

บทที่ 1

บทนำ



ข้อมูลเกี่ยวกับแสงอาทิตย์ซึ่งหมายถึงแสงที่มองเห็นและไม่เห็น เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไป^(5,6) 99 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานแสงอาทิตย์ภายนอกบรรยากาศมีความยาวคลื่นระหว่าง 0.20 - 4.00 ไมโครเมตร⁽⁵⁾ (μm) เมื่อผ่านบรรยากาศพลังงานจะลดลงเนื่องจากการกระเจิง (scattering) โดยโมเลกุลของอากาศ, ไอน้ำ, ฝุ่น ฯลฯ และการดูดกลืน (absorption) โดยออกซิเจน, โอโซน, ไอน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ การแจกแจงของแสงอาทิตย์ยังขึ้นกับสภาพทางภูมิศาสตร์ แถบระหว่างเส้นรุ้ง 20 - 30 เหนือ และ 20 - 30 ใต้ ได้รับแสงอาทิตย์มากที่สุด แถบนี้เป็นทะเลทราย อากาศแห้งดังนั้นเมฆจึงน้อย ตอนเหนือและใต้ของสองแถบนี้มีเมฆมากขึ้นและแสงอาทิตย์น้อยลง แถบศูนย์สูตรเป็นแถบหนึ่งที่มีเมฆและฝนเมืองร้อน สำหรับประเทศไทยแสงอาทิตย์โดยเฉลี่ยทั้งปีมีค่าประมาณ 17 เมกกะจูล ต่อตารางเมตร ต่อวันหรือประมาณ 400 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน⁽¹⁴⁾ (1 แคลอรีเท่ากับ 4.184 จูล)

ประโยชน์อย่างหนึ่งของพลังงานแสงอาทิตย์คือ การตากแห้ง การทำให้ผลิตภัณฑ์เกษตรกรรมแห้งปกติที่ทำกันแพร่หลายมักใช้การตากในแสงอาทิตย์โดยตรงซึ่งให้ผลช้าและยังไม่ถูกสุขลักษณะ เพราะผลิตภัณฑ์ตากไม่ได้มีอะไรปิดไว้จึงเปื้อนด้วยฝุ่นละอองอีกทั้งยังถูกรบกวนด้วยแมลงและสัตว์ต่าง ๆ หรือถ้าใช้เตาอบก็สิ้นเปลืองพลังงาน ความชื้นแสงอาทิตย์ซึ่งอาจมากถึงประมาณ 800 วัตต์ต่อตารางเมตร⁽⁵⁾ สำหรับแคคตอนเที่ยงวันน่าจะใช้ในการอบแห้งได้ดี ถ้าออกแบบเครื่องอบแห้งให้เหมาะสม นอกจากจะถูกสุขลักษณะและประหยัดพลังงานแล้วยังช่วยให้ผลิตภัณฑ์แห้งเร็วกว่าการตากกลางแจ้งธรรมดา

ได้มีการสร้างเครื่องอบแห้งและทดลองตากผลิตภัณฑ์ในประเทศต่าง ๆ⁽⁷⁾ เช่นบราซิล, ซีเรียและอินเดีย สำหรับไทยก็มีการสร้างและศึกษาเครื่องอบแห้งโดยใช้วัสดุราคาถูกและหาได้ในประเทศ⁽³⁾

บทนี้จะกล่าวถึงประเภทของ เครื่องอบแห้งแสงอาทิตย์ วัตถุประสงค์ของการวิจัย และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับเครื่องอบแห้งแสงอาทิตย์ บทที่ 2 กล่าวถึงสเปคตรัมของแสงอาทิตย์นอกบรรยากาศโลกและบนพื้นโลก การทราบถึงช่วงความยาวคลื่นของพลังงานแสงอาทิตย์ส่วนใหญ่จะเป็นประโยชน์ในการสร้างตัวรับแสงอาทิตย์ บทที่ 3 กล่าวถึงชนิดของตัวรับแสงอาทิตย์และรายละเอียดของชนิดที่ใช้ในการวิจัยนี้ บทที่ 4 กล่าวถึงกลไกของการแห้งทางทฤษฎีและที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการอบแห้ง บทที่ 5 เป็นการสร้างเครื่องอบแห้งและทดลองใช้ขอบผลิตผลตลอดจนถึงการปรับปรุงแก้ไขและสร้างเครื่องใหม่ เพื่อให้ได้เครื่องอบแห้งที่ดี บทที่ 6 ซึ่งเป็นบทสุดท้ายเป็นการสรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.1 ประเภทของเครื่องอบแห้งแสงอาทิตย์

