

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สำคัญประเทศหนึ่งของโลกโดยได้ส่งออกข้าว เครื่องเทศ ผักและผลไม้เมืองร้อนเป็นจำนวนมากต่อปี ผลผลิตทางการเกษตรส่วนใหญ่ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปก่อนบริโภค โดยมีการส่งไปจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ กระบวนการแปรรูปที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การตากแห้งหรืออบแห้ง เพื่อให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้ยาวนานขึ้น นอกจากนี้การอบแห้งยังมีวัตถุประสงค์เพื่อแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูงขึ้น ในอุตสาหกรรมอาหารนิยมใช้เครื่องอบเชิงกล (mechanical dryer) ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงค่อนข้างสูง สำหรับในชนบททั่วไปนิยมการตากแดดตามธรรมชาติ ถึงแม้ว่าวิธีดังกล่าวจะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่ก็ไม่สามารถควบคุมคุณภาพได้แน่นอน อีกทั้งยังมีปัญหาการปนเปื้อนและความสะอาดของผลิตภัณฑ์ด้วย จากปัญหาดังกล่าวนักวิจัยในประเทศต่างๆ จึงได้ทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแห้งที่เหมาะสมกับการใช้งานสำหรับเกษตรกรในชนบทที่สำคัญได้แก่ เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ทั้งนี้เพราะการผลิตอากาศร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการอบแห้งสามารถทำได้ง่าย สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก อีกทั้งการใช้งานยังไม่มีผลกระทบในเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อม

ในบรรดาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการพัฒนาขึ้น เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลม (solar tunnel dryer) เป็นเครื่องอบแห้งแบบหนึ่งที่มีโครงสร้างไม่สลับซับซ้อน มีความจุมาก และมีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง เครื่องอบแห้งดังกล่าวพัฒนาขึ้นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยโฮเฮนไฮม์ (Hohenheim University) ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน และได้มีการนำไปทดลองใช้งานในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทยห้องปฏิบัติการวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรได้ร่วมกับมหาวิทยาลัยโฮเฮนไฮม์ ทำการปรับปรุงเครื่องอบแห้งดังกล่าวให้เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทยตั้งแต่ปี ค.ศ.1992 (Janjai and Hirunlabh, 1994; Janjai et al., 1997) และได้นำไปเผยแพร่ติดตั้งใช้งานในหลายจังหวัด แต่อย่างไรก็ตามยังมีปัญหาเกี่ยวกับพื้นพลาสติกคลุมด้านบนซึ่งมักฉีกขาดและเสียหายง่ายหรือมีน้ำฝนซัง ต่อมาได้มีการปรับปรุงเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลมโดยใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตเป็นฉนวนโปร่งแสง (Janjai and Kaewpresert, 2006) แผ่นโพลีคาร์บอเนตมีลักษณะ

เป็นช่องว่างอากาศอยู่ภายใน จึงอาจมีไอน้ำและฝุ่นละอองจากภายนอกเข้าไปแทรกอยู่ภายในทำให้แผ่นโพลีคาร์บอเนตดังกล่าวขุ่นมัว ซึ่งมีผลทำให้สมบัติการส่งผ่านรังสีของแผ่นโพลีคาร์บอเนตดังกล่าวลดลง ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเสนอที่จะทำการปรับปรุงและแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการใช้กระจกปิดด้านบนแทนการใช้แผ่นพลาสติกและแผ่นโพลีคาร์บอเนต และทำการปรับปรุงโครงสร้างเครื่องอบแห้งนี้ให้เหมาะกับการใช้กระจกปิดด้านบน หลังจากนั้นจะทำการศึกษาสมรรถนะของเครื่องอบแห้งที่ปรับปรุงแล้ว

เนื่องจากสมรรถนะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและสภาพทางอุตุนิยมวิทยาซึ่งเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ทำให้ยากต่อการทำนาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ลมนี้เพื่อนำไปใช้ในการทำนายสมรรถนะของเครื่องในสถานที่ต่างๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลมที่ใช้กระจกปิดด้านบนเพื่อลดการสูญเสียความร้อนด้านบน
- 2) เพื่อศึกษาสมรรถนะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลมที่สร้างขึ้น
- 3) เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ทำนายสมรรถนะของเครื่องอบแห้งดังกล่าว

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะเน้นที่การสร้างและทดสอบสมรรถนะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลมที่ใช้กระจกปิดด้านบนและการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งดังกล่าว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลมที่ใช้กระจกปิดด้านบนซึ่งมีความเหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทยยิ่งขึ้น