



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้
ตัดดอกที่รมด้วยเมทิลโบรไมด์

Research on Forced Air Cooling Machine Prototype in
Shelf-Life Extension of Cutting Orchids after
Methyl Bromide Fumigation

หัวหน้าโครงการวิจัย
(นางสาวปรีดาวรรณ ไชยศรีชลธาร)
(Ms.PreedawanChaisrichonlathan)

ปี พ.ศ. (๒๕๕๘)



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้
ตัดดอกที่รมด้วยเมทิลโบรไมด์

Research on Forced Air Cooling Machine Prototype in
Shelf-Life Extension of Cutting Orchids after
Methyl Bromide Fumigation

หัวหน้าโครงการวิจัย
(นางสาวปรีดาวรรณ ไชยศรีชลธาร)
(Ms.PreedawanChaisrichonlathan)

ปี พ.ศ. (๒๕๕๘)

คำปรารภ

งานวิจัยด้าน วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มีความสำคัญต่อการแข่งขันเพื่อพัฒนาศักยภาพ โดยเฉพาะด้านคุณภาพในการผลิตและ ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของไทย กรมวิชาการเกษตรได้ ดำเนินการวิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้ตัดดอกที่รมด้วย เมทิลโบรไมด์ผลงานวิจัยที่ได้ดำเนินการไปเป็นงานวิจัยเบื้องต้นเพื่อให้ได้ต้นแบบในการ ลดอุณหภูมิ กล้วยไม้ส่งออกหลังการรมด้วยเมทิลโบรไมด์เพื่อการส่งออก คณะผู้วิจัยได้จัดทำผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ของโครงการดังกล่าว เพื่อเป็นประโยชน์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และนักวิจัยที่สนใจ

สารบัญ

หน้าปก
ปกใน/ปกรอง
คำปรารภ

หน้า		
กิตติกรรมประกาศ		1
ผู้วิจัย	2	
บทคัดย่อ	3	
บทนำ	4	
วัตถุประสงค์		5
การทบทวนวรรณกรรม		5
ระเบียบวิธีการวิจัย		6
ผลการวิจัย		7
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ		19
เอกสารอ้างอิง		19

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้เริ่มดำเนินการจนบรรลุวัตถุประสงค์ โดยได้รับการสนับสนุน และความอนุเคราะห์ ให้คำปรึกษา จากนายชูศักดิ์ ชวประดิษฐ์ วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ (ข้าราชการบำนาญ) นางจงวัฒนา พุ่มหิรัญ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ (ข้าราชการบำนาญ) ขอขอบคุณ นายสมพงษ์ ทวีสุข ผู้จัดการบริษัททีเค ออคิด ฟาร์ม และ ว่าที่ร้อยตรีชัชวาลย์ เกตุแก้ว ประธานบริษัท สยามไทย ฟาร์ม จำกัด ที่ให้การอนุเคราะห์สถานที่ทดลอง นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนในด้านต่างๆแต่มิได้เอ่ยนามไว้ ซึ่งล้วนแต่มีส่วนส่งเสริมให้โครงการวิจัยนี้ดำเนินงานจนเป็น ผลสำเร็จ ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย...

นางสาวปรีดาวรรณ ไชยศรีชลธาร

สังกัด.....สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

ผู้ร่วมงาน...

นายอนุชิต ฉ่ำสิงห์

สังกัด.....สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

นายจิรวุฒิเสด็จตระกูล

สังกัด.....สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

นายอานนท์ สายคำฟู

สังกัด.....สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

นายกอบชัย ไกรเทพ

สังกัด.....สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

นายชูศักดิ์ ชาวประดิษฐ์

ที่ปรึกษาโครงการสังกัด กรมวิชาการเกษตร

นางจงวัฒนา พุ่มหิรัญ

ที่ปรึกษาโครงการสังกัด กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

กล้วยไม้ส่งออกไปยังประเทศในสหภาพยุโรปจำเป็นต้องรมเมทิลโบรไมด์ภายใต้กฎระเบียบของสหภาพยุโรปในการควบคุมเพลี้ยไฟ ผลกระทบของการรมควันจะทำให้คุณภาพและอายุการวางจำหน่ายของกล้วยไม้ ตัดดอกลดลง การลดอุณหภูมิกล้วยไม้อย่างรวดเร็วจะทำให้ยืดอายุการวางจำหน่าย สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ออกแบบและสร้างต้นแบบระบบแรงลมเย็นหรือต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นเพื่อใช้ในการลดอุณหภูมิและความชื้นส่วนเกินของกล้วยไม้ตัดดอกอย่างรวดเร็ว ต้นแบบมีลักษณะเป็นตู้อุโมงค์แบบสองชั้น และมีประตูสองด้านเพื่อนำรถเข็นกล้วยไม้เข้าและออก ด้านบนติดตั้งพัดลมแบบไหลตามแกนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร และคอยล์เย็นขนาด 35 ,000 บีทียู ภายในต้นแบบเป็นระบบปิดโดยอากาศแห้งเย็นที่มีแรงลมจะไหลผ่านกล้วยไม้ที่วางอยู่บนตะแกรงรถเข็น อากาศที่ไหลผ่านจะรับความชื้นและถ่ายเทความร้อนจากกล้วยไม้ แล้วไหลวนขึ้นไปควบแน่นที่คอยล์เย็นด้านบน แล้วเปลี่ยนเป็นอากาศแห้งเย็นเคลื่อนที่ผ่านพัดลมเพื่อเพิ่มความแรงลมลงที่กล้วยไม้อีกครั้ง ต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นสามารถลดอุณหภูมิและความชื้นกล้วยไม้โดยไม่ทำให้กล้วยไม้บาดเจ็บ

