Plant protection on *Vanda* spp. consist of 2 experiments including control of Bacterial disease by using vigor promotion substances and Chemical control of *Vanda* bacterial disease. Efficiencyof 5 vigor promotion substances to control leaf spot disease caused by *Acidovoraxavenae* subsp. *catteliyae* held in 2011 - 2012 at plant protection research and development institute. Five vigor promotion substances including silicon oxide,chitosan, red lime solution, lime and chlorine powder were tested using CRD with4 repications and using distilled water as control treatment. The result showed that three applications of red lime solution every 7

days before inoculation revealed the diseasesymptom later than other treatments. The inhibition of leaf spot lesions was better than control.

In 2011 efficacy of bactericides to control bacterial diseases caused by *A. avenae*subsp.*cattliyae*were examined. There were 4 chemicals could inhabit bacterial growth in laboratory. There were 3 chemicals inhibited growth of *Burkholderiagladioli*. It was found that 3 chemicals affected to*Erwiniacarotobora* subsp. *carotovora*and 3 chemicals could inhibit*Erwinichrysanthemi*.However, there was a sign of chemical resistance in every bacterial diseases.In 2012-2013,efficacy of bactericides to control bacterial diseasesin greenhouse was conducted. Every chemical treatment can reducedisease severity compare to control.In 2014-2015 management of bactericides to control bacterial diseases in greenhouse was conducted.

Application of kasugamycin 2%W/V SL 40cc/20Ltwice can control *A.avenae* subsp. *cattliyae*. The lesion size average was 0.33 x 0.44 cm. while lesion size from control treatment was 0.78 x 0.80 cm. However, in farmer's trial there was no difference in lesion size compared between treated and control

Application ofBordeaux mixture 77%WG 40g/20L 2 times followed by 2 times application of copperhydroxide 77%WP 15g/20Lin greenhousecouldcontrol of*B. gladioli.* The lesion size of treated was 2.71x12.80cm. while lesion size of control was 3.18 x15.03cm.In field trial, usingstreptomycin oxytetracycline 10g/20L,penicillins 10g/20L,copper hydroxide 77%WP 20g/20L followed bycaptan 50%WP 40g/20Lhad 2.13x12.27cm. lesion sizewhile control had2.02x15.57cm. lesion size.

Application ofstreptomycin oxytetracycline 10g/20L, penicillins 10g/20L, copper hydroxide 77% WP 20g/20L alternatively with captan50%WP 40g/20L could control *E.carotovora* subsp. *carotovora*. Thelesion size of treated was0.55x0.76cm. while lesion size of control was1.47x3.01cm.In farmer's field trial, usingkasugamycin 2%W/V SL 30cc/20L2times followed by application of streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5%WP 6g/20Ltwice, the lesionsize was2.75 x13.98cm. while lesion size of control was3.14 x16.13cm.

Application of streptomycin oxytetracycline 10 g/20L,penicillins 10 g/20L, copper hydroxide 77%WP 20 g/20L alternate with application of captan 50%WP 40 g/20L could control*E.chrysanthemi*, causing agent of soft rot. The average oflesion size in treated was0.62x1.07 cm., while in control was0.71x1.06cm.In farmer's field trial, lesion size in treated was2.50x7.13cm., while in control was2.56 x10.56cm.

บทนำ

กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยไทยครองสัดส่วนการส่งออกกล้วยไม้อันดับหนึ่งของโลก สำหรับมูลค่าการค้ากล้วยไม้ของโลกปี พ.ศ. 2550 สูงกว่า 155 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (คิดเป็นมูลค่าประมาณ 5 ,337 ล้านบาท) โดยไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกกล้วยไม้อันดับหนึ่งของโลก โดยเฉพาะกล้วยไม้เมืองร้อน และในปี พ.ศ. 2550 ไทยมีสัดส่วนส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกสูงถึงร้อยละ 70 ของตลาดโลก รองลงมาได้แก่ สิงคโปร์ นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ และออสเตรเลียเป็นต้น แต่การผลิตกล้วยไม้ประสบปัญหาการระบาดของศัตรูพืชตลอดปีที่สำคัญได้แก่ เพลี้ยไฟ บั่ว หนอน ไรแมงมุมเทียม ไรกาบใบ ทาก หอยทาก โรคใบจุด เส้าเกสรดำ โรคเน่าดำ โรค -กลีบดอกไหม้ และโรคใบปื้นเหลือง ไวรัสที่ติดไปกับต้นพันธุ์ อีกทั้งวัชพืชบางชนิดที่ติดไปกับกล้วยไม้กระถาง นอกจากนี้ในปัจจุบันได้มีการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ชนิดใหม่ๆขึ้นมาที่อ่อนแอต่อศัตรูพืช ทำให้แต่การผลิตกล้วยไม้ประสบปัญหามากขึ้น โดยเฉพาะโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย แต่เดิมพบเป็นเพียงเล็กน้อย แต่ในปัจจุบันพบปัญหาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียระบาดอย่างมาก และด้วยสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ภาวะโลกร้อนได้ส่งผลกระทบโดยทางตรงและทางอ้อมต่อ สภาพแวดล้อมและ มนุษย์ และ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ โดยเฉพาะจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช ทำมีการปรับสภาพให้มีกิจกรรมต่างๆเปลี่ยนแปลงไป จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชในเขตร้อน ที่มีการปรับตัวให้รุนแรงขึ้น สามารถเข้าทำลายพืชอาศัยเพิ่มมากขึ้น แบคทีเรีย *Acidovoraxavenae pv. cattleyae*สาเหตุโรคใบจุด (leaf spot) ของกล้วยไม้ เช่นกันในช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมาพบระบาดเพิ่มมากขึ้น เชื้อแบคทีเรียดังกล่าวเป็นแบคทีเรียที่ชอบอากาศร้อน จึงทำให้มีการปรับตัวให้มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายรุนแรงขึ้น (ปิยะรัตน์ และจงวัฒนา, 2551)

การป้องกันกำจัดโรคใบจุดกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียทำได้ยาก มีสารเคมีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถใช้ป้องกันกำจัดโรคได้ ได้แก่ สารประกอบทองแดง(copper compounds) และสารปฏิชีวนะ (antibiotic) อย่างไรก็ตามกล้วยไม้บางชนิดอ่อนแอต่อสารประกอบทองแดง และการใช้สารแอนติไบโอติกมีค่าใช้จ่ายสูง และทำให้แบคทีเรียสาเหตุโรคเกิดการดื้อต่อสารสารปฏิชีวนะได้ ดังนั้นการควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียควรใช้วิธีป้องกันการเกิดโรค ถ้าพบการเกิดโรคต้องรีบทำลายทันที ได้มีรายงานการใช้สารเสริมความแข็งแรง เช่น การใช้น้ำปูนใสในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis pv. allii* ของหอมและกระเทียม (นิตยา, 2545) ใช้ ซิลิคอน (silicon) ในการป้องกันการเข้าทำลายของรา *Magnaporthe grisea* สาเหตุโรคไหม้ของข้าว (Hayasaka *et al.* 2008) การใช้ซิลิคอนในการกำจัดโรคราน้ำค้าง (powdery mildew) ของแตงในระดับเรือนปลูกพืชทดลอง (Schuerger and Hammer, 2003)

ได้มีรายงานการใช้ซิลิคอนชักนำให้ผนังเซล (cell wall) ของใบข้าวแข็งแรงซึ่งเป็นกลไกลการต้านทานต่อโรคไหม้ของข้าวที่เป็นไปได้ (Gyu Kim *et al.* 2002) ไคโตซานได้จากไคตินเป็นโพลีแซคคาไรด์ที่พบได้ในธรรมชาติ ตัวอย่างเช่นในเปลือกกุ้ง ปู แมลง ผนังเซลล์ของเชื้อรา และสาหร่ายบางชนิด สำหรับในกล้วยไม้เองนั้นการฉีดพ่นไคโตซานที่รากจะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโต กระตุ้นการออกดอก และสามารถต้านทานเชื้อราและไวรัสได้อีกด้วย (Chandrkrachang, 2002)

