

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

จากอดีตจนถึงปัจจุบันได้มีนักวิจัยหลายท่านทำการศึกษาการประยุกต์ใช้สารดูดความชื้น เช่นในการลดความชื้นของอากาศสำหรับขบวนการปรับอากาศ (Fu et al, 1994; Rengarajan and Nimmo, 1993) ซึ่งประยุกต์ใช้สารดูดความชื้นแบบวงล้อหมุน (rotating desiccant wheel) เพื่อเพิ่มสมรรถนะของระบบปรับอากาศพบว่า อัตราการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศลดลง

Kiatsiriroat and Tachajapong (2002) ได้นำเอาสารดูดความชื้น (ซิลิกาเจล) มาใช้ในระบบปรับอากาศ โดยสารดูดความชื้นบรรจุในท่อทรงกระบอกซึ่งมีรูพรุน และจัดเรียงกลุ่มท่อ (tube bank) ใช้สำหรับการลดความชื้นของอากาศก่อนเข้าสู่ชุดอีวาพอเรเตอร์ (evaporator) โดยจากการพบว่าระบบดังกล่าวสามารถประหยัดพลังงานได้ประมาณ 7 – 20% ขึ้นอยู่กับสถานะในการทำงาน

ในกระบวนการอบแห้งได้มีนักวิจัยหลายท่านได้ประยุกต์ใช้สารดูดความชื้นช่วยในการลดความชื้นของอากาศก่อนเข้าสู่กระบวนการอบแห้ง อาทิเช่น

Ming and Colleagues (1994) ได้ทำการศึกษาการใช้สารดูดความชื้นเพื่อลดความชื้นของอากาศในกระบวนการอบแห้งใบชาเพื่อคงไว้ซึ่งกลิ่นและสีที่ดีของใบชาโดยได้ลดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเหลือ 1- 30% และใช้อุณหภูมิในการอบแห้งระหว่าง 30 – 80 องศาเซลเซียส จากการทดลองพบว่า คุณภาพของใบชาดีขึ้น และในขณะเดียวกันสามารถประหยัดพลังงานได้ 15% เมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการอบแห้งแบบปกติ ทั้งนี้เนื่องจากการลดความชื้นของอากาศลง ส่งผลให้สามารถลดอุณหภูมิการอบแห้งลงได้จากเดิม 110 องศาเซลเซียส เป็น 80 องศาเซลเซียส

Ismail and Associates (1991) ได้ใช้สารดูดความชื้นลดความชื้นอากาศก่อนเข้าไซโลเก็บธัญพืช ทั้งนี้เนื่องมาจากว่าอากาศที่เข้าไประบายความร้อนในไซลอนั้นต้องเป็นอากาศแห้ง ในกรณีของอากาศมีความชื้นสูงจะส่งผลเสียให้กับธัญพืชที่เก็บในไซโล

เกศนที น้อยปิ่น และทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ (2003) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนและมวลในการดูดซับของคู่สารซิลิกาเจล-น้ำ โดยทดสอบการดูดซับระหว่างซิลิกาเจล-น้ำในเครื่องดูดซับ (absorber) ที่มีระดับความหนาของสารดูดซับต่างกัน และทดสอบการเพิ่มความสามารถการถ่ายเทความร้อนและมวลด้วย 2 วิธี คือการผสมเม็ดทองแดงเข้ากับซิลิกาเจลเพื่อเพิ่มค่าการนำความร้อน หรือติดครีบทองแดงลงในเครื่องดูดซับเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิว

การแลกเปลี่ยนความร้อน เมื่อมีการผสมเม็ดทองแดงเข้ากับสารซิลิกาเจล จะช่วยให้อัตราการดูดซับระหว่างซิลิกาเจล กับน้ำดีขึ้น กล่าวคือการผสมเม็ดทองแดงแบ่งเป็นสัดส่วน 1:5 โดยน้ำหนักของซิลิกาเจล อัตราการดูดซับเป็น $3.84615 \times 10^{-5} \text{ kg}_{\text{water}} / \text{kg}_{\text{silica gel}} \text{ s}^{-1}$ ซึ่งจะมากกว่าอัตราการดูดซับเมื่อผสมเม็ดทองแดงในสัดส่วน 1:15 โดยน้ำหนักของซิลิกาเจล ที่มีอัตราการดูดซับเป็น $3.4188 \times 10^{-5} \text{ kg}_{\text{water}} / \text{kg}_{\text{silica gel}} \text{ s}^{-1}$ และจากการทดลองพบว่าเมื่อมีการติดครีปในเครื่องดูดซับจะช่วยพัฒนาอัตราการดูดซับได้มากที่สุดเป็น $4.13105 \times 10^{-5} \text{ kg}_{\text{water}} / \text{kg}_{\text{silica gel}} \text{ s}^{-1}$

