

การผลิตหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำจากธรรมชาติโดยใช้ขมิ้นเป็นสารให้สี และแป้งมันสำปะหลังเป็นสารยึดติด

Production of water-based screen printing inks using turmeric as
a color substance and cassava as adhesives

วีระ โชติธรรมภรณ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การผลิตหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำจากธรรมชาติโดยใช้ขมิ้นเป็นสารให้สีและแป้งมันสำปะหลังเป็นสารยึดติด เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ว่า เพื่อผลิตหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำโดยใช้ขมิ้นเป็นสารให้สีและแป้งมันสำปะหลังเป็นสารยึดติด และเพื่อทดสอบคุณสมบัติของหมึกพิมพ์สกรีน โดยศึกษาปริมาณของผงขมิ้นและแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสม

การวิจัยครั้งนี้ได้ผลโดยสรุปดังนี้ จากการทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์ถึงค่าความเหมาะสมของอัตราส่วนของผงขมิ้นและแป้งมันสำปะหลังต่อน้ำ ที่เหมาะสมในการนำไปใช้เป็นหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำ คือ อัตราส่วนผงขมิ้น 1.5 ส่วน แป้งมันสำปะหลัง 2 ส่วน และน้ำ 10 ส่วน เพราะหมึกมีลักษณะหนืดที่สามารถสกรีนได้ ภาพที่ได้มีลักษณะคมชัด บริเวณขอบของภาพคมชัด และบริเวณผิวของหมึกค่อนข้างเรียบ เมื่อนำหมึกพิมพ์ดังกล่าว ไปวัดค่าการยึดติดของหมึกพิมพ์สกรีน ด้วยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D3359-90 โดยนำงานพิมพ์สกรีนที่พิมพ์เสร็จแล้ว มาทดสอบโดยใช้เทปใส หมายเลข 600 พบว่า ไม่ปรากฏว่าหมึกพิมพ์สกรีนดังกล่าวหลุดออกจากวัสดุพิมพ์ติดบนเทปใส แสดงให้เห็นว่าหมึกพิมพ์สกรีนมีคุณสมบัติในการยึดติดที่ดีมาก และทดสอบการขัดถูด้วยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D5264-98 โดยใช้เครื่อง Rub Tester ในการขัดถู โดยได้ขัดถูจำนวน 50 รอบ 100 รอบ และ 150 รอบ พบว่า ไม่มีการลอกของหมึกพิมพ์ ทุกจำนวนรอบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหมึกพิมพ์สกรีนมีคุณสมบัติในทนต่อการขัดถูที่ดีมาก นำงานพิมพ์มาทดสอบการเปลี่ยนแปลงของสีหมึกพิมพ์ โดยใช้เครื่องวัดสี (Color Spectrophotometer) เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่า มีค่า delta-E ต่างกันไม่ถึง 1.0 แสดงว่ามีค่าการเปลี่ยนแปลงของสีที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า

คำสำคัญ : การพิมพ์สกรีน, หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำ, การผลิตหมึกพิมพ์สกรีน,
สารยึดติด, สารให้สี

Abstract

The research on the production of water-based screen printing inks using turmeric as a color substance and cassava as adhesives is an experimental research. The researcher has set the research objectives. One is to produce the water-based screen printing inks using turmeric as a color substance and cassava as adhesives. Another objective is to test the quality of the screen printing inks using the appropriate amount between turmeric and cassava flour.

Finding summary of this research is summed up as follows; According to the experiment, the researcher analyzed the proper ratio among water, turmeric and cassava flour that would be adequate for producing water-based screen printing inks. The ration of 1.5:2:10 (turmeric : cassava flour : water) was the best fit. The inks were sticky enough to produce good-quality screening work the edge of the picture was sharp and the screening surface was rather smooth. After that the screen printing inks were measured in terms of their adhesiveness. The adhesiveness measurement was conducted based on the standard of ASTM D3359-90. The completed screen-printing works were tested with transparent tape no. 600. It was found that there was no fall-off of the inks due to the tape. This indicated that the quality of the screen printing inks came with an outstanding adhesiveness property. Moreover, the adhesiveness measurement was conducted based on the standard of ASTM D5264-98. A rub tester was deployed for rubbing for 50 times, 100 times, and 150 times. It was discovered that there was no fall-off of the inks regardless of the variant rubbing times. This pointed out that the screen-printing inks were exceptional rubbing resistant. Discoloration test was done through the use of Color Spectrophotometer for 30 days in a row. The delta-E values were less than 1.0 different. This illustrated that the discoloration was not visible to naked eyes.