Nge *et al.* (2006) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ไคโตซานที่ระดับต่างๆ กัน ที่มาของไคโตซานจากแหล่งต่างๆกันได้แก่ ไคโตซานจากสัตว์จำพวกครัสเตเชี่ยน (crustacean) หรือพวกปูและกุ้ง และที่มาจากผนังเซลล์ของเชื้อรา นำมาทดสอบผลการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มในกล้วยไม้ ผลพบว่าไคโตซานสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดได้ เช่น กล้วยไม้ (*Dendrobium phalaenopsis*) โดยพบว่าน้ำหนักโมเลกุลของไคโตซานน้อยส่งผลให้โปรโตคอร์มเจริญได้ผลดีกว่าน้ำหนักโมเลกุลมาก และ ปริมาณที่ใช้ไคโตซานแล้วได้ผลดีอยู่ในช่วง 10-15 ppm (อาหารเหลว) 15-20 ppm (อาหารแข็ง) และพบว่าแหล่งของไคโตซานที่ได้จากผนังเซลล์ของเชื้อราใช้ได้ผลดีกว่าที่ได้จากเปลือกกุ้ง

การใช้คลอรีนทางการเกษตรโดยใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพบว่าการใช้คลอรีนสำหรับฆ่าเชื้อโรค จะมีประสิทธิภาพเมื่อใช้ตามอัตราส่วนที่ถูกต้อง และระยะเวลาเหมาะสม ถ้าไม่เหมาะสมอาจเป็นพิษกับพืชได้ (อนุพันธ์,

2542) ซึ่งสารเสริมดังกล่าวใช้ ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียที่ได้ผลดีไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เกษตรกรสามารถใช้ได้ง่ายไม่ยุ่งยาก นอกจากนี้ยังมีการแนะนำให้ใช้คลอรีนในการป้องกันกำจัดอีกด้วยแต่การใช้คลอรีนมีข้อจำกัดในการใช้ถ้าใช้ความเข้มข้นของคลอรีนมากเกินไปทำให้เป็นพิษกับพืชได้ ดังนั้นการทดลองในครั้งนี้มุ่งเน้นการทดลองใช้สารเสริมความแข็งแรงได้แก่ ไคโตซาน ซิลิกอน การใช้น้ำปูนใส และคลอรีนใน การป้องกันกำจัดโรคใบจุดของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Acidovoraxavenae pv. cattleyae*เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการควบคุมศัตรูพืช

ปิยรัตน์ และจงวัฒนา (2551) ศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย พบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคใบจุดแบคทีเรีย (โรคตากบ) เกิดจากเชื้อ *Acidovoraxavenae* subsp.*cattleyae*โรคเน่าเกิดจากเชื้อ *Burkholderia gladioli*โรคเน่าเละ จากแบคทีเรีย *Erwiniacarotovora* subsp.*carotovora*พบเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละชนิดใหม่ คือ *E. chrysanthemi* เอกสารคู่มือเกษตรดีที่เหมาะสม (กรมวิชาการเกษตร, 2550) แนะนำ การควบคุมโรคเน่าที่จากเชื้อแบคทีเรีย ในกล้วยไม้ตัดดอก สเตรปโตมัยซินออกซิเตตราซัยคลิน 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรโปรเคนเพนนิซิลิน-จี 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ 77%WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรสลับกับแคปแทน 50%WP

นิยมรัฐ (2544) แนะนำสารเคมีการป้องกันกำจัดโรคเน่าเละ และโรคเน่า ในกลุ่มสารปฏิชีวนะ เช่น แอกกริมัยซิน ซึ่งมีส่วนประกอบของสเตรปโตมัยซินหรือแอกกริสเตรป อัตรา 10-20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีข้อควรระวังการใช้ในอัตราที่เข้มข้นสูงเกินไปหรือพ่นบ่อย ๆ เชื้อแบคทีเรียจะดื้อต่อสาร และทำให้ใบกล้วยไม้กลายเป็นสีเหลืองซีดขาว เห็นได้ชัดกับไม้สกุลแวนด้าและแอสโคเซนดา

Uchida (2006) รายงานว่าโรคเน่าเละเป็นสาเหตุหลักที่สร้างความเสียหายให้กับการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายของฮาวาย แต่สารเคมีควบคุมโรคไม่มีสารควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพสูง แอกริบูม มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยว โดยสามารถควบคุมแบคทีเรียสกุล *Erwinia* และ*Pseudomonas* ที่อาจติดมากับก้านดอกปัญหาที่พบคือการควบคุมโรคด้วยสารประกอบคอปเปอร์ เกิดการแพ้สารเคมี และการใช้สารปฏิชีวนะหรือสารแอนติไบโอติก ทำให้เกิดการดื้อยาได้ง่าย

อรพรรณ (2552) รวบรวมสารเคมีที่ทดสอบและได้รับรองขึ้นทะเบียนเพื่อการควบคุมโรคจากแบคทีเรียในประเทศไทย ได้แก่ สารเคมีควบคุมโรคแคงเคอร์ของมะนาวและส้ม คือ Bordeaux mixture +maneb+zineb, copper hydroxide, copper sulfate, cuprous oxide, kasugamycin+copperoxychloride, streptomycin sulphate+oxytetracycline hydrochloride, thiram, tribasic copper sulfate สารเคมีควบคุมโรคใบแห้งของหอมหัวใหญ่ bacbicure (Merpazole)ปิยรัตน์ และคณะ (2553) ทดสอบการควบคุมโรคเน่าจากแบคทีเรีย *Burkholderia gladioli* ในกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า พบว่าวิธีการตัดใบที่เป็นโรคออกก่อน แล้วพ่นสารเคมีควบคุมโรคทุก 7 วัน ในกลุ่มสเตรปโตมัยซิน พ่น 2 ครั้งสลับด้วยการพ่นแคปแทน สามารถควบคุมการเกิดโรคได้โดยไม่พบอาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่าลูกผสม อายุ 3 ปีครึ่ง

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

การทดลองที่ 3.1 การใช้สารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้แวนด้า แอสโคเซนด้า

- อุปกรณ์

- กล้วยไม้สกุลแวนด้า
- เชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae pv. cattleyae*
- สารที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ ซิลิคอนไดออกไซด์ ไคโตซาน ปูนแดง ปูนขาว และคลอรีนผง
- อุปกรณ์ใช้ในการสเปรย์สาร

- วิธีการ

1. ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดของกล้วยไม้ในเรือนปลูกพืชทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 12 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ซิลิคอนออกไซด์ 50 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 2 ไคโตซาน(ออร์คิด 80) ความเข้มข้น 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 3 ปูนแดง (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 4 ปูนขาว (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 5 คลอรีนผง ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 6 ซิลิคอนออกไซด์ 50 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 7 ไคโตซาน (ออร์คิด 80) ความเข้มข้น 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 8 ปูนแดง (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 9 ปูนขาว (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 10 คลอรีนผง ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 11 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 12 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)

2. เตรียมแบคทีเรีย *Acidovorax avenae pv. cattleyae* ที่เก็บรักษาไว้ที่แหล่งเก็บจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร ให้ได้สารแขวนลอยเชื้อที่มีปริมาณเชื้อ 10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร สำหรับปลูกเชื้อลงกล้วยไม้ด้วยวิธีการสเปรย์สารแขวนลอยเชื้อให้ทั่วต้นกล้วยไม้ และใช้ถุงพลาสติกที่สเปรย์น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อคลุมไว้ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำถุงพลาสติกออก

3. สเปรย์สารทดสอบชนิดต่างๆ ตามกรรมวิธี ทั้ง 12 กรรมวิธี ลงบนต้นกล้วยไม้ ใช้ถุงพลาสติกคลุมไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำถุงออก ทำการสเปรย์สารทดสอบซ้ำทุก 7 วัน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์

4. การบันทึกผลการทดลอง โดยนับจำนวนและวัดขนาดแผลของอาการใบจุดสีน้ำตาลทุก 7 วัน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ และวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้โดยโปรแกรมการวิเคราะห์ทางสถิติ

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 255 3 สิ้นสุด กันยายน 2556 รวม 3 ปี
สถานที่ดำเนินการ กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 3.2การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่เกิดจากแบคทีเรีย

- อุปกรณ์

1. ต้นกล้วยไม้แวนด้า
2. โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย
3. สารเคมี

- วิธีการ

การทดลองที่ 1คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ ทำการคัดเลือกสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ในห้องปฏิบัติการ กับเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุด โรคเน่าและเน่าเละในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี paper disc diffusion กับแบคทีเรียสาเหตุโรคในกล้วยไม้ 4 ชนิด ได้แก่

1. *Acidovoraxavenae*subsp.*cattleyae*
2. *Burkholderia gladioli*
3. *Erwiniacarotovora*subsp.*carotovora*
4. *E. chrysanthemi*

โดยทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี 7 ชนิด3 ความเข้มข้น คือ

กรรมวิธีที่ 1 streptomycinsulfate+oxytetracycline hydrochloride19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm
กรรมวิธีที่ 2 streptomycinsulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm
กรรมวิธีที่ 3 streptomycinsulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 600 ppm
กรรมวิธีที่ 4 bacbicure25% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm
กรรมวิธีที่ 5 bacbicure25% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm
กรรมวิธีที่ 6 bacbicure25% WP ความเข้มข้น 2,000 ppm
กรรมวิธีที่ 7 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 8 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppm
กรรมวิธีที่ 9 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 1,250 ppm
กรรมวิธีที่ 10 cuprous oxide58% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm
กรรมวิธีที่ 11 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm
กรรมวิธีที่ 12 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 2,000 ppm
กรรมวิธีที่ 13 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 2,000 ppm
กรรมวิธีที่ 14 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 3,000 ppm
กรรมวิธีที่ 15 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 4,000 ppm
กรรมวิธีที่ 16 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm
กรรมวิธีที่ 17 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm
กรรมวิธีที่ 18 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,500 ppm
กรรมวิธีที่ 19 validamycin3% W/V SLความเข้มข้น 1,000 ppm
กรรมวิธีที่ 20 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm
กรรมวิธีที่ 21 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient glucose agar (NGA) หลอมอาหารและเทให้อาหารแผ่ทั่วในจานเลี้ยงเชื้อแบบบางๆ เลี้ยงแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ทั้ง 4 ชนิด และนำเชื้อสาเหตุโรค ที่เลี้ยงขยายเชื้อไว้ 24 ชั่วโมง นำมาเตรียมเป็นเซลล์แขวนลอยเชื้อ ผสมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแต่ละชนิดในอาหาร NGAหลอมเหลวที่อุ่นประมาณ 40-

45 องศาเซลเซียส เททับบนอาหารบางที่เททิ้งไว้ แบบวิธี double layer ด้านล่างจานอาหารเป็นอาหาร NGA ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคแต่ละชนิด โดยใช้วิธี paperdisc diffusion เตรียมสารเคมีทดสอบ ในอัตราความเข้มข้นที่แนะนำ (ตามฉลาก) อัตราสูงกว่า และต่ำกว่าเป็นระดับ ใช้ปิเปตดูดสารแต่ละชนิดและความเข้มข้นหยดสารละลายบนกระดาษตาปลา เตรียมโดยการนำกระดาษกรอง Whatman no. 1 จำนวน 2 แผ่นประกบกันแล้วตัดด้วยที่ตัดกระดาษเป็นรูปวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5ซม. แผ่นละ 5 ไมโครลิตร นำไปวางบนผิวหน้าอาหารที่เตรียมไว้ 4 จุด (ทุกอัตราความเข้มข้น) ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อวางตรงกลางจานอาหารเป็นการทดลองเปรียบเทียบ ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำ แล้วเก็บจานเลี้ยงเชื้อที่ทดลองในถุงพลาสติกใสในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ตรวจผลการทดลองหลังการบ่มเชื้อ 24-48 ชั่วโมง บันทึกผลการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคโดยวัดความกว้างส่วนใสของรัศมีบริเวณยับยั้ง (clear zone) คำนวณหาค่าเฉลี่ยของการยับยั้งแต่อัตราความเข้มข้นคัดเลือกสารเคมีที่มีประสิทธิภาพยับยั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคชนิดต่างๆ ทดสอบยืนยันผลของประสิทธิภาพสารเคมี โดยใช้แบคทีเรียสาเหตุโรคไอโซเลทต่างกัน อย่างน้อย 5 ไอโซเลท

การทดลองที่ 2การทดสอบปฏิกิริยาการดื้อต่อสารเคมี

เตรียมอาหารผสมสารเคมีในกลุ่มของสารปฏิชีวนะ และสารประกอบคอปเปอร์ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ นำแบคทีเรียสาเหตุโรค 4 ชนิด ไอโซเลทต่าง ๆ มาเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลว NB อายุ 48 ชั่วโมง หยดลงในอาหารพิษแต่ละความเข้มข้น โดยหยดจำนวนแบคทีเรีย 4 จุด บน plate โดยมีความเข้มข้น 10 µl, 20µl, 30µl และ40µl ต่อหนึ่งหยด เก็บจานเลี้ยงเชื้อในถุงพลาสติก ในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง บันทึกผลการเจริญของเชื้อไอโซเลทต่าง ๆ บันทึกผลการเจริญ ผลการดื้อยาของเชื้อต่อสารเคมีชนิดหรืออัตราความเข้มข้นต่าง ๆ

การทดลองที่ 3ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง

เตรียมโรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A.avenae*subsp.*cattleyae*

เตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้ากล้วยไม้สกุลแวนด้า อายุประมาณ 1 .5 ปี นำต้นกล้าแวนด้าแบบกระถางแขวน ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น 10^{8} cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 5 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ (ซ้ำละ5 ต้น) กรรมวิธีมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm
กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppmกรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้างของแผลที่เกิดโรค

เตรียมโรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli*

เตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้ากล้วยไม้สกุลแวนด้า อายุประมาณ 1 .5 ปี นำต้นกล้าแวนด้าแบบกระถางแขวน ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น 10^{4} cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 1 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 3 วัน จำนวน 3 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ (ซ้ำละ5 ต้น) กรรมวิธีมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm
กรรมวิธีที่ 3bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 2,000 ppm

กรรมวิธีที่ 4 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 3,000 ppmกรรมวิธีที่ 5 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น

500 ppm

กรรมวิธีที่ 6 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppmกรรมวิธีที่ 7 พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้างของแผลที่เกิดโรค

เตรียมเชื้อโรคเน่าเละ *E.carotovora*subsp.*carotovora*และ*E.chrysanthemi*

เตรียมต้นกล้ากล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้ากล้วยไม้สกุลแวนด้าอายุ 1.5 ปี นำต้นกล้าแวนด้าปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น 10^4cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 1 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 3 วัน จำนวน 3 ครั้ง กรรมวิธีมี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm

กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm

กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้างของแผลที่เกิดโรค

การทดลองที่ 4การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนด้าโดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง และในแปลงเกษตรกร

เตรียมโรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A.avenae*subsp.*cattleyae* อายุ 1 วันเตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้ากล้วยไม้สกุลแวนด้า อายุประมาณ 1 .5 ปี นำต้นกล้าแวนด้าแบบกระถางแขวน ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น 10^4cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 5 วัน ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 5 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1streptomycinoxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรpenicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรcopper hydroxide77%WP 20 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรสลับกับcaptan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58%WP40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่3cuprous oxide 58% WP20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง สลับstreptomycin sulfate+ oxytetracycline hydrochloride 19.5%WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับstreptomycin sulfate+ oxytetracycline hydrochloride 19.5%WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5kasugamycin2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับcuprous oxide 58% WP40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 6พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้าง ยาวของแผลที่เกิดโรค

โรคเน่าจากเชื้อ B.*gladioli*วางแผนการทดลองแบบ RCB5 กรรมวิธี 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น

2 ครั้ง สลับกับ bordeaux mixture 77% WG40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 copper hydroxide77%WP 15กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง สลับกับcopper hydroxide 77%WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

โรคเน่าเละจากเชื้อ *E.chrysanthemi*วางแผนการทดลองแบบ RCB4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น)
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง สลับstreptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า
โรคเน่าเละจากเชื้อ*E.carotovora*subsp.*carotovora* วางแผนการทดลองแบบ RCB4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น)
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับstreptomycin sulfate+ oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ Kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า
การเก็บข้อมูลโดยวัดขนาดกว้างยาวของแผล

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558รวม 5 ปี
สถานที่ดำเนินการ โรงเรือนกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชและแปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 3.1 การใช้สารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้แวนด้า แอสโคแซนด้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารเสริมความแข็งแรงในกล้วยไม้สกุลแวนด้า ในเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่าทุกกรรมวิธีกล้วยไม้แสดงอาการใบจุดสีน้ำตาล แต่กรรมวิธีการสเปรย์ด้วยสาร ละลายปูนแดง (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) กล้วยไม้แสดงอาการใบจุดสีน้ำตาลแต่การขยายขนาดของแผลจะช้ากว่ากรรมวิธีอื่น ซึ่งการขยายขนาดของแผลจะเริ่มชะลอการขยายขนาดแผลหลังจากสเปรย์สารไปประมาณ 3 ครั้ง (ตารางผนวก 9) แต่อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าสารที่นำมาทดสอบทั้ง 5 ชนิด ไม่สามารถป้องกันการเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาลที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียได้ ซึ่งอาจจะช่วยชะลอให้การขยายขนาดแผลช้าลง

การทดลองที่ 3.2 การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่เกิดจากแบคทีเรีย

การทดลองที่ 1 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้

พบว่าสารเคมีที่มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ดี โดย *A.avenae*subsp.*cattliyae*พบว่ามีสารเคมี 4 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ คือ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP, kasugamycin2% W/V SL, bordeaux mixture 77% WG, และ cuprous oxide 58% WP มีค่ารัศมีบริเวณใส (clear zone)เฉลี่ย 15.5-17.5 มม., 6.0-10.3 มม., 2.8-4.0 มม., และ0.3-2.9 มม. ตามลำดับ(ตารางผนวก 10)เชื้อ *B.gladioli* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้คือ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP, copper hydroxide 77% WP และ bordeaux mixture 77% WG ค่ารัศมีบริเวณใส (clear zone)เฉลี่ย 1.0-2.2 มม. , 0.2-1.5 มม.และ 0.5-1.0 มม. ตามลำดับเชื้อ *E.carotobora* subsp. *carotovora*จากการทดสอบพบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้คือ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP, kasugamycin2% W/V SL และ bordeaux mixture 77% WG ค่ารัศมีบริเวณใส (clear zone)เฉลี่ย 10.0-11.8 มม., 3.7-5.8 มม.และ0.7-1.3 มม. ตามลำดับเชื้อ *E.chrysanthemi*พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ คือ sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP, kasugamycin2% W/V SLและ bordeaux mixture 77% WG ค่ารัศมีบริเวณใส (clear zone)เฉลี่ย 5.0-5.2 มม., 2.4-3.9 มม.

การทดลองที่2ทดสอบปฏิกิริยาการดื้อต่อสารเคมีผลการทดสอบปฏิกิริยาการดื้อสารเคมีพบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อดื้อต่อสารเคมี

การทดลองที่3ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A. avenae*subsp.*cattleyae*จากการดำเนินการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมี น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยสารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ดีคือ kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2 ,000 ppm, kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 1 ,500 ppm,streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 450 ppm, streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 300 ppm, มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.2,0.25,0.26และ0.28ซม. ตามลำดับ ซึ่งได้ผลดีกว่ากรรมวิธีควบคุมที่ได้ 0.45 ซม. (ตารางผนวก 11)

โรคเน่าจากเชื้อ *B.gladioli*จากการดำเนินการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมีน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยสารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ดีคือ bordeaux mixture 77% WGความเข้มข้น 2,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 0.10 ซม. ยาว 0.25 ซม. copper hydroxide 77%WP ขนาด

แผลเฉลี่ย กว้าง 0.10 ซม. ยาว 0. 30 ซม. และstreptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450ppm ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 0.12 ซม. ยาว 0.29 ซม. ตามลำดับ ซึ่งได้ผลดีกว่ากรรมวิธีควบคุมที่ได้ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 0.13 ซม. ยาว 0.67 ซม. (ตารางผนวก 12)

โรคเน่าเละจากเชื้อ*E.carotovora*subsp.*carotovora* พบว่าการฉีดพ่นkasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 0. 39 ซม.ส่วน kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm,streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300ppm และ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 0.44, 0.48, 2.01ซม. ตามลำดับ กรรมวิธีควบคุมได้ขนาดแผลเฉลี่ย 2.11 ซม.(ตารางผนวก 13)

ส่วนโรคเน่าเละจากเชื้อ *E.chrysanthemi*พบว่าการฉีดพ่นkasugamycin2% W/V SLความเข้มข้น 1,500 ppm ขนาดแผลกว้าง 0.8 ซม. ยาว 0.6 ซม. ส่วนstreptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19. 5%WP ความเข้มข้น 300 ppm และstreptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WPความเข้มข้น 450 ppm ขนาดแผลกว้าง 0.9 ซม. ยาว 0.6 ซม. Kasugamycin2%W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppmขนาดแผลกว้าง 1.0ซม. ยาว 0.7ซม. กรรมวิธีควบคุมได้ขนาดแผลกว้าง 1.1 ซม. ยาว 0.9 ซม.(ตารางผนวก 14)

การทดลองที่4การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนด้าโดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง และในแปลงเกษตรกร

การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลองนั้น โรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A. avenae*subsp.*cattleyae*พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin2% W/V SL40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งนั้น ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.33 ซม. ยาว0.44ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.78ซม. ยาว 0.80ซม.(ตารางผนวก 15)

โรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli*จากการทดลองพบว่าการฉีดพ่น bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.71 ซม. ยาว 12.80ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.18 ซม. ยาว 15.03 ซม. ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม (ตารางผนวก 16)

โรคเน่าเละจากเชื้อ *E.carotovora*subsp.*carotovora* จากการทดลองพบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.55 ซม.ยาว 0.76 ซม.ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 1.47ซม.ยาว 3.01ซม.ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีควบคุมเล็กน้อย (ตารางผนวก 17)

โรคเน่าเละจากเชื้อ *E.chrysanthemi*จากการทดลองพบว่า การฉีด streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.62 ซม.ยาว 1.07 ซม.ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.71 ซม. ยาว 1.06 ซม.วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีควบคุมเล็กน้อย (ตารางผนวก 18)

