

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย

2. โครงการวิจัย : วิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่าย
กล้วยไม้ตัดดอกที่รมด้วยเมทิลโบรไมด์

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : วิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่าย
กล้วยไม้ตัดดอกที่รมด้วยเมทิลโบรไมด์

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Research on Forced Air Cooling Machine Prototype in
Shelf-Life Extension of Cutting Orchids after Methyl Bromide Fumigation

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง

นางสาวปรีดาพรรณ ไชยศรีชลธาร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

ผู้ร่วมงาน

นายอนุชิต ฉ่ำสิงห์

นายอานนท์ สายคำฟู

นายกอบชัย ไกรเทพ

นายชูศักดิ์ ชวประดิษฐ์

นางจงวัฒนา พุ่มศิริณู

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร

5. บทคัดย่อ

กล้วยไม้ส่งออกไปยังประเทศในสหภาพยุโรปจำเป็นต้องรมเมทิลโบรไมด์ภายใต้กฎระเบียบของ
สหภาพยุโรปในการควบคุมเพลี้ยไฟ ผลกระทบของการรมควันจะทำให้คุณภาพและอายุการวางจำหน่ายของ
กล้วยไม้ตัดดอกลดลง การลดอุณหภูมิกล้วยไม้อย่างรวดเร็วจะทำให้ยืดอายุการวางจำหน่าย สถาบันวิจัย
เกษตรวิศวกรรมได้ออกแบบและสร้างต้นแบบระบบแรงลมเย็นหรือต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นเพื่อใช้ในการลด
อุณหภูมิและความชื้นส่วนเกินของกล้วยไม้ตัดดอกอย่างรวดเร็ว ต้นแบบมีลักษณะเป็นตู้โม่งค์แบบสองชั้น

และมีประตูสองด้านเพื่อนำรถเข็นกล้วยไม้เข้าและออก ด้านบนติดตั้งพัดลมแบบไหลตามแกนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร และคอยล์เย็นขนาด 35,000 บีทียู ภายในต้นแบบเป็นระบบปิดโดยอากาศแห้งเย็นที่มีแรงลมจะไหลผ่านกล้วยไม้ที่วางอยู่บนตะแกรงรถเข็น อากาศที่ไหลผ่านจะรับความชื้นและถ่ายเทความร้อนจากกล้วยไม้ แล้วไหลวนขึ้นไปควบแน่นที่คอยล์เย็นด้านบน แล้วเปลี่ยนเป็นอากาศแห้งเย็นเคลื่อนที่ผ่านพัดลมเพื่อเพิ่มความแรงลมลงที่กล้วยไม้อีกครั้ง ต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นสามารถลดอุณหภูมิและความชื้นกล้วยไม้โดยไม่ทำให้กล้วยไม้บาดเจ็บ อย่างไรก็ตามต้นแบบควรพัฒนาระบบบังคับการไหลของอากาศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้น

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. Prototype of forced cooling air system ought to be developed for higher competency.

6. คำนำ

กล้วยไม้เป็นสินค้าเอกลักษณ์ที่สำคัญของประเทศไทยและเป็นไม้ดอกอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้ความสำคัญและมีนโยบายผลักดันให้มีการเพิ่มมูลค่าการส่งออก ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้เขตร้อนมากเป็นอันดับที่หนึ่งของโลก ในปีพ.ศ. 2555 ส่งออกดอกกล้วยไม้ หรือกล้วยไม้ตัดดอก มีมูลค่าการส่งออกรวม 2,094 ล้านบาท (กระทรวงพาณิชย์, 2556) ชนิดที่มีการส่งออกมากได้แก่ สกุลหวาย (Dendrobium) และลูกผสมสายเลือดแวนดา เช่น มอคคารา (Mokara) และ อะแรนดา (Aranda) โดยส่งออกไป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน อิตาลี อินเดีย ไต้หวัน เนเธอร์แลนด์ และ

