

## การเตรียมสารข้นจากแป้งกล้วยแห้งเพื่องานพิมพ์สิ่งทอ Preparation of Thickener from Dry *Dioscorea hispida* powder for Textile Printing

กาญจนา ลือพงษ์\*

<sup>1</sup>อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
กรุงเทพฯ 10300

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตสารข้นจากหัวกล้วย จากนั้นศึกษาคุณสมบัติของสารข้น ความเข้ากันระหว่างสีและสารเคมีในแป้งพิมพ์ ลักษณะปรากฏของผ้าพิมพ์เมื่อใช้แป้งผงกล้วยเป็นสารข้นโดยใช้ค่าสีเป็นหลัก อายุการเก็บรักษา การกำจัดสารข้นในกระบวนการซักล้าง ความคงทนของสีต่อการซักและการขัดถู จากผลการศึกษา พบว่า แป้งผงกล้วยสามารถใช้เป็นสารข้นสำหรับการพิมพ์สิ่งทอได้ดี มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับสารข้นอัลจินेटที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการพิมพ์สิ่งทอ โดยผงแป้งกล้วยความเข้มข้นร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ใช้เป็นสารข้นในงานพิมพ์สิ่งทอมีค่าความหนืดที่ใกล้เคียงกับอัลจินेटที่ความเข้มข้นร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก อายุการเก็บรักษา 3 วัน มีความสามารถในการเข้ากันได้ระหว่างสีและสารเคมีต่าง ๆ ในกระบวนการพิมพ์สีไดเรกต์ รีแอคทีฟ แอซิด และสตีลเพอร์ส สีที่ได้จากการพิมพ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของตัวสี ได้ค่าสีเหมือนกับสีเดิมตามข้อมูลในดัชนีสี สามารถทำการซักล้างออกจากผืนผ้าได้อย่างสมบูรณ์เมื่อผ่านกระบวนการซักล้าง มีความคงทนของสีต่อการซักและการขัดถูในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

### Abstract

The objective of this research was to study the feasibility for producing the dry *Dioscorea hispida* powder as a thickener. The product was investigated in their properties, the compatibility with dye and chemicals in print paste, color appearance by indicated with color hue value, the time durability storage, the residual substance after washing treatment and the color fastness in washing and rubbing methods. The results shown the dry *Dioscorea hispida* powder was used as thickener that it was the good characteristic like the famous textile printing thickener as alginate. The dry *Dioscorea hispida* powder thickener was 10%w/w had the equivalent viscosity as 8%w/w alginate. It had 3 days stability storage and good compatibility for direct dye, reactive dye, acid dye, and disperse dye print pastes. The color appearances were corresponding with owned hue in color index databases. The thickener was completely in washing process. And, the washing and rubbing fastness were good to excellent.