ส่วนการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกรนั้นโรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ A. *avenae*subsp.*cattleyae*ส่วนในแปลงเกษตรกรนั้นผลการทดลองฉีดพ่นสารเคมี พบว่าขนาดแผลทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม (ตารางผนวก 19)

โรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli*จากการทดลองพบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.13ซม. ยาว 12.27 ซม.ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.02ซม.ยาว 15.57ซม. ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม (ตารางผนวก 20)

โรคเน่าเละจากเชื้อ *E.carotovora* subsp. *carotovora*จากการทดลองพบว่าการฉีดพ่น kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.75ซม. ยาว 13.98ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.14 ซม. ยาว 16.13ซม. ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีควบคุมเล็กน้อย(ตารางผนวก 21)

โรคเน่าเละจากเชื้อ E.*chrysanthemi*จากการทดลองพบว่า การ streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.50ซม. ยาว 7.13ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56ซม. ยาว 10.56 ซม. ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม (ตารางผนวก 22)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การใช้สารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดของกล้วยไม้สกุลแวนด้า

ทุกกรรมวิธีกล้วยไม้แสดงอาการใบจุดสีน้ำตาล ในกรรมวิธีที่สเปรย์สารละลายปูนแดง แล้วทำการปลูกเชื้อหลังการสเปรย์สารทดสอบจะแสดงอาการของโรคช้ากว่ากรรมวิธีอื่น จากการตรวจเช็คผลการทดลองด้วยการนับจำนวนแผลและวัดขนาดแผลอาการโรคใบจุดสีน้ำตาลพบว่าการใช้สารละลายปูนแดง สามารถยับยั้งการขยายขนาดของแผลจุดสีน้ำตาลได้หลังจากพ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้งการใช้น้ำปูนใสเป็น สารเสริมแข็งแรง สามารถใช้ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียที่ได้ผลดีไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เกษตรกรสามารถใช้ได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ผลจากการทดลองนี้จะได้แนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ให้ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Acidovoraxavenae* subsp. *cattleyae*เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการควบคุมศัตรูพืช

2. การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่เกิดจากแบคทีเรีย

ในปี 2554ทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้เชื้อ *A.avenae*subsp.*cattliyae*พบว่ามีสารเคมี 4ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ เชื้อ *B. gladioli* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด เชื้อ *E.carotobora* subsp. *carotovora*พบว่ามีสารเคมี 3ชนิดที่เชื้อ *E.chrysanthemi*พบว่ามีสารเคมี 3ชนิดเมื่อทดสอบปฏิกิริยาการดื้อต่อสารเคมี พบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อดื้อต่อสารเคมี

ในปี 2555-2556การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมี น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม

ในปี 2557-2558การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนด้า โดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง เชื้อ *A.avenae*subsp.*cattleyae*พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งนั้น ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.33 ซม.ยาว 0.44ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.78ซม.ยาว 0.80ซม.

โรคเน่าจากเชื้อ *B.gladioli* จากการทดลองในโรงเรือนพบว่าการฉีดพ่น bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งนั้น ได้

ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.71 ซม. ยาว 12.80ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.18 ซม. ยาว 15.03 ซม. ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.13ซม. ยาว 12.27ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.02ซม. ยาว 15.57ซม.

โรคเน่าเละจากเชื้อ *E.carotovora* subsp. *Carotovora*จากการทดลองพบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.55 ซม.ยาว 0.76 ซม.ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 1.47ซม. ยาว 3.01ซม.ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.75ซม. ยาว 13.98 ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.14 ซม. ยาว 16.13 ซม.

โรคเน่าเละจากเชื้อ *E.chrysanthemi*จากการทดลองพบว่า การฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.62 ซม.ยาว 1.07ซม.ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.71 ซม.ยาว 1.06 ซม. ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่ากรรมวิธีเดียวกันนี้ได้ขนาดแผลเฉลี่ยกว้าง 2.50ซม.ยาว 7.13ซม. ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56 ซม.ยาว 10.56 ซม.

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลแวนด้า ได้ลูกผสมแวนด้าฟ้ามุ่ยและสามปอยที่ผสมจากต้นพ่อแม่ที่คัดเลือกจากต้นที่ มีลักษณะดีเด่นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายลักษณะ จาก 3 สถานที่คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยได้ลูกผสมฟ้ามุ่ยจำนวน 42 คู่ผสม 1,605 ต้น และฟ้ามุ่ยน้อย จำนวน 23 คู่ผสม 1,066 ต้น ลูกผสมสามปอย จำนวน 3 คู่ผสม 952 ต้น ซึ่งลูกผสมดังกล่าวยังไม่สามารถประเมินลักษณะดอกของต้นลูกผสมได้ จึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในโครงการวิจัยระยะต่อไป

2. การพัฒนารูปแบบการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าให้เหมาะสมสำหรับเป็นผลิตเป็นกล้วยไม้กระถางวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้าพันธุ์ *V.*tharabBeanty คือ กาบมะพร้าวสับและสแฟกนัมมอสทำให้ผลการเจริญเติบโตสูงสุดอย่างไรก็ตามแนะนำให้ใช้กาบมะพร้าวสับในการปลูกเนื่องจากมีราคาถูกกว่าสแฟกนัมมอสเป็นการลดค่าใช้จ่ายด้านการใช้วัสดุปลก ส่วนชนิดของกระถางคือกระถางพลาสติกใสและกระถางพลาสติกดำไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต

3. การอารักขาพืชในกล้วยไม้ โดยศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคที่เรียในกล้วยไม้ การใช้สารเสริมความแข็งแรง คือ สารละลายปูนแดงพ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้งก่อนปลูกเชื้อ สามารถยับยั้งการขยายโรค ใบจุดสีน้ำตาลที่เกิดจากเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *catteliyae*ได้ ซึ่งการใช้สารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรควิธีการหนึ่งที่ช่วยลดการใช้สารเคมี

นอกจากนี้สารเคมีที่ประสิทธิภาพและเหมาะสมนำมาใช้ร่วมกันแบบสลับสามารถยับยั้งโรคที่เกิดจากแบคทีเรียได้ดังนี้

การฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งในสภาพโรงเรือนทดลอง สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *A. avenae*subsp. *cattleyae* สาเหตุโรคใบจุด

การฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งในสภาพโรงเรือนทดลอง สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *A. avenae*subsp c*attleyae* สาเหตุโรคใบจุด

การฉีดพ่น bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งในสภาพโรงเรือนทดลอง และการฉีดพ่น streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร ในแปลงเกษตรกร สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ*B. gladioli* สาเหตุโรคเน่า

การฉีดพ่นstreptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรสามารถการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งในแปลงเกษตรกร สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ*E.carotovora* subsp. *carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละ

การฉีดพ่นstreptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรในสภาพโรงเรือนทดลองและแปลงเกษตรกร สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ*E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละ

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร, 2550. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกล้วยไม้ตัดดอก.สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์ กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2550. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกล้วยไม้ตัดดอก. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ เทพพิทักษ์ กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร.2547. เอกสารวิชาการกล้วยไม้. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 152 หน้า .

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. ทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกปี 2544. กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ, กรมส่งเสริมการเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 655 หน้า.

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา . 2544. คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด . เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 90 หน้า.

ครรชิต ธรรมศิริ. 2541. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. ภาควิชาพฤกศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 250 หน้า.

