

## การย้อมและสมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายด้วยสีจากใบสะเดา โดยใช้ไคโตซานเป็นสารช่วยติดสี

### Dyeing and Antibacterial Property on Cotton Fabric with Neem Leaf Dyes By Using Chitosan as a Fixing agent

พิชิตพล เจริญทรัพย์นันท์\*, เสาวภาคย์ คนน้อย, ศศิกานต์ พรหมวิเชียร

สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

\*ผู้นิพนธ์ประสานงาน: พิชิตพล เจริญทรัพย์นันท์ Email: Phichitphol.j@rmutp.ac.th

#### บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการใช้สารธรรมชาติเพื่อผลิตวัสดุสิ่งทอที่มีมูลค่าเพิ่มและยั่งยืน สารสกัดจากพืชบางชนิดสามารถย้อมและให้สมบัติใหม่แก่เส้นใยสิ่งทอได้พร้อมๆ กัน ดังนั้นจึงมีความสนใจศึกษาการย้อมและการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายด้วยสีจากใบสะเดาโดยใช้ไคโตซานเป็นสารช่วยติดสี ศึกษาเวลาในการเก็บรักษาน้ำสี ปริมาณไคโตซาน อุณหภูมิ และเวลาในการย้อม ประเมินผลจากการติดสี (K/S) สมบัติความคงทนของสี ความกระด้างของผ้า และสมบัติการต้านแบคทีเรีย พบว่าภาวะที่เหมาะสมในการย้อมสีจากใบสะเดา คือ ต้มสกัดสีโดยใช้อัตราส่วนใบสะเดาต่อน้ำ 1:2 ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นกรองแยกกากใบสะเดาออก ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง เก็บรักษาน้ำสีในตู้เย็นได้เป็นเวลา 3 วัน ตกแต่งผ้าฝ้ายด้วยไคโตซานร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร โดยวิธีจุ่มอัด อบแห้ง และผึ่งนึ่งสาร ใช้อัตราส่วนน้ำหนักผ้าต่อปริมาตรสารละลายไคโตซาน 1:50 จากนั้นทำการย้อมสีจากใบสะเดาบนผ้าฝ้ายทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านการตกแต่งด้วยไคโตซาน โดยใช้อัตราส่วนน้ำหนักผ้าต่อปริมาตรน้ำสี 1:50 ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 นาที เมื่อนำมาทดสอบสมบัติความคงทนของสี พบว่าความคงทนของสีต่อการซักอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ความคงทนของสีต่อการขัดถูทั้งภาวะแห้งและภาวะเปียกอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ไม่มีผลต่อความกระด้างของผ้า และสามารถต้านแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* (Gram positive organism) ได้ร้อยละ 97.8 แต่ไม่สามารถต้านแบคทีเรีย *Klebsiella pneumoniae* (Gram negative organism)

**คำสำคัญ:** ใบสะเดา สมบัติต้านแบคทีเรีย ไคโตซาน

#### Abstract

Currently, there is interested in natural substances to produce value-added and sustainable textile materials. Some substance was extracts from plant can simultaneously dye and provide new properties to textile fibers. Therefore, the study of dyeing and antibacterial property on cotton fabrics with neem leaf dyes by using chitosan as a fixing agent. Storage time of dye liquor, chitosan content, temperature and dyeing time were studied. Color value (K/S), color fastness, stiffness and antibacterial properties were evaluated. The result was found that the optimum conditions for dyeing with neem leaf dyes were extracted from neem leaf with a ratio of neem leaf to water 1:2 at 100°C for 60 minutes. Then filter out of neem leaf and cooling at room temperature. The dyes liquor can be stored in refrigerator for 3 days. Cotton fabrics are treated with chitosan 0.3 %W/V by pad- dry-cure process. Ratio of fabric weight to chitosan 1:50. Then, made dyeing on treated and untreated cotton fabric with neem leaf dyes. The ratio of fabric weight to dye

solution 1:50 at 100°C for 90 minutes was used. The result of color fastness testing was found that color fastness to washing was good to very good. Color fastness to rubbing in both dry and wet conditions was good to very good and not effective to stiffness. Antibacterial for Staphylococcus aureus bacteria (Gram positive bacteria) was 97.8 % but not effective for Klebsiella pneumoniae bacteria (Gram negative bacteria).

