หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

พลังงานนับว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญในปัจจัยการผลิตทางอุตสาหกรรมอย่างหนึ่ง ซึ่งในปัจจุบันพลังงานที่ได้จากน้ำมันนับวันจะมีราคาสูงขึ้น และยังมีแนวโน้มที่จะขาดแคลนในอนาคตอันใกล้ อันจะส่งผลให้เศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมของประเทศตกอยู่ในสภาวะที่เลวร้ายและไม่สามารถจะแก้ไขได้ทันกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ของโลก ถ้าปราศจากนโยบายและมาตรการในการประหยัดพลังงานและแสวงหาพลังงานในรูปอื่น ๆ มาทดแทนได้

ดังที่ประเทศที่พัฒนาทางอุตสาหกรรมได้มีการจัดประชุมเพื่อแก้ไขปัญหาด้านพลังงานดังกล่าว โดยการผ่านองค์การอย่างเช่น OECD[1] จะดำเนินการจัดนโยบายของกลุ่มองค์การและกำหนดมาตรการต่าง ๆ ให้ประเทศสมาชิกรับไปดำเนินการ ดังนั้นแม้ว่าประเทศไทยได้ทำการขุดพบก๊าซธรรมชาติและนำมาใช้ในปลายปี 2524 ขณะนี้ก็ตาม ควรที่จะได้ใช้พลังงานที่ได้นี้อย่างเป็นประโยชน์ให้มากที่สุดต่อประเทศเพราะสามารถนำมาใช้ได้ในช่วงเวลาอันจำกัดประมาณ 20 ถึง 30 ปี เท่านั้น และในขณะเดียวกันเราควรที่จะได้พัฒนาการนำมาใช้ประโยชน์ของพลังงานในรูปอื่น ๆ เพื่อเป็นการทดแทนอีกด้วย

การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในส่วนของเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานในขณะนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง และเป็นการปูพื้นฐานในความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ นี้ให้แก่ภาคอุตสาหกรรมของประเทศ อีกทั้งเป็นแนวทางในการศึกษาเทคโนโลยีขั้นสูงต่อไปในอันที่จะพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานทดแทนหลักที่สำคัญในอนาคต

วิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งที่จะเสนอการใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์กับอุตสาหกรรมการอบแห้งอาหารในประเทศไทยเพื่อเป็นส่วนช่วยทดแทนพลังงานจากน้ำมัน การศึกษาจะกระทำโดยการจำลองแบบระบบและประเมินผลทางพลังงานผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์โดยการใช้เทคนิคที่เรียกว่า

Computer Simulation แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบในเชิงเศรษฐศาสตร์ระหว่างพลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์กับพลังงานที่ได้จากน้ำมัน

การสำรวจงานวิจัย

Kaminskas, R.A., 1974., (2)

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษาถึงการวิเคราะห์ความต้องการต่าง ๆ ในการอบผลิตภัณฑ์จากทั้งในด้านเทคนิคและในด้านเศรษฐศาสตร์ การลังเคราะห์ระบบต่าง ๆ ซึ่งใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดของความร้อนที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ รวมต่ำสุด (พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานที่หาได้โดยทั่วไป) โดยปราศจากผลเสียในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการตระเตรียมในการออกแบบต่าง ๆ ในขั้นต้นของระบบต่าง ๆ ในการอบจัดน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการก่อสร้าง และทดสอบ ระบบต่าง ๆ ในการอบจัดน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จะถูกนำมาทบทวนและวิเคราะห์ ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าระบบที่ใช้ตัวรับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเป็นการอุ่นอากาศก่อนเข้าเครื่องอบจัดน้ำเป็นวิธีที่ประหยัดที่สุดและสามารถปฏิบัติได้ในการที่จะใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และข้อจำกัดอันนั้นในการใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการอบจัดน้ำในอาหารอาจจะเป็นไปได้ในการประหยัดในปัจจุบัน ส่วนที่รวมอยู่ในรายงานนี้ก็คือ

(1) สรุปในด้านเทคนิค และด้านเศรษฐศาสตร์ของการอบจัดน้ำในอาหารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