**คำสำคัญ** : สารข้น แป้งหัวกล้วยแห้ง การพิมพ์สิ่งทอ ลักษณะปรากฏของสี ความเข้ากันได้

**Keywords** : Thickener, Dry Dioscorea Hispida Powder, Textile Printing, Color Appearance, Compatibility

## 1. บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตแป้งเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีกำลังการผลิตค่อนข้างสูงในประเทศไทย (สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์, 2533 และ สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม, 2541) ผลผลิตที่ได้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมอาหาร (ไชยพร, 2549) นำไปแปรรูปเป็นแท่งอัดเม็ด สำหรับในอุตสาหกรรมสิ่งทอมีการนำผงแป้งมาใช้ในการพิมพ์สิ่งทอทำหน้าที่เป็นสารชั้นซึ่งเป็นตัวกลางหลักในการส่งผ่านสีและสารเคมีไปยังผืนผ้า โดยไม่เปลี่ยนสมบัติของสารละลาย ในระบบการพิมพ์สิ่งทอนำสารชั้นมาใช้เพื่อปรับความหนืดของแป้งพิมพ์พาสีและสารเคมีเข้าสู่ผืนผ้า กำหนดขอบปลาย และปรับความหนืดเพื่อให้ได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพ แต่จะต้องมีการกำจัดออกในกระบวนการซักล้าง ซึ่งสารชั้นเป็นสารประกอบประเภทหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายเส้นใยประกอบด้วยพอลิเมอร์สายโซ่ยาวแบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่ สารชั้นจากธรรมชาติ (Natural) ประเภทแป้งและสาหร่าย สารชั้นประเภทดัดแปลงจากธรรมชาติ (Modified) และสารชั้นประเภทสังเคราะห์ (Synthetic) (กาญจนา, 2553) จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า สารชั้นจากธรรมชาติประเภทแป้งเป็นสารหนึ่งที่ยิมนำมาใช้ในการพิมพ์สีประเภทต่าง ๆ เช่น สีไดเร็กซ์ สีรีแอคทีฟ สีแอซิด และสีดีสเพิร์ส จึงเป็นความน่าสนใจที่จะหาสารชั้นประเภทแป้งอื่น ๆ มาใช้เพิ่มเติม

สารชั้นจากธรรมชาติที่ได้นำมาศึกษา คือ สารชั้นจากผงแป้งกลอยแห้ง เนื่องจากหั่วกลอยเป็นพืชพื้นบ้านในประเทศไทยและเอเชียเขตร้อน ซึ่งมีความสามารถในการพองตัวเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ ส่งผลให้

มีความหนืด จากการศึกษาสมบัติทางความหนืดของแป้งกลอย (ดุขุฎี, 2530; สมพร, 2543; สมสุข, 2543; ธาริน, 2547;) พบว่า อุณหภูมิในการเกิดเจลาติโนเซชันค่อนข้างสูง และค่าความหนืดสูงสุดเป็นค่าที่บอกได้ว่าการพองตัวของแป้งกลอยเกิดขึ้นได้จำเป็นต้องใช้ความร้อนสูงเม็ดแป้งจึงพองตัวได้หมดหรือพองเต็มที่ คุณสมบัติเหล่านี้เป็นคุณสมบัติเบื้องต้นของสารประกอบประเภทสารชั้น ดังนั้นหากสามารถนำทรัพยากรจากธรรมชาติที่มามีมาดัดแปลงเป็นสารชั้นจะสามารถเพิ่มคุณค่าและทางเลือกในการใช้งานสารจากธรรมชาติได้อีกทางหนึ่ง

## 2. วิธีการทดลอง

### 2.1 การเตรียมผ้า

ผ้าที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยผ้าฝ้ายทอผ้าไนลอนทอ และผ้าพอลิเอสเตอร์ทอ นำไปทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่ 2 g/l และโซเดียมคาร์บอเนต 5 g/l อุณหภูมิ 100 °C เวลา 45 นาที เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกและสารเคมีตกค้างบนผ้า

### 2.2 การเตรียมผงแป้งกลอย

นำหั่วกลอยปอกเปลือกหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ ประมาณ 2 มิลลิเมตร นำไปล้างในน้ำไหลต่อเนื่อง 30 นาทีเพื่อกำจัดยางสดบนผิวกลอย เมื่อครบเวลาอบกลอยสดที่อุณหภูมิ 120 °C เวลา 60 นาที จนกลอยแห้ง จากนั้นนำกลอยที่ได้บดจนเป็นผงละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 70 เมช เพื่อเตรียมผลแป้งกลอยแห้งที่มีขนาดใกล้เคียงกัน เก็บผงแป้งกลอยใส่ภาชนะฝาปิดเพื่อป้องกันความชื้น ไว้ใช้ในการเตรียมแป้งพิมพ์ต่อไป

