

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 การทดลองที่ 1 บดงาปริมาณ 5 กิโลกรัมโดยไม่ติดตั้งใบปาดที่ขอบ

จากการทดลองพบว่า การบดงาจนกระทั่งงาที่บดนั้นกลายเป็นคริมงา แล้วทำการจับเวลา ระยะเวลาการบด และวัดกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในระหว่างการบดงา การบดงาจะหยุดทุกๆ 5 นาที เพื่อสังเกตคุณลักษณะของงาที่เปลี่ยนไป ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการทดลองที่ 1 บดงาปริมาณ 5 กิโลกรัมโดยไม่ติดตั้งใบปาดที่ขอบ ทำการเก็บข้อมูลทุก 5 นาที จะพบว่างาเปลี่ยนเป็นคริมงา ทั้งหมดภายในเวลา 45 นาที กำลังไฟฟ้าที่ใช้ตลอดการทดลอง 45 นาทีเฉลี่ยอยู่ที่ 0.7470 kW หรือคิดเป็นหน่วยการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 0.56 kWh คิดเป็นเงินประมาณ 1.68 บาทต่องา 5 กิโลกรัม หรือ 0.336 บาทต่อกิโลกรัม ถือได้ว่าค่าพลังงานในการบดงาน้อยมาก

5.1.2 การทดลองที่ 2 บดงาปริมาณ 5 กิโลกรัมโดยติดตั้งใบปาดที่ขอบล้อ

จากการทดลองพบว่า การบดงาจนกระทั่งงาที่บดนั้นกลายเป็นคริมงา แล้วทำการจับเวลา ระยะเวลาการบด และวัดกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในระหว่างการบดงา การบดงาจะหยุดทุกๆ 5 นาที เพื่อสังเกตคุณลักษณะของงาที่เปลี่ยนไป การทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการทดลองที่ 2 บดงาปริมาณ 5 กิโลกรัมโดยติดตั้งใบปาดที่ขอบล้อ พบว่างาเปลี่ยนเป็นคริมงาทั้งหมดภายในเวลา 35 นาที กำลังไฟฟ้าที่ใช้ตลอดการทดลอง 35 นาทีเฉลี่ยอยู่ที่ 0.7719 kW หรือคิดเป็นหน่วยการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 0.45 kWh คิดเป็นเงินประมาณ 1.35 บาทต่องา 5 กิโลกรัม หรือ 0.27 บาทต่อกิโลกรัม

5.1.3 การทดลองที่ 3 บดงาปริมาณ 10 กิโลกรัม

จากการทดลองพบว่า การบดงาจนกระทั่งงาที่บดนั้นกลายเป็นคริมงา แล้วทำการจับเวลา ระยะเวลาการบด และวัดกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในระหว่างการบดงา การบดงาจะหยุดทุกๆ 5 นาที เพื่อสังเกตคุณลักษณะของงาที่เปลี่ยนไป การทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการทดลองที่ 3 บดงาปริมาณ 10 กิโลกรัม พบว่างาเปลี่ยนเป็นคริมงาทั้งหมดภายในเวลา 75 นาที กำลังไฟฟ้าที่ใช้ตลอดการทดลอง 75 นาทีเฉลี่ยอยู่ที่ 0.7860 kW หรือคิดเป็นหน่วยการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 0.9825 kWh คิดเป็นเงินประมาณ 2.95 บาทต่องา 10 กิโลกรัม หรือ 0.295 บาทต่อกิโลกรัม

5.1.4 การทดลองที่ 4 บดถั่วงาปริมาณ 5 กิโลกรัม

จากการทดลองพบว่า การบดถั่วงาจนกระทั่งถั่วงาที่บดนั้นกลายเป็นคริมถั่วงา แล้วทำการจับเวลาระยะเวลาการบด และวัดกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในระหว่างการบดถั่วงา การบดถั่วงาจะ

หยุดทุกๆ 5 นาที เพื่อสังเกตคุณลักษณะของถั่งลิสงที่เปลี่ยนไป การทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.4 ตารางแสดงผลทดลองที่ 4.4 บดถั่งลิสงปริมาณ 5 กิโลกรัม พบว่าถั่งลิสงเปลี่ยนเป็นคริมถั่งลิสงทั้งหมดภายในเวลา 15 นาที กำลังไฟฟ้าที่ใช้ตลอดการทดลอง 15 นาทีเฉลี่ยอยู่ที่ 0.8037 kW หรือคิดเป็นหน่วยการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 0.201 kWh คิดเป็นเงินประมาณ 0.6 บาทต่อถั่งลิสง 5 กิโลกรัม หรือ 0.12 บาทต่อกิโลกรัม

