

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มุ่งศึกษาผลการตัดสินใจซื้อผ้า โดยใช้สารช่วยติดจากธรรมชาติที่ความเข้มข้นต่างกัน ใช้วิธีการ ระยะเวลา กลิ่นแฉะ อุณหภูมิเดียวกันและทดสอบเปรียบเทียบความคงทนต่อแสงแดดและการซักน้ำเปล่า เพื่อใช้พัฒนาแผนการตลาดสำหรับสอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาผ้าและเครื่องแต่งกาย โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำผลการทดลองจากการใช้สารช่วยติด ผลการทดสอบความคงทนต่อแสงแดด ผลการทดสอบความคงทนต่อการซักน้ำ มาใช้เปรียบเทียบเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับย้อมสีผ้าด้วยขมิ้นชัน

การเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เกี่ยวกับการย้อมสีผ้า กรมอาชีวศึกษาได้กำหนดให้สถานศึกษาทุกแห่งเลือกวิชาเลือกเพื่อใช้สอนนักศึกษา ในรายวิชาการย้อมสีสิ่งทอ ซึ่งเป็นรายวิชาสำหรับนักศึกษาแผนกผ้าและเครื่องแต่งกาย โดยมีวัตถุประสงค์ของรายวิชากำหนดให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเรื่องสีย้อมผ้า เลือกอุปกรณ์ การย้อมและรู้เทคนิคการย้อมสีชนิดต่าง ๆ ในการดำเนินการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว นักศึกษาได้ฝึกทดลองย้อมสีชนิดต่าง ๆ ทั้งสีสังเคราะห์และสีธรรมชาติ ในการย้อมสีสังเคราะห์จะมีอัตราส่วนการย้อมสัดส่วนของวัสดุที่แน่นอน ผลของการย้อมสามารถตรวจสอบได้กับคู่มือการเรียนการสอน นักศึกษาจะทำทดลองย้อมได้ตามอัตราส่วนต่าง ๆ มีใบปฏิบัติงานเป็นเครื่องชี้ว่า โดยไม่ต้องอาศัยผู้ควบคุมการย้อม ในทางกลับกันการย้อมสีธรรมชาติไม่มีอัตราส่วนที่แน่นอน ผลของการย้อมที่ดีที่สุดยังไม่มีผู้ได้รับรองผลได้ นอกจากผู้สอนจะใช้ความชำนาญเฉพาะตัวกำหนดผลการย้อมตามสีที่มองเห็น ดังนั้นเพื่อให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ตามนโยบายของกรมอาชีวศึกษา ที่ต้องการให้นักศึกษามีความถนัดในระดับผู้ชำนาญการเฉพาะทางตามภูมิปัญญาท้องถิ่น จนสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ผู้วิจัยจึงให้ นักศึกษาทดลองย้อมสีธรรมชาติด้วยขมิ้นชัน และใช้สารช่วยติดจากน้ำมะนาว น้ำมะขาม และน้ำแช่ขี้เถ้า เพื่อให้ได้อัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสีผ้า และนำผลการย้อมไปวัดค่าสี

ด้วยเครื่องวัดระดับ สี (Chroma Meter) เพื่อต้องการค่าของสีและนำวิธีการนี้ไปใช้กับสีย้อมอื่น ๆ ในโอกาสต่อไป ในการฝึกทดลองย้อมสีผ้าทอพื้นเมืองด้วยขมิ้นชัน ได้ใช้อัตราส่วนสารช่วยติด 20, 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ควบคุมระยะเวลาในการย้อม 60 นาที เกลือแกง 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรและอุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส ทำ 4 ซ้ำ 112 การทดลอง

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา
2. แท่งแก้วสำหรับคน
3. เครื่องบดอาหารไฟฟ้า
4. ตะเกียบปูนเสน
5. เทอร์โมมิเตอร์ขนาด 0 - 400 องศาเซลเซียส
6. กระบอกตวง (Graduate Cylinder) ขนาด 100 มิลลิลิตร
7. เครื่องชั่งแบบละเอียด 500 กรัม
8. บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 50 , 400 , 500 และ 1000 มิลลิลิตร
9. น้ำกลั่น

เครื่องมือสำหรับทดสอบความคงทนของสีย้อมต่อแสงแดด และการซัก

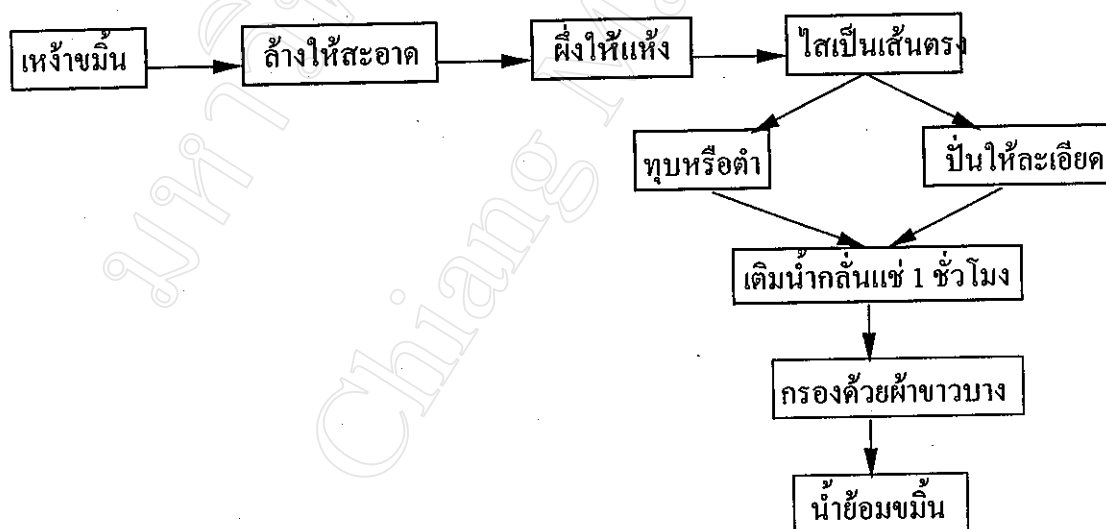
1. นาฬิกาจับเวลา
2. อ่างน้ำสำหรับซักผ้าที่ผ่านการย้อมแล้ว
3. รวผึ้งผ้า
4. กระดานสำหรับวางผ้าตากแสงแดด
5. เทอร์โมมิเตอร์
6. เครื่องมือวัดค่าระดับสี (Chroma Meter)

วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

1. ผ้าทอพื้นเมือง ใช้ผ้าฝ้ายทอของกลุ่มทอผ้าบ้านหนองอาบช้าง ตำบลสบเตี๊ยะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อขนาดกลาง โครงสร้างการทอแบบลายขัด จำนวนเส้นด้ายสมกุล 60x50 คือเส้นด้ายยืน 60 เส้น / หนึ่งนิ้ว เส้นด้ายพุ่ง 50 เส้น / หนึ่งนิ้ว ไม่ผ่านการฟอกขาว ตัดให้มีขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร ชั่งน้ำหนักได้ชิ้นละ 2.5 กรัม ใช้สำหรับการทดลองย้อมครั้งละ 28 ชิ้น ทำการย้อม 4 ชั่วโมง จะได้ผ้าทำการทดลอง 112 ชิ้น

2. น้ำมัน เติร์มจากเหง้าขมิ้นแก่นำไปล้าง ล้างให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น ผึ่งให้แห้งแล้วใส่ให้เป็นเส้นตรง นำไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดไฟฟ้า จากนั้นเติมน้ำกลั่นลงไปในอัตราส่วนของขมิ้นต่อน้ำกลั่นเท่ากับ 1:20 แช่ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง คนด้วยแท่งแก้วต่ออีก 2 นาที กรองด้วยผ้าขาวบางได้น้ำย้อมที่เตรียมเพื่อใช้ในการทดลองแต่ละครั้งเท่านั้น โดยใช้ครั้งละ 200 ซี.ซี. ตามน้ำหนักผ้า

แผนผังลำดับขั้นตอนการเตรียมน้ำมัน



3. สารช่วยติด

3.1 สารช่วยติดขณะย้อม คือ น้ำมะนาว น้ำมะนาวผลขนาดกลาง หนัก 60 กรัม บีบคั้นน้ำ ใช้ตามอัตราส่วนที่ต้องการ 20, 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมะขาม ใช้เนื้อมะขามเปียกผสมน้ำกลั่น ต้มให้เดือดนาน 5 นาที ทิ้งให้เย็น ใช้ตามปริมาณความเข้มข้นที่ต้องการ คือ 20, 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์

3.2 สารช่วยติดหลังย้อม น้ำแช่ขี้เถ้าใบกล้วย ได้จากการเผาใบกล้วยนำขี้เถ้าแช่น้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 20 ขี้เถ้า 1 กรัม ต่อ น้ำกลั่น 20 มล. ทิ้งให้ตกตะกอน กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วใช้ตามความเข้มข้นที่ต้องการคือ 20, 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์

วิธีการทดลอง

ขั้นเตรียม

1. ผ้าสำหรับการย้อมโดยใช้ขนาดความกว้าง 5 ซม. ความยาว 20 ซม. เมื่อซั๊งแล้วได้น้ำหนัก 2.5 กรัม จำนวน 28 ชิ้น ต่อการย้อม 1 ซั๊งและเตรียมให้ครบ 112 ชิ้น ต่อการย้อม 4 ซั๊ง
2. น้ำสีย้อม จากขมิ้นชัน
3. สารช่วยติด เช่น น้ำมะนาว น้ำมะขาม และน้ำแช่ขี้เถ้าใบกล้วย
4. อุปกรณ์การทดลอง เช่น ตะเกียงบนเสน บิลเกอร์ แท่งแก้วคนสารเคมี นาฬิกาจับเวลา แอลกอฮอล์จุดไฟ ขาดังบิลเกอร์ และเทอร์โมมิเตอร์

ขั้นปฏิบัติการ

ในการย้อมสีจะใช้อัตราส่วนน้ำหนักผ้า : จำนวนน้ำสีเป็นมล. เท่ากับ 1:20 การย้อมมีขั้นตอนดังนี้

1. ตวงน้ำสีสำหรับย้อมผ้าทดลองตามปริมาณที่กำหนด
2. นำผ้าซั๊งน้ำหนักแล้วคำนวณหาค่าของ สารช่วยติด และเกลือแกง แล้วจุ่มผ้าในน้ำกลั่น บีบเอาน้ำออกให้ผ้าหมาดนำไปย้อมสี
3. นำน้ำสีขึ้นตั้งเตาไฟแล้วปรับอุณหภูมิให้ได้ 100 องศาเซลเซียส ใส่สารช่วยติด เกลือแกง แล้วนำผ้าลงย้อมนาน 60 นาที หมั่นคนบ่อยๆ

4. เมื่อครบกำหนดนำผ้าทดลองขึ้นจากน้ำย้อม ริดเอาน้ำสีส่วนเกินออกแล้วนำไปย้อมทับด้วยน้ำย้อม 20, 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ริดน้ำออก นำไปซักน้ำ ตากในที่ร่ม

5. บันทึกผลการทดลองทุกขั้นตอน

ขั้นการประเมินผล

ก่อนการประเมินผลผ้าทุกชิ้นที่ใช้ในการทดลอง ให้รหัสผ้าเพื่อป้องกันการผิดพลาด (ดูภาคผนวก ข)

1. นำผ้าทุกชิ้นตัดแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง ส่วนที่ 2 ทดสอบความคงทนของสีต่อการซักน้ำ 5 ครั้ง และส่วนที่ 3 ใช้สำหรับการวัดค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนของสี

1.1. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดด กระทำโดยนำผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีแล้ว ส่วนที่ 2 วางบนกระดาษแข็งสีขาว แล้วนำไปตากกลางแจ้งตั้งแต่เวลา 10.00 - 16.00 น. เป็นเวลา 3 วัน รวม 18 ชั่วโมง โดยวางสลับด้านเมื่อด้านหนึ่งตากแดดครบ 9 ชั่วโมง ให้พลิกอีกด้านขึ้นรับแดด 9 ชั่วโมง

1.2. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักน้ำ กระทำโดยนำผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีแล้ว ส่วนที่ 1 ซักในน้ำเปล่า (น้ำกลั่น) นาน 3 นาที ยกผ้าขึ้นริดน้ำออก ทำเช่นนี้ 5 ครั้ง เมื่อครบแล้วนำไปตากในที่ร่มให้แห้ง

2. การประเมินผลความคงทนของสี นำผ้าทดลองทุกชิ้นไปวัดค่าระดับสีด้วยเครื่องวัดระดับสี Chroma Meter และค่าของการติดสีตามระบบวัดสีของ Munsell ในการเปรียบเทียบสีผ้า ใช้ค่า L^* , a^* , b^* และค่าเฉลี่ย C^* (Minolta, 1990, p.10)

ค่า L^* วัดค่าความมืดความสว่างของสี มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 โดยค่า 0 หมายถึง ความเป็นสีดำ (มืด) ค่า 100 หมายถึง ความเป็นสีขาว

