



บทที่ 7

บทนำ

กล้วยเป็นผลไม้อีกชนิดหนึ่งของประเทศไทยที่ประชาชนนิยมรับประทาน เกษตรกรที่มีกล้วยจำหน่าย ถ้าจำหน่ายไม่ทันกล้วยก็จะสุกงอมและเน่าเสียไปในที่สุด การตากกล้วยจึงเป็นวิธีถนอมอาหารที่วิธีหนึ่ง สามารถเก็บกล้วยไว้ได้นาน มีรสชาติที่หวานกว่ากล้วยสุก และราคาของกล้วยตากสูงกว่ากล้วยสดอีกกล้วย กล้วยที่นิยมตากกันจะเป็นกล้วยน้ำว้า เพราะมีรสชาติที่กว่ากล้วยชนิดอื่น ๆ

การตากกล้วยทำกันอยู่ 2 วิธี คือ

1. ตากภายใต้แสงอาทิตย์โดยตรง

วิธีการคือนำกล้วยที่สุกงอมมาปอกเปลือก แล้ววางในที่โล่งแจ้งให้โดนแสงอาทิตย์โดยตรง การตากกล้วยในลักษณะนี้จะประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะไม่ต้องใช้พลังงานอื่น ๆ แต่ใช้พื้นที่ตากกล้วยมาก กล้วยตากที่ได้จากกรรมวิธีนี้จะมีผิวแห้งกร้าน สีค้ำเขี้ยว เนื้อกล้วยแข็ง การตากในลักษณะนี้จะใช้เวลาจนถึง 5 หรือ 6 วัน ในกรณีที่มีแดดจัด แต่ถ้าฝนตกกล้วยจะมีโอกาสขึ้นราได้ การที่นำกล้วยไปตากในที่โล่ง ๆ นั้นมักมีฝุ่นละออง สิ่งสกปรกลงปะปนไปกับกล้วย บางทีอาจจะมียุงลงทอม ทำให้กล้วยตากสกปรก ไม่ถูกหลักอนามัย

2. อบแห้งโดยใช้ตู้อบไฟฟ้า (1)

วิธีการทำงานของตู้อบไฟฟ้า อากาศจะถูกเป่าด้วยพัดลม ให้ผ่านขดลวดไฟฟ้าขนาด 10 กิโลวัตต์ เพื่อให้อากาศมีอุณหภูมิประมาณ 50 °C ระบายอุณหภูมิของอากาศนี้จะถูกควบคุมโดย THERMO-STAT จากนั้นอากาศร้อนนี้จะถูกเป่าผ่านชั้นกล้วย เพื่อให้หน้าในกล้วยระเหยออกมา ทำให้กล้วยแห้งลง

ลักษณะของตู้อบไฟฟ้า เป็นตู้สี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 1.20 เมตร ยาว

3.00 เมตร สูง 1.00 เมตร มีขดลวดไฟฟ้าขนาด 10 กิโลวัตต์ เป็นอุปกรณ์ให้ความร้อน อากาศจะถูกเป่าโดยพัดลมให้ผ่านขดลวดไฟฟ้า เพื่อให้อากาศร้อนขึ้น อากาศร้อนนี้จะถูกเป่าเข้าตู้อบ ทางด้านหลังของตู้และเป่าผ่านชั้นของกล้วย ที่บรรจุภายในตู้อบ แล้วออกอีกทางหนึ่ง โดยกรรมวิธีนี้กล้วยที่ได้จะสะอาด กล้วยสุ่มจ๋าไม่ซีดเขียวเหมือนกับกล้วยที่ตากภายใต้แสงอาทิตย์โดยตรง แต่การอบด้วยเครื่องอบไฟฟ้านี้ต้องเสียค่าใช้จ่าย เป็นค่ากระแสไฟฟ้าถึงเดือนละ 10,000 ถึง 15,000 บาท โดยทำงานประมาณ 400 ชั่วโมงต่อเดือน ปริมาณการบรรจุกล้วยในแต่ละครั้งจะบรรจุได้ 7,000 ผล กรรมวิธีการอบกล้วยมีรายละเอียดดังนี้ ชั้นแรกนำกล้วยที่สุกงอมมาปอกเปลือก แล้วแช่น้ำเกลือที่มีความเข้มข้น 0.05 % ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ทั้งนี้เพื่อให้สีของกล้วยที่ตากสวยขึ้น นำกล้วยที่แช่น้ำเกลือนี้มาอบในตู้อบอุณหภูมิ 50°C ใช้เวลาประมาณ 18 ชั่วโมง จากนั้นนำกล้วยที่อบนี้มาหุบให้แบน หมักในภาชนะนำข้าววางปิดทิ้งไว้ประมาณ 16 ชั่วโมง กล้วยที่หมักจะมีน้ำหวานซึมออกมา ทำให้กล้วยมีกลิ่นหอม จากนั้นนำกล้วยที่หมักนี้มาอบอีกครั้ง โดยใช้อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลาประมาณ 31 ชั่วโมง ตัดต่อกัน เสร็จแล้วนำกล้วยที่ได้บรรจุลง เพื่อจำหน่ายต่อไป