นิตยา กันหลง. 2544. เอกสารวิชาการโรคสำคัญของพืชสกุลหอมกระเทียมในประเทศไทย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยากรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 96 หน้า.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. โรคของกล้วยไม้. หน้า 2-51. ใน คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว กรุงเทพฯ.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กลุ่มวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 50 หน้า.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2547.โรคของกล้วยไม้และการป้องกันกำจัด.หน้า 47-74. *ใน* เอกสารวิชาการ กล้วยไม้. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2547.โรคของกล้วยไม้และการป้องกันกำจัด.หน้า 47-74. *ใน* เอกสารวิชาการ กล้วยไม้. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นิรนาม. 2545.เอกสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคพืชโดยสารเคมี. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 171หน้า.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ 2551. การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย.รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2553.การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย ปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 128 หน้า.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2551. การศึกษาสาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียของกล้วยไม้สกุลแวนด้า. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 47 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 17-20 มีนาคม 2552.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550. โรคและแมลงของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ. บริษัทอมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ. 379 หน้า.

รพี สาคริก. มปป. ความสุขจากกล้วยไม้.โรงพิมพ์ยูไนเต็ด. โปรดักชัน จำกัด. 258 หน้า.

วิจัย รักวิทยาศาสตร์. 2551. ราวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 351 หน้า.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร . 2544. สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศ ปี 2544. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร . 2543. ไม้ตัดดอกเศรษฐกิจและการปรับปรุงพันธุ์ . เอกสารวิชาการที่ 24. 129 หน้า

สลิล สิทธิสัจจธรรม และ นฤมล กฤษณชาญดี. 2545. คู่มือกล้วยไม้. สำนักพิมพ์สารคดี. กรุงเทพฯ, 248 น.

สลิล สิทธิสัจจธรรม. 2549. กล้วยไม้ป่าเมืองไทย. บริษัทอมรินทร์บุ๊คเซ็นเตอร์ จำกัด. กรุงเทพฯ, 492 น.

สุเนตรา ภาวิจิตร สุทธิพงษ์ ญาณวารี และ ศิริลักษณ์ โล่สวัสดิ์. 2532. การศึกษาสาเหตุโรคเน่าของกล้วยไม้สกุลหวายทางเคมีและฟิสิกส์. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 30-40.

อนุพันธ์ อิฐรัตน์. 2542. ภัยเงียบจากคลอรีน. เอกสารประกอบการบรรยาย ณ ห้องประชุมกำธรสุวรรณกิจ กรมอนามัย.

อบฉันท์ ไทยทอง. 2546. กล้วยไม้เมืองไทย . อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ. 461 หน้า.

อบฉันท์ ไทยทอง. 2546. กล้วยไม้เมืองไทย. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. กรุงเทพฯ. 461 หน้า.

. 2550. คู่มือกล้วยไม้ เล่ม 2. สำนักพิมพ์สารคดี. กรุงเทพฯ, 200 น.

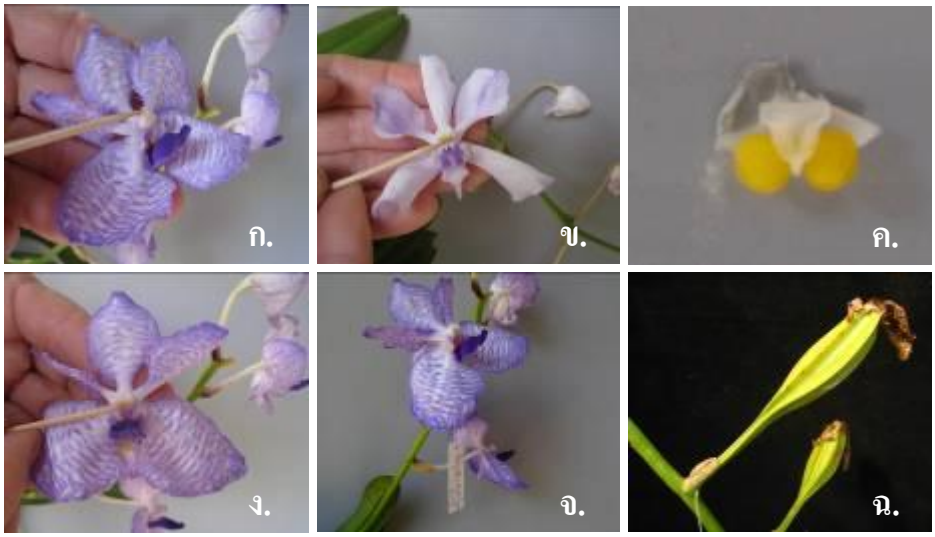
Boehlendorf, B., S. Neff., T.C. Schuez., L.P. Molleyres, T. Winkler, M. Dobler, and Y. Huang. 2004. Isolation and characterization of compounds obtained from a fungal microorganism and preparation of some derivatives thereof. Brit. UK Patent Application.

Burnett, H.C. 1969. Orchid disease.Amer.Orchid Soc. Bull. 35: 399-400.

Chandrkrachang, S.2002. The applications of chitin and chitosan in agriculture in Thailand, in: K.

Suchiva, S. Chandrkrachang, P. Methacanon, M.G. Peter (Eds.), Advances in Chitin Science, vol. 5:458-462.
Chuenchitt, S. 1982. A new bacterial disease on orchids Dendrobium sp. caused by Pseudomonas gladioli.Kasetsart J. (Sci) 17 : 27-32.
Gyu Kim, S., K. Woo Kim, E. Woo Park and D. Choi. 2002. Silicon-Induced Cell Wall Fortification of Rice Leaves: APossible Cellular Mechanism of Enhanced Host Resistance to Blast. Phytopathology V 92, Number 10: 1095-1103.
Hayasaka, T., H. Fujii, and K. Ishiguro. 2008. The Role of Silicon in Preventing Appressorial Penetration by the RiceBlast Fungus. Phytopathology V 98, Number 9: 1038-1044.
Nge, K. L., N. New, S. Chandrkrachang and W. F. Stevens. 2006. Chitosan as a growth stimulator in orchid tissueculture. Plant Science, 170:1185-1190.
Schuerger, A. and W. Hammer. 2003. Suppression of Powdery Mildew on Greenhouse-Grown Cucumber byAddition of Silicon to Hydroponic Nutrient Solution Is Inhibited at High Temperature. Plant Disease, V 87, Number 2: 177-185.
Uchida Janice. 2006. Bacterial diseases of Dendrobium. Pest Management Guidelines http://www.extento.hawaii.edu/kbase//reports/dendrobium_pest.htm (21-7-2006)
Vacin, E. & F. Went. 1949. *Some pH changes in nutrients solutions.* Bot. Gaz. 110:605-613.

ภาคผนวก



ภาพผนวก 1ขั้นตอนการผสมพันธุ์ฟ้ามุ่ย

ก.) เขี่ยเกสรตัวผู้ออกจากดอกของต้นแม่พันธุ์

ข.) เขี่ยเกสรตัวผู้จากดอกของต้นพ่อพันธุ์

ค.) ลักษณะของเกสรตัวผู้

ง.) นำเกสรตัวผู้ใส่เข้าไปในยอดของเกสรตัวเมียซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งและมีเมือกเหนียวอยู่ ดันเกสรตัวผู้เข้าไปลึกๆ เพื่อป้องกันไม่ให้หลุดออกมา

จ.) ติดป้ายระบุ วัน เดือน ปีที่ผสม

ฉ.) ลักษณะของฝักฟ้ามุ่ยอายุ 6-7 เดือน หลังผสมเกสรพร้อมที่จะนำไปเพาะในสภาพปลอดเชื้อ

ภาพผนวก2กระถางพลาสติกใสและพลาสติกดำ

ภาพผนวก3กระถางพลาสติกใส : กาบมะพร้าวสับเล็ก

ภาพผนวก4กระถางพลาสติกใส : สแฟกนัมมอส

ภาพผนวก5กระถางพลาสติกใส : ขุยมะพร้าว

ภาพผนวก6กระถางพลาสติกดำ : กาบมะพร้าวสับเล็ก

ภาพผนวก7กระถางพลาสติกดำ : สแฟกนัมมอส

ภาพผนวก8กระถางพลาสติกดำ : ขุยมะพร้าว

ภาพผนวก 9 ลักษณะช่อดอกและดอกของกล้วยไม้สกุลแวนด้า

ตารางผนวก1จำนวนใบของกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการใช้กระถางและวัสดุปลูกปี 2557