ค่า a^* วัดความเป็นสีแดงเมื่อมีค่าเป็นบวก วัดความเป็นสีเขียวเมื่อมีค่าเป็นลบและความเป็นสีเทาเมื่อมีค่าเป็นศูนย์

ค่า b^* วัดความเป็นสีเหลืองเมื่อมีค่าเป็นบวก วัดความเป็นสีน้ำเงินเมื่อมีค่าเป็นลบและความเป็นสีเทาเมื่อมีค่าเป็นศูนย์

ค่า C^* หรือ Chroma C^* เป็นค่าที่บอกถึง ความสดใสของสี สีที่มีความสดใสมากกว่าก็จะ มีค่า C^* สูงด้วย

แผนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้การจัดชุดทดลอง แบบแฟกทอเรียล (Factorial Experiment) และดำเนินการตามแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) โดยมีปัจจัยในการทดลอง 4 ปัจจัย คือ

- ปัจจัย A หมายถึง น้ำแช่ขี้เถ้าใบกล้วย
- ปัจจัย B หมายถึง น้ำมะนาว
- ปัจจัย C หมายถึง น้ำมะขาม
- ปัจจัย D หมายถึง ผ้าย้อมไม้ไผ่สารช่วยติด (Check or Control)

รวมการทดลองทั้งสิ้น 28 การทดลอง กระทำการทดลอง 4 ซ้ำ

การประเมินผลการติดสี

เมื่อทำการทดลองย้อมผ้าทอพื้นเมืองด้วยน้ำขมิ้น และใช้สารช่วยติดในระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์แล้ว นำผ้าที่ย้อมเสร็จแล้วทุกชิ้นไปวัดค่าระดับสีด้วยเครื่อง Chroma Meter แล้วจึงนำค่าที่วัดได้ไปเทียบค่าสีในตารางสี Munsell Color Wheel (ดูภาคผนวก ข) ค่าของสีผ้าย้อมมีความแตกต่างกันน้อยมาก แตกต่างกันเพียง 5 ระดับ สีที่ได้คล้ายคลึงกันทุกระดับ สีของผ้าย้อมที่ไม่ใช้สารช่วยติดมีค่าสีของช่วงสี (Hue) ที่ 8YR ค่าความสว่างของสีอยู่ในระดับ 6 สว่างปานกลาง ความเข้มของสีจัดอยู่ในระดับ 9 (เข้ม)

เมื่อนำผ้าย้อมผ่านน้ำขี้เถ้าที่ความเข้มข้น 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ จะได้ผ้าฝ้ายสีเหลืองอมแดง ที่ช่วงของสี 9YR และ 10YR ค่าความสว่างของสีอยู่ในระดับ 5 และ 6 สว่างปานกลาง ความเข้มของสีจัดอยู่ในระดับ 9 (เข้ม)

เมื่อใช้น้ำมะนาวที่ความเข้มข้น 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยผ่านน้ำขี้เถ้าและไม่ผ่านน้ำขี้เถ้าทุกระดับ จะได้ผ้าฝ้ายสีเหลืองอมแดงเล็กน้อย (Light Yellowish Pink) ที่ช่วงของสี (Hue) 10.5 YR ค่าความสว่างของสีอยู่ในระดับ 6 และ 7 สว่างปานกลาง ความเข้มของสีจัดอยู่ในระดับ 11 และ 12 (เข้มมาก)

และเมื่อใช้น้ำมะขามที่ความเข้มข้น 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยผ่านและไม่ผ่านน้ำขี้เถ้าทุกระดับ จะได้ผ้าฝ้ายสีเหลืองอมแดงเช่นกัน ที่ช่วงของสี (Hue) 10YR ค่าความสว่างของสีอยู่ในระดับ 6 และ 7 สว่างปานกลาง ความเข้มของสีจัดอยู่ในระดับ 7, 8, 9, 10 และ 11 (เข้มมาก)

ผลจากการเปรียบเทียบสีย้อมในตารางสีของ Munsell Color Wheel พบว่าผ้าย้อมซึ่งมีค่าเฉลี่ยช่วงของสีอยู่ที่ 10.5YR และความสว่างของสีอยู่ในระดับ 7 ความเข้มของสีอยู่ในระดับ 11 และ 12 ซึ่งเป็นค่าสูงสุด แสดงว่าสีติดผ้าได้ดี มีความเข้มข้น สีสว่างไม่อ่อนเกินไป ซึ่งเป็นผ้ารหัส L70/20 คือผ้าที่ใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติดขณะย้อม 70 เปอร์เซ็นต์ ผ่านน้ำจืด 20 เปอร์เซ็นต์ และผ้ารหัส T70 คือผ้าที่ใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติดขณะย้อม 70 เปอร์เซ็นต์ ไม่ผ่านน้ำจืด ทำให้ความสว่างและความเข้มอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ดังตาราง

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบสีของผ้าย้อม ที่ใช้สารช่วยติดในปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

ลำดับที่	รหัสของผ้าย้อม	สัญลักษณ์และระดับค่าของสี	การติดสี
1	A	8YR 6/9	ดี
2	C20	9YR 5/6	ดี
3	C50	10YR 6/9	ดี
4	C70	10YR 6/9	ดี
5	L20	10YR 6/10	ดี
6	L20/20	10.5YR 6/10	ดี
7	L20/50	10.5YR 6/11	ดี
8	L20/70	10.5YR 6/11	ดี
9	L50	10.5YR 6/12	ดี
10	L50/20	10.5YR 7/10	ดี
11	L50/50	10.5YR 7/12	ดี
12	L50/70	10.5YR 7/12	ดี
13	L70	10.5YR 7/10	ดี
14	L70/20	10.5YR 7/12	ดีมาก
15	L70/50	10.5YR 6/11	ดี
16	L70/70	10.5YR 7/11	ดี

ตารางที่ 4 ต่อ

ลำดับที่	รหัสผ้าย้อม	สัญลักษณ์และระดับค่าของสี	การติดสี
17	T20	9.5YR 6/9	ด
18	T20/20	9.5YR 6/9	ด
19	T20/50	10YR 6/9	ด
20	T20/70	10YR 6/8	ด
21	T50	10YR 7/10	ด
22	T50/20	10YR 7/10	ด
23	T50/50	10YR 6/9	ด
24	T50/70	10YR 6/8	ด
25	T70	10.5YR 7/11	ดีมาก
26	T70/20	10.5YR 6/10	ด
27	T70/50	10YR 6/7	ด
28	T70/70	10YR 6/10	ด