เครื่องอบแห้งอาจจะแบ่งตามวิธีการนำความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้ได้ 3 ประเภท⁽⁷⁾ คือ

1.1.1 เครื่องอบแห้งโดยตรง (Direct solar dryers) ผลผลิตที่ต้องการทำให้แห้งวางในที่ปิดมิดชิดโดยมีฝาปิดชนิดโปร่งใสที่คานบนหรือคานข้าง ความร้อนที่ได้เกิดจากผลิตผลถูกคลื่นแสงอาทิตย์โดยตรงและถูกคลื่นไค้ที่เท่ากับผิวคานในของส่วนที่โซบ (Drying chamber) ความร้อนนี้ระเหยความชื้นจากผลิตผล นอกจากนี้ยังทำให้อากาศในส่วนนี้ร้อนและขยายตัวทำให้ความชื้นจากผลิตผลออกไปได้โดยการหมุนเวียนของอากาศ

1.1.2 เครื่องอบแห้งโดยอ้อม (Indirect solar dryers) แสงอาทิตย์ไม่ได้ตกกระทบบนผลิตผลโดยตรง อากาศถูกทำให้อร้อนในส่วนรับแสง (solar collector) แล้วจึงผ่านเข้าในส่วนที่โซบ

1.1.3 เครื่องอบแห้งแบบผสม (Mixed mode solar dryers-direct and indirect) ประเภทนี้ใช้ความร้อนที่เกิดจากแสงอาทิตย์ตกกระทบบนผลิตผลโดยตรงรวมกับความร้อนที่ได้จากส่วนที่เป็นตัวทำอากาศให้อร้อน (solar air - heater)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ ออกแบบและสร้าง เครื่องอบแห้งแสงอาทิตย์ และศึกษาการทำงานและประสิทธิภาพของ เครื่องดังกล่าวพร้อมทั้งหาทางปรับปรุงแก้ไขให้ เครื่องอบแห้งที่ดี และสามารถสร้างขึ้นได้ด้วยวัสดุที่หาได้ง่ายและต้นทุนต่ำ และเพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการอบแห้งและการทำงานของ เครื่องมือที่สร้างขึ้นด้วย

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

มีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1.3.1 ออกแบบเครื่องอบแห้ง โดยตรงมีลักษณะคือ ส่วนรับแสงและส่วนที่ ไซ้อบไม่ได้ แยกจากกันดังหัวข้อ 1.1.1 และในที่นี้ให้เป็นเครื่องอบแห้งแบบที่ 1 ตัวเครื่องอบจะทำเป็น ตู้ไม้อัดมีช่องระบายอากาศด้วย ผ่าด้านหนึ่งปิดด้วยกระจกชั้นเดียว ภายในเครื่องอบมีแผ่นรับแสงอยู่ด้วย

1.3.2 สร้างและทดลองใช้เครื่องอบแห้งแบบที่ 1 วัสดุอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ภายใน ขณะที่ตากในแสงอาทิตย์และหาประสิทธิภาพของ เครื่อง

1.3.3 ดัดแปลงและต่อเติมเครื่องอบแห้งแบบที่ 1 ให้เป็นเครื่องอบแห้ง โดยอ้อมมี ลักษณะคือ ส่วนรับแสงกับส่วนที่ ไซ้อบแยกจากกันดังหัวข้อ 1.1.2 ส่วนรับแสงปิดด้วยกระจกชั้นเดียวและมีแผ่นรับแสงอยู่ภายใน ส่วนที่ ไซ้อบบุฉนวนกันความร้อนและภายในมีตะแกรงสำหรับ วางผลิตภัณฑ์ ให้เครื่องนี้เป็นเครื่องอบแห้งแบบที่ 2

1.3.4 ทดลองอบผลิตภัณฑ์ในเครื่องอบแห้งแบบที่ 2 พร้อมทั้ง วัสดุอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ภายในเครื่อง และหาประสิทธิภาพของ เครื่อง

1.3.5 สร้างเครื่องอบแห้ง โดยอ้อมเครื่องใหม่ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ส่วนรับแสงปิดด้วยกระจกสองชั้น ทั้งส่วนรับแสงและส่วนที่ ไซ้อบบุฉนวนกันความร้อน ให้ เครื่องนี้เป็นเครื่องอบแห้งแบบที่ 3

1.3.6 ทดลองอบผลิตภัณฑ์ในเครื่องอบแห้งแบบที่ 3 พร้อมทั้ง วัสดุอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ภายในเครื่อง และหาประสิทธิภาพของ เครื่อง