5.1.5 การทดลองที่ 5 บดมะม่วงหิมพานต์ปริมาณ 5 กิโลกรัม

จากการทดลองพบว่า การบดมะม่วงหิมพานต์จนกระทั่งมะม่วงหิมพานต์ที่บดนั้น กลายเป็นคริมมะม่วงหิมพานต์ แล้วทำการจับเวลาระยะเวลาการบด และวัดกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในระหว่างการบดมะม่วงหิมพานต์ การบดมะม่วงหิมพานต์จะหยุดทุกๆ 5 นาที เพื่อสังเกตคุณลักษณะของมะม่วงหิมพานต์ที่เปลี่ยนไป การทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.5 ตารางแสดงผลทดลองที่ 5 บดมะม่วงหิมพานต์ปริมาณ 5 กิโลกรัม พบว่ามะม่วงหิมพานต์เปลี่ยนเป็นคริมหรือเนยมะม่วงหิมพานต์ทั้งหมดภายในเวลา 10 นาที กำลังไฟฟ้าที่ใช้ตลอดการทดลอง 10 นาทีเฉลี่ยอยู่ที่ 0.7245 kW หรือคิดเป็นหน่วยการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 0.121 kWh คิดเป็นเงินประมาณ 0.363 บาทต่อ มะม่วงหิมพานต์ 5 กิโลกรัม หรือ 0.0726 บาทต่อกิโลกรัม

5.1.6 การทดสอบหาประสิทธิภาพในการบดของเครื่องบดงา

จากการทดลองพบว่า การบดงาจนกระทั่งงาที่บดนั้นกลายเป็นคริมงา แล้วทำการจับเวลาระยะเวลาการบด การบดงาจะหยุดทุกๆ 5 นาที เพื่อเก็บตัวอย่างของงามาทำการนับจำนวนเมล็ดงาที่ยังไม่ถูกบด จากตารางที่ 4.6 ตารางแสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพในการบดของเครื่องบดงา พบว่างาจะละเอียดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป สรุปได้ว่าประสิทธิภาพในการบดของบดงาจะสูงสุดเมื่อเวลาผ่านไปแล้ว 35 นาที ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูงถึง 97.21 %

จากการคำนวณจำนวนเมล็ดงาเฉลี่ยจะพบว่าในนาทีที่ 35 เป็นต้นไปจำนวนเมล็ดงาที่ถูกบดจะเริ่มคงที่ ที่ 425 เมล็ด ใน 1 กรัม ซึ่งในงา 1 กรัมจะมีเมล็ดงาอยู่ประมาณ 431 เมล็ด ทำให้สรุปได้ว่า ใน 1 กรัมจะมีงาที่ยังไม่ถูกบดเพียง 6 เมล็ดเท่านั้น เมื่อถึงนาทีที่ 35 และมีค่าความคาดเคลื่อนเพียง 1.44 % เท่านั้น

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเมล็ดงาที่ถูกบดกับเวลา จะพบว่า กราฟที่ได้เป็นกราฟ Exponential First Order ซึ่งได้สมการความสัมพันธ์

$$y = 425.747 - 418.531e^{(-x/5.11)}$$

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเครื่องบดงา มีดังนี้

1. เครื่องบดงาควรมีการเพิ่มพื้นที่หน้าตัดในการบดมากขึ้นจะทำให้เครื่องบดงาเพิ่มประสิทธิภาพในการบดมากขึ้น
2. ควรเพิ่มพื้นที่ของอ่างให้กว้างขึ้นเพื่อเป็นการระบายครีมนงาไม่ให้กองกันที่ข้างใดข้างหนึ่งของอ่าง และเพื่อเป็นการลดภาระของการทำงานของเครื่องบดงาไม่ให้กินกระแสลมมากเกินไป เนื่องจากการกองกันที่ข้างใดข้างหนึ่ง
3. มอเตอร์ที่ใช้ควรใช้มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้กินกระแสลมน้อยและเป็นการทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ดีขึ้นกว่าเดิม
4. ควรมีการเพิ่มระบบใบกวาดที่ฝาครอบอ่างด้วย เนื่องจากความเร็วในการหมุนของลูกกลิ้งจะทำให้งาที่บดละเอียดแล้วกระเด็นไปติดที่ฝาครอบอ่าง ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องบดงาลดลงและยากแก่การทำความสะอาด
5. อาจมีการสร้างเครื่องบดงาที่มีชุดส่งกำลังไว้คนละชุดกับตัวอ่าง เพื่อจะได้สามารถแยกชิ้นส่วนได้ และสามารถลดปัญหาในการเคลื่อนย้าย และปัญหาการตัดครีมนงาหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆที่นำมาบดซึ่งจะต้องใช้เวลามากพอสมควร
6. ควรมีการทำทำความสะอาดเครื่องบดงาทุกครั้งทั้งก่อนบดและหลังบด เพื่อเป็นการกำจัดสิ่งตกค้างที่เกิดจากการบด