

การวิจัยนี้ศึกษากระบวนการผลิตขวดพลาสติก PET เพื่อสามารถบรรจุร้อนที่อุณหภูมิ 75-85 องศาเซลเซียส ซึ่งขวด PET ปกติจะสามารถทนความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส และเกิดการเสียรูปเมื่อบรรจุของเหลวที่มีอุณหภูมิเกินกว่า 60 องศาเซลเซียส เนื่องจากในอุตสาหกรรมอาหารส่วนใหญ่จะต้องทำการฆ่าเชื้อโดยการผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรด์ (Pasteurization) หรือบรรจุร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 85 องศาเซลเซียส ในงานวิจัยนี้จึงทำการทดสอบหาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมที่สุดในกระบวนการผลิตขวดพลาสติก PET แบบบรรจุร้อนด้วยเครื่องจักรที่ผลิตขึ้นเองในประเทศ เพื่อทดแทนการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศที่มีราคาแพง

จากผลการวิจัยนี้พบว่าในการเป่าขวด PET เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างการเป่าขวดแบบธรรมดาโดยแม่พิมพ์เป่าหล่อเลี้ยงด้วยน้ำเย็นและการเป่าขวดแบบทนความร้อน แม่พิมพ์เป่าหล่อเลี้ยงด้วยน้ำมันร้อน เมื่อนำมาเปรียบเทียบโดยการทดสอบไล่ของเหลวที่อุณหภูมิ 60 , 70 , 85 และ 90 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ขวด PET ที่เป่าแบบธรรมดามีการเสียรูปที่อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส แต่การเป่าขวดแบบทนความร้อนสามารถทนความร้อนสูงถึงประมาณ 85 องศาเซลเซียส ซึ่งการเป่าขวดแบบธรรมดาให้ค่าความเค้นแรงดึงสูงสุดประมาณ 58 MPa. ส่วนขวดแบบทนความร้อนพบว่ามีค่าความเค้นสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 78 MPa. ในการรับแรงกดขวดแบบธรรมดา มีความสามารถในการรับแรงกดได้น้อยกว่าการเป่าขวดแบบทนความร้อน จากการทดสอบพบว่าขวดแบบธรรมดารับแรงกดสูงสุดประมาณ 386 N. ในขณะที่ขวดแบบทนความร้อนจะรับแรงกดสูงสุดประมาณ 583 N. ในการทดสอบอัตราการตกผลึกจากขวดแบบธรรมดาอัตราการตกผลึกจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ขวดแบบบรรจุร้อนอัตราการตกผลึกจะเกิดขึ้นเมื่อให้ความร้อนแม่พิมพ์ตั้งแต่อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียสขึ้นไป และเมื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้นและเวลาที่มากขึ้นจะทำให้ขวดที่เป่ามีอัตราการตกผลึกสูงขึ้นตามด้วย การทดสอบ DSC ได้พบว่าการตกผลึกของขวดบรรจุร้อนที่ทำการทดลองนั้นมีกราฟและระดับการคลายตัวของพลังงานความร้อนที่มีความคล้ายคลึงกับขวดบรรจุร้อนที่มีขายอยู่ในท้องตลาดที่ผลิตจากเครื่องจักรในยุโรป กับขวด PET แบบธรรมดาที่ไม่ได้เป่าแช่ในแม่พิมพ์ร้อนอย่างเห็นได้ชัด

This thesis describes the study of the stretch blow moulding for PET hot filled bottle for the filling process at 75 °C-85 °C. Normally , PET bottle can be filled at the temperature below 60 °C, beyond this the bottle will be deformed. Thailand is the biggest exporter of the liquidized spices product in the world. The filling temperature of the liquidized spices is 80 °C-85 °C. This is because the liquid has to be pasteurized before filling. The aim of this thesis is to study the parameters of the stretch blow moulding for PET hot filled bottle. The blowing process was carried out using inexpensive made machine.

For the PET hot filled bottle, the temperature of the mould was retained by hot oil whereas, for the normal bottle the temperature was retained by chilled water. From the study it was found that, the maximum temperature of water that can be filled in the PET normal bottle without causing bottle's distortion was 60°C. On the other hand the maximum temperature of water that can be filled in the PET hot filled bottle without causing bottle's distortion was 85°C.

For the mechanical properties, it was found that the specimen cut form PET normal bottle can bare tensile stress up to 58Mpa. But that of PET hot filled bottle can bare tensile stress up to 78Mpa. The PET normal bottle can withstand compressive load up to 386N but the PET hot filled bottle can withstand compressive load up to 583N.

From the study the percent of crystallinity was found to increase with temperature of the mould and time of holding the bottle blown in the mould. The DSC results show similar endotherm characterize between PET hot filled bottle obtained from this study and the hot filled bottle that produced from Europeans machine