เวียดนาม แหล่งผลิตดอกกล้วยไม้ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดใกล้เคียงกรุงเทพมหานคร พื้นที่ปลูกมากที่สุดคือ จังหวัดนครปฐม รองลงมาคือ สมุทรสาคร ราชบุรี นนทบุรี นครราชสีมา พระนครศรีอยุธยา กาญจนบุรี ปทุมธานี และชลบุรี ส่วนมากกล้วยไม้ตัดดอกส่งออกในรูปแบบช่อดอกกล้วยไม้โดยแต่ละช่อดอกกล้วยไม้จะเสียบหลอดน้ำย่ายืดอายุที่โคนก้านช่อ ช่อดอกกล้วยไม้ชั้นพิเศษ ชั้นหนึ่ง และชั้นสองต้องมีจำนวนดอกบานไม่น้อยกว่า 65, 55 และไม่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ ตามลำดับ ยกเว้นสกุลหวาย มีจำนวนดอกบานไม่น้อยกว่า 4 ดอก ทุกชั้นคุณภาพต้องสด สะอาด ไม่พบศัตรูพืช ปราศจากตำหนิและรอยขีด ไม่พบความผิดปกติของรูปร่างก้านช่อและดอก (คณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร, 2551) นอกจากนี้ยังส่งออกในรูปแบบช่อบูเก้ต์ (Bouquet) พวงมาลัย ช่อดอกกล้วยไม้สำหรับติดเสื้อ (Corsage) กล้วยไม้เด็ดดอก (Orchid loose bloom หรือ Orchid loose flower) และในรูปกล่องของขวัญ (Gift box)

กฎระเบียบและเงื่อนไขในการส่งออกกล้วยไม้ไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป มีข้อกำหนดในการส่งออกคือต้องมีใบรับรองการทำ treatment ด้วยการใช้น้ำสารรม เมทิลโบรไมด์ Methyl bromide อัตรา 20 - 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 90 นาที จากโรงรมเมทิลโบรไมด์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556 และ ภูษณิศรา ธาณี, 2553) ส่วนการส่งออกกล้วยไม้ไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ถ้าผู้ตรวจพบแมลง ชนิด "Agromyzides" จะต้องทำการรมควัน (Fumigation) ด้วยสาร Methyl bromide และการรมควันกล้วยไม้ตัดดอกจากไทยยังพบปัญหาเรื่องการกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ปะปนมากับกล้วยไม้ ซึ่งหากไม่ผ่านมาตรฐานของสำนักงานตรวจสอบสุขภาพอนามัยสัตว์และพืชประจำสหรัฐฯ (Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS) และมีการตรวจพบ จะสั่งให้ทำลายทั้งทันที ซึ่งมีค่าใช้จ่ายครั้งละประมาณ 1,000 เหรียญสหรัฐฯ (กรมส่งเสริมการส่งออก, 2556)

ปัญหาหนึ่งที่สำคัญในด้านการตลาดของกล้วยไม้ตัดดอกคือ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม เช่น การรมสาร Methyl bromide เพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ส่งออก ซึ่งมีผลทำให้กล้วยไม้ตัดดอกมีคุณภาพต่ำลงเมื่อถึงมือผู้บริโภค หรือมีอายุการเก็บรักษาสั้น (สำนักพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ, 2556) เนื่องจากหลังการรมเมทิลโบรไมด์ทำให้กล้วยไม้ตัดดอกมีอุณหภูมิสูงขึ้นจึงจำเป็นต้องลดอุณหภูมิกล้วยไม้ตัดดอกให้เหลือ 10-12 องศาเซลเซียส ผู้ส่งออกทำการลดอุณหภูมิกล้วยไม้โดยการนำเข้าห้องเย็นอุณหภูมิ 8-12 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำมาบรรจุเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียสระหว่างรอขนส่ง การลดอุณหภูมิโดยใช้ห้องเย็นต้องใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงได้ตามต้องการ การศึกษาวิจัยวิธีใช้ระบบลมเย็นเพื่อลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงอย่างรวดเร็วเพื่อให้สามารถยืดอายุการวางจำหน่ายให้นานขึ้น