อนึ่ง ผลจากการวิเคราะห์ของกองวิเคราะห์อาหารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2) ใ้พบว่า คุณค่าทางอาหารของกล้วยตากที่อบจากตู้อบไฟฟ้า มีคุณค่าทางอาหารมากกว่ากล้วยตากที่ตากภายใต้แสงอาทิตย์โดยตรง

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรมการผลิตกล้วยตากในปัจจุบัน จะใช้ตู้อบไฟฟ้าเพื่ออบกล้วย ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะเป็นค่ากระแสไฟฟ้าซึ่งแต่ละตู้อบ ต้องเสียค่ากระแสไฟฟ้าประมาณเดือนละ 10,000 ถึง 15,000 บาท โดยอบกล้วยตาก ใ้ประมาณ 8 ครั้ง ต่อเดือน อบครั้งละ 7,000 ผล ทั้งนี้ค่ากระแสไฟฟ้ายังมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นที่คองนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เป็นประโยชน์กับตู้อบกล้วยนี้ เพื่อทดแทนพลังงานไฟฟ้าต่อไป

การสำรวจงานวิจัยที่ย่านมา

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม

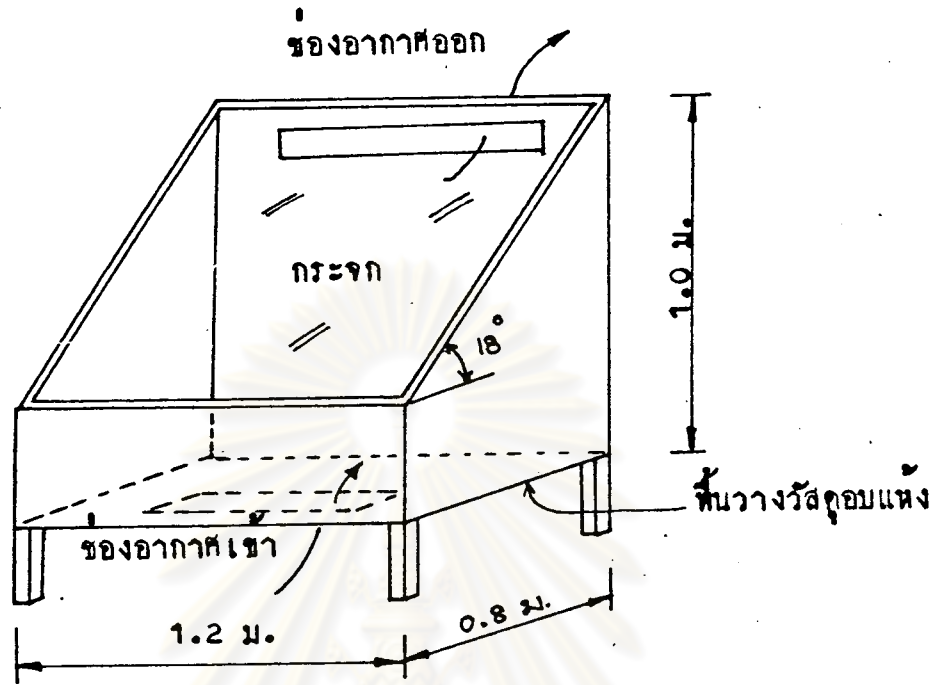
2522 (3)