(2) อธิบายถึงเทคโนโลยีในการอบจัดน้ำในอาหารและเรื่องราวความเป็นมาในความพยายามที่จะอบจัดน้ำในอาหารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

(3) การจำลองระบบต่าง ๆ ของการอบจัดน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยวิธีทางเครื่องคอมพิวเตอร์

(4) การอธิบายถึงบรรทัดฐานในการเลือกระบบที่ทำการทดลองอันหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นที่มหาวิทยาลัย California Polytechnic State University

(5) การประมาณต่าง ๆ ในค่าใช้จ่ายของระบบที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

(6) ทางด้านเทคนิคของการออกแบบตัวรับพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการอบจัดน้ำในอาหาร

Lukes, Thomas., 1974., (3)

งานวิจัยฉบับนี้มีความมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลสัพธ์ออกมาก็คือ การลืบส่วนความเป็นไปได้ของการใช้พลังงานแล่งอาทิตย์ทดแทนก๊าซธรรมชาติในอุตล่าหกรรมการยจัดน้ำในอาหาร การอบผักต่าง ๆ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าการอบโดยปกติได้ถูกลืบส่วนต่อไป และการออกแบบขั้นสุดท้ายของตัวรับพลังงานแล่งอาทิตย์ถูกเลือก และงานขั้นสุดท้ายทางวิศวกรรมได้ถูกดำเนินไป

งานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ได้ถูกรวมเข้ามาอยู่ในบทเสริม คือ

งานที่ 1 การทบทวนเนื้อหาความรู้ทางด้านอุตล่าหกรรมอาหารที่ถูกยจัดน้ำออก

งานที่ 2 ความต้องการพลังงานในปัจจุบันและการคาดหมายในอนาคต

งานที่ 3 การศึกษาค่าใช้จ่ายสำหรับการยจัดน้ำของ Carrots และ Prunes, มีการคาดคะเนสำหรับปี 1975, 1985, 2000

งานที่ 4 ความเกี่ยวพันกับสังคมและกฎหมายของตัวรับพลังงานแล่งอาทิตย์

งานที่ 5 ความเป็นไปได้ทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของพลังงานแล่งอาทิตย์ที่มีต่ออุตล่าหกรรมการอบแห้งอาหาร

Kesari, Janardan, Prasad., 1979., (4)

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาเครื่องอบข้าวด้วยพลังงานแล่งอาทิตย์ที่ทำการทดลองโดยมียนาดความล่ามารถในความจุ 1 ตัน ด้วยพื้นที่ 11.5 ตารางเมตร ที่ใช้ใส่ข้าวและ 34.5 ตารางเมตร เป็นพื้นที่รับพลังงาน โดยทดลองที่ล่ถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย กรุงเทพมหานคร ในระหว่างเดือนธันวาคม ค.ศ. 1978 และมกราคม ค.ศ. 1979 เครื่องอบใช้ความร้อนร่วมกันของการรับการแผ่รังสีโดยตรงในข้าว และการถ่ายเทของอากาศที่เป็นตัวพาความร้อนมาจากตัวรับพลังงานแล่งอาทิตย์โดยผ่านขึ้นไปยังกระบะใส่ข้าว

อุณหภูมิและความชื้นในส่วนต่าง ๆ ถูกหามาโดยผ่านชั้นต่าง ๆ ที่ความลึก 5 ซ.ม., 10 ซ.ม., 15 ซ.ม. และ 20 ซ.ม. ของกระบะข้าว สิ่งที่ได้แล่ดงว่าข้าวที่ความชื้นเริ่มแรก 16% w.b. (เป็นลักษณะที่หาได้ในฤดูที่อากาศแห้ง) ถูกทำให้แห้งเกินไปเหลือ 8% w.b. ในส่วนชั้นล่างและถึง 12% ในส่วนชั้นกลางภายหลังจากใช้เวลา 2 วัน ในกระบะลึก 15 ซ.ม.

สิ่งที่ปรากฏของปล่องที่สูง 2 เมตร มีพื้นที่ภาคตัดเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่ามีพื้นที่ 0.5 ตารางเมตร ก็คือพบว่าจะมีอัตราการไหลของอากาศเป็น 2 เท่า และจะให้การอบที่เร็วกว่าในกระบะลึก 15 ซ.ม. และ 20 ซ.ม.

สรุปได้ว่า (1) การอบที่ได้ผลนั้นสามารถพบได้ในกระบะลึก 15 ซ.ม. (2) ปล่องควรจะถูกใช้เพื่อเพิ่มการไหลของอากาศ (3) ข้าวในกระบะควรได้รับการคนเพื่อที่จะได้ให้การอบสม่ำเสมอ

สุรินทร์ พงศ์ศุภสมิทธิ์, มนัส คำแสง และ เรวัต พ่อค้า., 2523., (5)

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษาถึง การอบเมล็ดพืชโดยเครื่องอบเมล็ดพลังงานแสงอาทิตย์แบบประหยัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวเปลือกเพื่อเป็นการลดปริมาณความเสียหายเนื่องจากการแตกร้าวของเมล็ดข้าว ได้ทำการออกแบบและทดสอบเครื่องอบเมล็ดข้าวเปลือกโดยอาศัยความร้อนจากแสงอาทิตย์ หลักการของเครื่องอบอาศัย Free-convection of heat เป็นการหาความชื้นออกห้องอบ ตัวเครื่องอบประกอบด้วยส่วนเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์และส่วนที่เก็บเมล็ดข้าวเปลือกเพื่ออบแห้ง ในการทดสอบเมล็ดข้าวเปลือกมีชั้นหนา 10 ซ.ม. จากผลการทดสอบพบว่า ความชื้นเริ่มแรก 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ ลดลงไปที่ 12 - 14 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เวลา 2 - 3 วัน ปริมาณความเสียหายเนื่องจากความแตกร้าวมากและน้อยลดลง 2 - 5 เปอร์เซ็นต์ และ 1 - 1.5 เปอร์เซ็นต์

ปรีดา วิบูลย์สวัสดิ์, สมเกียรติ โอภาสเกียรติกุล และ ศิวรักษ์ หาญผดุงธรรม,, 2523., (6)

งานวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะของกล่องอบแห้งด้วยแสงอาทิตย์ ซึ่งใช้อบแห้งผลไม้และพืชเศรษฐกิจให้ถูกสุขลักษณะและมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่มีปริมาณของวัสดุที่จะอบแห้งไม่มากนัก จากผลการทดสอบพบว่ากล่องที่มีกระจกปิดหนา 2 ม.ม. มีมุมเอียง 18 องศา และกล่องมีช่องระบายอากาศประมาณร้อยละ 13 ของพื้นที่รับแสง มีประสิทธิภาพสูงสุดประมาณร้อยละ 64 และสามารถไล่ความชื้นออกจากวัสดุที่อบแห้ง ได้ประมาณวันละ 4.2 ก.ก. ต่อ ต.ร.ม. ของพื้นที่รับแสง โดยราคาค่าสร้างประมาณ 1000 บาท ต่อ ต.ร.ม. ของพื้นที่รับแสง การประเมินค่าทางเศรษฐกิจโดยคร่าว ๆ ทางความร้อนมีราคา 0.36 บาท ต่อ กิโลวัตต์-ชั่วโมง ถ้าคิดอายุการใช้งาน 5 ปี

สุวัฒน์ ไทยนะ., 2522., (7)

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาตู้อบแห้งด้วยแสงอาทิตย์ ผลปรากฏว่าจากการทดลองพบว่า ตู้อบแห้งใช้กระจกเป็นผนังกั้นไม่มีแผงรับรังสีมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนในการอบแห้งสูงสุด 68.0% ส่วนตู้อบแห้งใช้กระจกเป็นผนังกั้นมีแผงรับรังสียื่นออกมามีประสิทธิภาพ 25.5% ตู้อบแห้งมีผนังกั้นเป็นกระจกมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงกว่าชนิดมีผนังกั้นเป็นพลาสติกใส ประมาณ 5% และพบว่าช่องระบายอากาศขึ้นขนาด 0.8% ของพื้นที่รับแสงในแนวระนาบ ของตู้อบแห้งให้ประสิทธิภาพในการอบแห้งสูงที่สุด จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจพบว่าตู้อบแห้งแบบใช้กระจกเป็นผนังกั้นไม่มีแผงรับรังสีมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากที่สุด ค่าใช้จ่ายในการอบแห้ง ประมาณ 0.114 บาท/เมกกะจูล ของพลังงานส่วนที่ได้รับ หรือ 0.272 บาท/กิโลกรัม ของน้ำที่ระเหย เวลาของการคืนทุนประมาณ 9 เดือน