การทดสอบเบื้องต้นการใช้ลมเย็นในการลดอุณหภูมิกล้วยไม้จากการรมเมทิลโบรไมด์ โดยการบรรจุกล้วยไม้ในอุโมงค์พลาสติกติดตั้งพัดลมดูดอากาศใบพัดลมแบบลมไหลตามแนวแกนเพลลา (Axis flow fan) เปรียบเทียบกับการลดอุณหภูมิแบบใช้ห้องเย็นอุณหภูมิเดียวกันที่ 8 องศาเซลเซียส พบว่า การใช้ลมเย็น

สามารถลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงเหลือ 10 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 1 ชั่วโมง แต่การใช้ห้องเย็นลดอุณหภูมิกล้วยไม้ลงเหลือ 15 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 2 ชั่วโมง และการใช้ลมเย็นมีผลกับการลดความเหลืองดอกตูมลงอย่างชัดเจน แต่ในการทดสอบเบื้องต้นนี้ใช้ความเร็วลมเดียวหากได้มีการทดสอบความเร็วสูงสุดที่ไม่มีผลกับคุณภาพกล้วยไม้จะทำให้การใช้ลมเย็นมีประสิทธิภาพมากขึ้น (จงวัฒนา, 2556)

วิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้ตัดดอกจากการรมเมทิลโบรไมด์ สอดคล้องกับแผนงานพัฒนาโรงงานคัดแยกบรรจุหีบห่อและโรงรมให้ได้มาตรฐานและแผนงานพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบตามยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยในตลาดโลก พ.ศ. 2554 – 2559 (คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ, 2556) ต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นซึ่งใช้พัดลมใบพัดลมแบบลมไหลข้ามแนวแกนเพลลา (Cross flow fan) จะให้ลมที่มีความสม่ำเสมอ และมีการทดสอบความเร็วสูงสุดที่ไม่มีผลกับคุณภาพกล้วยไม้จะทำให้ต้นแบบมีประสิทธิภาพ และต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นสามารถเคลื่อนย้ายได้ นอกจากนี้การวิจัยต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นยังสามารถนำไปใช้กับการส่งออกกล้วยไม้แบบไม่ใช้อาหารเลี้ยงที่ส่งออกไปประเทศสวีเดนแลนด์ ซึ่งมีระยะเวลาเดินทางใกล้เคียงกับการส่งออกกล้วยไม้แบบใช้อาหารเลี้ยงที่ส่งออกไป สหรัฐอเมริกา อิตาลี เนเธอร์แลนด์ เพื่อสนองต่อนโยบายของรัฐในการพัฒนาการส่งออกกล้วยไม้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวกล้วยไม้เพื่อการส่งออกให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ สามารถควบคุมศัตรูพืช เพื่อหลีกเลี่ยงการกีดกันทางการค้าในประเทศผู้นำเข้า รวมไปถึงการถ่ายทอดการวิจัยสู่ภาคการผลิตทั้งธุรกิจเอกชนและเกษตรกร

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. เหล็กกล่อง เหล็กฉาก
2. แผ่นผนังกันความร้อน
3. ตะปูเกลียว
4. สีกันสนิม
5. สว่าน เลื่อยวงเดือน เจียร์ ตู้เชื่อมไฟฟ้า
6. เทอร์โมคัปเปิล
7. ดาต้าล็อกเกอร์

- วิธีการ

1. สำรวจขั้นตอนและอุปกรณ์ที่ผู้ประกอบการส่งออกกล้วยไม้ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น
2. ศึกษา ออกแบบ สร้าง และทดสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น
3. ออกแบบปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น
4. ทดสอบวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสำหรับการรมเมทิลโบรไมด์ในห้องเย็น

- เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2557 – กันยายน 2558

กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

สถานประกอบการส่งออกกล้วยไม้ของเอกชน

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการสำรวจขั้นตอนและอุปกรณ์ที่ผู้ประกอบการส่งออกกล้วยไม้ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2557 โครงการฯ ได้เยี่ยมชมบริษัททีเค ออคิด ฟาร์ม 6/45 หมู่ที่ 2 ถนนเสียบคลองภาษีเจริญฝั่งใต้ แขวงหนองแขม เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 10160 ประกอบกิจการซื้อขายจำหน่าย เพาะพันธุ์ นำเข้ามาจำหน่ายและส่งออกกล้วยไม้ไปจำหน่ายต่างประเทศ โดยนายสมพงษ์ ทวีสุข ผู้จัดการบริษัทให้การต้อนรับ และแนะนำขั้นตอนการดำเนินงานในส่วนของกล้วยไม้ส่งออกประเทศจีน โดยกล้วยไม้ที่ถูกตัดจากแปลง (รูปที่ 1) ถูกคัดเลือกช่อดอกตามขนาดที่ผู้ส่งออกกำหนด และตัดปลายเพื่อเสียบหลอดอาหาร แห่ปลายก้านในน้ำสะอาดหรือน้ำยาคัดอายุ นำไปฟุ้งให้แห้งบนรถเข็นแยกชั้นได้ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ตะแกรงแต่ละชั้น 80 x 200 ตารางเซนติเมตร ปกติจะเรียงกันประมาณ 7 ชั้น บริษัทลดความชื้นกล้วยไม้โดยใช้พัดลมโรงงานแบบไหลตามแกนหรือพัดลมโรงงานเป่า ในฤดูร้อนกล้วยไม้มีลักษณะแห้งจะวางช่อกล้วยไม้ในแต่ละชั้น 200 ช่อ แต่ในฤดูฝนกล้วยไม้มีลักษณะเปียกจะวางช่อกล้วยไม้ในแต่ละชั้น 100 ช่อ เมื่อแห้งแล้วนำกล้วยไม้มาจัดช่อดอกตามขนาดที่ผู้ส่งออกกำหนด ห่อพลาสติก แล้วนำเข้าห้องเย็นปรับอุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ระหว่างรอรถขนส่งไปยังสนามบิน โดยส่วนใหญ่บริษัทส่งออกกล้วยไม้ไปยังประเทศจีน

จากการพูดคุย บริษัทมีความสนใจต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นที่สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมจะสร้างขึ้นมาก โดยสนใจนำไปใช้ในการลดความชื้นกล้วยไม้ เนื่องจากบริษัทแจ้งว่าบริษัทมีห้องรมเมทิลโบรไมด์แต่การส่งกล้วยไม้ไปประเทศจีนไม่จำเป็นต้องรมเมทิลโบรไมด์ ในช่วงนี้บริษัทจึงไม่ได้รมเมทิลโบรไมด์ โครงการฯ

จึงได้วัดขนาดรถเข็นแยกชั้นได้เพื่อใช้ในการออกแบบต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นต่อไป (รูปที่ 4) และถ่ายรูปร่วมกันก่อนกลับ (รูปที่ 5)