Keywords : Screen printing, Water-based screen printing inks, Production of screen printing inks, Adhesives, Color substance

บทนำ

การพิมพ์สกรีน (screen printing) เป็นระบบการพิมพ์ประเภทหนึ่งที่ใช้ในปัจจุบันยังใช้พิมพ์อยู่ในเชิงพาณิชย์และเป็นอุตสาหกรรม แม้ว่าจะเป็นระบบการพิมพ์ที่เกิดขึ้นมานานแล้ว เราสามารถสกรีนลงวัสดุที่ใช้รองรับการพิมพ์สกรีนได้หลายชนิด เช่น กระดาษ พลาสติก ผ้า ไม้ เป็นต้น นอกจากนี้การพิมพ์สกรีนยังสามารถพิมพ์ลงบนวัสดุที่มีรูปทรงได้ เช่น รูปทรงแบนราบ รูปทรงกระบอก รูปทรงกลม เป็นต้น การพิมพ์สกรีนเป็นระบบการพิมพ์ที่สามารถพิมพ์ได้ง่ายไม่ค่อยยุ่งยาก หากมีการพิมพ์จำนวนน้อย เช่น สีเดียว สองสี หากต้องการพิมพ์สีสีเดียวจะมีกระบวนการในการพิมพ์ที่ความยุ่งยากซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

หมึกพิมพ์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำให้เกิดเห็นเป็นภาพหรือตัวอักษรขึ้นบนวัสดุพิมพ์ หมึกพิมพ์ในระบบการพิมพ์ต่าง ๆ จะมีลักษณะโครงสร้างของหมึกเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน หมึกพิมพ์สกรีนก็เช่นเดียวกัน โดยหมึกพิมพ์จะประกอบด้วยสารให้สี เรซิน ตัวทำละลาย และสารเติมแต่ง ซึ่งส่วนประกอบของหมึกแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการใช้งานกับวัสดุพิมพ์แต่ละชนิด โครงสร้างของหมึกพิมพ์สกรีน เป็นหมึกพิมพ์ที่มีโครงสร้างหรือส่วนประกอบของหมึกพิมพ์ 4 องค์ประกอบด้วยกัน ได้แก่

1. สารให้สี (color substance or colorants) เป็นสารที่ทำให้เกิดสีของหมึกพิมพ์ โดยสารให้สีจะมีสมบัติในการดูดกลืนและสะท้อนแสงที่แตกต่างกัน เมื่อแสงส่องมากระทบกับโมเลกุลของสารให้สี คลื่นแสงบางส่วนจะถูกดูดกลืนไว้ และช่วงคลื่นแสงของสีนั้น ๆ จะสะท้อนเข้าตาเรา ทำให้เรามองเห็นเป็นสีต่าง ๆ

2. เรซิน (resin) สารที่ทำหน้าที่เป็นตัวยึดผงหมึก ให้สารให้สีที่ใช้ในหมึกสามารถยึดติดกับวัสดุต่าง ๆ ได้

3. ตัวทำละลาย (solvent) เป็นสารที่มีคุณสมบัติในการละลายสารอื่น โดยเปลี่ยนสภาพของผงสีและสารยึดติดให้อยู่ในสภาพพร้อมพิมพ์หรือนำไปใช้ ซึ่งมีทั้งชนิดที่เป็นน้ำและตัวทำละลายประเภทสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

4. สารเติมแต่ง (additives) เป็นสารที่เติมลงไปในหมึกพิมพ์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของหมึกให้มีคุณสมบัติตามต้องการ เหมาะสมกับการใช้งาน

หมึกพิมพ์ต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในการพิมพ์งานได้ เช่น การยึดติดของหมึกพิมพ์ ความคงทนบนวัสดุพิมพ์ ความคงทนของสี เป็นต้น

หมึกพิมพ์สกรีนที่ใช้ในอุตสาหกรรมการพิมพ์สกรีนในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นหมึกพิมพ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ทั้งประเภทที่ทำสำเร็จรูปที่ผสมสำเร็จแล้วนำมาบรรจุลงภาชนะขนาด