คำสำคัญ: กฎระเบียบ, สหภาพยุโรป, เพลี้ยไฟ, อุณหภูมิ, และความชื้น

Abstract

Orchids exported to EU countries needed methyl bromide fumigation under EU regulation for control thrips. Effect of fumigation decreased both quality of cut orchids and shelf life. Rapid decreasing of orchid temperature will increase its shelf life. Agricultural Engineering Research Institute designed and development prototype of forced cooling air system with high volume of cool air to rapidly reduce excess temperature and moisture from cut flower orchid. The prototype is a tunnel type cabinet in which two screen-rack shelves are able to be deposit in one side and take out from the other. One cross flow fan of 30 cm. in diameter and 35,000 BTU cooling system were sited above orchid rack cart tunnel. As a closed system, cold air is forced to circulated from cross flow fan to detach orchid moisture, condensation of circulated wet air attains at cooling coil of air-conditioning system. Prototype of force cooling air system was proved to be able to decrease temperature and dehumidify time of cut flower orchids without flower injury.

Keywords: EU regulation, thrips, temperature, and moisture

บทนำ

กล้วยไม้เป็นสินค้าเอกลักษณ์ที่สำคัญของประเทศไทยและเป็นไม้ดอกอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้ความสำคัญและมีนโยบายผลักดันให้มีการเพิ่มมูลค่าการส่งออก ประเทศไทย

ส่งออกดอกกล้วยไม้เขตร้อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก ในปีพ.ศ. 2555 ส่งออกดอกกล้วยไม้ หรือ กล้วยไม้ตัดดอก มีมูลค่าการส่งออกรวม 2,094 ล้านบาท (กระทรวงพาณิชย์ , 2556) ชนิดที่มีการส่งออก มากได้แก่ สกุหลาว (Dendrobium) และลูกผสมสายเลือดแวนดา เช่น มอคคารา (Mokara) และ อะ แรندا (Aranda) โดยส่งออกไป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน อิตาลี อินเดีย ใต้หวัน เนเธอร์แลนด์ และเวียดนาม แหล่งผลิตดอกกล้วยไม้ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดใกล้เคียง กรุงเทพมหานคร พื้นที่ปลูกมากที่สุดคือ จังหวัดนครปฐม รองลงมาคือ สมุทรสาคร ราชบุรี นครปฐม นครราชสีมา พระนครศรีอยุธยา กาญจนบุรี ปทุมธานี และชลบุรี ส่วนมากกล้วยไม้ตัดดอกส่งออกในรูปแบบ ช่อดอกกล้วยไม้โดยแต่ละช่อดอกกล้วยไม้จะเสียบหลอดน้ำยาอายุที่โคนก้านช่อ ช่อดอกกล้วยไม้ชั้น พิเศษ ชั้นหนึ่ง และชั้นสองต้องมีจำนวนดอกบานไม่น้อยกว่า 65 , 55 และไม่น้อย 40 เปอร์เซ็นต์ของ จำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ ตามลำดับ ยกเว้นสกุหลาว มีจำนวนดอกบานไม่น้อยกว่า 4 ดอก ทุกชั้น คุณภาพต้องสด สะอาด ไม่พบศัตรูพืช ปราศจากตำหนิและรอยขีด ไม่พบความผิดปกติของรูปทรงก้านช่อ และดอก (คณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร , 2551) นอกจากนี้ยังส่งออกในรูปแบบช่อ bouquet (Bouquet) พวงมาลัย ช่อดอกกล้วยไม้สำหรับติดเสื้อ (Corsage) กล้วยไม้เด็ดดอก (Orchid loose bloom หรือ Orchid loose flower) และในรูปกล่องของขวัญ (Gift box)