ผลการประเมินผ้าย้อมสีด้วยเครื่อง Chroma Meter

หลังจากที่นำผ้าที่ผ่านการย้อมสีทุกชิ้นไปเปรียบเทียบกับค่าสีในตารางสี Munsell Color Wheel แล้ว ได้นำผ้าเหล่านั้นที่ผ่านการวัดค่าระดับสีด้วยเครื่องวัดระดับ Chroma Meter ผลที่ได้จากการวัดระดับสีจึงเป็นไปตามตารางดังนี้

ตารางที่ 5 ผลค่าเฉลี่ย L^* a^* b^* C^* ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับ หลังย้อม

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้		ค่าความเข้มของสี	
	L^*	a^*	b^*	C^*
A	61.45	14.80	50.55	52.67
C20	57.83	7.43	33.67	34.48
C50	63.35	8.89	48.02	48.84
C70	62.43	10.58	47.96	49.11

จากตารางที่ 5 ค่าความสว่างของสี L^* และค่าความเข้มของสี C^* ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่าน น้ำจี้เข้าทุกระดับ เมื่อจำแนกตามแต่ละรหัสผ้าแล้วจะเห็นว่า รหัสผ้า C20 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าผ้าควบคุมการย้อม (รหัสผ้า A) สีที่ได้คือสีเหลืองอมแดง

ตารางที่ 6 ผลค่าเฉลี่ย $L^* a^* b^* C^*$ ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติด
ทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับหลังย้อม

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี
	L^*	a^*	b^*	C^*
L20	67.77	12.10	57.24	58.51
L20/20	67.14	11.96	57.96	59.18
L20/50	69.95	12.40	61.24	62.48
L20/70	68.45	12.68	62.47	63.74
L50	69.01	12.74	64.12	65.37
L50/20	70.93	11.76	55.14	56.38
L50/50	70.77	12.96	65.18	66.46
L50/70	70.10	13.18	64.69	65.75
L70	71.85	11.52	56.78	57.94
L70/20	70.91	12.65	66.95	68.13
L70/50	69.56	10.74	60.76	61.98
L70/70	70.43	11.62	61.48	62.57

จากตารางที่ 6 ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมโดยใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติดทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับ ค่าความสว่างของสี L^* อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 67 - 71 ถือว่าสว่างสดใส และค่าความเข้มของสี C^* อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 56 - 68 ความเข้มอยู่ในระดับเดียวกัน สีที่ได้เป็นสีเหลืองอมแดง เมื่อจำแนกตามรหัสผ้าแล้วจะพบว่า รหัสผ้า L70/20 มีค่าความสว่างและความเข้มของสีสูง

ตารางที่ 7 ผลค่าเฉลี่ย L^* a^* b^* C^* ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติด
ทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับหลังย้อม

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี
	L^*	a^*	b^*	C^*
T20	67.29	8.90	50.11	50.89
T20/20	66.44	8.87	49.81	50.59
T20/50	65.04	7.36	47.73	48.29
T20/70	65.12	7.72	45.98	46.65
T50	71.75	7.17	58.39	58.83
T50/20	70.85	6.10	55.31	55.65
T50/50	68.87	6.84	49.82	50.29
T50/70	67.26	6.53	47.00	47.45
T70	70.84	8.31	61.14	61.70
T70/20	67.88	8.12	56.93	57.51
T70/50	67.92	6.94	41.28	41.86
T70/70	67.25	7.95	53.74	54.32

จากตารางที่ 7 ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อม โดยใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติดทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับหลังย้อม ค่าความสว่างของสี L^* อยู่ในช่วง ค่าเฉลี่ย 65 - 71 ถือว่าสว่างสดใสและค่าความเข้มของสี C^* อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 41 - 61 ความเข้มอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน สีที่ได้เป็นสีเหลืองอมแดง เมื่อจำแนกตามรหัสผ้าแล้ว จะพบว่ารหัสผ้า T70 มีค่าความสว่างและความเข้มของสีดีมาก

ผลการย้อมผ้าต่อความคงทนต่อแสงแดด

จากการย้อมผ้าด้วยน้ำขมิ้นโดยใช้สารช่วยติดทุกชนิด ทุกระดับ หลังจากนั้นนำผ้าย้อมไปทดสอบความคงทนของสีต่อแสง แล้วนำไปวัดค่าสี โดยใช้ค่า L^* a^* b^* และ C^* แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยดังตาราง

ตารางที่ 8 ผลค่าเฉลี่ย L^* a^* b^* C^* ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจืดแล้วหลังย้อม และทดสอบการตากแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี
	L^*	a^*	b^*	C^*
A	67.35	9.34	36.63	37.80
C20	66.52	5.18	25.89	26.40
C50	68.44	6.01	27.59	28.24
C70	68.44	6.03	29.90	30.50

จากตารางที่ 8 ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจืดแล้วทุกระดับ เมื่อทดสอบการตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง ค่าความสว่างของสี อยู่ในเกณฑ์สูงค่าความเข้มของสี อยู่ในเกณฑ์สีอ่อน (Pale)

ตารางที่ 9 ผลค่าเฉลี่ย L^* a^* b^* C^* ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยใช้น้ำมันมะนาวเป็นสารช่วยติด
ทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจืดเข้าทุกระดับหลังย้อม และทดสอบ
การตากแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี
	L^*	a^*	b^*	C^*
L20	69.34	7.43	33.70	34.51
L20/20	69.56	7.52	34.64	35.45
L20/50	71.63	7.67	36.26	37.06
L20/70	70.98	7.77	36.17	37.00
L50	70.00	6.85	36.05	36.96
L50/20	70.61	7.16	34.83	35.42
L50/50	72.67	6.89	35.03	35.70
L50/70	70.75	8.67	35.40	36.45
L70	72.57	7.27	33.78	34.55
L70/20	71.88	7.04	36.50	37.17
L70/50	72.17	6.41	33.99	34.59
L70/70	71.44	7.07	35.65	36.34

จากตารางที่ 9 ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อม โดยใช้น้ำมันมะนาวเป็นสารช่วยติดทุกระดับขณะย้อม
ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจืดเข้าทุกระดับหลังย้อม เมื่อทดสอบการตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18
ชั่วโมง ค่าความสว่างของสี อยู่ในเกณฑ์สูง ค่าความเข้มของสี อยู่ในเกณฑ์สีอ่อนลง (Pale)

ตารางที่ 10 ผลค่าเฉลี่ย $L^* a^* b^* C^*$ ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติด
ทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้แก่ทุกระดับหลังย้อม และทดสอบ
การตากแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี
	L^*	a^*	b^*	
T20	68.88	7.24	33.31	34.09
T20/20	70.50	6.21	30.19	30.82
T20/50	70.22	4.19	31.77	32.05
T20/70	70.71	4.48	31.33	31.65
T50	73.21	4.08	36.86	36.83
T50/20	74.56	3.47	36.05	36.22
T50/50	70.68	4.26	31.86	32.14
T50/70	72.48	3.82	30.51	30.75
T70	73.32	5.14	38.39	38.73
T70/20	72.53	4.86	36.72	37.04
T70/50	72.71	4.18	30.98	31.26
T70/70	70.69	5.59	35.91	36.34

