

สมบัติด้านความแข็งแรงเป็นลักษณะสำคัญของกระดาษคราฟท์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของการเคลือบสตาร์ชคัดแปรจากมันสำปะหลังที่มีต่อสมบัติด้านความแข็งแรงของกระดาษคราฟท์ สมบัติด้านความแข็งแรงที่ศึกษา ได้แก่ ความต้านทานแรงดันทะลุ ความต้านทานแรงดึงและการยืดตัวและความต้านทานแรงกดวงแหวน ปัจจัยที่ศึกษาคือ ชนิดของสตาร์ชคัดแปร ความเข้มข้นของสารละลายสตาร์ชคัดแปร และอุณหภูมิของสารละลายสตาร์ชก่อนเคลือบ นอกจากนี้ได้ศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของสภาวะในการเก็บที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติด้านความแข็งแรงของกระดาษคราฟท์

ภายหลังการเคลือบสตาร์ชคัดแปร โดยการจำลองสภาวะการเก็บจริงของคลังสินค้าในอุตสาหกรรมโดยทั่วไป สตาร์ชคัดแปรที่ใช้ในการศึกษามี 2 ชนิด คือ ออกซิไดซ์สตาร์ช (Fibersize 382™) และแคตไอออนิกสตาร์ช (Catosize 380™) ระดับความเข้มข้นของสารละลายสตาร์ชได้กำหนดที่ร้อยละ 5, 15 และ 25 โดยน้ำหนัก ในขณะที่อุณหภูมิของสารละลายก่อนเคลือบที่ 65 °ซ และ 75 °ซ นอกจากนี้ได้กำหนดระยะเวลาในการเก็บ (อุณหภูมิ 25-32 °ซ, ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 68 - 74) เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ผลจากการทดสอบแสดงให้เห็นว่า ชนิดของสตาร์ชคัดแปรและความเข้มข้นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานแรงดันทะลุของกระดาษคราฟท์อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยค่าความต้านทานแรงดันทะลุเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.8 - 12.4 เมื่อเคลือบด้วยออกซิไดซ์สตาร์ช และค่าความต้านทานแรงดันทะลุเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.3 - 16.0 เมื่อเคลือบด้วยแคตไอออนิกสตาร์ช อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิของสารเคลือบไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานแรงดันทะลุ นอกจากนี้จากการจำลองสภาวะการเก็บจริงพบว่า กระดาษเคลือบสตาร์ชคัดแปรทั้งสองชนิดที่ความเข้มข้นและอุณหภูมิต่างๆ มีค่าความต้านทานแรงดันทะลุสูงกว่ากระดาษคราฟท์ที่ไม่ได้เคลือบอย่างมีนัยสำคัญตลอด 4 สัปดาห์ของการเก็บ ส่วนการใช้ออกซิไดซ์สตาร์ชและแคตไอออนิกสตาร์ชสามารถใช้ปรับปรุงสมบัติด้านความต้านทานแรงดึงและการยืดตัวและความต้านทานแรงกดวงแหวนให้กับกระดาษคราฟท์ได้เฉพาะความเข้มข้นของสารละลายสตาร์ชที่ร้อยละ 5 แต่เมื่อพิจารณาผลของสภาวะในการเก็บ พบว่ากระดาษเคลือบที่ความเข้มข้นและอุณหภูมิดังกล่าว มีค่าความต้านทานแรงดึงและการยืดตัวและความต้านทานแรงกดวงแหวนต่ำกว่ากระดาษที่ไม่ได้เคลือบในบางช่วงของการเก็บระหว่างการจำลองสภาวะการเก็บจริง จากการพิจารณาผลการทดลองโดยรวมพบว่าสารเคลือบแคตไอออนิกสตาร์ชสามารถเพิ่มสมบัติด้านความแข็งแรงให้กับกระดาษเคลือบได้มากกว่าสารเคลือบออกซิไดซ์สตาร์ชที่ความเข้มข้นและอุณหภูมิระดับเดียวกัน

Strength properties are considered significant characteristics of the kraft paper especially one for making corrugated boxes. The main objective of this research is to examine the effect of modified cassava starch coating on the strength properties of kraft paper. Strength properties that are investigated in this research are bursting strength, tensile strength and compression strength. For the compression strength, the study focuses only on ring crush values. Factors to be considered in the research include types of modified starches, concentrations and temperatures of coating solution. In addition, storage tests are also conducted in order to investigate the change of coated papers' performances in the real storage condition of most industrial warehouses. Two types of commercial modified starches (cassava starch) included in the research are oxidized starch (Fibersize 382TM) and cationic starch (Catosize 380TM). Concentrations of starch solutions are prepared at 5, 15 and 25% by weight while starch solution temperatures before coating are prepared at 65°C and 75°C respectively. Further, storage times are set for 1, 2, 3 and 4 weeks (25 - 32°C, 65 - 74%RH). The results show that type of modified starches and starch concentrations significantly affect bursting strength ($p \leq 0.05$). Bursting strength is increased by 8.8 - 12.4% for oxidized starch coating and by 12.3 - 16.0% for cationic starch coating. However, starch solution temperatures before coating do not significantly affect bursting strength. Further, bursting strength of coated papers at all conditions is significantly higher than the uncoated one for all 4 weeks of storage test. According to the results, tensile strength and compression strength can also be improved by oxidized starch and cationic starch coatings especially at 5% concentration of starch coating solutions. However, Tensile strength and Ring crush value of papers coated at this condition are lower than the uncoated paper at some particular storage intervals. In addition, according to the results, cationic starch coating can better improve strength properties of kraft paper compared to oxidized starch coating at same coating conditions.