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงสมรรถนะของตู้อบซึ่งเป็นตู้อบสี่เหลี่ยม กว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร สูง 70 เซนติเมตร ภายในหาฮีตค่า คำนบนปิดด้วยกระจกโปร่งใส ซึ่งมีพื้นที่รับแสง 1 ตารางเมตร คำนล่างและค่านข้างเจาะเป็นรูเล็ก ๆ เพื่อระบาย อากาศและไอน้ำ ที่ระเหยออกจากวัสดุอบแห้ง

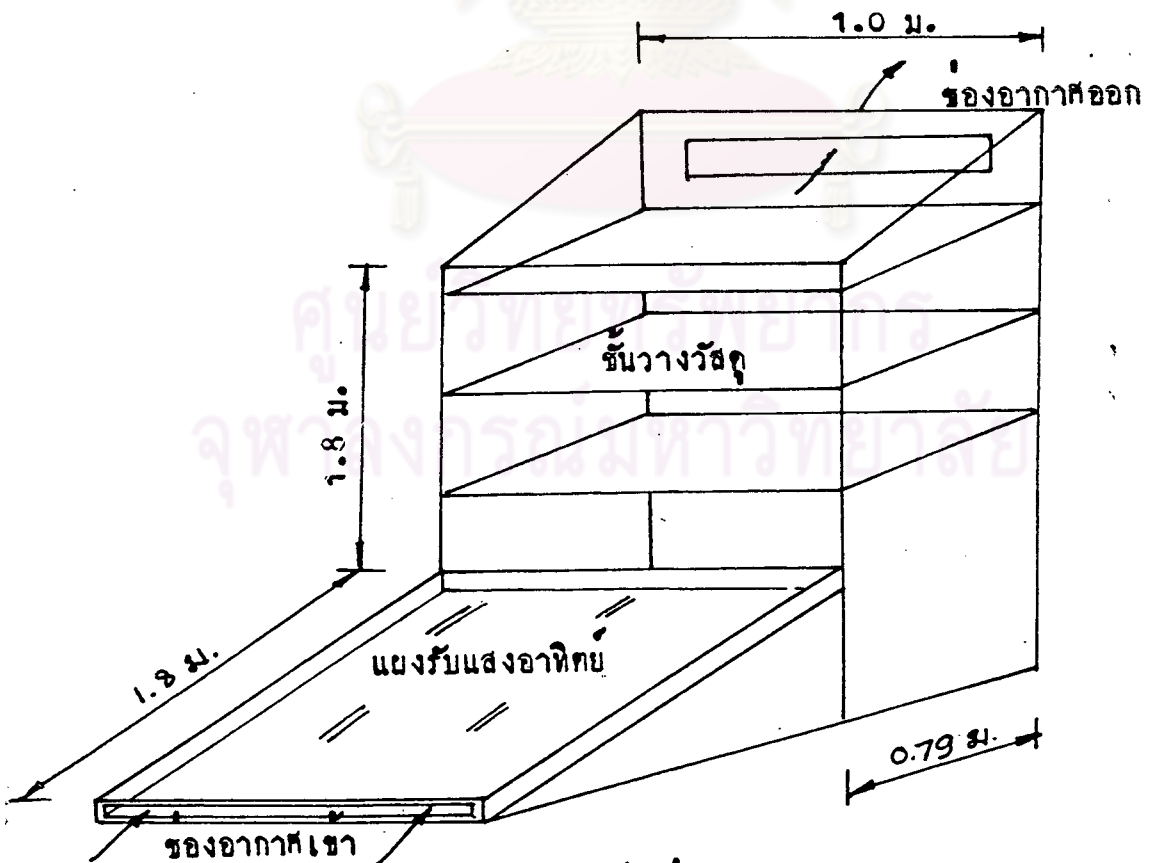
จากผลของการทดลองอบกล้วยน้ำว้าจำนวน 200 ผล พบว่าอุณหภูมิในตู้อบ จะอยู่ระหว่าง 58 ถึง 75 °C กล้วยที่อบนี้จะแห้งภายในเวลาประมาณ 4 ถึง 5 วัน โดยแห้งเร็วกว่ากล้วยที่ตากนอกตู้อบ 1 ถึง 2 วัน