**Keywords:** Neem leaf, Antibacterial property, Chitosan

## 1. บทนำ

สะเดามีถิ่นกำเนิดในประเทศพม่าและอินเดีย สามารถเจริญงอกงามในท้องถิ่นที่มีอากาศร้อนชื้น ตามป่าเบญจพรรณและป่าแดง สะเดานอกจากนำมาใช้ทำอาหารและสมุนไพรแล้ว ยังเป็นหนึ่งในพืชที่มีความสำคัญและนำมาใช้เป็นสีย้อมธรรมชาติมากที่สุด สารสกัดจากใบสะเดาด้วยเอทานอลมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตและต่อต้านเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด และยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้อีกด้วย[1,2,3]

ไคโตซาน หรือ 2-amino-2 deoxy-( $\beta$ -D-glucopyranan) เป็นพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ มีความเป็นพิษต่ำ มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ ลักษณะเป็นแผ่นสีขาวหรือสีครีม ไม่มีกลิ่นเตรียมได้จากปฏิกิริยาการขจัดหมู่อะเซทิลออกจากไคตินกินร้อยละ 50 โดยการใช้ด่างเข้มข้นหรือเอนไซม์ เมื่อละลายในสารละลายกรดแล้วหมู่อะมิโนได้รับโปรตอนเกิดเป็นประจุบวก ( $-NH_3^+$ ) ทำให้เกิดแรงดึงดูดทางประจุกับส่วนที่เป็นประจุลบของสีย้อมได้[4,5]

การตกแต่งด้านแบคทีเรียเป็นหนึ่งในการตกแต่งสิ่งทอที่กำลังได้รับความนิยมมากในขณะนี้ โดยกลุ่มสารประเภทออกไซด์ของโลหะที่มีขนาดอนุภาคระดับนาโน เช่น ไทเทเนียมไดออกไซด์ ( $TiO_2$ ) ซิลเวอร์ออกไซด์ ( $AgO$ ) และสังกะสีออกไซด์ ( $ZnO$ ) ซึ่งสามารถย่อยสลายอนุภาคสารอินทรีย์ที่เกาะติดที่เสื้อผ้าหรือพื้นผิวต่าง ๆ รวมถึงกำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์ (กลิ่นอับ) แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว พบทั่วไปในธรรมชาติ แบคทีเรียจำแนกออกเป็น แบคทีเรียแกรมบวก (Gram positive bacteria) ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่นอับและแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative bacteria) ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่าง ๆ แบคทีเรียมีขนาด 0.5-10 ไมครอน และมีรูปร่างต่าง ๆ กัน[6]

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่ผ่านมา พบว่ายังไม่มีการศึกษาการย้อมและตกแต่งด้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายด้วยสีจากใบสะเดาโดยใช้ไคโตซานเป็นสารช่วยติดสี แต่มีข้อมูลงานวิจัยที่ระบุว่าสะเดาเป็นหนึ่งในไม้ต้นที่มีความสำคัญและนำมาใช้เป็นสีย้อมธรรมชาติมากที่สุด เช่น การศึกษาความหลากหลายชนิดของไม้ต้นและการใช้ประโยชน์ด้านการใช้สีย้อมธรรมชาติในป่าชุมชนจังหวัดสุรินทร์[5] และข้อมูลเกี่ยวกับสารสกัดจากใบสะเดาที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา เช่น การศึกษาฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในสัตว์และต้านเชื้อราของสารสกัดจากใบสะเดา[6] เป็นต้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการย้อมและสมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายด้วยสีจากใบสะเดาโดยใช้ไคโตซานเป็นสารช่วยติดสี เพื่อช่วยปรับปรุงสมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้าย รวมทั้งยังช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและทำให้เกิดความยั่งยืน