จากตารางที่ 10 ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อม โดยใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติดทุกระดับขณะย้อม
ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้แก่ทุกระดับหลังย้อม เมื่อทดสอบการตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18
ชั่วโมง วัดค่าความสว่างของสี อยู่ในเกณฑ์สูง(สว่างมาก) ค่าความเข้มของสีอยู่ในเกณฑ์สีอ่อน (Pale)

ผลการย้อมผ้าต่อความคงทนของการซักน้ำ

จากการย้อมผ้าด้วยน้ำขมิ้นโดยใช้สารช่วยติดทุกชนิด ทุกระดับ หลังจากนั้นนำผ้าย้อมไปทดสอบความคงทนต่อการซักน้ำ แล้วนำไปวัดค่าสี โดยใช้ค่า L^* a^* b^* และ C^* แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยดังตาราง

ตารางที่ 11 ผลค่าเฉลี่ย L^* a^* b^* และ C^* ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าเป็นสารช่วยติดทุกระดับหลังย้อม และทดสอบการซักน้ำ 5 ครั้ง

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี
	L^*	a^*	b^*	C^*
A	61.45	14.82	50.56	52.69
C20	58.93	7.69	34.87	35.71
C50	62.35	8.84	46.96	47.78
C70	61.19	9.68	46.85	47.84

จากตารางที่ 11 ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับ เมื่อทดสอบการซักน้ำ 5 ครั้ง ค่าความสว่างของสี อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 58-62 ถือว่าสว่างสดใส และค่าความเข้มของสี อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 35-52 ความเข้มอยู่ในระดับเดียวกัน สีของผ้าลดความเข้มลงอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 12 ผลค่าเฉลี่ย $L^* a^* b^* C^*$ ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติด
ทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่าน และไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับหลังย้อม และทดสอบ
การซักน้ำ 5 ครั้ง

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี
	L^*	a^*	b^*	C^*
L20	66.03	11.82	56.79	58.01
L20/20	66.31	11.82	57.12	58.33
L20/50	69.03	12.02	61.11	62.28
L20/70	68.35	12.94	62.35	63.68
L50	68.93	12.72	63.90	65.15
L50/20	70.73	11.56	54.72	55.93
L50/50	70.13	12.55	65.11	66.31
L50/70	69.88	13.12	64.36	65.68
L70	71.36	11.14	56.87	57.95
L70/20	70.85	12.12	66.14	67.32
L70/50	69.07	10.56	60.38	61.30
L70/70	70.19	11.08	61.44	62.43

จากตารางที่ 12 ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมโดยใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติดขณะย้อมทุกระดับ
ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับหลังย้อม เมื่อผ่านการซักน้ำ 5 ครั้ง ค่าความสว่างของสี อยู่ในช่วง
ค่าเฉลี่ย 66-71 ถือว่าสว่างสดใส และค่าความเข้มของสี อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 55-67 ความเข้ม
อยู่ในระดับเดียวกัน ความสว่างและความเข้มของสีสูง

ตารางที่ 13 ผลค่าเฉลี่ย $L^* a^* b^* C^*$ ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติด
ทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับหลังย้อมและทดสอบ
การซักน้ำ 5 ครั้ง

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้		ค่าความเข้มของสี	
	L^*	a^*	b^*	C^*
T20	66.28	8.74	49.53	50.30
T20/20	66.17	8.70	49.49	50.25
T20/50	64.78	7.04	47.22	47.74
T20/70	64.80	7.25	45.71	46.28
T50	71.25	6.76	58.26	58.65
T50/20	70.51	5.96	54.89	55.21
T50/50	68.67	6.76	49.65	50.11
T50/70	66.98	6.03	46.50	46.89
T70	70.70	7.90	60.69	61.20
T70/20	67.79	8.08	56.41	56.99
T70/50	67.56	6.57	40.86	41.38
T70/70	66.96	7.55	53.47	54.00

จากตารางที่ 13 ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อม โดยใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติดทุกระดับขณะย้อม
ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับหลังย้อม เมื่อผ่านการซักน้ำ 5 ครั้ง ค่าความสว่างของสี ลดลง
เล็กน้อย อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย 65 - 71 ถือว่าสว่างสดใส และค่าความเข้มของสี อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ย
50 - 61 ความเข้มอยู่ในระดับเดียวกัน ความสว่างและความเข้มอยู่ในระดับสูง

ผลการประเมินค่าของการย้อมจากค่าเฉลี่ยความเข้มของสี

จากการย้อมผ้าฝ้ายด้วยน้ำขมิ้น ทั้งที่ใช้สารช่วยติดและไม่ใช้สารช่วยติด เมื่อนำผ้าย้อมสีไปวัดค่าสีโดยใช้ค่า $L^* a^* b^*$ และ C^* แล้ว นำข้อมูลจากตารางที่วัดค่าสีได้ไปเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มของสี เพื่อหาค่าความแตกต่าง สำหรับนำข้อมูลที่ได้นี้ไปวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนดังตาราง

ตารางที่ 14 ผลค่าเฉลี่ย $L^* a^* b^* C^*$ และค่าเฉลี่ยความเข้มของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยการใช้สารช่วยติดและไม่ใช้สารช่วยติด ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำย้อมแต่ละระดับหลังย้อม

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี	
	L^*	a^*	b^*	C^*	ΔC^*
A	61.45	14.80	50.55	52.67	
C20	57.83	7.43	33.67	34.48	- 18.19
C50	63.35	8.89	48.02	48.84	- 3.83
C70	62.43	10.58	47.96	49.11	- 3.56
L20	67.77	12.10	57.24	58.51	5.84
L20/20	67.14	11.96	57.96	59.18	6.51
L20/50	69.95	12.40	61.24	62.48	9.81
L20/70	68.45	12.68	62.47	63.74	11.07
L50	69.01	12.74	64.12	65.37	12.70
L50/20	70.93	11.75	55.14	56.38	3.71
L50/50	70.77	12.96	65.18	66.46	13.79
L50/70	70.10	13.18	64.69	65.75	13.08
L70	71.85	11.52	56.78	57.94	5.27
L70/20	70.91	12.65	66.95	68.13	15.46
L70/50	69.56	10.74	60.76	61.98	9.31
L70/70	70.43	11.62	61.48	62.57	9.90