โกวิท พัววิไล., 2525., (8)

วิทยานิพนธ์นี้ กล่าวถึงการศึกษาการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในกระบวนการอบข้าวเปลือก การศึกษากระทำทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคการทดลอง โดยการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์ และสร้างเครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้น เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองและผลจากการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์ โดยที่การจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยโปรแกรมหลัก 1 โปรแกรม และโปรแกรมย่อย 3 โปรแกรม ซึ่งจำลองแบบของ Solar Radiation Processor แผงรับแสงอาทิตย์และขบวนการอบข้าวเปลือกตามลำดับ และเครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นประกอบด้วยส่วนประกอบใหญ่ ๆ 3 ส่วน คือ พัดลมดูดอากาศ แผงรับแสงอาทิตย์ และตู้อบข้าวเปลือก โดยมีท่อ พี.วี.ซี. เป็นท่อส่งอากาศ แผงรับแสงอาทิตย์มีขนาด 1 ตารางเมตร และตู้อบข้าวเปลือกมีขนาด 1 X 1 X 0.6 เมตร

ผลการทดลองจากการใช้ข้าวเปลือก 50 กิโลกรัม โดยมีอัตราการไหลของอากาศที่เข้าอบข้าวเปลือก 273.15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และอุณหภูมิของอากาศที่เข้าอบ 31.0-40.9^{o} ซ อบข้าวเปลือกจากความชื้นเริ่มแรก 21-23% มาตรฐานแห้ง (dry basis) ใช้เวลาในการอบ

ประมาณ 2.75-4.25 ชั่วโมง ทำให้ข้าวเปลือกมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 16.3% มาตรฐานแห้ง และมีอัตราการลดความชื้นของข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 1.64% มาตรฐานแห้งต่อชั่วโมง

ผลการเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบข้าวพลังงานแสงอาทิตย์พบว่า ความชื้นของข้าวเปลือก อัตราการลดความชื้นที่เวลาใด ๆ ในขณะที่ค่าการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศที่ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ อุณหภูมิอากาศที่ออกจากตู้อบข้าวเปลือก และประสิทธิภาพเฉลี่ยของแผงรับแสงอาทิตย์มีค่าใกล้เคียงกัน

ผลการเปรียบเทียบเชิงเศรษฐกิจพบว่า เครื่องอบข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์มีราคากิโลกรัมละ 0.1611 บาท ซึ่งสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการอบข้าวเปลือกโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงกิโลกรัมละ 0.0135 บาท

<u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1. เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์กับอุตสาหกรรมการอบแห้งอาหารในประเทศไทย

2. เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานจากน้ำมันและนำพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานทดแทน

3. เพื่อเป็นแนวทางในการนำการใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในทางปฏิบัติกับอุตสาหกรรมการอบแห้งอาหาร

<u>ขอบเขตของการวิจัย</u>

เนื่องจากวิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์กับอุตสาหกรรมการอบแห้งอาหารในประเทศ ซึ่งอุตสาหกรรมอบแห้งอาหารมีอยู่หลายชนิดที่ยังไม่คำนึงถึงคุณภาพของอาหารและลุ่ยลักษณะของอาหารโดยวิธีการตากแห้งอาหารให้ได้รับแสงแดดโดยตรง ดังนั้นจะศึกษาเฉพาะอุตสาหกรรมอบแห้งอาหารที่คำนึงถึงคุณภาพและลุ่ยลักษณะซึ่งจะต้องใช้กรรมวิธีต่าง ๆ และจะต้องใช้พลังงานจากน้ำมันมาเป็นแหล่งกำเนิดความร้อนในการอบเพื่อเป็นการถนอมอาหารและด้วยเหตุที่อุตสาหกรรมอบแห้งอาหารในลักษณะนี้มีอยู่หลายชนิด การศึกษาวิทยานิพนธ์นี้จึงไม่เอื้ออำนวยให้ทำ