ดร.อดิพงษ์ นันทพันธุ์, ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ และณัฐภูมิ คุญภู ได้พัฒนาชุดสารดูดความชื้นที่ใช้กับการอบลำไยแห้ง โดยมีลักษณะเป็นแบบถาดซ้อน เพื่อให้มีพื้นที่ผิวในการถ่ายเทมวลสูงและความดันตกคร่อมต่ำ รวมทั้งนำไปใช้กับเตาอบลำไยแห้งได้เป็นอย่างดี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการประหยัดพลังงานให้เตาอบ

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าสารดูดความชื้นมีศักยภาพสูงในการนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการต่างๆ และส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงานในระบบ

ปัจจุบันรูปแบบของสารดูดความชื้นที่นำมาใช้ในระบบต่างๆ จะมีลักษณะเป็นแบบรังผึ้ง (Honeycomb) เคลือบผิวด้วยสารดูดความชื้น ซึ่งมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ผิวของการถ่ายเทมวลมาก แต่อย่างไรก็ตามมีราคาค่อนข้างแพง และไม่สามารถจัดหาได้ในประเทศไทย

อนึ่ง งานวิจัยนี้อาศัยข้อมูลจากการทดลองเป็นหลัก โดยได้เสนอรูปแบบของชุดสารดูดความชื้นแบบถาด (tray-type desiccant unit) ซึ่งมีลักษณะเป็นภาชนะบรรจุสารดูดความชื้นวางซ้อนกันในแนวดิ่ง ซึ่งชุดสารดูดความชื้นจะมีการทดสอบการเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนและมวล โดยการผสมเม็ดทองแดงเข้ากับซิลิกาเจลในอัตราส่วน 1:5 เพื่อเพิ่มค่าการนำความร้อน โดยระหว่างชั้นถาดจะเป็นช่องว่างให้อากาศไหลผ่าน ซึ่งคาดว่าจะมีสมรรถนะการดูดความชื้นสูง ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ผิวในการถ่ายเทมวลสูง ตลอดจนความดันอากาศตกคร่อมต่ำรวมทั้งสามารถจัดได้ง่าย ราคาประหยัด เหมาะสำหรับการที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้กับเครื่องอบแห้ง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาสมรรถนะของสารดูดความชื้นที่ไม่ผสมเม็ดทองแดงและผสมเม็ดทองแดง

1.3 ขอบเขตของโครงการและวิธีการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตของโครงการ

1. ทำการทดสอบสารซิลิกาเจล จากอิทธิพลของ อุณหภูมิ (T_p), ความเร็วลม (V_p) และมวลไอน้ำในอากาศ (W_p)
2. ทำการทดสอบส่วนผสมระหว่างสารซิลิกาเจล ต่อเม็ดทองแดงด้วย อัตราส่วน 1:5
3. ทำการทดสอบสมรรถนะการดูดความชื้น และการปลดปล่อยความชื้นของสารซิลิกาเจลที่ไม่ผสมเม็ดทองแดงและผสมเม็ดทองแดง

1.3.2 วิธีการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากคู่มือการทดสอบสมรรถนะของสารดูดความชื้นแบบถาดสำหรับกระบวนการอบแห้งลำไย
2. ทำการทดสอบชุดสารดูดความชื้น
3. วิเคราะห์การทดลองที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับทฤษฎีจากผลการทดลองที่ได้จากการทดลองจริงจากคู่มือการทดสอบสมรรถนะของสารดูดความชื้นแบบถาดสำหรับกระบวนการอบแห้งลำไย

1.4 สถานที่ในการดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูล

ศูนย์ฝึกอบรมแม่เมาะ บริษัท กฟผ. จำกัด (มหาชน) ต.แม่เมาะ อ.แม่เมาะ จ. ลำปาง

Tel. 0- 54256 – 809, 0 – 5425 – 6919 Fax. 0 – 5425 – 6808 <http://mmtc.egat.co.th>

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. เข้าใจถึงโครงสร้างการออกแบบและระบบการทำงานของเครื่องทดสอบชุดสารดูดความชื้น
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลองเครื่องทดสอบชุดสารดูดความชื้น
3. สามารถนำผลการวิเคราะห์จากการทดลองเครื่องทดสอบชุดสารดูดความชื้นมาทำให้เกิดประโยชน์ในการประหยัดปริมาณเชื้อเพลิงในการทำความร้อนของเตาอบ

1.7 งบประมาณในการดำเนินการ

9.1 ค่าวัสดุและอุปกรณ์	1,000	บาท
9.2 ค่าเดินทางในการติดตั้งงาน	500	บาท
9.3 ค่าจ้างถ่ายเอกสารและเข้าเล่ม	500	บาท
รวมทั้งสิ้น	2,000	บาท