## 2. วิธีการทดลอง

เตรียมน้ำสีจากใบสะเดาไทยสด โดยเลือกเฉพาะใบแก่และนำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ดังรูปที่ 1 ต้มสกัดน้ำสีโดยใช้อัตราส่วนใบสะเดาต่อน้ำ 1:2 ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที เมื่อครบเวลาดังตั้งทิ้งไว้ให้เย็น กรองแยกกากใบด้วยผ้าสกีนเบอร์ 60 ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำน้ำสีไปเก็บรักษาในตู้เย็น (อุณหภูมิ 25°C) เป็นเวลา 0, 3, 6 และ 12 วัน นำออกจากตู้เย็นตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที นำน้ำสีด้านบนที่ไม่มีตะกอนมาใช้ในการทดลอง



รูปที่ 1 ใบสะเดาไทยสดหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ

เตรียมนสารละลายโคโตซาน(โคโตซานจากเปลือกกุ้ง, LAB SYSTEM CO.,LTD.)ร้อยละ 0.1, 0.2 และ 0.3 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร โดยละลายโคโตซานผงในสารละลายกรดแอสติกร้อยละ 5 โดยปริมาตรต่อปริมาตร ด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูงจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน นำสารละลายโคโตซานที่เตรียมได้มาตากแห้งบนผ้าฝ้ายทอลายขัด (ร้าน ช.ยิ่งเจริญ) น้ำหนัก 66 กรัมต่อตารางเมตร โดยใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักผ้าต่อปริมาตรสารละลายโคโตซาน 1:50 นำผ้าจุ่มสารละลายโคโตซานแล้วบีบอัดด้วยเครื่องจุ่มอัดสารเคมี (VPM-1A) ที่ 80 %wpu นำผ้าที่ผ่านการจุ่มอัดไปอบแห้งด้วยเครื่องอบ (LABTEC) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที จากนั้นผึ่งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ย้อมผ้าฝ้ายทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านการตกแต่งด้วยโคโตซานด้วยสีจากใบสะเดาไทยสด อัตราส่วนน้ำหนักผ้าต่อปริมาตรน้ำสี 1:50 ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำผ้าที่ย้อมสีล้างด้วยน้ำ แล้วล้างด้วยน้ำสบู่ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ประเมินผลโดยการวัดค่าการติดสี (K/S) ด้วยเครื่องวัดความแตกต่างของสี (Spectraflash SF 600+) จากนั้นศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการย้อมคือ อุณหภูมิ 40 60 80 และ 100 องศาเซลเซียส และเวลา 30 60 และ 90 นาที โดยย้อมทั้งผ้าที่ผ่านและไม่ผ่านการตกแต่งด้วยโคโตซาน สดท้ายทดสอบความกระด้างของผ้าตามมาตรฐาน ASTM D 1388-6 (reapproved 2022) ด้วยเครื่อง

ทดสอบความกระด้างของผ้า (stiffness Tester) ทดสอบความคงทนของสีต่อการซักตามมาตรฐาน ISO 105-C01:1989 โดยใช้เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก (Gyrowash) ทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถูตามมาตรฐาน ISO 105-X12:2016 ด้วยเครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Crock Meter Tybe Rubbing Tester) และทดสอบการต้านแบคทีเรียตามมาตรฐาน AATCC TM 100-2019