## 2.3 การประยุกต์ใช้ในงานพิมพ์สิ่งทอ

ใช้สารชั้นที่เตรียมจากผงแป้งกลอยเป็นส่วนประกอบในแป้งพิมพ์เพื่อพิมพ์สีประเภทต่าง ๆ ผลการพิมพ์นำมาเปรียบเทียบกับสารชั้นอัลจิเนตที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมสิ่งทอ กระบวนการเตรียมแป้งพิมพ์มีดังนี้

### 2.3.1 การเตรียมสารชั้น

เตรียมสารชั้นจากผงแป้งกลอยในหน่วยร้อยละโดยน้ำหนัก โดยใช้ความเข้มข้น 6, 8, 10, 12 และ 14%w/w เตรียมโดยซึ่งผงกลอยแห้งในความเข้มข้นที่ต้องการและเติมน้ำจนครบปริมาณ บั่นจนผงแป้งกลอยเกิดการพองตัวเป็นเนื้อเดียวกัน และมีความเหนียวพร้อมสำหรับการใช้งาน

### 2.3.2 การเตรียมแป้งพิมพ์

ในการศึกษาทำการเตรียมแป้งพิมพ์สี 4 ประเภท คือ สีไดเร็กต์ C.I. Direct Blue 200, สีรีแอคทีฟ C.I. Reactive Blue 101, สีแอซิด C.I. Acid Blue 170 และสีดีสเพิร์ส C.I. Disperse Blue 3 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเตรียมสีและสารเคมี

สารเคมี	แป้งพิมพ์			
	Direct	Reactive	Acid	Disperse
สีย้อม	0.5	0.5	0.5	0.5
สารชั้น	67.5	67.5	67.5	67.5
สารแทรกซึม	10	10	5	5
NaCl	10	-	5	-
NaHCO <sub>3</sub>	-	10	-	-
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	-	-	10	5
Carrier	-	-	-	10
น้ำ	12	12	12	12
รวม (%w/w)	100	100	100	100

- หมายเหตุ: 1. สารชั้นที่ใช้เป็นผงกลอยแห้ง 10%w/w  
2. สารแทรกซึมสำหรับสีไดเร็กต์และรีแอคทีฟ ใช้ยูเรีย สำหรับสีแอซิดและสีดีสเพิร์สใช้เอทิลีนไกลคอล

### 2.3.3 กระบวนการพิมพ์

- พิมพ์ → การผืนกสี → ชักล้าง
- ใช้น้ำร้อน 100°C X 10 นาที : และ
  - Direct และ Reactive ทดสอบ
  - ใช้น้ำร้อน 150°C x 15 นาที :
  - Acid และ Disperse

## 2.4 การทดสอบ

### 2.4.1 ความหนืดของสารชั้น

วัดค่าความหนืดของสารชั้นที่เตรียมได้เปรียบเทียบกับความหนืดสารชั้นอัลจิเนต 8% w/w ด้วยเครื่อง Viscometer รุ่น LV DV-II+P โปรแกรมการวัดแบบจับเวลา (Time to Stop) เข็มรุ่น LV4 ความเร็วในการวัดที่ 20 รอบต่อนาที อุณหภูมิในการวัดคงที่ 40 องศาเซลเซียส ทำการวัด 3 ครั้งในแต่ละความเข้มข้นเวลารวมในการวัดค่าความหนืด 2 นาที รายงานผลทุก 30 วินาที

### 2.4.2 ความเสถียรต่อการเก็บรักษา

นำสารชั้นที่มีความหนืดใกล้เคียงกับสารชั้นแอลจิเนต มาทำการศึกษาคงตัวและความเสถียรต่อการเก็บรักษา ทดสอบโดยสังเกตลักษณะทางกายภาพและค่าการเปลี่ยนแปลงความหนืดที่เวลา (วัน) ต่าง ๆ ทำการทดสอบทุก 24 ชั่วโมง พร้อมบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง

### 2.4.3 ลักษณะปรากฏของสีในการพิมพ์

การทดสอบเพื่อศึกษาผลของสารชั้นต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของสีในการพิมพ์ ทั้ง 4 ชนิด เทียบกับลักษณะสี (Hue) ตามดัชนีสี (Color Index) รายงานผลด้วยค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  โดยค่า  $L^*$  มากกว่า 50 หมายถึง สีที่ปรากฏมีความสว่าง ค่า  $L^*$  น้อยกว่า 50 หมายถึง สีที่ปรากฏมีความมืด ค่า  $a^*$  เป็นบวก หมายถึง สีที่ปรากฏออกโทนสีแดง ค่า  $a^*$  เป็นลบ หมายถึง สีที่ปรากฏออกโทนสีเขียว ค่า  $b^*$  เป็นบวก หมายถึง สีที่ปรากฏออกโทนสีเหลือง และค่า  $b^*$  เป็นลบ หมายถึง สีที่ปรากฏออกโทนสีน้ำเงิน

### 2.4.4 ปริมาณแป้งกลอยบนพื้นผ้า

ทำการทดสอบหาปริมาณแป้งกลอยบนพื้นผ้า หลังจากผ่านกระบวนการฟีนิกสี และกระบวนการซักล้าง ด้วยสารละลายไอโอดีน ตามมาตรฐาน DIN 6162 โดยนำผ้าที่ผ่านการซักล้างหยดสารละลายไอโอดีน สังเกตสีบนพื้นผ้าเทียบกับ Iodine Color Scale เพื่อหาระดับของปริมาณแป้งบนพื้นผ้า



รูปที่ 1 Iodine Coloration

ที่มา: [www.rakuto-kasei.net/textile/10.index.html](http://www.rakuto-kasei.net/textile/10.index.html), 2003

**หมายเหตุ:** ระดับ 0 หมายถึง ไม่มีปริมาณแป้งหลงเหลืออยู่หลังทดสอบด้วยไอโอดีน, ระดับ 0.1-0.3 หมายถึง มีปริมาณแป้งหลงเหลืออยู่น้อยหลังทดสอบด้วยไอโอดีน, ระดับ 0.4-0.6 หมายถึง มีปริมาณแป้งหลงเหลืออยู่ปานกลางหลังทดสอบด้วยไอโอดีน, ระดับ 0.7-0.9 หมายถึง มีปริมาณแป้งหลงเหลืออยู่มากหลังทดสอบด้วยไอโอดีน

### 2.4.5 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักและการขัดถู

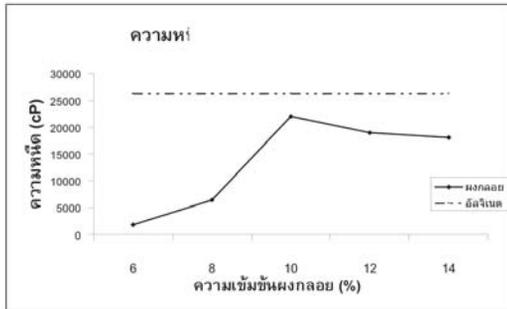
ทำการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักตามมาตรฐานนำผ้าพิมพ์ที่ผ่านฟีนิกสี และซักล้างมาทำการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างตามมาตรฐาน ISO 105-C03: 1989 (E) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสี (Color Change) และค่าการตกเบือนของสี (Color Stain)

สำหรับการทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถูใช้ตามมาตรฐาน มอก.121 เล่ม 5 ปี 2518 เกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ 1 หมายถึง การตกสี และเปลี่ยนสีมากที่สุด, 1-2 หมายถึง การตกสี และเปลี่ยนสีมาก จนถึงมากที่สุด, 2 หมายถึง การตกสี และเปลี่ยนสีมาก, 2-3 หมายถึง การตกสี และเปลี่ยนสีปานกลาง จนถึงมาก, 3 หมายถึง การตกสี และเปลี่ยนสีปานกลาง, 3-4 หมายถึง การตกสี และเปลี่ยนสีน้อย จนถึงปานกลาง, 4 หมายถึง การตกสี และเปลี่ยนสีน้อย, 4-5 หมายถึง การตกสี และเปลี่ยนสีน้อยที่สุด จนถึงน้อย และ 5 หมายถึง ไม่เกิดการตกสี และการเปลี่ยนสี