ชนิดของกระถาง	วัสดุปลูก B			ค่าเฉลี่ย A
	กาบมะพร้าวสับ	สแฟกนัมมอส	ขุยมะพร้าว	
พลาสติกใส	16.8	15.2	13.9	13.1
พลาสติกดำ	18.3	15.9	13.2	13.6
ค่าเฉลี่ย B	17.6	15.7	13.6	13.4
ค่า C.V.(%) = 21.9				

ตารางผนวก2ความสูงของกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการใช้กระถางและวัสดุปลูกปี 2557

ชนิดของกระถาง	วัสดุปลูก B			ค่าเฉลี่ย A
	กาบมะพร้าวสับ	สแฟกนัมมอส	ขุยมะพร้าว	
พลาสติกใส	15.5	16.7	14	13.2
พลาสติกดำ	15	15.2	15.6	13.1
ค่าเฉลี่ย B	15.2	15.9	14.8	13.1
ค่า C.V.(%) = 29.6				

ตารางผนวก 3ความกว้างใบของกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการใช้กระถางและวัสดุปลูกปี 2557

ชนิดของกระถาง	วัสดุปลูก B			ค่าเฉลี่ย A
	กาบมะพร้าวสับ	สแฟกนัมมอส	ขุยมะพร้าว	
พลาสติกใส	3.1	2.5	2.2	2.2
พลาสติกดำ	2.3	2.4	2.4	2
ค่าเฉลี่ย B	2.7	2.5	2.3	2.1
ค่า C.V.(%) = 32				

ตารางผนวก 4ความยาวใบของกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการใช้กระถางและวัสดุปลูก ปี 2557

ชนิดของกระถาง	วัสดุปลูก B			ค่าเฉลี่ย A
	กาบมะพร้าวสับ	สแฟกนัมมอส	ขุยมะพร้าว	
พลาสติกใส	17.1	17.6	16.2	14.5
พลาสติกดำ	18.3	17.5	17.3	15.2
ค่าเฉลี่ย B	17.7	17.5	16.8	14.9
ค่า C.V.(%) = 12.9				

ตารางผนวก5จำนวนรากของกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการใช้กระถางและวัสดุปลูกปี 2557

ชนิดของกระถาง	วัสดุปลูก B			ค่าเฉลี่ย A
	กาบมะพร้าวสับ	สแฟกนัมมอส	ขุยมะพร้าว	
พลาสติกใส	5.7	4.5	3.6	3.98
พลาสติกดำ	5.2	4.3	4.1	3.94
ค่าเฉลี่ย B	5.4	4.4	3.9	3.96
ค่า C.V.(%) = 25.3				

ตารางผนวก6ความยาวรากของกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการใช้กระถางและวัสดุปลูกปี 2557

ชนิดของกระถาง	วัสดุปลูก B			ค่าเฉลี่ย A
	กาบมะพร้าวสับ	สแฟกนัมมอส	ขุยมะพร้าว	
พลาสติกใส	59.9	56.1	46.5	46.4
พลาสติกดำ	61	66.6	51.3	51.1
ค่าเฉลี่ย B	60.4	61.4	48.9	48.8
ค่า C.V.(%) = 31.7				

ตารางผนวก7 ความหนารากของกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการใช้กระถางและวัสดุปลูกปี 2557

ชนิดของกระถาง	วัสดุปลูก B			ค่าเฉลี่ย A
	กาบมะพร้าวสับ	สแฟกนัมมอส	ขุยมะพร้าว	
พลาสติกใส	5.6	5.5	5.6	4.84
พลาสติกดำ	5.4	5.8	5.5	4.83
ค่าเฉลี่ย B	5.5	5.7	5.6	4.83
ค่า C.V.(%) = 16				

ตารางผนวก8 จำนวนช่อดอกต่อกระถางของกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการใช้กระถางและวัสดุปลูก ปี 2557

ชนิดของกระถาง	วัสดุปลูก B			ค่าเฉลี่ย A
	กาบมะพร้าวสับ	สแฟกนัมมอส	ขุยมะพร้าว	
พลาสติกใส	1.8	2.8	1.1	1.67
พลาสติกดำ	2.6	2	1.5	1.76
ค่าเฉลี่ย B	2.2	2.4	1.3	1.71
ค่า C.V.(%) = 71.2				

ตารางผนวก9 ผลการทดสอบสารเสริมประสิทธิภาพความแข็งแรงของกล้วยไม้

กรรมวิธี	ขนาดของแผลบนใบกล้วยไม้ (ซม.)				
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน
1	0.10	0.20	0.30	0.30	0.30
2	0.10	0.20	0.30	0.30	0.30
3	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
4	0.10	0.20	0.20	0.30	0.30
5	0.10	0.20	0.20	0.30	0.30
6	0.10	0.10	0.30	0.30	0.30
7	0.10	0.10	0.30	0.30	0.30
8	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
9	0.10	0.10	0.20	0.30	0.30
10	0.10	0.10	0.20	0.30	0.30
11	0.10	0.20	0.30	0.40	0.40
12	0.10	0.20	0.30	0.40	0.40

ตารางผนวก10 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ทั้ง 4 ชนิดในห้องปฏิบัติการ

สารเคมี	ค่าเฉลี่ยรัศมีบริเวณใส (clear zone) ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (มม.)			
	A. *avenae*	B. *gladioli*	E. *carotovora*	E. *chrysanthemi*
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	15.5	1.0	10.0	5.2
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	16.9	1.7	10.6	5.0
กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 600 ppm	17.5	2.2	11.8	5.2
กรรมวิธีที่ 4bacbicure25%WPความเข้มข้น 1,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 5bacbicure25% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 6 bacbicure25% WP ความเข้มข้น 2,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 7 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 500 ppm	0	0.2	0	0
กรรมวิธีที่ 8 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppm	0	0.8	0	0
กรรมวิธีที่ 9 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น1,250 ppm	0	1.5	1.3	0
กรรมวิธีที่ 10 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 11 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 12 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 2,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 13 bordeaux mixture77%WGความเข้มข้น 2,000 ppm	2.8	0.5	0.7	1.0
กรรมวิธีที่ 14bordeaux mixture77% WGความเข้มข้น3,000 ppm	4.0	1	1.3	0.3
กรรมวิธีที่ 15bordeaux mixture77%WGความเข้มข้น 4,000 ppm	3.6	1	0.9	0.3
กรรมวิธีที่ 16 kasugamycin 2%W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	6.0	0	4.0	2.4
กรรมวิธีที่ 17 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	9.1	0	3.7	2.5
กรรมวิธีที่ 18 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,500 ppm	10.3	0	5.8	3.9
กรรมวิธีที่ 19 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 1,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 20 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 21 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	0	0	0	0

ตารางผนวก 11 ประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *Acidovoraxavenae*subsp.*cattleyae*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)				
	ก่อนพ่น ครั้งที่1	ก่อนพ่น ครั้งที่2	ก่อนพ่น ครั้งที่3	ก่อนพ่น ครั้งที่4	หลังพ่น ครั้งที่3
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	0.15	0.29	0.24	0.28	0.28
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	0.15	0.22	0.23	0.28	0.26
กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2%W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	0.15	0.20	0.21	0.23	0.24
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	0.15	0.18	0.19	0.21	0.21
กรรมวิธีที่ 5 น้ำกลั่น	0.15	0.34	0.35	0.40	0.45