รูปที่ 1 กล้วยไม้ที่ตัดจากแปลง



รูปที่ 2 จัดช่อดอกกล้วยไม้



รูปที่ 3 กล้วยไม้หลังจัดช่อดอกแล้วนำเข้าห้องเย็นระหว่างรอขนส่ง



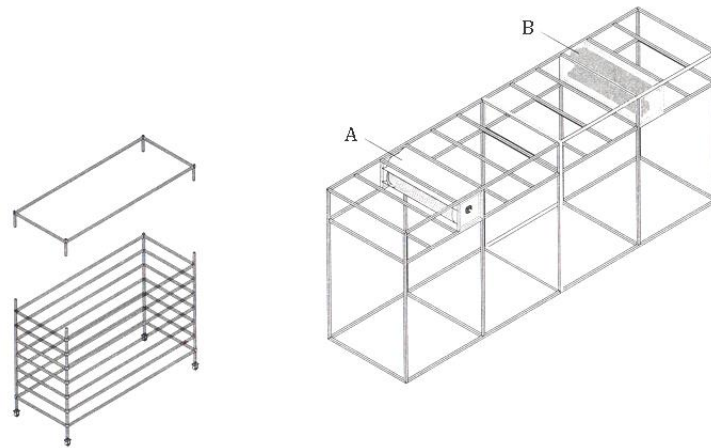
รูปที่ 4 รถเข็นกล้วยไม้



รูปที่ 5 ที่ปรึกษาโครงการถ่ายรูปร่วมกับผู้จัดการบริษัททีเค ออคิต ฟาร์ม

2. ผลการศึกษา ออกแบบ สร้าง และทดสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างต้นแบบเครื่องผลิตมเย็น

โครงการฯ ได้ออกแบบต้นแบบเครื่องผลิตมเย็นให้มีลักษณะเป็นสองชั้น โดยมีคอล์ยเย็นและพัดลมแบบไหลข้ามแกนหรือพัดลมกรงกระรอกอยู่ด้านบน และด้านล่างมีประตูสองบานเป็นทางเข้าและทางออก สามารถบรรจุรถเข็นได้ 2 คัน โดยใช้ขนาดรถเข็นแยกชั้นได้ที่ผู้ประกอบการกลัวไม้ใช้กันทั่วไปเป็นจุดเริ่มต้นในการออกแบบ (รูปที่ 6) โครงการฯ ได้จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในการสร้างต้นแบบ และได้ดำเนินการสร้างต้นแบบโดย ต้นแบบประกอบด้วย 2 ตู้ต่อกัน ขนาดตู้ละ 120 x 240 x 200 เซ็นติเมตร เมื่อนำมาต่อกัน ต้นแบบจะมีขนาด 120 x 480 x 200 เซ็นติเมตร แต่ละตู้มีลักษณะเป็นสองชั้น ช่องชั้นบนสูง 40 เซ็นติเมตร ชั้นล่างสูง 160 เซ็นติเมตร โครงสร้างตู้สร้างจากเหล็กกล่องขนาด 1 นิ้ว และผนังบุด้วยแผ่นฉนวน IXL กันความร้อน ขอบแผ่นหุ้มด้วยอลูมิเนียม (รูปที่ 7) คอล์ยเย็นถูกติดตั้งในกล่องเหล็ก (รูปที่ 8 - 9) เพื่อสะดวกในการถอดซ่อมและล้าง พัดลมแบบไหลข้ามแกนถูกติดตั้งในกล่องเหล็ก (รูปที่ 10) และนำมาทดสอบความสม่ำเสมอของแรงลม (รูปที่ 11) ติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ หลังคอล์ยเย็น (รูปที่ 12) คอล์ยร้อนและคอมเพรสเซอร์ติดตั้งอยู่ด้านนอก (รูปที่ 13-14) ต้นแบบเครื่องผลิตมเย็นที่สร้างเสร็จตามรูปที่ 15 ใช้กับรถเข็นแยกชั้นได้ รูปที่ 16



รูปที่ 6 แบบต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น; A= พัดลมแบบไหลตามแกน, B= คอรัยเย็น



รูปที่ 7 โครงสร้างต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น



รูปที่ 8 คอรัยเย็น



รูปที่ 9 ติดตั้งคอรียเยนกับโครงสร้างกล่อง



รูปที่ 10 ติดตั้งพัดลมไหลข้ามแกนกับโครงสร้างกล่อง



รูปที่ 11 ทดสอบความสม่ำเสมอของแรงลม



รูปที่ 12 ติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ หลังคอร์ยเย็น



รูปที่ 13 ติดตั้งระบบทำความเย็น



รูปที่ 14 เดินท่อทองแดงของน้ำยาแอร์



รูปที่ 15 ต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นที่สร้างเสร็จ



รูปที่ 16 รถเข็นตะแกรงที่สร้างขึ้น

3. ผลการออกแบบปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบเครื่องผลิตมเย็น