กฎระเบียบและเงื่อนไขในการส่งออกกล้วยไม้ไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป มีข้อกำหนดใน การส่งออกคือต้องมีใบรับรองการทำ treatment ด้วยการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ Methyl bromide อัตรา 20 - 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 90 นาที จากโรกรมเมทิลโบรไมด์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียน จากกรมวิชาการเกษตร (กรมส่งเสริมการเกษตร , 2556 และ ภูษนิศา ธาณี , 2553) ส่วนการส่งออก กล้วยไม้ไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ถ้าผู้ตรวจพบแมลง ชนิด " Agromyzides" จะต้องทำการรมควัน (Fumigation) ด้วยสาร Methyl bromide และการรมควันกล้วยไม้ตัดดอกจากไทยยังพบปัญหาเรื่องการ กำจัดแมลงศัตรูพืชที่ปะปนมากับกล้วยไม้ ซึ่งหากไม่ผ่านมาตรฐานของสำนักงานตรวจสอบสุขภาพอนามัย สัตว์และพืชประจำสหรัฐอเมริกา (Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS) และมีการตรวจ พบ จะสั่งให้ทำลายทิ้งทันที ซึ่งมีค่าใช้จ่ายครั้งละประมาณ 1,000 เหรียญสหรัฐ (กรมส่งเสริมการส่งออก , 2556)

ปัญหาหนึ่งที่สำคัญในด้านการตลาดของกล้วยไม้ตัดดอกคือ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ เหมาะสม เช่น การรมสาร Methyl bromide เพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ส่งออก ซึ่งมีผลทำให้ กล้วยไม้ตัดดอกมีคุณภาพต่ำลงเมื่อถึงมือผู้บริโภค หรือมีอายุการเก็บรักษาสั้น (สำนักพัฒนาขีด ความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ , 2556) เนื่องจากหลังการรมเมทิลโบรไมด์ทำให้กล้วยไม้ตัด ดอกมีอุณหภูมิสูงขึ้นจึงจำเป็นต้องลดอุณหภูมิกล้วยไม้ตัดดอกให้เหลือ 10-12 องศาเซลเซียส ผู้ส่งออกทำ การลดอุณหภูมิกล้วยไม้โดยการนำเข้าห้องเย็นอุณหภูมิ 8-12 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำมาบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียสระหว่างรอขนส่ง การลดอุณหภูมิโดยใช้ห้องเย็นต้องใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงได้ตามต้องการ การ ศึกษาวิจัยวิธีใช้ระบบลมเย็นเพื่อลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงอย่างรวดเร็วเพื่อให้สามารถยืดอายุการวาง จำหน่ายให้นานขึ้น

การทดสอบเบื้องต้นการใช้ลมเย็นในการลดอุณหภูมิกล้วยไม้จากการรมเมทิลโบรไมด์ โดยการ บรรจุกล้วยไม้ในอุโมงค์พลาสติกติดตั้งพัดลมดูดอากาศใบพัดลมแบบลมไหลตามแนวแกนเพลลา (Axis flow fan) เปรียบเทียบกับการลดอุณหภูมิแบบใช้ห้องเย็นอุณหภูมิเดียวกันที่ 8 องศาเซลเซียส พบว่า การ ใช้ลมเย็นสามารถลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงเหลือ 10 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 1 ชั่วโมง แต่การใช้ห้องเย็น

ลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงเหลือ 15 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 2 ชั่วโมง และการใช้ลมเย็นมีผลกับการลดความเหลือของดอกตูมลงอย่างชัดเจน แต่ในการทดสอบเบื้องต้นนี้ใช้ความเร็วลมเดียวกันหากได้มีการทดสอบความเร็วสูงสุดที่ไม่มีผลกับคุณภาพกล้วยไม้จะทำให้การใช้ลมเย็นมีประสิทธิภาพมากขึ้น (จงวัฒนา, 2556)

วิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้ตัดดอกจากการรมเมทิลโบรไมด์สอดคล้องกับแผนงานพัฒนาโรงงานคัดแยกบรรจุหีบห่อและโรงรมให้ได้มาตรฐานและแผนงานพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบตามยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยในตลาดโลก พ.ศ. 2554 – 2559 (คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ , 2556) ต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นซึ่งใช้พัดลมใบพัดลมแบบลมไหลข้ามแนวแกนเพลลา (Cross flow fan) จะให้ลมที่มีความสม่ำเสมอ และมีการทดสอบความเร็วสูงสุดที่ไม่มีผลกับคุณภาพกล้วยไม้จะทำให้ต้นแบบมีประสิทธิภาพ และต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นสามารถเคลื่อนย้ายได้ นอกจากนี้การวิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นยังสามารถนำไปใช้กับการส่งออกกล้วยไม้แบบไม่ใช้อาหารเลี้ยงที่ส่งออกประเทศสวีเดนแลนด์ ซึ่งมีระยะเวลาเดินทางใกล้เคียงกับการส่งออกกล้วยไม้แบบใช้อาหารเลี้ยงที่ส่งออกประเทศสหรัฐอเมริกา อิตาลี เนเธอร์แลนด์ เพื่อสนองต่อนโยบายของรัฐในการพัฒนาการส่งออกกล้วยไม้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวกล้วยไม้เพื่อการส่งออกให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ สามารถควบคุมศัตรูพืช เพื่อหลีกเลี่ยงการกีดกันทางการค้าในประเทศผู้นำเข้า รวมไปถึงการถ่ายทอดการวิจัยสู่ภาคการผลิตทั้งธุรกิจเอกชนและเกษตรกร