ตารางผนวก 12ประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง
โรคเน่าจากเชื้อ *Burkholderia gladioli*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)							
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		หลังพ่นครั้งที่3	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1streptomycin sulfate+ oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	0.04	0.06	0.12	0.11	012	0.12	0.23	0.65
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	0.04	0.04	0.10	0.09	0.11	0.10	0.12	0.29
กรรมวิธีที่ 3 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 2,000 ppm	0.04	0.04	0.08	0.09	0.10	0.11	0.10	0.25
กรรมวิธีที่ 4 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 3,000 ppm	0.05	0.06	0.08	0.08	0.12	0.16	0.18	0.75
กรรมวิธีที่ 5 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 500 ppm	0.03	0.04	0.11	0.12	0.12	0.14	0.15	0.52
กรรมวิธีที่ 6 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppm	0.05	0.07	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.30
กรรมวิธีที่ 7น้ำกลั่น	0.04	0.04	0.13	0.09	0.13	0.12	0.13	0.67

ตารางผนวก 13ประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง
โรคเน่าเละ *Erwiniacarotovora* subsp. *carotovora*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)			
	ก่อนพ่น ครั้งที่1	ก่อนพ่น ครั้งที่2	ก่อนพ่น ครั้งที่3	หลังพ่น ครั้งที่3
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	0.09	0.28	0.28	0.48
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	0.12	2.01	2.01	2.01
กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2%W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	0.10	0.34	0.34	0.39
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	0.10	0.37	0.37	0.44
กรรมวิธีที่ 5 น้ำกลั่น	0.15	2.06	2.06	2.11

ตารางผนวก 14ประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง โรคเน่าเละ *Erwiniachrysanthemi*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)							
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		หลังพ่นครั้งที่3	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	0.6	0.3	0.8	0.5	0.8	0.5	0.9	0.6
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	0.6	0.3	0.7	0.4	0.8	0.5	0.9	0.6
กรรมวิธีที่ 3kasugamycin2%W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	0.5	0.3	0.6	0.4	0.6	0.5	0.8	0.6
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	0.5	0.3	0.9	0.5	0.9	0.5	1.0	0.7
กรรมวิธีที่ 5น้ำกลั่น	0.6	0.3	1.0	0.6	1.0	0.7	1.1	0.9

ตารางผนวก 15 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *Acidovoraxavenae*subsp.*cattleyae*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.20	0.28	0.47	0.85	0.44	0.89	0.47	0.89	0.48	0.90
กรรมวิธีที่ 2	0.28	0.38	0.68	0.88	0.58	1.29	0.74	1.08	0.75	1.08
กรรมวิธีที่ 3	0.37	0.44	0.68	1.24	0.92	1.70	1.01	1.66	1.02	1.67
กรรมวิธีที่ 4	0.24	0.36	0.22	0.29	0.32	0.43	0.32	0.43	0.33	0.44
กรรมวิธีที่ 5	0.28	0.39	0.36	0.46	0.65	0.97	0.73	0.98	0.75	0.98
กรรมวิธีที่ 6	0.26	0.36	0.40	0.61	0.61	0.80	0.71	0.80	0.78	0.80

<u>หมายเหตุ</u> กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 cuprous oxide 58% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 5 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 6 พ่นน้ำเปล่า

ตารางผนวก 16การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง โรคเน่าจากเชื้อ *Burkholderia gladioli*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.74	1.21	1.58	7.62	2.32	9.71	2.49	9.78	2.95	15.38
กรรมวิธีที่ 2	0.70	1.04	1.72	7.04	2.18	10.53	2.51	10.99	2.83	13.95
กรรมวิธีที่ 3	0.67	0.96	1.80	8.11	2.22	9.76	2.46	10.21	2.80	14.71
กรรมวิธีที่ 4	0.70	0.93	1.67	6.25	2.20	9.00	2.42	9.57	2.71	12.80
กรรมวิธีที่ 5	0.66	1.00	1.61	6.78	2.74	10.06	2.82	12.83	3.18	15.03

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตารางผนวก 17การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง โรคเน่าเละ *Erwiniacarotovora* subsp. *carotovora*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.79	1.39	2.08	8.69	2.21	8.56	2.18	8.55	0.55	0.76
กรรมวิธีที่ 2	1.06	1.37	2.48	9.16	2.46	9.18	2.47	8.99	1.29	3.55
กรรมวิธีที่ 3	0.83	1.11	2.19	6.66	2.7	7.16	2.05	7.44	1.44	3.07
กรรมวิธีที่ 4	0.86	1.28	2.01	5.61	1.93	5.9	1.92	6.79	1.47	3.01

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

ตารางผนวก 18การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง โรคเน่าเละ *Erwiniachrysanthemi*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.64	0.73	0.6	0.75	0.63	0.84	0.58	0.9	0.62	1.07
กรรมวิธีที่ 2	0.62	0.68	0.62	0.71	0.66	0.77	0.68	1.35	0.65	1.56
กรรมวิธีที่ 3	0.58	0.63	0.64	0.81	0.6	0.84	0.72	1.38	0.76	0.93
กรรมวิธีที่ 4	0.61	0.67	0.645	0.78	0.7	0.69	0.65	0.96	0.71	1.06

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

ตารางผนวก 19 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกร ใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *Acidovoraxavenae*subsp. *cattleyae*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.21	0.30
กรรมวิธีที่ 2	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.32
กรรมวิธีที่ 3	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.31	0.20	0.31	0.20	0.31
กรรมวิธีที่ 4	0.20	0.30	0.21	0.30	0.21	0.30	0.21	0.31	0.21	0.31
กรรมวิธีที่ 5	0.21	0.30	0.21	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30
กรรมวิธีที่ 6	0.20	0.30	0.20	0.30	0.21	0.30	0.21	0.31	0.21	0.31

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 cuprous oxide 58% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 5 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 6 พ่นน้ำเปล่า

ตารางผนวก 20การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกร โรคเน่าจากเชื้อ *Burkholderia gladioli*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.64	0.88	1.33	6.23	1.7	10.55	1.9	11.25	2.13	12.27
กรรมวิธีที่ 2	0.66	0.91	1.47	8.13	1.85	12.82	2.08	13.78	2.13	14.79
กรรมวิธีที่ 3	0.63	0.84	1.39	7.48	1.72	12.46	1.81	13.34	1.92	14.42
กรรมวิธีที่ 4	0.61	0.89	1.5	6.58	1.91	12.13	2.01	14.32	2.32	14.91
กรรมวิธีที่ 5	0.68	0.92	1.48	8.18	1.74	13.32	1.89	14.16	2.02	15.57

หมายเหตุกรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตารางผนวก 21การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกร โรคเน่าเละ *Erwiniacarotovora* subsp.*carotovora*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	1.08	1.82	3.19	13.83	3.29	15.97	3.17	15.50	3.40	15.12
กรรมวิธีที่ 2	0.97	1.55	3.02	12.43	2.95	14.02	2.00	13.85	2.75	13.98
กรรมวิธีที่ 3	1.01	1.80	3.09	14.00	3.20	15.55	3.20	15.98	3.50	15.70
กรรมวิธีที่ 4	0.98	1.44	3.13	13.63	3.12	15.70	3.11	15.88	3.14	16.13

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

ตารางผนวก 22การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกร โรคเน่าเละ *Erwiniachrysanthemi*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.91	1.13	1.93	5.47	2.02	6.81	2.13	7.10	2.50	7.13
กรรมวิธีที่ 2	1.19	1.14	2.54	7.88	2.51	3.95	2.47	9.39	2.67	7.12
กรรมวิธีที่ 3	0.85	1.02	2.06	7.27	2.10	7.99	2.16	9.35	2.45	9.27
กรรมวิธีที่ 4	1.15	1.55	2.98	9.11	2.73	9.70	2.82	10.41	2.56	10.56

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracyclinehydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่3kasugamycin2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า