### 3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาการย้อมและและสมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายโดยใช้โคโตซานเป็นสารช่วยติดสี พบว่า เมื่อต้มสกัดสีจากใบสะเดาไทยสดโดยใช้อัตราส่วนใบสะเดาต่อน้ำ 1:2 ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที ลักษณะของน้ำสีที่สกัดได้จากใบสะเดาไทยสดเป็นสีน้ำตาลแดง ขุ่น มีตะกอน ดังรูปที่ 2 มีกลิ่นใบสะเดารุนแรง มีค่า pH 7.5 (เป็นกลาง) ซึ่งตัวแปรที่ทำการศึกษาประกอบด้วยปริมาณโคโตซาน อุณหภูมิ และเวลา ที่เหมาะสม ผลที่ได้เป็นดังนี้

#### การวัดค่าการติดสี (K/S)

จากผลการศึกษาการย้อมและสมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายโดยใช้โคโตซานเป็นสารช่วยติดสี โดยเก็บรักษาในตู้เย็น พบว่าน้ำสีเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแดงเป็นสีน้ำตาลเหลืองดังรูปที่ 3 แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ที่ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที น้ำสีเปลี่ยนกลับเป็นสีน้ำตาลแดงเหมือนเดิม กลิ่นใบสะเดาลดลง ค่า pH ไม่เปลี่ยนแปลง และเมื่อเก็บรักษาในตู้เย็นเป็นเวลา 0-3 วัน ค่าการติดสีเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเพิ่มเวลาในการเก็บรักษา จาก 3-12 วัน ค่าการติดสีลดลงและคงที่ดังรูปที่ 4 และไม่มีผลต่อเฉดสีเนื่องจากค่าสี (CIE L\*a\*b\*) ใกล้เคียง กันดังตารางที่ 1 ดังนั้นเวลาในการเก็บรักษาน้ำสีที่เหมาะสมคือ เก็บรักษาในตู้เย็นเป็นเวลา 3 วัน การใช้ ปริมาณโคโตซานที่แตกต่างกันในการตกแต่งผ้าฝ้ายพบว่า ผ้าฝ้ายที่ตกแต่งด้วยสารละลายโคโตซานให้ค่าการ ติดสี (K/S) ตีกว่าผ้าฝ้ายที่ไม่ได้ผ่านการตกแต่ง และเมื่อเพิ่มปริมาณโคโตซานตั้งแต่ร้อยละ 0.1-0.3 โดย น้ำหนักต่อปริมาตร ทำให้ค่าการติดสีเพิ่มขึ้นดังรูปที่ 5 และไม่มีผลต่อเฉดสีเนื่องจากค่าสี (CIE L\*a\*b\*) ใกล้เคียงกันดังตารางที่ 2 ปริมาณโคโตซานที่เหมาะสมที่สุดคือร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร

ผลการศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการย้อมและสมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายด้วยสี จากใบสะเดาโดยใช้โคโตซานเป็นสารช่วยติดสีพบว่า เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการย้อมจาก 40-100 องศาเซลเซียส ทำให้ค่าการติดสี (K/S) เพิ่มขึ้นดังรูปที่ 6 เมื่อเพิ่มเวลาในการย้อมจาก 30-90 นาที ค่าการติดสี (K/S) ก็เพิ่มขึ้น เช่นกันดังรูปที่ 7 ไม่มีผลต่อเฉดสีเนื่องจากค่าสี (CIE L\*a\*b\*) ใกล้เคียงกันดังตารางที่ 3 และ 4