ตารางที่ 14 ต่อ

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี	
	L*	a*	b*	C*	ΔC^*
T20	67.29	8.90	50.11	50.89	- 1.78
T20/20	66.44	8.87	49.81	50.59	- 2.08
T20/50	65.04	7.36	47.73	48.29	- 4.38
T20/70	65.12	7.72	45.98	46.65	- 6.02
T50	71.75	7.17	58.39	58.83	6.16
T50/20	70.85	6.10	55.31	55.65	2.98
T50/50	68.87	6.84	49.82	50.29	- 2.38
T50/70	67.26	6.53	47.00	47.45	- 5.22
T70	70.84	8.31	61.14	61.70	9.03
T70/20	67.88	8.12	56.98	57.51	4.84
T70/50	67.92	6.94	41.28	41.86	-10.81
T70/70	67.25	7.95	53.74	54.32	1.65

ΔC^* หมายถึงค่าเฉลี่ยความเข้มของสีที่ย้อม

จากตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยความเข้มของสี สามารถบอกความแตกต่างของสีให้สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับที่ตามองเห็นในแง่ของสีที่ปรากฏ ในการทดลองครั้งนี้พบว่าผ้าที่ย้อมด้วยน้ำมันและใช้น้ำมันมะนาว น้ำมันขามทุกระดับขณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับหลังย้อม มีค่าเป็นบวกมากกว่าลบ แสดงว่าผ้ามีความสดใสใกล้เคียงกับผ้าย้อมสีควบคุม (รหัสผ้า A) สรุปได้ว่าผ้าที่ย้อมด้วยน้ำมันมะนาว น้ำมันขาม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้ามีสีใกล้เคียงกันคือสีเหลืองอมแดง

ตารางที่ 15 ผลค่าเฉลี่ย $L^* a^* b^* C^*$ และค่าเฉลี่ยความเข้มของสี ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้ไถ่หลังย้อม และทดสอบการตากแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี	
	L^*	a^*	b^*	C^*	ΔC^*
A	67.35	9.34	36.63	37.80	-
C20	66.52	5.18	25.89	26.40	- 11.40
C50	68.44	6.01	27.59	28.24	- 9.56
C70	68.44	6.03	29.90	30.50	- 7.30
L20	69.34	7.43	33.70	34.51	- 3.29
L20/20	69.56	7.52	34.64	35.45	- 2.35
L20/50	71.63	7.67	36.26	37.06	- 0.20
L20/70	70.98	7.77	36.17	37.00	- 0.80
L50	70.00	6.85	36.05	36.96	- 0.84
L50/20	70.61	7.16	34.83	35.42	- 2.38
L50/50	72.67	6.89	35.03	35.70	- 2.10
L50/70	70.75	8.67	35.40	36.45	- 1.35
L70	72.57	7.27	33.78	34.55	- 3.25
L70/20	71.88	7.04	36.50	37.17	- 0.63
L70/50	72.17	6.41	33.99	34.59	- 3.21
L70/70	71.44	7.07	35.65	36.34	- 1.46
T20	68.88	7.24	33.31	34.09	- 2.90
T20/20	70.50	6.21	30.19	30.82	- 6.98
T20/50	70.22	4.19	31.77	32.05	- 5.75
T20/70	70.71	4.48	31.33	31.65	- 6.15

ตารางที่ 15 ต่อ

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี	
	L*	a*	b*	c*	ΔC^*
T50	73.21	4.08	36.86	36.83	- 0.97
T50/20	74.56	3.47	36.05	36.22	- 1.58
T50/50	70.68	4.26	31.86	32.14	- 5.66
T50/70	72.48	3.82	30.51	30.75	- 7.05
T70	73.32	5.14	38.39	38.73	0.93
T70/20	72.53	4.86	36.72	37.04	- 0.76
T70/50	72.71	4.18	30.98	31.26	- 6.54
T70/70	70.69	5.59	35.91	36.34	- 1.46

ΔC^* หมายถึงค่าเฉลี่ยความเข้มของสีย้อม

จากตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยความเข้มของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น โดยใช้น้ำมะนาว น้ำมะขามทุกระดับเป็นสารช่วยติดขมิ้นย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำขี้เถ้าทุกระดับหลังย้อม หลังการตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง พบว่าสีของผ้าย้อมเปลี่ยนแปลงจากเดิมค่อนข้างมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ สบ แสดงว่าสีผ้าย้อมทุกชั้นมีความแตกต่างกันโดยรวมใกล้เคียงกัน ผ้าย้อมซัดลงทุกระดับความสดใส และความเข้มของสีที่เหลือปรากฏบนผ้าซัดจางลงใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 16 ผลค่าเฉลี่ย L^* a^* b^* C^* และค่าเฉลี่ย ของการย้อมผ้าด้วยขมิ้น ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่าน น้ำซีเอ็นเป็นสารช่วยติดทุกระดับหลังย้อม และทดสอบการซักน้ำ 5 ครั้ง

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี	
	L^*	a^*	b^*	C^*	ΔC^*
A	61.45	14.82	50.56	52.69	
C20	58.93	7.69	34.87	35.71	- 16.98
C50	62.35	8.84	46.96	47.78	- 4.91
C70	61.19	9.68	46.85	47.84	- 4.85
L20	66.03	11.82	56.79	58.01	5.32
L20/20	66.31	11.82	57.12	58.33	5.64
L20/50	69.03	12.02	61.11	62.28	9.59
L20/70	68.35	12.94	62.35	63.68	10.99
L50	68.93	12.72	63.90	65.15	12.46
L50/20	70.73	11.56	54.72	55.93	3.24
L50/50	70.13	12.55	65.11	66.31	13.62
L50/70	69.88	13.12	64.36	65.68	12.99
L70	71.36	11.14	56.87	57.95	5.26
L70/20	70.85	12.12	66.14	67.32	14.63
L70/50	69.07	10.56	60.38	61.30	8.61
L70/70	70.19	11.08	61.44	62.43	9.74
T20	66.28	8.74	49.53	50.30	- 2.39
T20/20	66.17	8.70	49.49	50.25	- 2.44
T20/50	64.78	7.04	47.22	47.74	- 4.95
T20/70	64.80	7.25	45.71	46.28	- 6.41

ตารางที่ 16 ต่อ

รหัสผ้า	ค่าสีที่วัดได้			ค่าความเข้มของสี	
	L*	a*	b*	C*	ΔC^*
T50	71.25	6.76	58.26	58.65	5.96
T50/20	70.51	5.96	54.89	55.21	- 1.08
T50/50	68.67	6.76	49.65	50.11	- 2.58
T50/70	66.98	6.03	46.50	46.89	- 5.80
T70	70.70	7.90	60.69	61.20	8.51
T70/20	67.79	8.08	56.41	56.99	4.30
T70/50	67.56	6.57	40.86	41.38	- 11.31
T70/70	66.96	7.55	53.47	54.00	- 2.29