ต่าง ๆ มาจากต่างประเทศ และหมึกพิมพ์ที่มีการผสมในประเทศโดยการนำเข้าวัตถุดิบในการผลิตหมึกพิมพ์มาผสมในโรงหมึกพิมพ์ ซึ่งหมึกพิมพ์สำเร็จรูปและหมึกพิมพ์ผสมล้วนแต่เป็นสารเคมี สาเหตุสำคัญที่ประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตหมึกพิมพ์ได้อย่างครบวงจร เพราะประเทศไทยไม่มีอุตสาหกรรมผลิตวัตถุดิบที่เป็นหัวใจของการผลิตหมึกพิมพ์ให้มีคุณภาพ[1] ทำให้ต้องใช้ต้นทุนในการผลิตหมึกพิมพ์สกกรีนสูงขึ้น

ดังนั้น การผลิตหมึกพิมพ์สกกรีนฐานน้ำโดยใช้ขี้มันเป็นสารให้สีและแป้งมันสำปะหลังเป็นสารยึดติด จะช่วยลดอันตรายต่อผู้ใช้และลดปริมาณการใช้สารเคมีที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเกิดมลพิษมากขึ้น มีการพยายามที่จะลดการใช้สารเคมีและหาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติและไม่ส่งผลให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม หากสามารถผลิตหมึกพิมพ์ชนิดนี้และไปใช้ในอุตสาหกรรมพิมพ์อย่างแพร่หลาย ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์อีกด้วย

จากที่มาของปัญหาและปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติแทนการใช้สารเคมีเพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยเลือกใช้ขี้มันมาเป็นสารให้สีและแป้งมันสำปะหลังใช้เป็นสารยึดติดของหมึกพิมพ์สกกรีน ผู้วิจัยคาดหวัง

ว่าการวิจัยครั้งนี้จะทำให้เกิดหมึกพิมพ์สกกรีนจากธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ทดแทนหมึกพิมพ์สกกรีนที่มีส่วนผสมของสารเคมี จึงทำให้เกิดโครงการวิจัยเรื่อง การผลิตหมึกพิมพ์สกกรีนฐานน้ำจากธรรมชาติโดยใช้ขี้มันเป็นสารให้สีและแป้งมันสำปะหลังเป็นสารยึดติด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อผลิตหมึกพิมพ์สกกรีนฐานน้ำโดยใช้ขี้มันเป็นสารให้สีและแป้งมันสำปะหลังเป็นสารยึดติด
2. เพื่อทดสอบคุณสมบัติของหมึกพิมพ์สกกรีนที่ได้

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยใช้สัดส่วนของหมึกพิมพ์สกกรีนฐานน้ำ จากงานวิจัยเรื่องการผลิตหมึกพิมพ์สกกรีนฐานน้ำโดยใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารยึดติด โดยยอพิณญา มุ่งอ้อมกลาง และวีระ โชติธรรมมาภรณ์ [2] ซึ่งได้ผลการทดลองว่าแป้งมันสำปะหลังต่อน้ำที่มีสัดส่วนเหมาะสมที่สุดในการพิมพ์สกกรีนคือ อัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลัง 20 กรัม น้ำ 100 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 2:10) ซึ่งหมึกพิมพ์ดังกล่าวมีลักษณะหนืดคุณภาพของภาพที่พิมพ์มีคมชัด และผิวสัมผัสของหมึกสกกรีนค่อนข้างเรียบ จากนั้นใส่ผงขี้มันลงไปเพื่อศึกษาคุณสมบัติ

การให้สีและการยึดติด โดยศึกษาปริมาณของผงขมิ้น 3 อัตราส่วน ได้แก่

1. ผงขมิ้น 10 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 20 กรัม น้ำ 100 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:2:10)

2. ผงขมิ้น 15 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 20 กรัม น้ำ 100 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1.5:2:10)

3. ผงขมิ้น 20 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 20 กรัม น้ำ 100 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 2:2:10)

เมื่อผสมแล้วนำไปเคี่ยวด้วยความร้อนจนแป้งสุก สังเกตจากหมึกจะเริ่มมีความหนืดเพิ่มขึ้น จากที่เป็นน้ำ ผงขมิ้นและแป้งยังไม่เข้ากัน เมื่อแป้งสุกจะรวมกันเป็นของเหลวค่อนข้างข้น จากนั้นพักไว้ให้เย็นนำไปสกรีนผ่านแม่พิมพ์สกรีน โดยลายภาพพิมพ์เป็นตัวอักษรพื้นตาย สูงประมาณ 3.5 นิ้ว และผ้าสกรีนเบอร์ 90 ในการทำแม่พิมพ์สกรีน

นำหมึกพิมพ์สกรีนที่ได้ มาคัดเลือกหมึกพิมพ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด นำไปทดสอบการยึดติดและการขัดถู โดยใช้ผ้าสกรีนเบอร์ 90 ในการทำแม่พิมพ์สกรีนแถบพื้นตาย แล้วสกรีนใส่กระดาษอาร์ต 210 แกรม ให้มีความกว้างประมาณ 1 นิ้ว ยาวประมาณ 5 นิ้ว โดยทิ้งไว้ 1 วัน แล้วนำไปทดสอบคุณสมบัติ ดังนี้

1. ทดสอบการยึดติดด้วยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D3359-90 (Standard

Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test) [3] โดยนำงานพิมพ์สกรีนที่พิมพ์เสร็จแล้ว มาทดสอบโดยใช้เทปใส หมายเลข 600 โดยการตัดเทปมาติดลงบนหมึกพิมพ์สกรีน แล้วดึงด้วยแรงปกติ จากนั้นประเมินร้อยละของพื้นที่ที่มีหมึกหลุดติดเทปมาใส่ออกมา โดยใช้ตารางจำนวน 100 ช่องว่างทับบนเทปใส แล้วนับจำนวนช่องที่มีหมึกหลุดติดเทปใสออกมา จากนั้นนำร้อยละที่ได้ไปประเมินคะแนน

2. ทดสอบการขัดถูด้วยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D5264-98 (Standard Practice for Abrasion Resistance of Printed Materials by the Sutherland Rub Tester) [3] โดยใช้เครื่อง Rub Tester ในการวัด โดยเมื่อพิมพ์งานเสร็จแล้วจะทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วนำไปขัดถู แล้วตรวจสอบการลอกของหมึกพิมพ์ เพื่อวิเคราะห์ค่าระดับของหมึกพิมพ์สกรีน จะใช้การขัดถูไม่น้อยกว่า 50 รอบ

จากนั้นทำการวัดการเปลี่ยนแปลงของสีในหมึกพิมพ์โดยนำงานพิมพ์สกรีนที่พิมพ์เสร็จแล้ว มาวัดการเปลี่ยนแปลงของสีรวม 30 วัน โดยใช้เครื่องวัดสี (Spectrophotometer) วัดค่า L^* a^* b^* และหาค่า ΔE ซึ่งแผ่นพิมพ์ที่นำมาใช้วัดดังกล่าวจะเก็บไว้ในห้อง ที่มีอุณหภูมิประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส โดยไม่มี

เครื่องปรับอากาศและวางไว้บนโต๊ะที่ไม่ถูกแสงแดด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองหาอัตราส่วนของผงขมิ้นต่อแป้งมันสำปะหลังต่อน้ำ โดยใช้อัตราส่วนของผงขมิ้นต่อแป้งมันสำปะหลังต่อน้ำเป็น 3 อัตราส่วนพบว่า

1. ผงขมิ้น 10 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 20 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:2:10) หมึกจะมีสีค่อนข้าง

อ่อน สีติดไม้ทั่วบริเวณภาพที่พิมพ์ พื้นผิวสัมผัสไม่ค่อยสม่ำเสมอ

2. ผงขมิ้น 15 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 20 กรัม ต่อน้ำ 100 (อัตราส่วน 1.5:2:10) หมึกจะมีสีค่อนข้างเข้ม สีติดทั่วบริเวณภาพที่พิมพ์ พื้นผิวสัมผัสค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ

3. ผงขมิ้น 20 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 20 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 2:2:10) หมึกจะมีสีค่อนข้างเข้ม สีติดไม้ทั่วบริเวณภาพที่พิมพ์ พื้นผิวสัมผัสไม่ค่อยสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 แสดงผลอัตราส่วนของผงขมิ้นต่อแป้งมันสำปะหลังต่อน้ำที่ใช้ผสม เมื่อนำไปพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์สกรีน