## 3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

### 3.1 ค่าความหนืดและความเสถียรในการเก็บรักษา

สารละลายที่ได้จากการเตรียมผงกลอยแห้ง มีลักษณะขุ่นใส มีความคงตัว ไม่แยกชั้น นำสารชั้นที่ได้ทำการวัดความหนืดจำนวน 3 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลการศึกษาดังต่อไปนี้



รูปที่ 2 ความหนืดสารชั้นจากผงกลอย

การวัดความหนืดสารชั้นจากผงกลอยแห่งเดียวกับสารชั้นจากอัลจิเนต 8%w/w ที่มีการใช้งานในอุตสาหกรรม จากผลการศึกษา พบว่าค่าความหนืดของสารชั้นจากหัวกลอยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นจาก 6-10%w/w เนื่องจากผงกลอยแห้งที่ได้สามารถพองตัวได้เพิ่ม

มากขึ้นตามความเข้มข้นผงกลอยจนถึงจุดสูงสุด การรับความชื้นเข้าไปภายในโมเลกุล คือ 10 w/w ซึ่งเป็นค่าความสามารถสูงสุด ค่าที่ได้จะมีความใกล้เคียงกับความหนืดของสารชั้นอัลจิเนตที่ใช้งานในอุตสาหกรรมแต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็น 12 และ 14%w/w ตามลำดับ ค่าความหนืดของสารชั้นที่ได้กลับมีค่าลดลง เนื่องจากปริมาณผงกลอยแห้งมีจุดอิมพัลในด้านการละลาย ทำให้ระบบที่ได้ขาดความสมดุลการละลาย น้ำไม่สามารถแพร่กระจายเข้าไปภายในโมเลกุลของแป้งผงกลอยแห้งได้อย่างสมบูรณ์ ส่งผลให้ผงแป้งกลอยจับตัวเป็นก้อนไม่สามารถละลายเป็นสารชั้นเนื้อเดียวกันทั้งหมด

จากนั้นนำสารชั้นที่ได้เก็บในภาชนะฝาปิดและทำการสังเกตลักษณะสารชั้นเมื่อเวลาเปลี่ยนไป ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความเสถียรในการเก็บรักษา

เวลา (วัน)	ความหนืด (Cps)	ลักษณะทางกายภาพของสารชั้น
1	22,100.28	สารชั้นเป็นเนื้อเดียวกัน ลักษณะการไหลเป็นทางเป็นหยดต่อเนื่อง
2	19,855.76	สารชั้นเป็นเนื้อเดียวกัน ลักษณะการไหลเป็นทางเป็นหยดต่อเนื่อง
3	18,296.10	สารชั้นบางส่วนเริ่มแยกชั้น แต่รวมตัวกลับเป็นสารชั้นเนื้อเดียวกันเมื่อทำการปั่น ลักษณะการไหลเป็นทางเป็นหยดต่อเนื่อง
4	N/A	สารชั้นแยกชั้น มีการจับตัวเป็นก้อนแข็งบริเวณชั้นบน ส่วนชั้นล่างสารชั้นเหลวไม่สามารถกลับมารวมเป็นสารชั้นเนื้อเดียวกันเมื่อทำการปั่น

หมายเหตุ: 1. N/A คือ ไม่สามารถวัดค่าความหนืดได้  
2. สารชั้นที่ใช้เป็นผงกลอยแห้ง 10%w/w

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าค่าความหนืดของสารชั้นจากหัวกลอยจะมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากกลอยเป็นพืชที่มีอะไมโลส (ธาริน, 2547, Martin, 1975; Ciacco, 1978; Rasper, 1997) เป็นองค์ประกอบจำนวนมาก เช่น

เดียวกับมันสำปะหลัง เผือก เมื่อนำมาผสมรวมกับน้ำที่อุณหภูมิประมาณ 60-80 °C สามารถเกิดการพองตัว มีสมบัติคล้ายวุ้น (Gelatinization) มีความข้นเหนียว แต่โซโมเลกุลของสารประกอบจะถูกทำลาย ความชื้นมีค่าลดลงเมื่อเวลาผ่านไป

3 วัน พบว่า ในวันที่ 4 ไม่สามารถวัดค่าความหนืดได้ สารชั้นเกิดการแยกชั้น มีการจับตัวเป็นก้อนแข็ง บริเวณชั้นบน ส่วนช่วงล่างเหลว ไหลเป็นทางต่อเนื่องทำให้ความหนืดต่ำมาก

### 3.2 ลักษณะปรากฏของผ้าพิมพ์

นำสารชั้นมาผสมเป็นแป้งพิมพ์เพื่อศึกษาว่าเมื่อใช้ในงานพิมพ์สิ่งทอ สารชั้นที่ได้ส่งผลต่อการพิมพ์และลักษณะปรากฏของสีอย่างไร ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่า L\* a\* b\* ผ้าพิมพ์

สีพิมพ์	L*	a*	b*
C.I. Direct Blue 200	82.78	2.85	-18.67
C.I. Reactive Blue 101	70.78	-5.75	-28.01
C.I. Acid Blue 170	43.67	-3.65	-42.16
C.I. Disperse Blue 3	61.65	-9.41	-47.71

จากตารางที่ 3 แสดงค่า L\*, a\* และ b\* ของผ้าพิมพ์เมื่อใช้ผงกลอยแห้งเป็นสารชั้น พบว่าผ้าที่พิมพ์ด้วยสีใดเรีกที่มีค่า a\* เป็นบวก และค่า b\* เป็นลบ ลักษณะโดยรวมเป็นสีน้ำเงินออกแดง มีลักษณะสีเดียวกับค่าสีตามดัชนีสี (Color Index) ของสี C.I. Direct Blue 200 ซึ่งมีเฉดสีน้ำเงินออกแดง เมื่อพิจารณาสิริแอกทีฟ, สีแอซิด และ สีดิสเพิร์สที่พิมพ์ด้วยสารชั้นจากหัวกลอยได้ค่า a\* และค่า b\* เป็นลบหมายความว่าสีทั้งสามประเภทมีลักษณะปรากฏในโทนสีน้ำเงิน ซึ่งตรงตามลักษณะสี C.I. Reactive Blue 101 C.I. Acid Blue 170 และ C.I. Disperse Blue 3 ตามลำดับ จากผลที่ได้สามารถสรุปได้ว่าสารชั้นจากแป้งกลอยมีความสามารถในการเข้ากันได้กับสีและสารเคมีในกระบวนการพิมพ์สิ่งทอ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยน

ลักษณะของสีที่ใช้ในการพิมพ์ กล่าวคือ การพิมพ์ในทุกประเภทสีได้สีที่สอดคล้องกับคุณลักษณะสีเดิม

### 3.3 การทดสอบแป้งภายหลังการพิมพ์

สารชั้นที่ใช้งานในอุตสาหกรรมสิ่งทอมีหน้าที่ในการนำสีและสารเคมีเข้าสู่พื้นผ้า เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการจะต้องมีการกำจัดออกจากพื้นผ้าในกระบวนการซักล้าง เพื่อให้ผ้าพิมพ์ที่ได้มีความอ่อนตัว ไม่แข็งกระด้าง ทำการศึกษาทั้งบนผ้าฝ้ายทอผ้าไนลอนทอ และผ้าพอลิเอสเตอร์ทอ ได้ผลการศึกษาในทำนองเดียวกัน ในที่นี้แสดงผลการศึกษาสำหรับผ้าฝ้ายทอ ดังรูปที่ 3



ก. ก่อนซักล้าง ข. หลังซักล้าง

รูปที่ 3 การทดสอบปริมาณแป้งบนผ้าฝ้ายพิมพ์

จากภาพที่ 3 พบว่า ผ้าพิมพ์ที่ผ่านกระบวนการซักล้างมีการทดสอบระดับไอโอดีน (Iodine Test) ระดับ 4 หมายความว่า ปริมาณแป้งบนผ้าอยู่ในระดับน้อย แสดงว่าแป้งจากผงกลอยแห้งสามารถกำจัดออกได้ในกระบวนการซักล้าง โดยแป้งที่อยู่ในพื้นผ้าจะเกิดการพองตัว ทำให้แรงยึดเกาะกับเส้นใยลดน้อยลงจนหลุดลอกออก

### 3.4 การทดสอบความคงทนของสี

การทดสอบความคงทนของสีทำเพื่อตรวจสอบว่าสารชั้นที่ใช้สามารถส่งผ่านสีและสารเคมีเข้าไปยังพื้นผ้าได้อย่างสมบูรณ์

#### ตารางที่ 4 ความคงทนของสี

ประเภทสี	ความคงทนของสี			
	การซัก		การขัดถู	
	เปลี่ยนสี	ตกเปื้อน	แห้ง	เปียก
Direct	4-5	4-5	5	4-5
Reactive	5	5	4-5	4
Acid	4-5	4-5	5	5
Disperse	5	5	5	5

จากตารางจะเห็นได้ว่าคุณสมบัติความคงทนของสีต่อการซักและความคงทนของสีต่อการขัดถูเมื่อใช้สารซักจากผงกลอยที่เตรียมขึ้นมีระดับความคงทนอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมากทุกประเภทสีที่ใช้ นั้นแสดงว่าสารซักจากผงกลอยสามารถส่งผ่านสีและสารเคมีได้ดี เมื่อผ่านการฉีกสีจึงทำให้การตกเปื้อนและการหลุดลอกของสีต่ำ

### 3.5 คุณสมบัติสารซัก

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคุณสมบัติสารซักที่ใช้งานทั่วไปกับสารซักจากผงกลอย

คุณลักษณะเฉพาะ	ชนิดของสารซัก	
	อัลจินेट	ผงกลอย
การไหล	ไม่เป็นทางต่อเนื่อง	ไม่เป็นทางต่อเนื่อง
ผลต่อสีที่พิมพ์บนผ้า	โดยทั่วไปให้ผลดี	โดยทั่วไปให้ผลดี
ความสม่ำเสมอของสีพิมพ์	ให้ผลดี	ให้ผลดี
ความคงตัวในการเก็บรักษา	4-5 วัน	3 วัน
ความเข้ากันได้กับสารตัวอื่น ๆ ในแม่พิมพ์	ไม่เกิดการแยกชั้น	ไม่เกิดการแยกชั้น
ความเป็นพิษ	ไม่เป็นพิษ	ไม่เป็นพิษ
ราคา	แพง	ถูกกว่า

จากตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบสารซักจากผงแป้งกลอยและสารซักอัลจินेटในด้านต่าง ๆ เช่น การไหล ผลต่อการพิมพ์ ความคงตัว ความเข้ากันได้กับสารต่าง ๆ ในแม่พิมพ์ ความเป็นพิษ และราคา พบว่า สารซักจากแป้งกลอยมีคุณสมบัติที่เทียบเท่ากับสารซักอัลจินेट ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสารซักจากแป้งกลอยสามารถนำไปใช้ในกระบวนการพิมพ์สิ่งทอและให้ผลการพิมพ์ได้ดีเช่นเดียวกันกับสารซักอื่น ๆ

