

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความขาวสว่าง (brightness) เป็นสมบัติทางแสงที่สำคัญของกระดาษอย่างหนึ่ง วัดได้จากค่าการสะท้อนแสงของกระดาษในช่วงความยาวคลื่น 457 นาโนเมตร หรือช่วงคลื่นสีน้ำเงิน กระดาษพิมพ์เขียนแม้จะผลิตจากเยื่อเคมีที่ผ่านการฟอกและกำจัดลิกนินออกไปแล้วก็ตาม แต่ยังมีลิกนินบางส่วนเหลืออยู่จึงทำให้กระดาษมีสีขาวนวล ดังนั้นกระดาษพิมพ์เขียนจึงนิยมเติมสารเพิ่มความขาวสว่าง (Optical Brightening Agent; OBA) หรือ (Fluorescent Whitening Agent; FWA) ซึ่งเป็นสีย้อมเรืองแสง โดยสารนี้จะดูดกลืนพลังงานแสงในช่วงรังสียูวี (ช่วงความยาวคลื่นต่ำกว่า 400 นาโนเมตร) แล้วปล่อยความยาวคลื่นในช่วงที่ตามองเห็นออกมา ซึ่งเป็นแสงสีน้ำเงิน (ช่วง 400-500 นาโนเมตร) จึงเพิ่มความขาวสว่างให้กับกระดาษได้ กระดาษเมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลาอันนานจะมีความขาวสว่างลดลงและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง (yellowing) สภาพแวดล้อมในการเก็บ เช่น อุณหภูมิ แสง และออกซิเจนเป็นตัวเร่งการเปลี่ยนแปลงนี้ ผลของการใส่สารเพิ่มความขาวสว่างที่มีต่อสมบัติของกระดาษในระยะยาวนั้นยังไม่เป็นที่แน่ชัดเนื่องจากสารดังกล่าวสามารถเพิ่มความขาวสว่างให้แก่กระดาษได้ แต่ในขณะเดียวกันสารนี้ก็อาจเกิดการเสื่อมสลายทำให้กระดาษเก่าและเหลืองเร็วขึ้นได้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้จึงสนใจที่จะศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงทั้งในสมบัติเชิงแสงที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเพิ่มความขาวสว่างกับกระดาษโดยเร่งอายุการเก็บด้วยแสง อุณหภูมิและรังสียูวี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของสารเพิ่มความขาวสว่างต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติเชิงแสงของกระดาษที่ผ่านการเร่งอายุการเก็บ

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับเปลี่ยนแปลงสมบัติเชิงแสงของกระดาษที่ทำจากเยื่อใยสั้นฟอกที่มีการใส่สารเพิ่มความขาวสว่างแล้วผ่านการเร่งอายุ ในขั้นแรกจะเป็นการตรวจสอบความแตกต่างของสารเพิ่มความขาวสว่าง 4 ชนิด ด้วยเทคนิคยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี (UV-VIS Spectroscopy), เทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (Infrared Spectroscopy) และหาปริมาณของแข็ง (solid content) เพื่อเลือกชนิดของสารเพิ่มความขาวสว่างที่จะนำมาทดลองหาปริมาณ

สารเพิ่มความขาวสว่างที่ให้ค่าการสะท้อนแสงสูงสุด เพื่อนำไปใช้ในการขึ้นแผ่นกระดาษที่จะทดสอบด้วยการเร่งอายุด้วยความร้อน แสง และรังสียูวี และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังการเร่งอายุด้วยเทคนิควิเคราะห์ทางเคมี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ผลของสารเพิ่มความขาวสว่างต่อสมบัติเชิงแสงของกระดาษที่ผ่านการเร่งอายุการเก็บ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูล เตรียมวิธีการทดลอง อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง
2. ตรวจสอบความแตกต่างของสารเพิ่มความขาวสว่าง 4 ชนิด ด้วยเทคนิคยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี เทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี และหาปริมาณของแข็ง เพื่อนำมาเลือกใช้สำหรับการขึ้นแผ่นทดสอบ
3. นำสารเพิ่มความขาวสว่างที่เลือกแล้วมาหาปริมาณสารเพิ่มความขาวสว่างที่เหมาะสมโดยค่าการสะท้อนแสงและความขาวสว่างเป็นเกณฑ์
4. ทำการตีเยื่อและขึ้นแผ่นกระดาษตามมาตรฐาน TAPPI โดยใช้สารเพิ่มความขาวสว่างที่เหมาะสมลงไปใน้ำเยื่อก่อนทำการขึ้นแผ่น จากนั้นวัดค่าการสะท้อนแสงและความขาวสว่างก่อนนำกระดาษนั้นไปเร่งอายุการเก็บด้วยวิธีการต่าง ๆ
5. นำแผ่นกระดาษที่ได้ไปเร่งอายุการเก็บ 3 วิธี คือ อบด้วยความร้อน, อบแสง และ ออบรังสียูวี แล้วนำกลับมาวัดค่าการสะท้อนแสงหลังจากผ่านการเร่งอายุ
6. นำกระดาษที่ผ่านการเร่งอายุแล้วดังกล่าวไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางเคมีเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังการเร่งอายุ
7. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติเชิงแสงของกระดาษที่ใช้สารเพิ่มความขาวสว่างแล้วผ่านการเร่งอายุการเก็บด้วยวิธีการต่าง ๆ
8. สรุปผลการทดลอง