รูปที่ 2 ลักษณะน้ำสีที่สกัดได้จากใบสะเดา

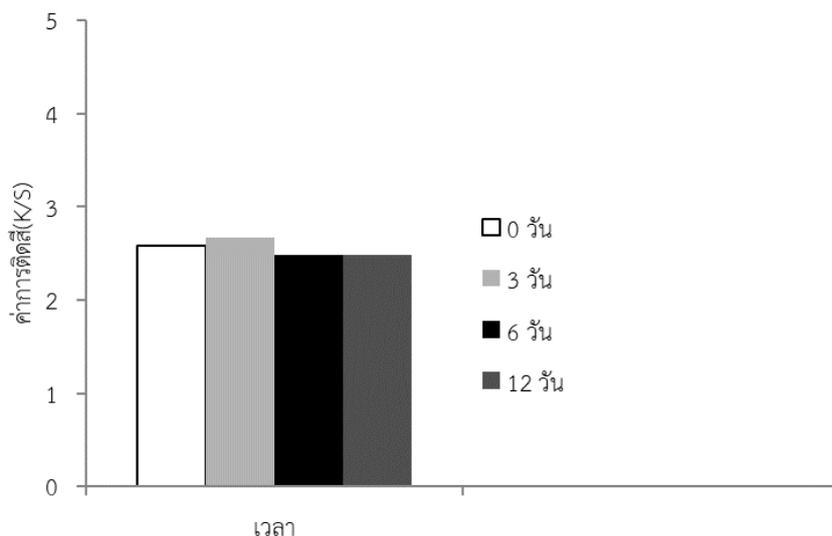


รูปที่ 3 ลักษณะน้ำสีที่สกัดได้จากใบสะเดาเมื่อเก็บรักษาในตู้เย็น

ดังนั้นอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการย้อมและให้สมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายโดยใช้ไคโตซานเป็นสารช่วยติดสีคือ ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 นาที

#### **ความกระด้างของผ้า**

จากการทดสอบความกระด้างของผ้าพบว่า ไคโตซานที่ตกแต่งบนผ้าฝ้ายไม่มีผลต่อความกระด้างของผ้า เนื่องจากมีระยะเวลาการโค้งงอเท่ากันทั้งผ้าที่ตกแต่งและไม่ได้ตกแต่งด้วยไคโตซาน และเมื่อเพิ่มปริมาณไคโตซานจากร้อยละ 0.1-0.3 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร พบว่าไม่มีผลต่อความกระด้างของผ้าเช่นกัน เนื่องจากระยะเวลาการโค้งงอของผ้าไม่เปลี่ยนแปลง ดังตารางที่ 5



รูปที่ 4 ค่าการติดสี (K/S) ของการหาเวลาในการเก็บรักษาน้ำสี

ตารางที่ 1 ค่าสี (CIE L\*a\*b\*) ของการหาเวลาในการเก็บรักษาน้ำสี

เวลาในการเก็บรักษาน้ำสี (วัน)	ค่าสี (CIE L*a*b*)		
	L*	a*	b*
0	66.24	8.92	11.59
3	66.49	9.51	12.13
6	66.20	9.68	11.60
12	65.21	9.83	10.34

ตารางที่ 2 ค่าสี (CIE L\*a\*b\*) ของการหาปริมาณโคโตซานที่ใช้ในการตกแต่งผ้าฝ้าย

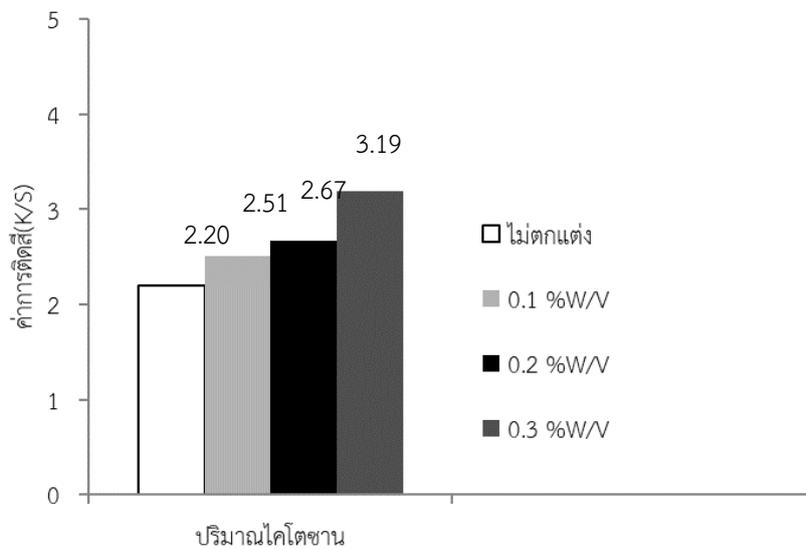
ปริมาณโคโตซาน (%W/V)	ค่าสี (CIE L*a*b*)		
	L*	a*	b*
0.0	69.17	8.86	12.35
0.1	65.49	9.45	11.78
0.2	66.49	9.51	12.13
0.3	63.15	10.17	12.97

ตารางที่ 3 ค่าสี (CIE L\*a\*b\*) ของการหาอุณหภูมิในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากใบสะเดา

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ค่าสี (CIE L*a*b*)		
	L*	a*	b*
40	80.09	4.70	9.28
60	77.36	4.87	10.05
80	70.26	8.50	10.55
100	66.49	9.51	12.13

ตารางที่ 4 ค่าสี (CIE L\*a\*b\*) ของการหาเวลาในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากใบสะเดา

เวลา (นาที)	ค่าสี (CIE L*a*b*)		
	L*	a*	b*
30	66.22	10.05	10.58
60	65.21	9.83	10.34
90	62.92	10.23	11.93



รูปที่ 5 ค่าการติดสี (K/S) ของการหาปริมาณโคโซดานที่ใช้ในการตกแต่งผ้าฝ้าย

### ความคงทนของสี

จากการศึกษาการย้อมและสมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้าย โดยใช้โคโซดานเป็นสารช่วยติดสีเมื่อนำมาทดสอบความคงทนของสีต่อการซักและความคงทนของสีต่อการขัดถูพบว่า ความคงทนของสีต่อการซักมีค่าการเปลี่ยนสีอยู่ในระดับดี-ดีมาก ค่าการติดเบื้องต้นบนเส้นใยอะซิเตต ฝ้าย ไนลอน พอลิเอสเตอร์ และ

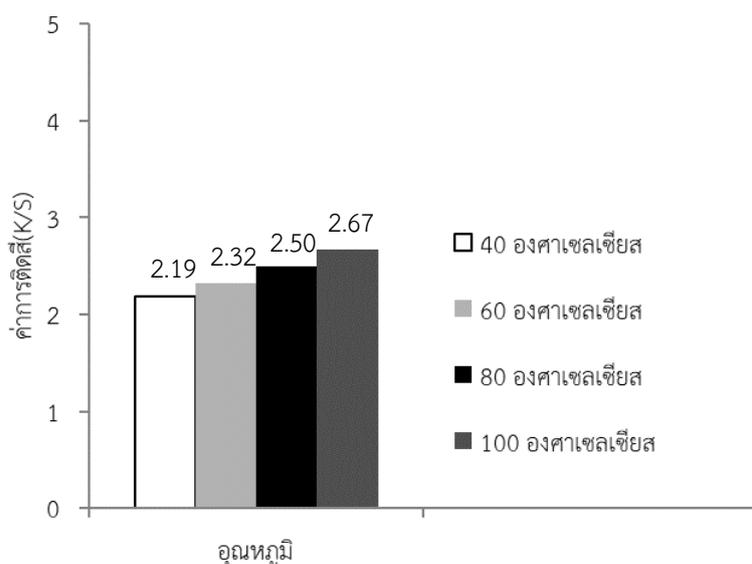
อะคริลิก อยู่ในระดับดีมาก แต่ค่าการติดเปื้อนสีบนเส้นใยขนสัตว์ อยู่ในระดับดี-ดีมาก ดังตารางที่ 6 และความคงทนของสีต่อการซักดูอยู่ในระดับดี-ดีมากทั้งภาวะแห้งและภาวะเปียก ดังตารางที่ 7