ปริศนา วิบูลย์สวัสดิ์ , สมเกียรติ โอภาสเกียรติกุล . 2523 (4)

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเพื่อหาค่าสมรรถนะของกล่องอบแห้งพลังแสงอาทิตย์ สามารถอบแห้งผลไม้ให้ถูกสุขลักษณะและมีประสิทธิภาพสูงในกรณีที่มีปริมาณวัสดุอบแห้ง ไม่มากนัก จากผลการทดสอบกับกล่องไม้หนา 10 มม. ภายนอกบุด้วยโฟมหนา 25 มม. ผนังและพื้นกล่องหาฮีตค่า คำนบนปิดด้วยกระจกใสหนา 2 มม. พอสรรูป ได้วากล่องอบแห้งที่มีมุมกระจกเอียง 18 องศา และมีพื้นที่ของช่องระบายอากาศ ขนาดร้อยละ 13 ของพื้นที่รับแสง จะมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุดถึง 64 % การทดลองนี้ใช้สำลีชุบน้ำเป็นวัสดุทดลองกล่องอบแห้งนี้สามารถได้ความชื้นได้ประมาณ วันละ 42 กิโลกรัม ต่อ พื้นที่รับแสง 1 ตารางเมตร การประเมินค่าทาง เศรษฐศาสตร์ พบว่าพลังงานในรูปแบบความร้อนที่ใช้ได้ความชื้นออกมีราคาประมาณ 0.36 บาท ต่อ กิโลวัตต์ - ชั่วโมง ถ้าคิดอายุการใช้งาน 5 ปี



รูปที่ 1 กล่องอบแห้งด้วยแสงอาทิตย์ ของ อ. ปรีดา วิบูลย์สวัสดิ์



รูปที่ 2 แสดงลักษณะตู้อบของอาจารย์ กลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อาจารย์ กลุ่มวิทยาดัชครภาคตะวันตก 2523 (1)

งานวิจัยนี้ได้ศึกษา ทูบแห้งด้วยแสงอาทิตย์ ที่มีแผงรับรังสีแยกจากตัวตู มีพื้นที่รับแสง 1.8 ตารางเมตร ทูบมีขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 0.79 เมตร สูง 1.1 เมตร โครงทำด้วยไม้ระแนงซึ่งเป็นไม้แคง ปิดด้วยพลาสติกใสทั้งหมด จากการทดลองกับสำลีสูดน้ำ พบว่า ภายในตูอบแห้งชั้นบนสุดจะมีอุณหภูมิสูงสุด และมีอัตราการระเหยของน้ำสูงสุดด้วย จากการทดลองตากกล้วยพบว่า จะใช้เวลาในการตากกล้วยทั้งสิ้น 4 วัน และพบว่ากล้วยที่แช่สารละลายเกลือ หรือ สารละลายโปตัสเซียม เมตาไบซัลไฟท์ 0.05 % ใช้เวลา 30 นาทีก่อนตาก กล้วยที่ไ้จะมีสีสวยกว่ากล้วยที่ไม่ไ้แช่สารละลายชนิดใดก่อนตาก ในแง่รสชาติกล้วยที่แช่สารละลายนี้จะมีรสชาติไม่แตกต่างกับกล้วยที่ไม่ไ้แช่สารละลายใด ๆ จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร พบว่า กล้วยตากที่ไ้จากตูอบนี้ มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่ากล้วยที่ตากภายใต้แสงอาทิตย์โดยตรง

โกวิท ทวีวิไล 2525 (5)

วิทยานิพนธ์นี้ กล่าวถึง การศึกษาการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ในกระบวนการอบข้าวเปลือก การศึกษาไ้ทำทั้งภาคทฤษฎี และภาคทดลอง โดยจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบข้าวเปลือก พลังงานแสงอาทิตย์ และสร้างเครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้น เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลจากการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์

ผลจากการอบข้าวเปลือก 50 กิโลกรัม อัตราการไหลของอากาศที่เข้าตูอบ 273.15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และอุณหภูมิที่เข้าตูอบ 31.0 °C ถึง 40.9 °C สามารถ อบข้าวเปลือกจากความชื้นเริ่มแรก 21 ถึง 23 % มาตรฐานแห้งทำให้ข้าวเปลือกมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 16 % มาตรฐานแห้ง ภายในเวลา 2.75 ถึง 4.25 ชั่วโมง ซึ่งมีอัตราการลดความชื้นของข้าวเปลือกโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.64 % มาตรฐาน แห้ง ต่อ ชั่วโมง

ผลการ เปรียบเทียบระหว่างผลการทดลองกับผลการจำลองแบบทาง

คณิตศาสตร์ของเครื่องอบข้าวพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ความชื้นของข้าวเปลือก , อัตราการลดความชื้นที่เวลาใด ๆ , การเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ , อุณหภูมิของอากาศที่ออกจากตู้อบข้าวเปลือก และประสิทธิภาพเฉลี่ยของแผงรับแสงอาทิตย์นั้น มีค่าใกล้เคียงกัน

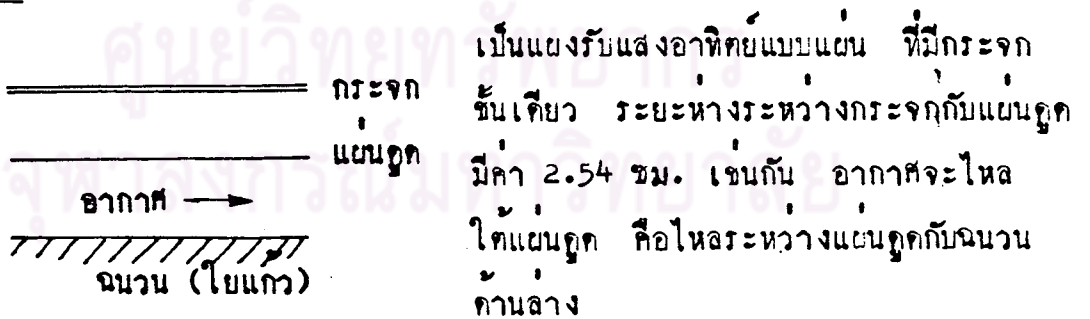
ผลการเปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ พบว่า เครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าใช้จ่าย กิโลกรัมละ 0.1611 บาท ซึ่งสูงกว่า ค่าใช้จ่ายในการอบข้าวเปลือกโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงกิโลกรัมละ 0.0135 บาท

เครื่องอบกล้วยพลังงานไฟฟ้าควมพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยตัวตู้อบ และแผงรับแสงอาทิตย์ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผงรับแสงอาทิตย์มีดังนี้

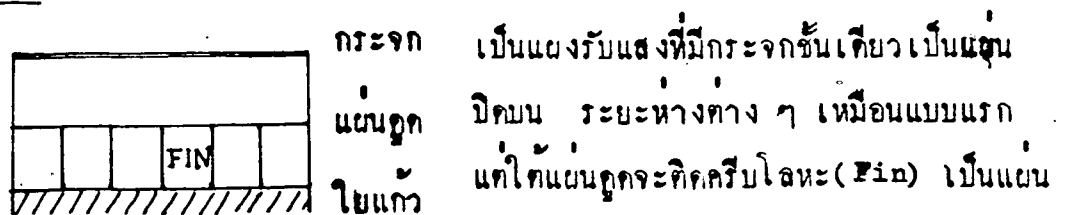
B.E. Cole Appel , R.D. Haberstroh (6)

