บทที่ 1
บทนำ

ข้าวมอลท์เป็นผลผลิตจากข้าวบาร์เลย์ทั้งเมล็ดที่ไม่ผ่านการขัดสี มีสารอาหารธรรมชาติที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม และก่อนจะเข้าขบวนการจำเป็นต้องทำการอบแห้ง ซึ่งปกติโดยทั่วไป การอบแห้งมอลท์ใช้เวลาประมาณ 22-24 ชั่วโมง โดยจะแบ่งเป็น 2 ระยะ โดยระยะแรก ใช้เวลาประมาณ 1-11 ชั่วโมง ใช้อุณหภูมิ 20-65°C และระยะที่สอง ใช้เวลา 12-22 ชั่วโมงใช้อุณหภูมิ 70-90°C Kunze (2004) สมชาติ (2540) รายงานว่า อุณหภูมิของการให้ความร้อนมีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพืชหลังการอบ การใช้อุณหภูมิที่สูงมากว่า 70°C จะทำให้ผิวของเมล็ดพืชสูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็ว Mark (1994) รายงานว่า การลดความชื้นมอลท์ระยะแรก ลดความชื้นมอลท์โดยใช้อุณหภูมิต่ำ 32–37°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และต้องมีการไหลเวียนของอากาศตลอดเวลา จนความชื้นเมล็ดมีการลดลงอย่างช้า จะต้องเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น 78–105°C เวลา 12-48 ชั่วโมง ความชื้นสุดท้ายของมอลท์จะอยู่ที่ 4–5% Uriyo and Eigel (1999) รายงานว่า การจะรักษาคุณสมบัติ enzyme ของข้าวมอลท์ ได้นั้น ควรจะใช้อุณหภูมิในขบวนการอบแห้ง 60°C ซึ่งการอบแห้งมอลท์ทั้งกระบวนการเป็นการอบแห้งมอลท์ที่ใช้ระยะเวลานานทำให้สิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มในการอบแห้งมอลท์มาก ดังนั้นหากสามารถนำพลังงานทางเลือกอื่นมาใช้ประโยชน์ได้อาจช่วยลดการใช้พลังงานและประหยัดเวลาในการอบแห้ง ซึ่งจากการทดลองที่ผ่านมาพบว่า เทคนิคการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่ง การใช้คลื่นความถี่วิทยุ (radio frequency, RF) เป็นวิธีทำให้เกิดความร้อนอย่างรวดเร็วภายในผลผลิต โดยคลื่นความถี่วิทยุสร้างความร้อน ทำให้เกิดอุณหภูมิสูงและระยะเวลาสั้น การนำคลื่นความถี่วิทยุมาประยุกต์ช่วยในการอบแห้งมอลท์ สามารถลดระยะเวลาการให้ความร้อนและสามารถลดระยะเวลาในกระบวนการและช่วยประหยัดพลังงาน (Birla *et al.*, 2004) โดยคลื่นความถี่วิทยุสร้างความร้อนอย่างรวดเร็วภายในผลผลิต (Wang *et al.*, 2003) โดยสามารถทำให้เกิดอุณหภูมิสูงและระยะเวลาสั้นโดยคลื่นความถี่วิทยุทำให้เกิดความร้อนในวัตถุที่มีคุณสมบัติเป็นขั้วไฟฟ้า (dielectric) เมื่อ RF ผ่านเข้าไปในวัตถุ ผลของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้โมเลกุลที่มีขั้วในวัตถุเกิดการเคลื่อนไหวกลับไปกลับมาอย่างรวดเร็วไปในวัตถุ จากผลของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้โมเลกุลที่มีขั้วในวัตถุเกิดการเคลื่อนไหวตามสนามแม่เหล็กทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ตามสนามแม่เหล็กอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความร้อนในโมเลกุลของวัตถุ ความร้อนที่เกิดขึ้นจะเกิดการ

กระจายตัวไปยังส่วนอื่นๆ โดยกระบวนการนำความร้อน (Nijhuis *et al.*, 1998) โดยทำให้ความร้อนเกิดขึ้นภายในวัสดุ (inside out) และมีการกระจายความร้อนเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วถึงภายในเนื้อวัสดุ ซึ่งแตกต่างจากการให้ความร้อนโดยใช้อากาศซึ่งจะเกิดความร้อนจากบริเวณผิววัสดุก่อนแล้วจึงนำความร้อนสู่ภายใน (outside in) โดยมีความสามารถในการถ่ายเทพลังงานมีประสิทธิภาพสูง จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้ศึกษาศักยภาพของคลื่นความถี่วิทยุระดับต่างๆ ในการลดความชื้นมอลท์

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. หาระยะเวลา และอุณหภูมิที่ใช้ในการลดความชื้นมอลท์ด้วยเครื่องอบลมร้อน ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ และการประยุกต์เครื่องอบลมร้อนร่วมกับความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ
2. เพื่อวิเคราะห์ผลของการลดความชื้นมอลท์ด้วยเครื่องอบลมร้อน ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ และการประยุกต์เครื่องอบลมร้อนร่วมกับความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุต่อค่าความเข้มของสีมอล์ท
3. เปรียบเทียบระยะเวลาและค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต (Specific energy consumption : SEC) ที่ใช้ในกระบวนการลดความชื้นมอลท์ด้วยเครื่องอบลมร้อน ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ และการประยุกต์เครื่องอบลมร้อนร่วมกับความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