วัตถุประสงค์

วิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้ตัดดอกที่รมด้วยเมทิลโบรไมด์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการโรงงานคัดแยกบรรจุหีบห่อและโรงรม และเพิ่มคุณภาพด้านการตลาด

การทบทวนวรรณกรรม

จงวัฒนา 2556 รายงานว่า การใช้ลมเย็นในการลดอุณหภูมิกล้วยไม้จากการรมเมทิลโบรไมด์ โดยการบรรจุกล้วยไม้ในอุโมงค์พลาสติกติดตั้งพัดลมดูดอากาศใบพัดลมแบบลมไหลตามแนวแกนเพลลา (Axis flow fan) เปรียบเทียบระหว่างกล้วยไม้จากการรมเมทิลโบรไมด์ที่ลดอุณหภูมิโดยผ่านลมเย็นในอุโมงค์พลาสติกที่วางในห้องเย็นอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส กับกล้วยไม้จากการรมเมทิลโบรไมด์ซึ่งบรรจุในห้องเย็นเดียวกัน พบว่า การใช้ลมเย็นสามารถลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงเหลือ 10 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 1 ชั่วโมง แต่การใช้ห้องเย็นลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงเหลือ 15 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 2 ชั่วโมง และพบว่า การใช้ลมเย็นมีผลกับการลดความเหลือของดอกตูมลงอย่างชัดเจน และมีข้อเสนอแนะให้ทำการวิจัยเพิ่มเติมในส่วนของการเร็วลม

การบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งและจำหน่าย ในการส่งออกจะทำการขนส่งทางอากาศ ซึ่งจะบรรจุกล่องกระดาษขนาด 25 ซม. x 57 ซม. x 7 ซม. สำหรับผู้ส่งออกรายใหญ่ จะบรรจุดอกกล้วยไม้กล่องละ 2 กำๆ ละ 10 ซ่อ และผู้ส่งออกรายเล็กจะบรรจุ กล่องละ 5 กำๆ ละ 10 ซ่อ ผู้ส่งออกรายใหญ่มีปริมาณการส่งออกวันละ 70,000 – 100,000 ซ่อ และผู้ประกอบการรายเล็กส่งออกวันละ 30,000 – 60,000 ซ่อ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548)

กฎระเบียบและเงื่อนไขในการส่งออกกล้วยไม้ไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป มีข้อกำหนดในการส่งออกคือต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary Certificate) และระบุชนิดพืช พร้อมชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชทุกชนิดที่จะส่งออก การส่งออกดอกกล้วยไม้ผู้ส่งออกต้องจดทะเบียนเป็นผู้ส่งออก

กล้วยไม้สดออกไปนอกราชอาณาจักร และที่สำคัญต้องมีใบรับรองการทำ treatment ด้วยการใช้สารรมเมทิลโบรไมด์ Methyl bromide อัตรา 20 - 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 90 นาที จากโรงรมเมทิลโบรไมด์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556 และ ภูษณิศา ธาณี, 2553)