เพื่อปรับปรุงแรงลมด้านล่างให้มีความสม่ำเสมอ โครงการฯ ได้วัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหน้าของต้นแบบเครื่องผลิตมเย็น (รูปที่ 17) และวัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหลังรถเข็น (รูปที่ 18) เพื่อใช้ในการคำนวณใบปรับลมต่อไป



รูปที่ 17 วัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหน้าของต้นแบบเครื่องผลิตมเย็น



รูปที่ 18 วัดความเร็วลมที่ช่องลมด้านหลังรถเข็น

4. ผลการทดสอบวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในห้องรมเมทิลโบรไมด์

จากการติดต่อกับผู้ประกอบการเพื่อหากล้วยไม้ที่รมด้วยเมทิลโบรไมด์ พบผู้ประกอบการรายหนึ่งได้ทำการประยุกต์การรมเมทิลโบรไมด์ในห้องปรับอากาศ ดังนั้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2558 โครงการฯ จึงได้ดำเนินการทดสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของกล้วยไม้ที่รมเมทิลโบรไมด์ในห้องแอร์ปรับอากาศ ของบริษัทสยามไทย ฟาร์ม จำกัด (รูปที่ 19) โดยใช้หัววัดเทอร์โมคัปเปิล ชนิด K จำนวน 10 หัว เสียบเข้าไปในกล่องบรรจุกล้วยไม้ วางไว้ใกล้ดอกกล้วยไม้ ตามจุดต่างๆ ทั่วห้องรม แล้วต่อหัววัดเทอร์โมคัปเปิลเข้ากับตาต้าล็อกเกอร์เพื่อบันทึกอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง (รูปที่ 20) กล้วยไม้ที่จะถูกตรวจสอบจะถูกวางในตะกร้าด้านบน ส่วนที่ไม่ได้ส่งตรวจสอบบรรจุกล่องเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 21) ห้องรมตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศไว้ 24 องศาเซลเซียส ปล่อยแก๊สเมทิลโบรไมด์จำนวน 350 มิลลิลิตร ใช้พัดลมไหลตามแกนดูดแก๊สเข้าไปในห้อง ทำการรม 90 นาที (รูปที่ 22) เมื่อครบเวลามีพัดลมหลังห้องรมดูดแก๊สในห้องออกไปทิ้งด้านนอก (รูปที่ 23)



รูปที่ 19 ห้องรมเมทิลโบรไมด์ติดแอร์ปรับอากาศ



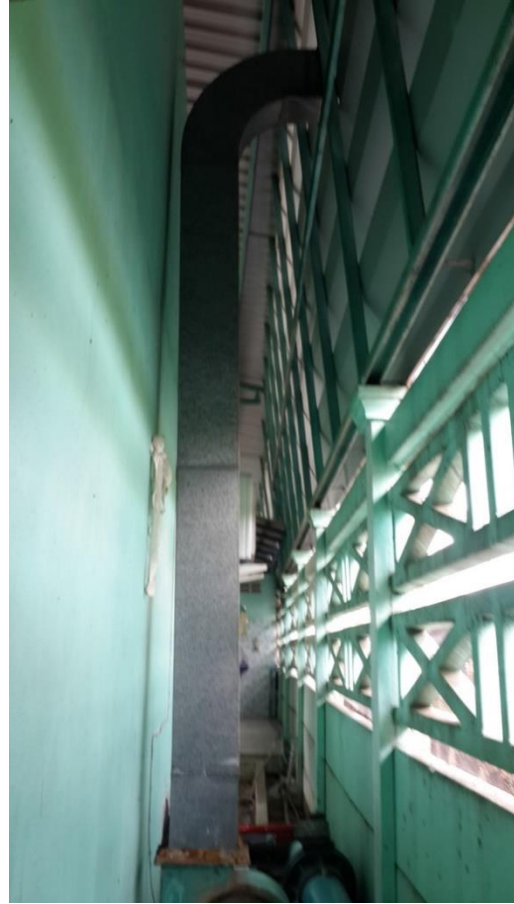
รูปที่ 20 ต่อหัววัดเทอร์โมคัปเปิลเข้ากับดาต้าล็อกเกอร์