## 4. สรุป

กลอยสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นสารซักในอุตสาหกรรมการพิมพ์สิ่งทอได้ ให้คุณสมบัติในการพิมพ์เทียบเท่าสารซักในเชิงอุตสาหกรรม กล่าวคือ ผงแป้งกลอยแห้ง 10%w/w ให้ความหนืดใกล้เคียงกับสารซักอัลจินेट 8%w/w มีคุณสมบัติการไหล การคงตัว เทียบเท่าสารซักอัลจินेट สามารถเก็บรักษาได้นาน 3 วัน สารซักที่ได้สามารถนำไปผสมกับสีและสารเคมีได้สารละลายเนื้อเดียวกันสามารถใช้เป็นสารซักสำหรับการเตรียมแม่พิมพ์สีไดเรกต์ สิริแอคทีฟ สีแอซิด และสีดิสเพิร์สได้ ผลการพิมพ์มีลักษณะสีตรงตามลักษณะสีเดิม และสามารถกำจัดออกจากเส้นใยได้ในกระบวนการซักล้าง มีความคงทนของสีต่อการซักและการขัดถูในทุกสภาวะอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก ดังนั้น การใช้ผงกลอยเป็นสารซักจึงเป็นการเพิ่มทางเลือกการใช้นานสารซักจากธรรมชาติอีกทางหนึ่ง และทำให้การใช้งานของกลอยมีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น

## 5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากงบประมาณรายได้คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## 6. เอกสารอ้างอิง

กาญจนา ลือพงษ์. 2553. **ระบบการพิมพ์สิ่งทอ 1.**

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบการพิมพ์สิ่งทอ 1 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

ไชยพร ทองทั่ว และวิไลฐศักดิ์ ปัตลา. 2549. **การพัฒนาการผลิตกล้วยโดยใช้แป้งกลอย.**

คณะเกษตรศาสตร์ เทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

ดุษฎี พลภัทรพิเศษกุล และศิริวรรณ ลือดัง. 2530.

**คุณค่าทางอาหารของกลอย.** กองโภชนาการกรมอนามัย.

ธาริน นาคศรีอาภรณ์. 2547. **สมบัติทางเคมี**

**และทางกายภาพของสตาร์ชจากกลอย *Dioscorea hispida* Dennst และสตาร์ชจากกลอยที่ผ่านการตัดแปรด้วยความร้อนขึ้น.** คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

สมพร สุริยันต์. 2543. กลอย พืชพื้นบ้าน. **วารสาร**

**กสิกร:** 28-630.

สมสุข ศรีจักรวาล และปราโมทย์ เกิดศิริ. 2543.

วิจัยการเจริญเติบโตและผลผลิตของกลอย. ในรายงานการประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์ และวัชพืช, ประเทศไทย. ม.ป.ท.

สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

และการพลังงาน. 2533. **ผลิตภัณฑ์กลอย.**

**รายงานกิจกรรมกรมวิทยาศาสตร์บริการ.**

กรุงเทพมหานคร. 48: 141-148.

สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวง

อุตสาหกรรม. 2541. **มาตรฐานอุตสาหกรรม**

**แป้งมันสำปะหลัง มอก. 274-2521.**

กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

Ciacco, C., F., and D'Appolonia, B.L. 1978.

Baking studies with cassava and yam.

Rheological and baking studies of

tuber-wheat flour blends. **J. of Cereal**

**Chem.** 55(4): 423-425.

Martin, F.W., and Ruberts, R. 1975. Flours

made from yams (*Dioscorea* spp.) as

a substitute for wheat flour. **J. of Agr.**

**Unv.** Puerto Ricco. 59: 255-263.

Rasper, V., Colonna, P., Buleon, A. and

Gallant, D. 1997. Amylolysis of starch

granules and  $\alpha$  - glucan crystallites.

Cited in Gunaratne, A. and Hoover,

R. 2002. Effect of heat-moisture

treatment on the structure and

physicochemical properties of tuber

and root starches. **Carbohydr. Polym.**

49(4): 425-437.