ระบบการใช้ลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้ตัดดอกจากการรมเมทิลโบรไมด์ ใช้หลักการการถ่ายเทความร้อนแบบการพาความร้อน ซึ่งมีความจำเป็นต้องทราบอุณหภูมิกล้วยไม้ตัดดอก หลังการรมเมทิลโบรไมด์สัมพันธ์กับการพาความร้อนของกล้วยไม้ตัดดอก อุณหภูมิเก็บรักษาของกล้วยไม้ ความเร็วลมสูงสุดที่ไม่ทำให้เกิดผลกระทบกับกล้วยไม้ตัดดอก ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกล้วยไม้และเวลาในการใช้ลมเย็น และข้อมูลอื่นๆ เพื่อออกแบบเครื่องลดอุณหภูมิกล้วยไม้ตัดดอกจากการรมเมทิลโบรไมด์โดยระบบการใช้ลมเย็นต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. สืบค้นขั้นตอนและอุปกรณ์ที่ผู้ประกอบการส่งออกกล้วยไม้ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น
2. ศึกษา ออกแบบ สร้าง และทดสอบอุปกรณ์ ที่ใช้ในการสร้างต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นการออกแบบมีพื้นฐานมาจากอุปกรณ์ที่ผู้ประกอบการส่งออกกล้วยไม้ใช้และการทำงานที่สะดวก
3. ออกแบบปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น โดยการวัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหน้าของต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น และวัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหลังรถเข็นเพื่อคำนวณใบปรับลม
4. ทดสอบวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสำหรับการรม เมทิลโบรไมด์ ในห้องเย็น โดยใช้หัววัดเทอร์โมคัปเปิล ชนิด K จำนวน 10 หัว เสียบเข้าไปในกล่องบรรจุกล้วยไม้ วางไว้ใกล้ดอกกล้วยไม้ ตามจุดต่างๆ ทั่วห้องรม แล้วต่อหัววัดเทอร์โมคัปเปิลเข้ากับดาต้าล็อกเกอร์เพื่อบันทึกอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง ทำการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิที่เกิดขึ้นใน ห้องรมที่ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศ 24 องศาเซลเซียส ปล่อยแก๊สเมทิลโบรไมด์จำนวน 350 มิลลิลิตร ทำการรม 90 นาที เมื่อครบเวลา มีพัดลมหลังห้องรมดูดแก๊สในห้องออกไปทิ้งด้านนอก

ผลการวิจัย

1. ผลการสำรวจขั้นตอนและอุปกรณ์ที่ผู้ประกอบการส่งออกกล้วยไม้ใช้อยู่ในปัจจุบัน เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2557 โครงการฯ ได้เยี่ยมชม บริษัททีเค ออคิด ฟาร์ม 6/45 หมู่ที่ 2 ถนนเลียบคลองภาษีเจริญฝั่งใต้ แขวงหนองแขม เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 10160 ประกอบกิจการซื้อขาย จำหน่าย เพาะพันธุ์ นำเข้ามาจำหน่ายและส่งออก กล้วยไม้ไปจำหน่ายต่างประเทศ โดยนายสมพงษ์ ทวีสุข ผู้จัดการบริษัทให้การต้อนรับ และแนะนำขั้นตอนการดำเนินงานในส่วนของกล้วยไม้ส่งออกประเทศจีน โดยกล้วยไม้ที่ถูกตัดจากแปลง (รูปที่ 1) ถูกคัดเลือกช่อดอกตามขนาดที่ผู้ส่งออกกำหนด และตัดปลายเพื่อเสียบหลอดอาหารแช่ปลายก้านในน้ำสะอาดหรือน้ำยายืดอายุ นำไปพียงให้แห้งบนรถเข็นแยกชั้นได้ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ตะแกรงแต่ละชั้น 80 x 200 ตารางเซนติเมตร ปกติจะเรียงกันประมาณ 7 ชั้น บริษัทลดความชื้นกล้วยไม้โดยใช้พัดลมโรงงานแบบไหลตามแกนหรือพัดลมโรงงานเป่า ในฤดูร้อนกล้วยไม้มีลักษณะแห้งจะวางช่อกล้วยไม้ในแต่ละชั้น 200 ช่อ แต่ในฤดูฝนกล้วยไม้มีลักษณะเปียกจะวาง

ช่อกล้วยไม้ในแต่ละชั้น 100 ช่อ เมื่อแห้งแล้วนำกล้วยไม้มาจัดช่อ ดอกตามขนาดที่ผู้ส่งออกกำหนด ห่อพลาสติก แล้วนำเข้าห้องเย็นปรับอุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ระหว่างรอรถขนส่งไปยังสนามบิน โดยส่วนใหญ่บริษัทส่งออกกล้วยไม้ไปยังประเทศจีน

จากการพูดคุย บริษัทที่มีความสนใจต้นแบบเครื่องผลิตมเย็นที่สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมจะสร้างขึ้นมาก โดยสนใจนำไปใช้ในการลดความชื้นกล้วยไม้ เนื่องจากบริษัทแจ้งว่าบริษัทมีห้องรมเมทิวโบรไมด์แต่การส่งกล้วยไม้ไปประเทศจีนไม่จำเป็นต้องรม เมทิลโบรไมด์ ในช่วงนี้บริษัทจึงไม่ได้รมเมทิวโบรไมด์โครงการฯ จึงได้วัดขนาดรถเข็นแยกชั้นได้เพื่อใช้ในการออกแบบต้นแบบเครื่องผลิตมเย็นต่อไป (รูปที่ 4) และถ่ายรูปพร้อมกันก่อนกลับ (รูปที่ 5)



รูปที่ 1 กล้วยไม้ที่ตัดจากแปลง



รูปที่ 2 จัดช่อดอกกล้วยไม้



รูปที่ 3 กล้วยไม้หลังจัดช่อดอกแล้วนำเข้าห้องเย็นระหว่างรอขนส่ง

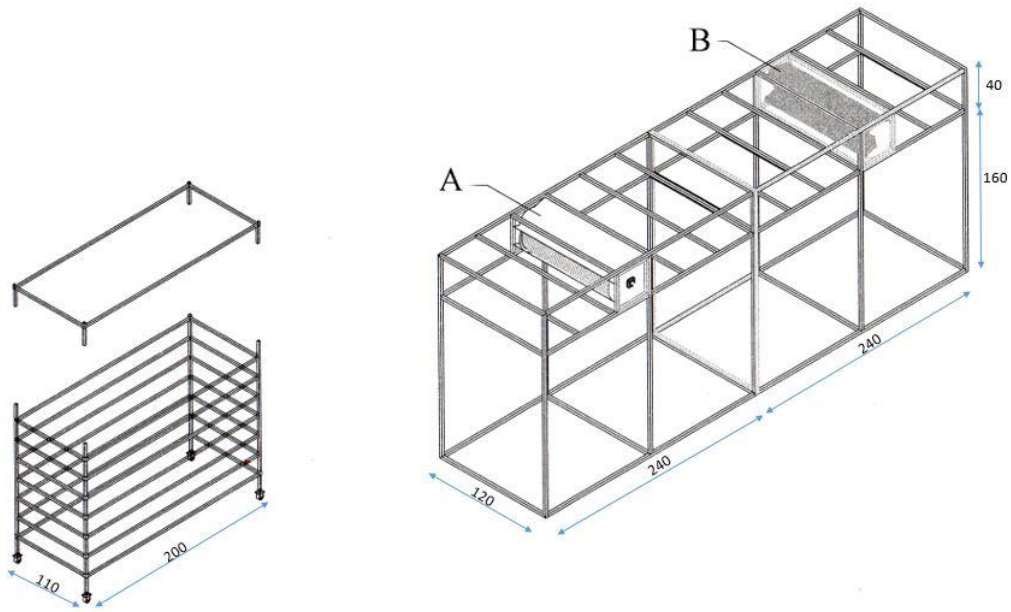


รูปที่ 4 รถเข็นกล้วยไม้



รูปที่ 5 ที่ปรึกษาโครงการถ่ายรูปร่วมกับผู้จัดการบริษัททีเค ออคิต ฟาร์ม

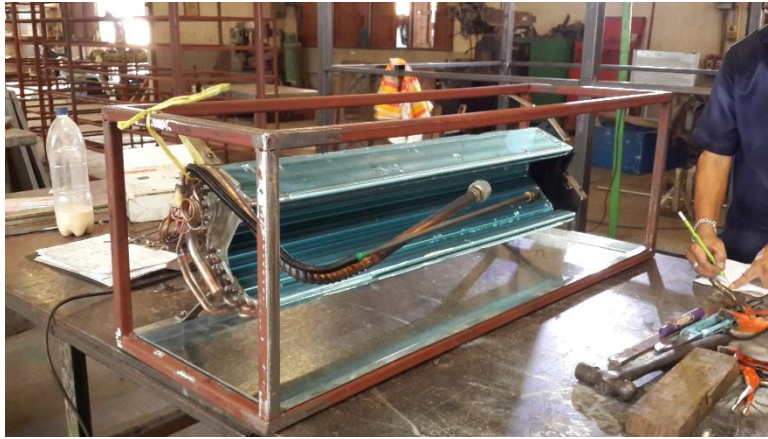
2. ผลการศึกษา ออกแบบ สร้าง และทดสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น
 โครงการฯ ได้ออกแบบต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นให้มีลักษณะเป็นสองชั้น โดยมีคอล์ยเย็นและพัดลมแบบไหลข้ามแกนหรือพัดลมกรงกระรอกอยู่ด้านบน และด้านล่างมีประตูสองบานเป็นทางเข้าและทางออก สามารถบรรจุรถเข็นได้ 2 คัน โดยใช้ขนาด รถเข็นแยกชั้นได้ที่ผู้ประกอบการกลัวไม่ใช้กันทั่วไป เป็นจุดเริ่มต้นในการออกแบบ (รูปที่ 6) โครงการฯ ได้จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในการสร้างต้นแบบ และได้ดำเนินการสร้างต้นแบบโดย ต้นแบบประกอบด้วย 2 ตู้ต่อกัน ขนาดตู้ละ 120 x 240 x 200 เซ็นติเมตร เมื่อนำมาต่อกันต้นแบบจะมีขนาด 120 x 480 x 200 เซ็นติเมตร แต่ละตู้มีลักษณะเป็นสองชั้น ช่องชั้นบนสูง 40 เซ็นติเมตร ชั้นล่างสูง 160 เซ็นติเมตร โครงสร้างตู้สร้างจากเหล็กกล่องขนาด 1 นิ้ว และผนังบุด้วยแผ่นฉนวน IXL กันความร้อน ขอบแผ่นหุ้มด้วยอลูมิเนียม (รูปที่ 7) คอยล์เย็นถูกติดตั้งในกล่องเหล็ก (รูปที่ 8 - 9) เพื่อสะดวกในการถอดซ่อมและล้าง พัดลมแบบไหลข้ามแกนถูกติดตั้งในกล่องเหล็ก (รูปที่ 10) และนำมาทดสอบความสม่ำเสมอของแรงลม (รูปที่ 11) ติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ หลังคอล์ยเย็น (รูปที่ 12) คอยล์ร้อนและคอมเพรสเซอร์ติดตั้งอยู่ด้านนอก (รูปที่ 13-14) ต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นที่สร้างเสร็จตามรูปที่ 15 ใช้กับรถเข็นแยกชั้นได้ รูปที่ 16



รูปที่ 6 แบบต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น (ขวา) แบบรถเข็น (ซ้าย); A= พัดลมแบบไหลตามแกน,
B= คอยล์เย็น



รูปที่ 7 โครงสร้างต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น



รูปที่ 8 คอยล์เย็น



รูปที่ 9 ติดตั้งคอยล์เย็นกับโครงสร้างกล่อง



รูปที่ 10 ติดตั้งพัดลมไหลข้ามแกนกับโครงสร้างกล่อง



รูปที่ 11 ทดสอบความสม่ำเสมอของแรงลม



รูปที่ 12 ติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ หลังคอยล์เย็น



รูปที่ 13 ติดตั้งระบบทำความเย็น



รูปที่ 14 เดินท่อทองแดงของน้ำยาแอร์



รูปที่ 15 ต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นที่สร้างเสร็จ



รูปที่ 16 รถเข็นตะแกรงที่สร้างขึ้น

3. ผลการออกแบบปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบเครื่องผลิตมเย็น

เพื่อปรับปรุงแรงลมด้านล่างให้มีความสม่ำเสมอ โครงการฯ ได้วัดความเร็วลม ที่ช่องลมด้านหน้าของต้นแบบเครื่องผลิตมเย็น (รูปที่ 17) และวัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหลังรถเข็น (รูปที่ 18) เพื่อใช้ในการคำนวณใบปรับลมต่อไป



รูปที่ 17 วัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหน้าของต้นแบบเครื่องผลิตมเย็น



รูปที่ 18 วัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหลังรถเข็น

4. ผลการทดสอบวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในห้องรมเมทิลโบรไมด์

จากการติดต่อกับผู้ประกอบการเพื่อหากล้วยไม้ที่รมด้วยเมทิลโบรไมด์ พบผู้ประกอบการรายหนึ่งได้ทำการประยุกต์การรมเมทิลโบรไมด์ในห้องปรับอากาศ ดังนั้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2558 โครงการฯ จึงได้ดำเนินการทดสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของกล้วยไม้ที่รมเมทิลโบรไมด์ในห้องปรับอากาศ ของบริษัทสยามไทย ฟาร์ม จำกัด (รูปที่ 19) โดยใช้หัววัดเทอร์โมคัปเปิล ชนิด K จำนวน 10 หัว เสียบเข้าไปในกล่องบรรจุกล้วยไม้ วางไว้ใกล้ดอกกล้วยไม้ ตามจุดต่างๆ ทั่วห้องรม แล้ว ต่อหัววัดเทอร์โมคัปเปิลเข้ากับตาต้าล็อกเกอร์ เพื่อบันทึกอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง (รูปที่ 20) กล้วยไม้ที่จะถูกตรวจสอบจะถูกวางในตะกร้าด้านบน ส่วนที่ไม่ได้ส่งตรวจสอบบรรจุกล่องเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 21)ห้องรม ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศไว้ 24 องศาเซลเซียส ปล่อยแก๊สเมทิลโบรไมด์จำนวน 350 มิลลิลิตร ใช้พัดลมไหลตามแกนดูดแก๊สเข้าไปในห้อง ทำการรม 90 นาที (รูปที่ 22) เมื่อครบเวลามีพัดลมหลังห้องรมดูดแก๊สในห้องออกไปทั้งด้านนอก (รูปที่ 23)



รูปที่ 19 ห้องรมเมทิลโบรไมด์ติดแอร์ปรับอากาศ



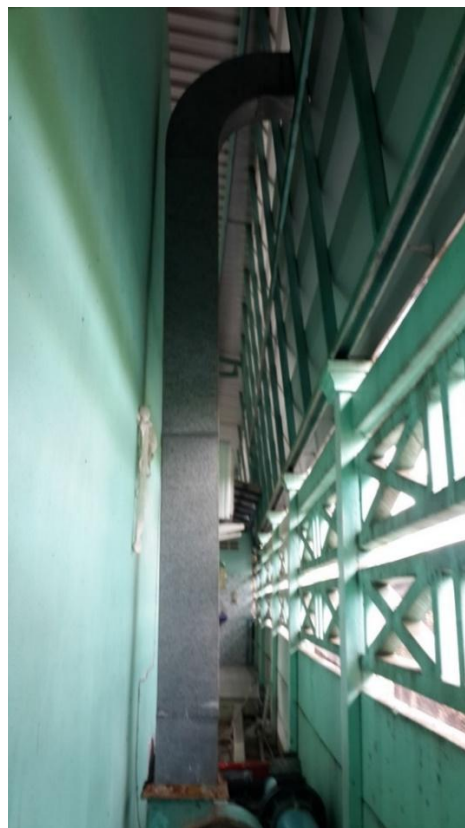
รูปที่ 20 ต่อหัววัดเทอร์โมคัปเปิลเข้ากับตาต้าล็อกเกอร์



รูปที่ 21 การวางกล้วยไม้ในห้องรม



รูปที่ 22 อุปกรณ์ปล่อยเมทิลโบรไมด์



รูปที่ 23 อุปกรณ์ดูดแก๊สที่รมแล้วไปทิ้ง

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

โครงการได้ออกแบบ สร้าง ต้นแบบ เครื่องผลิตลมเย็น หรือ ระบบความเย็นกำลังแรงลม เพื่อนำไปใช้ในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้ตัดดอกจากการรมเมทิลโบรไมด์ และหรือนำไปใช้ในการลดความชื้นกล้วยไม้ก่อนบรรจุกล่อง แม้ว่าผู้ประกอบการกล้วยไม้ส่งออกบางรายจะปรับเปลี่ยนเทคนิคการรมเมทิลโบรไมด์โดยการรมในห้องปรับอากาศที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส แต่ก็ยังมีพืชผักและผลไม้อื่นๆ ที่ยังต้องรมเมทิลโบรไมด์ก่อนส่งออก ดังนั้นโครงการฯ จะดำเนินการทดสอบต้นแบบระบบความเย็นกำลังแรงลมกับพืชผักและผลไม้อื่นๆ เพื่อประโยชน์กับภาคเกษตรของไทยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556 การส่งออกกล้วยไม้สดออกไปนอกราชอาณาจักร [Internet document] URL <http://www.agriqua.doe.go.th/export/export%20EU4.html> Accessed 27/2/2556.

กรมส่งเสริมการส่งออก, 2556 รายงานสภาวะสินค้ากล้วยไม้ตัดดอก (Cut Orchids) [Internet document] URL <http://www.ryt9.com/s/expd/1593084> Accessed 27/2/2556.

กระทรวงพาณิชย์. 2556 ข้อมูลการส่งออกกล้วยไม้. [Internet document] URL <http://www2.ops3.moc.go.th/#> Accessed 27/2/2556.

คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ, 2556 ยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยในตลาดโลก พ.ศ. 2554 – 2559 [Internet document] URL http://www.agriman.doe.go.th/home/agri1/agri1.3/strategics_2554/06_orchid2554-2559.pdf Accessed 27/2/2556.

- คณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร , 2551 มาตรฐานสินค้าเกษตร : ข้อดอกกล้วยไม้ [Internet document]
URLhttp://www.acfs.go.th/standard/download/orchid_cut_flower.pdf Accessed 27/2/2556.
- จงวัฒนา พุ่มหิรัญ 2556. การใช้ลมเย็นในการจัดการกล้วยไม้หลังการรม เมทิลโบรไมด์. บทสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ วันที่ 16 สิงหาคม 2556
- ภูษณิศรา ธาณี 2553. กล้วยไม้ส่งออกต่างประเทศ หนังสือพิมพ์กสิกร ปีที่ 83 ฉบับที่ 6 พฤศจิกายน – ธันวาคม 2553 [Internet document] URL http://it.doa.go.th/kasikorn/year-53/nov_dec_53/part-1.pdf Accessed 27/2/2556.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร , 2548 การศึกษาศักยภาพการตลาดดอกกล้วยไม้ไทยในประเทศญี่ปุ่น [Internet document] URL www.oae.go.th/download/resech/re_japan47.pdf Accessed 28/8/2556.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556 ข้อมูล การส่งออกกล้วยไม้ . [Internet document] URL http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php Accessed 27/2/2556.
- สำนักพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ , 2556 [Internet document] URL http://cm.nesdb.go.th/cluster_swot.asp?ClusterID=C0036 Accessed 27/2/2556.
- Voice TV, 2554 ผลกระทบน้ำท่วมต่ออุตสาหกรรมส่งออกไทย [Internet document] URL <http://news.voicetv.co.th/thailand/26659.html> Accessed 27/2/2556.