ผงขมิ้น (กรัม)	แป้งมันสำปะหลัง (กรัม)	น้ำ (มิลลิลิตร)	อัตราส่วน ผงขมิ้น:แป้ง:น้ำ	ลักษณะของสี	การติดของสีบริเวณที่พิมพ์	ผิวสัมผัสของหมึกสกรีน
10	20	100	1:2:10	สีค่อนข้างอ่อน	ติดไม่ทั่ว	ไม่ค่อยสม่ำเสมอ
15	20	100	1.5:2:10	สีค่อนข้างเข้ม	ติดทั่ว	ค่อนข้างสม่ำเสมอ
20	20	100	2:2:10	สีค่อนข้างเข้ม	ติดไม่ทั่ว	ไม่ค่อยสม่ำเสมอ

จากการทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์ถึงค่าความเหมาะสมของอัตราส่วนของผงขมิ้นต่อแป้งมันสำปะหลังต่อน้ำที่เหมาะสมในการนำไปใช้เป็นหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำ จึงได้เลือกอัตราส่วนของผงขมิ้น 1.5 ส่วน ต่อแป้งมันสำปะหลัง 2 ส่วน ต่อน้ำ 10 ส่วน (อัตราส่วน 1.5:2:10) จากนั้นนำหมึกพิมพ์ดังกล่าวไปพิมพ์ลงบนกระดาษ แล้วนำไปทดสอบการยืดยึดทดสอบตามข้อดัดของหมึกพิมพ์สกรีน และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสีในหมึกพิมพ์

ทดสอบการยืดยึดวิธีตามมาตรฐาน ASTM D3359 โดยนำงานพิมพ์สกรีนที่พิมพ์เสร็จแล้ว มาทดสอบโดยใช้เทปใส (Transparent Tape Number 600) ผลการทดสอบพบว่า ไม่ปรากฏว่าหมึกพิมพ์สกรีนดังกล่าวหลุดออกจากวัสดุพิมพ์ติดบนเทปใส แม้แต่ช่องเดียว

ทดสอบการขัดถูด้วยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D5264-98 โดยใช้เครื่อง Rub Tester ในการวัด โดยเมื่อพิมพ์งานเสร็จแล้วจะทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วนำไปขัดถู แล้วตรวจสอบการลอกของหมึกพิมพ์เพื่อวิเคราะห์ค่าระดับของหมึกพิมพ์สกรีน จะใช้การขัดถูไม่น้อยกว่า 50 รอบ ซึ่งจากวิจัยผู้วิจัยได้ทดลองการขัดถูหมึกพิมพ์ดังกล่าว โดยได้ขัดถูจำนวน 50 รอบ พบว่า ไม่มีการ

ลอกของหมึกพิมพ์ ทุกจำนวนรอบ เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของการยืดยึดขึ้นหมึกพิมพ์ว่ามีคุณสมบัติดีเพียงไร จึงมีการขัดถูเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 100 รอบ และ 150 รอบ ตามลำดับ พบว่า ไม่มีการลอกของหมึกพิมพ์ ทุกจำนวนรอบเช่นกัน

ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของสีหมึกพิมพ์ โดยใช้เครื่องวัดสี (Color Spectrophotometer) เป็นระยะเวลา 30 วัน จากการวัดค่า ΔE ตั้งแต่วันที่ 2 ซึ่งมีค่า ΔE 2.08 จนถึงวันที่ 30 ซึ่งมีค่า ΔE อยู่ที่ 2.10 ตลอดระยะเวลา 30 วัน ΔE จะอยู่ในช่วง 2.05-2.10 โดยค่า ΔE ต่างกันไม่ถึง 1.0 จะไม่สามารถสังเกตเห็นด้วยตาเปล่า เพราะฉะนั้นค่า ΔE ในช่วง 2.05-2.10 ตั้งแต่วันแรกจึงไม่สามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของสีหมึกพิมพ์ได้ด้วยตาเปล่า

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การผลิตหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำจากธรรมชาติโดยใช้ขมิ้นเป็นสารให้สีและแป้งมันสำปะหลังเป็นสารยืดยึด ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ว่า เพื่อผลิตหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำโดยใช้ขมิ้นเป็นสารให้สีและแป้งมันสำปะหลังเป็นสารยืดยึด และเพื่อทดสอบคุณสมบัติของ