#### การต้านแบคทีเรีย

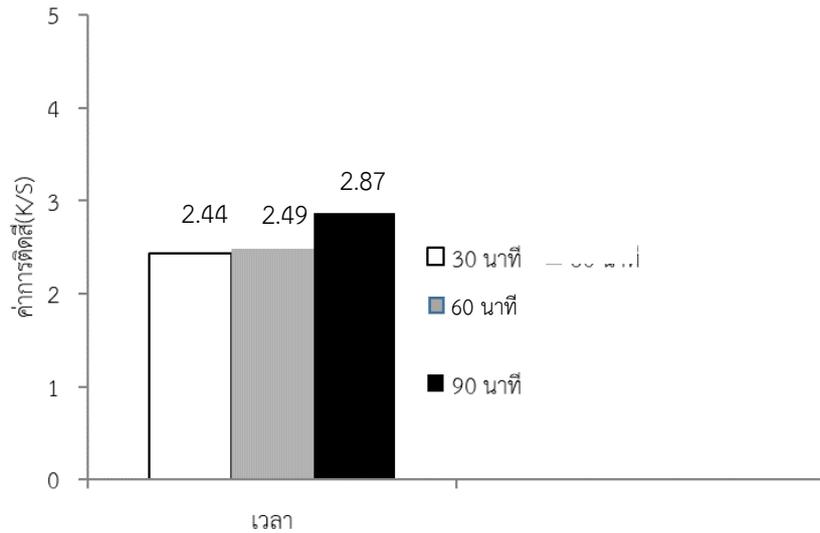
จากผลการทดสอบการต้านแบคทีเรีย พบว่าผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจากไบสเดาโดยใช้โคโตซาน เป็นสารช่วยติดสี มีการลดลงของแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวก (Gram positive bacteria) ร้อยละ 97.8 และแบคทีเรีย *Klebsiella pneumoniae* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative bacteria) ร้อยละ 0.0 แสดงว่าผ้าฝ้ายย้อมสีไบสเดา มีสมบัติต้านแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* แต่ไม่มีสมบัติต้านแบคทีเรีย *Klebsiella pneumoniae* ดังตารางที่ 8

#### 4. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการย้อมและสมบัติการต้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายด้วยสีจากไบสเดาโดยใช้โคโตซานเป็นสารช่วยติดสีพบว่า ภาวะที่เหมาะสมในการย้อมสีจากไบสเดา คือ ต้มสกัดสีจากไบสเดาโดยใช้อัตราส่วนไบสเดาต่อน้ำ 1:2 ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นนำมากรองแยกกากไบด้วยผ้าสกกรีนเบอร์ 60 (60 mesh) ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง เก็บรักษาในตู้เย็นได้เป็นเวลา 3 วัน แล้วนำออกมาตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที ก่อนนำไปใช้ย้อมผ้าฝ้ายที่ตกแต่งด้วยโคโตซาน ร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร อัตราส่วนน้ำหนักผ้าต่อปริมาตรสารละลายโคโตซาน 1:50 ด้วยวิธีการจุ่มอัดอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ผึ่งสารที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นนำไปย้อมสีจากไบสเดา โดยใช้อัตราส่วนน้ำหนักผ้าต่อน้ำสี 1:50 ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 นาที เมื่อทดสอบสมบัติความคงทนของสี พบว่า ความคงทนของสีต่อการซัก มีค่าการเปลี่ยนสีและค่าการติดเปื้อนสี อยู่ในระดับดีถึงดีมาก ความคงทนของสีต่อการซัก ทั้งภาวะแห้งและภาวะเปียกอยู่ในระดับดีถึงดีมาก และสามารถต้านแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวก (Gram positive bacteria) ได้ถึงร้อยละ 97.8 แต่ไม่สามารถที่จะต้านแบคทีเรีย *Klebsiella pneumoniae* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative bacteria)



รูปที่ 6 ค่าการติดสี (K/S) ของการหาอุณหภูมิในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากไบสเดา



รูปที่ 7 ค่าการติดสี (K/S) ของการหาเวลาในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากใบสะเดา

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความอนุเคราะห์ที่ใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ รวมทั้งห้องปฏิบัติการย้อมและการทดสอบสิ่งทอ จากสาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความกระด้างของผ้า

ครั้งที่	ระยะเวลาการไค้งงอของผ้า (เซนติเมตร)							
	ปริมาณไคโตซาน(%W/V)							
	ไม่ตกแต่ง		0.1		0.2		0.3	
	ด้าย ยืน	ด้าย พุ่ง	ด้าย ยืน	ด้าย พุ่ง	ด้าย ยืน	ด้าย พุ่ง	ด้าย ยืน	ด้าย พุ่ง
1	2.7	2.0	2.9	2.0	2.7	2.1	2.9	2.1
2	2.8	2.1	2.7	2.0	2.9	2.0	2.8	2.0
3	2.9	2.0	2.8	2.1	2.7	2.0	2.8	2.0
4	2.7	2.1	2.9	2.0	2.8	2.1	2.7	2.0
5	2.8	2.0	2.6	2.1	2.8	2.0	2.7	2.1
เฉลี่ย	2.78	2.04	2.78	2.04	2.78	2.04	2.78	2.04
ค่าเบี่ยงเบน	0.083	0.054	0.130	0.054	0.083	0.054	0.083	0.054

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก

ผ้าตัวอย่าง	ค่าการเปลี่ยนแปลงสี	ค่าการติดเปื้อนสี					
		อะซิเตด	ฝ้าย	ไนลอน	พอลิเอสเตอร์	อะคริลิก	ขนสัตว์
ฝ้าย้อมสีใบสะเดาโดยใช้ปริมาณโคโตซาน 0.3 %W/V	4-5	5	5	5	5	5	4-5

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู

ผ้าตัวอย่าง	ค่าการติดเปื้อนสี	
	ภาวะแห้ง	ภาวะเปียก
ฝ้าย้อมสีใบสะเดาโดยใช้ปริมาณโคโตซาน 0.3 %W/V	4-5	4-5

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบการต้านแบคทีเรีย

ผ้าตัวอย่าง	การลดลงของแบคทีเรีย(%)	
	Staphylococcus aureus (Gram positive organism)	Klebsiella pneumoniae (Gram negative organism)
ผ้าฝ้ายฟอกขาว	22.2	0.0
ฝ้าย้อมสีใบสะเดาโดยใช้ปริมาณโคโตซาน 0.3 %W/V	97.8	0.0

### เอกสารอ้างอิง

- [1] DISTHAI. Neem, benefit and research data. [Internet]. 2017. Available from: <https://www.disthai.com/17056969/สะเดา?fbclid=IwAR2m4sXyc2OOuGRUI2cQArUc-a1XsrlMAue-u6ZO0AZBbSsOpQPPSzuYaY> (inThai)
- [2] Sritram S, Wongsuksaweang V, Pansanthia P. Diversity of tree species and utilization of natural dyeing: A case study of community forest in Surin Province. Agriculture and Technology Journal. 2020 Aug 29;1(2):17-32
- [3] Chatchawanchonteera A, Thiratanaboon G, Nasri T, Uopasai S, Direksin K, Bududom Pet al. A study of antimicrobial activity of Azadirachta indica vat siamenris valetton leaf extract against pathogenic bacteria and yeasts. KKU Veterinary Journal. 2020;30(2):55-61

- [4] Apiwatanasewe W. Development of lakes from chitin. Master of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Chiang Mai University. 2006:3-5
- [5] Boontha S. Chitosan and trimethyl chitosan and their application in pharmaceutics. Postdoctoral of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, University of Phayao. 2017:1-2
- [6] Department of Textile Technology, Thailand Textile Institute. Document of protective textile: antibacterial fabric the most population now. (in Thai)