

บทที่ 5

บทสรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการออกแบบและดำเนินการสร้างเครื่องบดถั่วเหลืองเป็นผงแบ่งแบบจานร่วมกับลูกกลิ้ง หลังจากดำเนินการสร้างเครื่องแล้วเสร็จ ได้วางแผนการทดลองผลออกเป็น 3 การทดลอง คือการทดลองที่ 1 เพื่อหาปริมาณผลผลิตที่ได้จากการบดเมล็ดถั่วเหลืองและปริมาณเมล็ดถั่วเหลืองที่บดไม่ได้ด้วยชุดบดแบบจาน ผลสรุปได้ว่า ชุดบดแบบจานสามารถบดเมล็ดถั่วเหลืองได้ปริมาณเฉลี่ย 271.8 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ในปริมาณที่บดได้นี้ยังมีเมล็ดถั่วเหลืองจำนวนหนึ่งซึ่งไม่ได้ถูกบด คิดเป็นร้อยละ 13.9 ของปริมาณที่บดได้ทั้งหมด ทั้งนี้ปริมาณผลผลิตที่ได้นี้อยู่ภายใต้เงื่อนไขการออกแบบคือ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังขนาด 2 แรงม้า ความเร็ว 1450 RPM และความเร็วรอบการหมุนของชุดจานบดอยู่ที่ 480 RPM

การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อหาปริมาณการบดของชุดบดแบบลูกกลิ้ง ผลสรุปได้ว่าชุดบดแบบลูกกลิ้งสามารถบดเมล็ดถั่วเหลืองที่ผ่านการบดด้วยชุดบดแบบจานแล้วได้ปริมาณเฉลี่ย 150 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งอยู่ภายใต้เงื่อนไข คือ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชุดต้นกำลังขนาด 2 แรงม้า ความเร็ว 1450 RPM ความเร็วสูงสุดของชุดลูกกลิ้งบด 725 RPM เนื่องจากการออกแบบได้กำหนดให้อัตราทดของล้อสายพานอยู่ที่ 2:1 และลักษณะของแบ่งถั่วเหลืองที่ได้จากการบดด้วยชุดบดแบบลูกกลิ้งนี้ไม่ได้มีลักษณะเป็นผง เนื่องจากเมล็ดถั่วเหลืองมีความชื้นและน้ำมันเป็นองค์ประกอบเมื่อถูกบดและรีดผ่านชุดลูกกลิ้งทำให้เกิดการจับตัวกันเป็นแผ่นบางๆ

และการทดลองที่ 3 เป็นการทดลองหาปริมาณการบดเมล็ดถั่วเหลืองเป็นผงแบ่งโดยใช้ชุดบดแบบจานร่วมกับลูกกลิ้ง ให้ทำงานแบบต่อเนื่องร่วมกัน จากการทดลองได้ผลสรุป คือ เครื่องสามารถบดได้ปริมาณเฉลี่ยที่ 150 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เท่ากับการบดด้วยชุดบดแบบลูกกลิ้งเพียงตัวเดียว ทั้งนี้เนื่องจากการให้ชุดบดทั้งสองทำงานร่วมกันนั้นได้จัดลำดับการบดไว้ คือ ให้ชุดบดแบบจานทำหน้าที่บดหยาบก่อนจากนั้นจึงให้ชุดบดแบบลูกกลิ้งบดซ้ำให้เป็นผงแบ่งอีกครั้งหนึ่ง แต่ลักษณะแบ่งถั่วเหลืองที่ได้ไม่ได้มีลักษณะเป็นผงดังได้กล่าวมาแล้ว

จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ โดยกำหนดราคาทุนของเครื่องบดถั่วเหลืองที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้ ราคา 250,000 บาท ทำการบดวันละ 8 ชั่วโมง จำนวนวันทำงาน 300 วันต่อปี และราคา

ขายผงแป้งถั่วเหลือง กิโลกรัมละ 140 บาท ได้จุดคุ้มทุนที่การผลิต 110,378 กิโลกรัม และระยะเวลาการคืนทุนที่ 0.0067 ปี

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพบปัญหาและอุปสรรค คือ การบดด้วยชุดบดแบบจานเมื่อความเร็วรอบการหมุนมากกว่า 480 RPM ปริมาณถั่วเหลืองที่บดได้เริ่มลดลง ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการออกแบบ ใบบดกับเมล็ดถั่วเหลืองในถังหมุนมีมุมบังคับที่ไม่เหมาะสม และสาเหตุที่สำคัญอีกประการคือ การเติมเมล็ดถั่วเหลืองที่จะบดด้วยจานนั้นต้องเติมลงในถังซึ่งหมุนด้วยความเร็วทำให้เมล็ดถั่วเหลืองถูกเหวี่ยงออกด้วยแรงหนีศูนย์กลาง จึงเป็นเหตุให้เมล็ดถั่วเหลืองไม่ไหลลงในร่องของจานบด และเมื่อทำการทดลองให้ชุดจานหมุนด้วยความเร็วสูงขึ้นไปอีกพบว่าเมล็ดถั่วเหลืองเริ่มมีกลิ่นไหม้เนื่องจากการเสียดสีกับจานบดอย่างรุนแรง จึงแนะนำให้ใช้ความเร็วสูงสุดไว้ที่ประมาณ 480 RPM

ปัญหาและอุปสรรคที่จะเสนอแนะไว้อีกประการหนึ่งก็คือ การบดถั่วเหลืองให้เป็นผงแป้งด้วยชุดบดแบบลูกกลิ้งนั้น พบปัญหาคือแป้งถั่วเหลืองที่ได้จับกันเป็นแผ่นบางๆ ไม่มีลักษณะเป็นผงแป้งตามต้องการ จึงขอเสนอแนะว่า การบดเมล็ดถั่วเหลืองเป็นผงแป้งด้วยการผสมผสานวิธีการบดด้วยชุดบดแบบจานร่วมกับลูกกลิ้งนี้ ให้ทำการบดด้วยชุดบดแบบลูกกลิ้งก่อน เมื่อได้แป้งถั่วเหลืองที่จับกันเป็นแผ่นบางๆ แล้ว ค่อยบดต่อด้วยชุดบดแบบจานอีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้ลักษณะของจานที่ใช้บดต้องออกแบบใหม่ จะใช้แบบจานบดตามงานวิจัยนี้ไม่ได้ เนื่องจากในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบชุดจานบดไว้เพื่อการบดหยาบเท่านั้น