หมึกพิมพ์สกรีน โดยศึกษาปริมาณของผงขมิ้นและแป้งมันสำปะหลังที่เหมาะสม โดยนำอัตราส่วนอัตราส่วนของผงขมิ้น 15 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 20 กรัม น้ำ 100 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1.5:2:10) จากนั้นนำหมึกพิมพ์ไปพิมพ์ลงบนกระดาษแล้วนำไปวัดค่าการยืดยึดของหมึกพิมพ์ ด้วยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D3359-90 พบว่าไม่ปรากฏว่าหมึกพิมพ์สกรีนดังกล่าวหลุดออกจากวัสดุพิมพ์ติดบนเทปใส แสดงให้เห็นว่าหมึกพิมพ์สกรีนมีคุณสมบัติในการยืดยึดที่ดีมาก นำไปทดสอบการขัดถูด้วยวิธีตามมาตรฐาน ASTM D5264-98 โดยได้ขัดถูจำนวน 50 รอบ 100 รอบ และ 150 รอบ พบว่า ไม่มีการลอกของหมึกพิมพ์ แสดงให้เห็นว่าหมึกพิมพ์สกรีนมีคุณสมบัติในการทนต่อการขัดถูที่ดีมาก และทดสอบการเปลี่ยนแปลงของสีหมึกพิมพ์ โดยใช้เครื่องวัดสี (Color Spectrophotometer) เป็นระยะเวลา 30 วัน จากการวัดค่า ΔE ตลอดระยะเวลา 30 วัน ค่า ΔE จะอยู่ในช่วง 2.05-2.10 โดยค่า ΔE ต่างกันไม่ถึง 1.0 จะไม่สามารถสังเกต เห็นการเปลี่ยนแปลงของสีหมึกพิมพ์ได้ด้วยตาเปล่า [4]

ข้อเสนอแนะ

จากผลงานการวิจัยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะแนวทางเพื่อปรับปรุงและพัฒนาการผลิตหมึกพิมพ์สกรีน ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำจากอัตราส่วนที่ทำการวิจัย อาจมีปัจจัยอย่างอื่นที่อาจส่งผลต่อการพิมพ์สกรีนให้งานพิมพ์มีคุณภาพได้ เช่น ความละเอียดของผ้าสกรีน ความละเอียดของแบบบนแม่พิมพ์สกรีน นอกจากนี้กระดาษที่นำมาใช้พิมพ์ก็อาจส่งผลต่อการพิมพ์ เพราะกระดาษมีหลายชนิด มีคุณสมบัติที่แตกต่าง ซึ่งอาจต้องทดลองก่อนนำไปใช้จริง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อให้ผลงานวิจัยในครั้งนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

2.1 ควรเปลี่ยนแป้งมันสำปะหลังที่ใช้เป็นสารยืดยึดเป็นแป้งจากพืชชนิดอื่น ที่มีในประเทศไทย เพื่อทดสอบหาสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้พิมพ์งานสกรีนได้

2.2 ควรใช้สารให้สีที่เป็นธรรมชาติจากพืชชนิดอื่น ซึ่งสามารถพัฒนาไปใช้พิมพ์บนอาหารหรือบรรจุภัณฑ์ที่ต้องสัมผัสอาหารได้

2.3 ควรมีการเปรียบเทียบ
คุณสมบัติต่าง ๆ ระหว่างหมึกพิมพ์สกรีน
ฐานน้ำที่มีการจำหน่ายทั่วไปกับหมึกพิมพ์
สกรีนฐานน้ำที่ทำการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] เกรียงไกร เขียวรุ่ง และคณะ.

2552. อุตสาหกรรมการพิมพ์

ไทย. เอกสารการสอนชุด

วิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ

การพิมพ์ หน่วยที่ 8-15.

นนทบุรี : มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมธิราช.

[2] อภินญา มุ่งอ้อมกลาง และวีระ

โชติธรรมาภรณ์. 2558. การ

ผลิตหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำโดย

ใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารยึด

ติด. สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนัน

ทา.

[3] ธนารักษ์ ใบพฤกษ์ทอง. 2554.

การออกแบบบรรจุภัณฑ์

เครื่องดื่มกล่อง สำหรับคน

พิการทางสายตา.โครงการวิจัย

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[4] ไพโรจน์ คล้ายเพชร. 2556.

วิธีการวัดสีแผ่นพิมพ์ธนบัตรด้วย

การประมวลผลภาพดิจิทัล เพื่อ

เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบ

คุณภาพงานพิมพ์สีพื้น.

วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรม

คอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.