ไ้ร่วมมือกันค้นคว้าหาลักษณะแผงที่เหมาะสมโดยสร้างแผงรับแสงอาทิตย์แบบแผ่นและใช้อากาศเป็นของไหลทำงาน มีลักษณะแตกต่างกัน 5 แบบ แต่มีขนาดของแผ่นบิคมนเท่ากัน คือ กว้าง 0.93 เมตร ยาว 4.8 เมตร และไ้ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ ของแผงเหล่านี้ โดยให้อากาศไหลผ่านแผงรับแสง ในอัตรา 63.3 kg/hr.m² แผงรับแสงอาทิตย์ทั้ง 5 แบบ มีรายละเอียดและรูปร่างต่างกัันดังนี้

แบบแรก

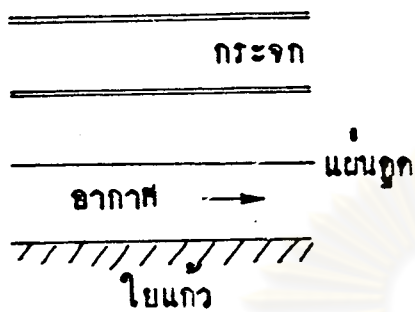


แบบที่สอง



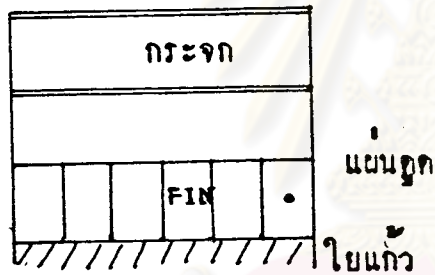
สี่เหลี่ยมทึบตามแนวทางเดินของอากาศ ครีบลโลหะ (Fin) แต่ละชิ้นจะห่างกัน 2.54 ซม.

แบบที่สาม



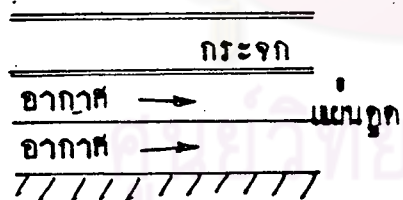
เป็นแผงรับแสงอาทิตย์แบบแผ่น ที่มีกระจก ปีก้านบน 2 แผ่น แต่ละแผ่นทึบห่างกัน 2.54 ซม. และช่องทางเดินอากาศระหว่าง แผ่นทึบกับจำนวนค้ำล่างก็ห่างกัน 2.54 ซม. เช่นกัน อากาศจะไหลระหว่างแผ่นทึบกับ ผนังค้ำล่าง

แบบที่สี่



เป็นแผงรับแสง ที่มีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ เหมือนแบบที่สาม แต่ใต้แผ่นทึบจะติดครีบล โลหะ (Fin) เอาไว้ ระยะห่างระหว่าง ครีบลโลหะจะห่างกัน 2.54 ซม. อากาศจะ ไหลผ่านครีบลโลหะนี้

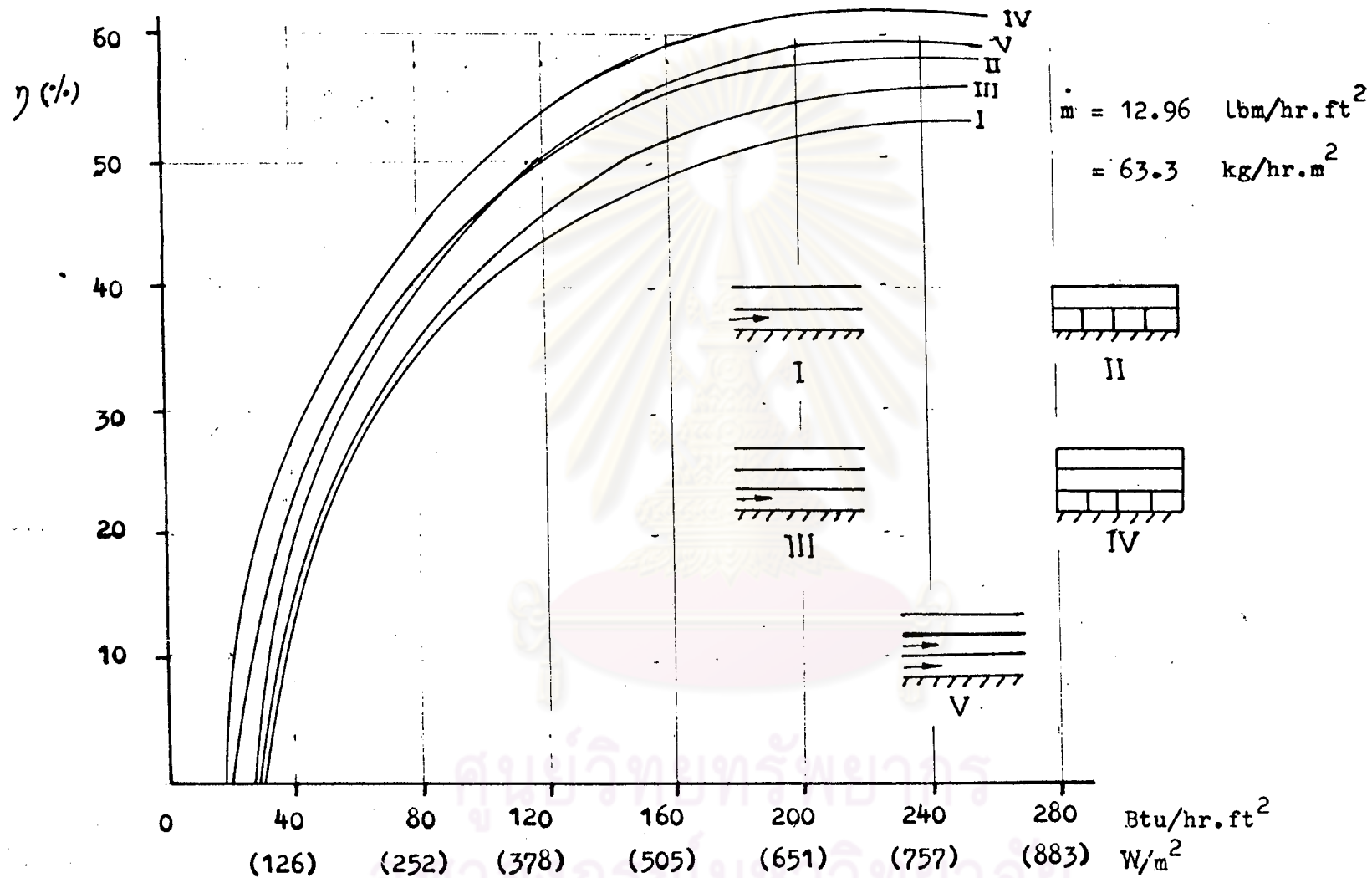
แบบที่ห้า



เป็นแผงรับแสงที่มีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ เหมือนแบบที่สาม แต่อากาศจะไหลผ่าน แผ่นทึบทั้งค้ำบนและค้ำล่าง

การทดสอบแผงรับแสงอาทิตย์แบบแผ่นเหล่านี้ ได้ทำการทดสอบและเก็บ ข้อมูลพร้อม ๆ กัน ทั้ง 5 แบบ โดยทดสอบในช่วงความเข้มของแสงอาทิตย์ต่าง ๆ กัน กำหนดอุณหภูมิขาเข้าของอากาศ คงที่ ที่ 21.1 °C

ผลการทดลองสรุปได้ตามกราฟรูปที่ 1



กราฟที่ 1. แสดงประสิทธิภาพของแผงสัณณะต่างๆ โดยใช้อากาศเป็นของไหลทำงาน