ΔC^* หมายถึงค่าเฉลี่ยความเข้มของสีย้อม

จากตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยความเข้มของการย้อมผ้าด้วยน้ำมัน โดยใช้ น้ำมันมะนาว น้ำมันมะขาม ทุกกระดับเป็นสารช่วยติดขยณะย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำยี้เข้าทุกกระดับหลังย้อม หลังผ่านการซักน้ำ 5 ครั้ง สีของผ้าย้อมเปลี่ยนแปลงจากเดิมค่อนข้างน้อย ค่าเฉลี่ย มีค่าเป็นบวกมากกว่าลบแสดงว่าสีผ้า ย้อมทุกชิ้นเข้มขึ้น หรือสีตื้นลง ความสว่างและความสดใสดลดลงเล็กน้อย

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผ้าข้อมลี

การทดลองข้อมผ้าด้วยน้ำมัน โดยใส่สารช่วยติดทุกชนิด ทุกระดับ ผ้าที่ผ่านการข้อมทุกชั้น มีความใกล้เคียงกันทั้งรูปร่างและสีที่ได้ เพื่อป้องกันการสับสน ผู้วิจัยได้ให้รหัสผ้าแทนเลขลำดับ เนื่องจากการทดลองมี 27 การทดลอง ทำ 4 ซ้ำ รหัสที่ใช้ดังนี้

- A คือ รหัสผ้าข้อมโดยไม่ใส่สารช่วยติด ในที่นี้จะเรียกว่าผ้าควบคุม
- L คือ รหัสผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาวเป็นสารช่วยติดข้อม
- T คือ รหัสผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาว เป็นสารช่วยติดข้อม

ในขณะเดียวกันผู้วิจัยได้เขียนจำนวนตัวเลขไว้ด้านหลังอักษร เช่น L20, L50, L70 หรือ T20, T50, T70 ตัวเลขคือเปอร์เซ็นต์ของสารช่วยติดที่ใช้ในการทดลอง

ส่วนตัวเลขที่เขียนหลังตัวเลขที่เขียนต่อจากตัวอักษร เช่น L20/20, L50/70 หรือ T20/20, T70/70 เป็นต้น ตัวเลขหลังคือจำนวนเปอร์เซ็นต์ของน้ำยี่ห้อที่ใช้หลังข้อม

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผู้วิจัยได้จัดแบ่งกลุ่มของผ้าข้อมออกเป็น 9 กลุ่ม ตามรหัส (คุณภาพนกข) และตามเปอร์เซ็นต์ของสารช่วยติดข้อมดังนี้

- C คือ กลุ่มผ้าข้อมด้วยน้ำมัน ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อม
- L คือ กลุ่มผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาวและไม่ผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อม
- L20/- คือ กลุ่มผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาว 20 เปอร์เซ็นต์และผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อมทุกระดับ
- L50/- คือ กลุ่มผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาว 50 เปอร์เซ็นต์และผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อมทุกระดับ
- L70/- คือ กลุ่มผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาว 70 เปอร์เซ็นต์และผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อมทุกระดับ
- T คือ กลุ่มผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาวและไม่ผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อม
- T20/- คือ กลุ่มผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาว 20 เปอร์เซ็นต์ และผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อมทุกระดับ
- T50/- คือ กลุ่มผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาว 50 เปอร์เซ็นต์และผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อมทุกระดับ
- T70/- คือ กลุ่มผ้าข้อมที่ใช้น้ำมันขาว 70 เปอร์เซ็นต์และผ่านน้ำยี่ห้อหลังข้อมทุกระดับ

กลุ่มผ้าข้อมทั้ง 9 กลุ่มนี้ได้นำไปหาค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มดังตาราง

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเข้มของการติดสีบนผ้า โดยใช้สารช่วยติดที่ความเข้มข้น 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์กับผ้าย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เก้าทุกระดับหลังย้อม

Source of Variation	SS	DF	MS	F	SF
Main Effect	1242.18	10	124.21	4.235 *	0.005
CON	19.78	2	9.89	.337	0.71
CLOTH	1222.40	8	152.80	5.209 *	0.002
Explained	1242.18	10	124.21	4.235 *	0.005
Residual	469.30	16	29.33		
Total	1711.48	26	65.82		

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 17 ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเข้มข้น ของสารช่วยติดที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ต่อผ้าย้อม สีของผ้าที่ได้แตกต่างกันตามนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผ้าที่ผ่านการย้อมโดยใช้สารช่วยติดทั้ง 9 กลุ่มมีความแตกต่างกัน ผ้าที่ผ่านกระบวนการย้อมในทุก ๆ ระดับ สีจะติดอยู่เฉพาะบริเวณรอบนอกเส้นใย ภายในเส้นใยยังมีสีขาว เพื่อให้สีติดเส้นใยอย่างสม่ำเสมอ จึงต้องเติมสารช่วยติดลงไปในน้ำย้อม ดังนั้นในการย้อมผ้าด้วยน้ำขมิ้น ความเข้มข้นของสารช่วยติดทุกระดับ จึงมีผลทำให้สีย้อมติดผ้าได้ใกล้เคียงกัน ในขณะเดียวกันผ้าที่ผ่านการย้อมที่ใช้สารช่วยติดทุกระดับทั้ง 9 กลุ่ม มีการติดสีที่แตกต่างกัน หมายความว่าสีถูกดูดซึม เข้าไปในเส้นใยมากและน้อยต่างกัน ความสดใสจึงไม่เท่ากัน

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเข้มของการติดสีบนผ้าทั้ง 9 กลุ่ม

Source	DF	SS	MS	F Ratio	F Prob.
Between Groups	8	1222.40	152.80	5.62	.0012*
Within Groups	18	489.08	27.17		
Total	26	1711.48			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์การติดสีบนผ้าทั้ง 9 กลุ่ม พบว่าสีที่ติดบนผ้ามีระดับการติดสีที่ใกล้เคียงกัน มีความแตกต่างกันตามนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สรุปได้ว่าผ้ากลุ่มที่ติดสีได้ดีคือกลุ่ม 5, 4, 3, 2, และ 6 กลุ่ม 5 ใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติดในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ได้สีบนผ้าดีที่สุด กลุ่มที่ติดสีไม่ดีคือกลุ่ม 1, 7, 8, 9, และ 6 กลุ่ม 1 ย้อมในน้ำย้อมขมิ้นผ่านและไม่ผ่านน้ำย้อมเข้าทุกระดับหลังย้อม แสดงว่าน้ำย้อมเข้าไม่มีผลต่อการติดสีบนผ้าแต่ประการใด

