

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสร้างและประเมินผลเครื่องคั้นน้ำส้มอัด โนมัตติ ดันแบบ มีวิธีดำเนินการวิจัยคือ ศึกษาคุณสมบัติของส้มที่จะนำมาคั้นเพื่อนำข้อมูลไปพิจารณาออกแบบ และประเมินผลเครื่องดันแบบมีรายละเอียดคือ ส้มที่นิยมนำมาคั้นคือส้มเบอร์ 2 และเบอร์ 3 มีขนาดเส้น ผ่านศูนย์กลาง ความสูง ความหนาเปลือก เฉลี่ยเท่ากับ 52.61, 46.06 และ 2.50 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับส้มเบอร์ 2 และ 47.84, 43.89 และ 2.34 มิลลิเมตร ตามลำดับสำหรับส้มเบอร์ 3 จึงออกแบบชุด คั้นให้ขนาดความ โโตของลูกคั้นและหลุมคั้นสามารถรองรับกับขนาดของผลส้มที่ 45-55 มิลลิเมตร มีความลึกของหลุมคั้นและความสูงของหัวคั้นไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร มีระยะห่างระหว่างลูกคั้นและหลุม คั้นไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้ถุงน้ำมันที่เปลือกส้มแตกขณะทำการคั้นมีผลทำให้น้ำส้มมีรสขมได้ ผลการทดสอบแรงที่ใช้คั้นพบว่าใช้แรงกดอัดสูงสุดเฉลี่ยคือ 646.76 นิวตัน และมุม ไบมีดที่ใช้พลังงานและแรงตักน้อยที่สุดคือ 45 องศา เครื่องดันแบบออกแบบให้มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่ากับ 820, 900, และ 1,480 มิลลิเมตร ตามลำดับ ต้นกำลังใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 1 แรงม้า ชุด คั้นประกอบด้วยหลุมคั้นที่ทำจากกระบอกแตนเลส ออกแบบให้มีหลุมคั้นทั้งสิ้น 24 หลุมคั้น และ ออกแบบให้มีหัวคั้นจำนวน 24 หัว ติดตั้งบนสกรูแตนเลสที่สามารถปรับระยะได้ อุปกรณ์ป้อนผล สัมป็นลูกกลิ้งแตนเลสขนาด 63.5 มิลลิเมตร จำนวน 5 ชุด ขับเคลื่อนด้วยฟันเฟืองและโซ่ และผ้าผล สัมด้วยไบมีดแตนเลสติดตั้งบนแผ่นประคองที่ทำจากแผ่นสแตนเลสออกแบบให้เป็นรูปสามเหลี่ยม ยาวตลอดชุดคั้น จากผลการทดสอบเครื่องคั้นพบว่า ผลส้มขนาด 50-55 มิลลิเมตร มีความสามารถในการคั้นเฉลี่ย 477.16 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หรือ 6,456.19 ผลต่อชั่วโมง มีอัตราการคั้นน้ำส้มเฉลี่ย 221.99 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และมีประสิทธิภาพในการคั้นเฉลี่ยเท่ากับ 93.07 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลส้มขนาด 55-60 มิลลิเมตร มีความสามารถในการคั้น 594.40 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หรือ 6,695.00 ผลต่อชั่วโมง มีอัตราการ คั้นน้ำส้ม 262.88 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และมีประสิทธิภาพในการคั้นเฉลี่ยเท่ากับ 87.82 เปอร์เซ็นต์ จาก การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า เมื่อทำการคั้นส้มขนาด 50-55 มิลลิเมตร ต้องทำการคั้นน้ำส้ม 114,858 กิโลกรัม จึงจะคุ้มทุน มีระยะเวลาคืนทุนอยู่ระหว่าง 0.13- 0.90 ปี (48-329วัน) และเมื่อคั้นส้ม ขนาด 55-60 มิลลิเมตร จะต้องทำการคั้นน้ำส้ม 111,501 กิโลกรัม จึงจะคุ้มทุน มีระยะเวลาคืนทุนอยู่ ระหว่าง 0.10-0.68 ปี (36.5-248.2 วัน)

This research project was aimed to design, fabricate and evaluate the prototype of an automatic orange juice squeezer. The research methodology was to study the properties of oranges which would be taken for squeezing and for utilizing information considered to design and evaluate the prototype as detailed shown: The favorite oranges for squeezing were orange No. 2 and orange No. 3 with averages of diameter, height and thickness of peel of 52.61, 46.06 and 2.50 mm, respectively for No.2 and 47.84, 43.89 and 2.34 mm, respectively for No.3. The squeezer's specifications was to design the squeezing set which size of squeezing ball and pit could be supported for orange sizes of 45-55 mm. The depth of squeezing pit and the height of squeezing head was not less than 25 mm. The range between squeezing ball and the pit was not less than 2.5 mm. These specifications deigned were for protecting the breaking of oil bags at orange peel during squeezing which would affect orange juice bitter. Results showed that the average maximum compression force was 646.76 Newton and the angle of the blade which required minimum cutting energy and power was 45 degree. The specifications of the prototype were as follows: Dimensions of the prototype were 820 mm wide, 900 mm long and 1,480 mm high: The machine was primarily powered by electrical motor of 1 hp. The squeezing set consisted of squeezing bucket made of stainless cylinder and designed for 24 squeezing pits. It was also designed of 24 squeezing head installing on the stainless screw which ranges could be adjusted. The oranges feeder was 5 sets of 63.5 mm of stainless rolling balls powered by sprocket and chains. Each orange was cut into halves by stainless blade installing on supporting plate made of stainless steel in form of triangle along the squeezing set. Results also showed that the 50-55 mm orange size could squeeze average of 477.16 kg/hr or 6,456.19 fruits/hr, yielded oranges juice of 221.99 kg/hr in average. The squeezing efficiency was average of 93.07 percent. According to the economic analysis, it was found that the break-even point for squeezing a 50-55 mm orange was 114,858 kg of orange juice, resulting the pay back period of 0.13-0.90 year (48-329 days). For squeezing a 55-60 mm orange, there were 111,501 kg of orange juice and 0.10-0.68 year (36.5-248.2 days), respectively.