

THE DEVELOPMENT OF AN APPROPRIATE QUALITY ASSURANCE
SYSTEM FOR THE U-SHAPED PLASTIC SHOPPING BAG PROCESS

KHANAN TANAKULCHAITAVEE 5436256 EGIE/M

M.Eng. (INDUSTRIAL ENGINEERING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE : SUPPHACHAI NATHAPHAN, M.Eng.,
CHOLATIP WIRATKAPUN, M.D., SITTIPORN PIMSAKUL, D.Eng.

ABSTRACT

This research aimed to study and analyze all factors affecting quality in U-shaped plastic shopping bags (U-PSB) and develop an appropriate QA system for the U-PSB process, which focuses on the functional properties of the bag by applying the experimental design (DOE). This was done in order to prevent the occurrence of non-conformance events during the manufacturing process and QA of the bags to the consumer. This study was divided into three parts investigating: (1) The study of optimal thickness relating to dimension and weight capacity, (2) The study of optimal proportion of r-HDPE in bag production and (3) The study of factors affecting the main function of bags. The results indicated that r-HDPE at 20% was the optimal proportion for production control of small, medium and large bags. The results also revealed that the percentage elongation of plastic bags with maximum load under standard time (12 minutes) do not vary from that of v-HDPE bags. The thickness of the bags were controlled at 0.015, 0.020, and 0.025 mm, respectively. These control points provided the bag with carrying loads greater than the standard times of 18, 18, and 9 minutes, respectively. With bag volumes at 3.27, 9.02, and 16.32 liters, the actual elongation value was no greater than 50%. The results of these studies led to control factors in the plastic bag production and design of the QA system. To summarize, it can be established that a QA system consists of 6 processes: a product and process design process, a production planning process, a materials assurance process, and a production, a product testing process, and a product formulation and manufacturing development process. After implementing the proposed QA system to plastic bag production, the process capability index (Cp) was increased: small bags from 0.12 to 1.26 ($C_{p\text{Before}}=0.12$, $C_{p\text{After}}=1.26$); the medium bags from 0.20 to 1.10 ($C_{p\text{Before}}=0.20$, $C_{p\text{After}}=1.10$); and the large bags from 0.17 to 1.21 ($C_{p\text{Before}}=0.17$, $C_{p\text{After}}=1.21$).

KEY WORDS: PLASTIC BAGS / QUALITY ASSURANCE / EXPERIMENTAL
DESIGN / PLASTIC INDUSTRY

210 pages

การพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตถุงพลาสติกหิ้วรูปตัวยู
THE DEVELOPMENT OF AN APPROPRIATE QUALITY ASSURANCE SYSTEM FOR
THE U-SHAPED PLASTIC SHOPPING BAG PROCESS

คนัน ธนกุลชัยทวี 5436256 EGIE/M

วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ศุภชัย นาทะพันธ์, M.Eng., ชลทิพย์ วิวิธกพันธ์, M.D.,
สิทธิพร พิมพ์สกุล, D.Eng.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพถุงพลาสติกหิ้วรูปตัวยูและพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตถุงพลาสติก ซึ่งมุ่งเน้นการศึกษามบัตการดำเนินงานของถุงพลาสติกโดยประยุกต์การออกแบบการทดลอง เพื่อป้องกันข้อบกพร่องหรือความไม่สอดคล้องมิให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และประกันคุณภาพถุงพลาสติกให้แก่ผู้บริโภค การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การศึกษาความหนาที่เหมาะสมต่อขนาดและน้ำหนักบรรจุ การศึกษาหาสัดส่วนของเม็ดพลาสติกกรีไซเคิลที่เหมาะสมสำหรับถุงพลาสติก และการศึกษาปัจจัยที่ผลต่อการใช้งานถุงพลาสติก ผลจากการวิจัยพบว่า การผลิตถุงพลาสติกขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ จะต้องมี การควบคุมสัดส่วนการผสมเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล (r-HDPE) ร้อยละ 20 ซึ่งให้ค่าการยืดไม่ต่างจากถุงพลาสติกที่ผลิตเม็ดพลาสติกบริสุทธิ์ (v-HDPE) โดยกำหนดการควบคุมความหนาของถุงพลาสติก 0.015, 0.020 และ 0.025 มิลลิเมตร ตามลำดับ การควบคุมดังกล่าวยังทำให้ถุงสามารถรับภาระได้มากกว่ามาตรฐานถึง 18, 18 และ 9 นาที (ค่าเฉลี่ยการใช้งานถุงพลาสติก 12 นาที) ภายได้ปริมาณการบรรจุของถุงขนาดเล็ก กลาง และใหญ่เท่ากับ 3.27, 9.02 และ 16.32 ลิตร ตามลำดับ ค่าร้อยละการยืดของถุงพลาสติกที่ได้ไม่เกิน ร้อยละ 50 ผลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวนำไปเป็นปัจจัยในการควบคุมกระบวนการผลิตและออกแบบระบบประกันคุณภาพ โดยสามารถสร้างระบบการประกันคุณภาพการผลิตถุงพลาสติกหิ้วรูปตัวยู 6 กระบวนการ ประกอบด้วย กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ กระบวนการวางแผนการผลิต กระบวนการประกันวัตถุดิบ กระบวนการผลิต กระบวนการทดสอบผลิตภัณฑ์ และ กระบวนการพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิต หลังจากนั้นระบบประกันคุณภาพที่เสนอไปประยุกต์ใช้ใน กระบวนการผลิตพบว่า ค่าอัตราส่วนสมรรถภาพกระบวนการผลิตถุงพลาสติกขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ มีค่าสูงขึ้นจาก 0.12 เป็น 1.26, 0.20 เป็น 1.10 และ 0.17 เป็น 1.21 ตามลำดับ