การศึกษาครอบคลุมทุกชนิดของอาหารและกรรมวิธี ดังนั้นจะมุ่งศึกษาเฉพาะอุตสาหกรรมอบแห้งอาหารที่ผลิตเป็นปริมาณมากและใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก โดยกำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้คือ

1. ศึกษาอุตสาหกรรมอบพืชและไซโลที่มีข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์หลัก และจะทำการศึกษาเฉพาะโรงงานตัวอย่างโรงงานใดโรงงานหนึ่ง

2. ศึกษาระบบเสริมความร้อนที่มีตัวรับพลังงานแสงอาทิตย์ที่ไม่มีกระจกหรือพลาสติกใสมาปิดกั้นและที่มีกระจกปิดกั้น 1 ชั้น ด้วยการใช้อากาศเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายความร้อนเพื่ออุ่นอากาศก่อนเข้าระบบให้ความร้อนหลักในการอบ อีกทั้งระบบเสริมนี้ไม่มีการใช้หน่วยเก็บสะสมความร้อน

3. ศึกษาระบบเสริมความร้อนที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์ทดแทนพลังงานแสงอาทิตย์ทดแทนพลังงานส่วนหนึ่งของพลังงานทั้งหมดที่ต้องใช้ในการอบ ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับขนาดของหลังคาที่จะอำนวยในการใช้เป็นที่ติดตั้งตัวเก็บความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ของโรงงานตัวอย่างหรือพื้นที่อื่นที่อาจหาได้จากโรงงานตัวอย่าง

4. ใช้อุณหภูมิที่ใช้ในขบวนการอบผลิตภัณฑ์ของโรงงานเพื่อรักษาคุณภาพและยืดความสามารถ

5. วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในเชิงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อหน่วยความร้อนจากการลงทุนของระบบเสริมความร้อนที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์กับค่าใช้จ่ายต่อหน่วยความร้อนของน้ำมัน

<u>ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย</u>

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์กับอุตสาหกรรมการอบแห้งอาหาร

2. สำรวจประเภทของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอบแห้งอาหารในประเทศไทย

3. ศึกษาการอบแห้งอาหารพวกเมล็ด

4. ศึกษาขบวนการและกรรมวิธีในโรงงานอบพืชและไซโลที่มีเมล็ดข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์หลัก

5. ออกแบบในทางทฤษฎีของระบบจำลองการเก็บพลังงานแล่งอาทิตย์เข้ากับระบบให้พลังงานความร้อนหลักของโรงงาน

6. วิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของระบบพลังงานที่ได้จากพลังงานแล่งอาทิตย์

7. สรุปผลวิจัยและเสนอแนะ

ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากการวิจัย

1. เป็นแนวทางหนึ่งในการใช้ทรัพยากรด้านพลังงานของประเทศอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพอันจะส่งผลให้เศรษฐกิจโดยส่วนรวมของประเทศดีขึ้น กล่าวคือเป็นการลดปริมาณการสั่งเข้าของน้ำมันและเป็นการประหยัดพลังงานของก๊าซธรรมชาติที่มีนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ซึ่งจะเป็นการช่วยแก้ไขภาวะการขาดดุลย์การค้าระหว่างประเทศ

2. เป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างพื้นฐานความรู้ทางเทคโนโลยีด้านพลังงานแล่งอาทิตย์เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนหลักในอนาคต

3. เป็นแนวทางในการส่งเสริมความรู้ทางเทคโนโลยีด้านพลังงานแล่งอาทิตย์กับการใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมอบแห้งอาหาร และอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ

4. เป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมสินค้าออกในภาคอุตสาหกรรมด้านกสิกรรมให้มีอำนาจในการแย่งชันในตลาดต่างประเทศมากขึ้น และเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมกสิกรรมที่มีความสำคัญต่อการกสิกรรมของประเทศอีกด้วย