รูปที่ 21 การวางกล้วยไม้ในห้องรม



รูปที่ 22 อุปกรณ์ปล่อยเมทิลโบรไมด์



รูปที่ 23 อุปกรณ์ดูดแก๊สที่รื้อแล้วไปทิ้ง

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

โครงการได้ออกแบบ สร้างต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็น หรือระบบความเย็นกำลังแรงลม เพื่อนำไปใช้ในการยืดอายุการวางจำหน่ายกล้วยไม้ตัดดอกจากการรมเมทิลโบรไมด์และหรือนำไปใช้ในการลดความชื้นกล้วยไม้ก่อนบรรจุกล่อง แม้ว่าผู้ประกอบการกล้วยไม้ส่งออกบางรายจะปรับเปลี่ยนเทคนิคการรมเมทิลโบรไมด์โดยการรมในห้องปรับอากาศที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส แต่ก็ยังมีพืชผักและผลไม้อื่นๆ ที่ยังต้องรมเมทิลโบรไมด์ก่อนส่งออก ดังนั้นโครงการฯ จะดำเนินการทดสอบต้นแบบระบบความเย็นกำลังแรงลมกับพืชผักและผลไม้อื่นๆ เพื่อประโยชน์กับภาคเกษตรของไทยต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ต้นแบบเครื่องผลิตลมเย็นเมื่อพัฒนาแล้วจะสามารถช่วยลดอุณหภูมิกล้วยไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์สามารถเผยแพร่โดยการนำเสนอผลการวิจัยแก่ นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง โดยมีโครงการนำเสนอผลงานในการประชุม The first international symposium on tropical and subtropical ornamentals

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

โครงการวิจัยนี้เริ่มดำเนินการจนบรรลุวัตถุประสงค์ โดยได้รับการสนับสนุน และความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาจากนายชูศักดิ์ ชวประดิษฐ์ วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ (ข้าราชการบำนาญ) นางจงวัฒนา พุ่มหิรัญ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ (ข้าราชการบำนาญ) ขอขอบคุณ นายสมพงษ์ ทวีสุข ผู้จัดการบริษัททีเค ออคิด ฟาร์ม และ ว่าที่ร้อยตรีชัชวาลย์ เกตุแก้ว ประธานบริษัทสยามไทย ฟาร์ม จำกัด ที่ให้การอนุเคราะห์สถานที่ทดลอง นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในด้านต่างๆ แต่มิได้เอ่ยนามไว้ ซึ่งล้วนแต่มีส่วนส่งเสริมให้โครงการวิจัยนี้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จ ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

12. เอกสารอ้างอิง :

กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556 การส่งออกกล้วยไม้สดออกไปนอกราชอาณาจักร [Internet document] URL <http://www.agriqua.doae.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.doae.go.th/home/agri1/agri1.3/strategics_2554/06_orchid2554-2559.pdf Accessed 27/2/2556.

คณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร, 2551 มาตรฐานสินค้าเกษตร: ช่อดอกกล้วยไม้ [Internet document] URL http://www.acfs.go.th/standard/download/orchid_cut_flower.pdf Accessed 27/2/2556.

จงวัฒนา พุ่มหิรัญ 2556. การใช้ลมเย็นในการจัดการกล้วยไม้หลังการรมเมทิลโบรไมด์. 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 การศึกษาศักยภาพการตลาดกล้วยไม้ไทยในประเทศญี่ปุ่น [Internet document] URL www.oae.go.th/download/resech/re_japan47.pdf Accessed 28/8/2556.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556 ข้อมูลการส่งออกกล้วยไม้. [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.

13. ภาคผนวก

: