

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สำคัญประเทศหนึ่งของโลก โดยปัจจุบันเป็นประเทศที่ส่งข้าวออกเป็นอันดับ 2 ของโลก นอกจากนี้ยังมีการส่งออกเครื่องเทศ ผักและผลไม้ โดยทั่วไป ผลผลิตการเกษตรส่วนใหญ่ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปหลังการเก็บเกี่ยวก่อนนำออกจำหน่าย กระบวนการแปรรูปที่สำคัญคือการตากแห้งหรืออบแห้ง ทั้งนี้เพราะการอบแห้งจะช่วยลดความชื้นของผลิตผลซึ่งช่วยยับยั้งการเน่าเสียเนื่องจากเชื้อราและแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังช่วยลดปฏิกิริยาทางชีวเคมีในผลิตผล ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์แห้งที่มีคุณสมบัติทางอาหารตรงกับความต้องการของผู้บริโภคทั้งด้านรสชาติ กลิ่น สี และ texture ผลผลิตที่สำคัญที่มีการแปรรูปหลังการเก็บเกี่ยวด้วยการอบแห้ง ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่ว ยาสูบ พริก ผักและผลไม้บางชนิด

โดยทั่วไปการอบแห้งเป็นกระบวนการที่ใช้พลังงานสูง ทั้งนี้เพราะต้องใช้ความร้อน 3-6 MJ ในการระเหยน้ำ 1 กิโลกรัมจากผลิตผล นอกจากนี้ยังต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นในระยะเวลาค่อนข้างสั้นเช่น 2-3 วัน วิธีการอบแห้งที่เกษตรกรนิยมใช้กันทั่วไปได้แก่ การตากแดดตามธรรมชาติ ทั้งนี้เพราะทำได้ง่ายและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย แต่ก็มักประสบปัญหาการเสียหายของผลิตผลระหว่างการตาก เช่น การถูกทำลายโดยสัตว์เลื้อย นก หนู และแมลง รวมถึงการปนเปื้อนสิ่งสกปรกต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการตากแดดธรรมชาติจะขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศซึ่งควบคุมไม่ได้ ความชื้นของผลิตผลจะลดลงได้ช้าถ้าเป็นช่วงที่ท้องฟ้ามีเมฆมาก หรืออาจเสียหายจากเปียกฝน การอบแห้งที่ความชื้นลดลงช้าเกินไปจะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แห้งที่ได้ เช่น การเกิดราขึ้นระหว่างการอบซึ่งทำให้เกิดสารอัลฟาทอกซิลในผลิตภัณฑ์ในการแก้ปัญหาดังกล่าว เกษตรกรจำเป็นต้องอบแห้งผลิตผลการเกษตรด้วยเครื่องอบแห้งที่เหมาะสม ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาเครื่องอบแห้งเชิงกล (mechanical dryer) เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาดังกล่าว แต่เครื่องอบแห้งประเภทนี้มักมีราคาแพง เกษตรกรรายย่อยไม่สามารถจัดหาได้ เฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดใหญ่เท่านั้นที่สามารถจัดหาเครื่องอบแห้งประเภทนี้มาใช้ได้ นอกจากนี้เครื่องอบแห้งเชิงกลต้องใช้แหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งปัจจุบันมีราคาค่อนข้างสูง และการใช้เชื้อเพลิงดังกล่าวยังก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

ประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนซึ่งได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูงตลอดทั้งปี การใช้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จึงนับเป็นทางออกของการแก้ปัญหาการอบแห้งที่มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูง ถึงแม้ว่าในช่วงเวลา 20 ปี ที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงาน

แสงอาทิตย์ขึ้นหลายแบบ อย่างไรก็ตามการนำเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้งานจริงก็ยังมีค่อนข้างจำกัด ทั้งนี้เพราะเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ยังขาดความคล่องตัวในการใช้งาน อีกทั้งเครื่องอบแห้งที่มีสมรรถนะทางเทคนิคก็มักมีราคาแพง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอที่จะทำการพัฒนาเครื่องอบแห้งผลิตผลทางการเกษตรด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระดับอุตสาหกรรมขนาดกลาง เพื่อเป็นแบบอย่างสำหรับขยายผลให้กว้างขวางทั่วประเทศต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์โดยรวมเพื่อพัฒนาระบบการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งสามารถแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.2.1 เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงเหมาะสมกับการใช้งานในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กในประเทศไทย

1.2.2 เพื่อสาธิตและฝึกอบรมแก่นักเรียน นักศึกษาและผู้ประกอบการที่สนใจด้านการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อบแห้งที่ได้มาตรฐาน

1.2.3 เพื่อเป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีการอาหาร

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ออกแบบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

1.3.2 พัฒนาและจัดสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบผลิตผลทางการเกษตร 1 เครื่อง

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

Solar energy	คือ พลังงานแสงอาทิตย์
Solar dryer	คือ เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
Collector	คือ แผงรับรังสีดวงอาทิตย์

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

ได้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลมทรงพาราโบลา ที่ใช้เป็นต้นแบบในงานวิจัย รวมถึงการใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีการอาหาร และสามารถนำไปเผยแพร่ สาริตและฝึกอบรมให้แก่นักเรียน นักศึกษาและผู้ประกอบการในระดับอุตสาหกรรมที่สนใจด้านการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อบแห้งที่ได้มาตรฐาน