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ค่า LSD (Least Significant Difference) วัดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มของผ้าข้อมด้วยน้ำมัน โดยใช้สารช่วยติดทุกชนิดทุกระดับ

ค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับจากน้อยไปหามาก									
กลุ่ม 1	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8	กลุ่ม 9	กลุ่ม 6	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	
-8.43	-4.10	-1.50	-1.29	4.49	7.93	9.10	10.13	11.53	
ผลต่างของค่าเฉลี่ย									
เปรียบเทียบ	กลุ่ม 1	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8	กลุ่ม 9	กลุ่ม 6	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5
กลุ่ม 1	-	-12.53	-9.94	-9.72	-3.93	-0.49	0.67	1.70	3.10
กลุ่ม 7	-12.53	-	-5.60	-5.39	0.39	3.83	5.00	6.03	7.43
กลุ่ม 8	-9.94	-5.60	-	-2.79	-2.99	6.43	7.6	8.63	10.03
กลุ่ม 9	-9.72	-5.39	-2.79	-	2.20	6.64	7.81	8.84	10.24
กลุ่ม 6	12.93	0.39	2.99	2.20	-	3.44	4.61	5.64	7.04
กลุ่ม 2	16.37	3.83	6.43	6.64	3.44	-	-1.73	2.2	-3.6
กลุ่ม 3	17.54	5.00	7.6	7.81	4.61	1.17	-	1.03	2.43
กลุ่ม 4	18.57	6.03	8.63	8.84	5.64	2.2	1.03	-	-1.4
กลุ่ม 5	19.97	7.43	10.03	10.24	7.04	3.6	2.43	1.4	-

จากตารางที่ 19 ผลวิเคราะห์ค่า LSD ซึ่งวัดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มของผ้าทดลองที่ข้อมด้วยน้ำมัน พบว่าผ้าที่ข้อมแตกต่างกัน ผ้ากลุ่มที่มีความแตกต่างจากค่ามากไปหาค่าน้อย กลุ่ม 5, 4, 3, 2 และ 6 แตกต่างกับกลุ่มที่ 9, 8, 7 และ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผ้าข้อมกลุ่ม 5 คือกลุ่มที่ใช้ไขมันขาวเป็นสารช่วยติด 70 เปอร์เซ็นต์ ผ่านน้ำจีถ้าหลังข้อมทุกระดับ มีความเข้มของสีสูงกว่าผ้าข้อมด้วยน้ำมัน ผ่านและไม่ผ่านน้ำจีถ้าหลังข้อมทุกระดับ

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นน้ำจืดที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการทดสอบค่า

Source	DF	SS	MS	F	F
				Ratio	Prob.
Between Groups	2	19.78	9.89	.1403	.8698
Within Groups	24	1691.70	70.48		
Total	26	1711.48			

จากตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำจืดที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ ต่อการทดสอบค่า พบว่าน้ำจืดทุกระดับเมื่อนำมาช่วยย้อมผ้าแล้ว มีการทดสอบค่าที่ทุกระดับ ไม่มีความแตกต่างกัน เท่า ๆ กันทุกระดับตามนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สรุปได้ว่าเมื่อใช้น้ำจืดแล้วได้สีติดบนผ้า สีใกล้เคียงกันคือ สีเหลืองอมแดง

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าเฉลี่ยความเข้มของการติดสีบนผ้า ที่ผ่านการย้อมโดยใช้สารช่วยติดที่ความเข้มข้นทุกระดับ หลังจากการตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Signif. of F
Main Effects	187.69	10	18.77	5.08	0.002*
CON	2.67	2	1.33	.36	0.701
CLOTH	185.02	8	23.12	6.27	0.002*
Explained	187.69	10	18.77	5.08	0.002
Residual	59.00	16	3.68		
Total	246.70	26	9.48		

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 21 ผลความแปรปรวนของความเข้มข้นของสารช่วยติด ที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ กับผ้าที่ย้อม ทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำขี้เถ้า หลังจากตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง ผ้ามีการเปลี่ยนสีชัดเจนลงจากการย้อมครั้งแรก ผ้าในกลุ่มที่ 6 คือกลุ่มที่ใช้น้ำมะขาม 70 เปอร์เซ็นต์เป็นสารช่วยติด ไม่ผ่านน้ำขี้เถ้า มีการชัดเจนน้อยที่สุด ซึ่งแสดงถึงว่าสารช่วยติดจากธรรมชาติทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองทุกระดับความเข้มข้น ไม่มีผลต่อความคงทนของสีต่อแสงแดด เมื่อย้อมผ้าฝ้ายด้วยขมิ้นชัน

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเข้มของสีย้อมกับกลุ่มผ้าย้อมสีที่ใช้สารช่วยติดในระดับต่าง ๆ กัน หลังการตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

Source	DF	SS	MS	F Ratio	F Prob.
Between Groups	8	185.01	23.12	6.74	.0004
Within Groups	18	61.68	3.42		
Total	26	246.70			

จากตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลุ่มผ้าย้อม ต่อการติดสีบนผ้าเมื่อนำผ้าไปตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง พบว่าสีย้อมบนผ้าเมื่อตากกลางแสงแดดนาน ๆ จะซีดจางลงได้ง่าย ทั้งนี้อิทธิพลของ ไซลอสต ได้กล่าวไว้ถึงธรรมชาติของสีธรรมชาติที่สามารถติดจางในอากาศได้ จึงต้องเติมน้ำมะนาวลงไปเพื่อให้สีติดผ้าได้ดี จากการทดลองนำผ้าทุกกลุ่มไปตากกลางแสงแดด กลุ่มผ้าที่มีการติดจางลงในระดับน้อยคือกลุ่มที่ 3 ใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติด 20 เปอร์เซ็นต์ (รหัสผ้า L20/-) ผ่านน้ำจี้เข้าทุกระดับ และกลุ่มที่ 6 ใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติด 70 เปอร์เซ็นต์ (รหัสผ้า T70) โดยไม่ผ่านน้ำจี้เข้า

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ Least Significant Difference (LSD) เพื่อวัดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มของผ้าทดลองที่ละคู่ที่ผ่านการย้อม แล้วนำไปตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

ค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก									
กลุ่ม 1	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8	กลุ่ม 9	กลุ่ม 2	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 3	กลุ่ม 6	
-9.26	-6.23	-4.70	-2.86	-2.40	-1.90	-1.73	-1.10	-.95	
ผลต่างของค่าเฉลี่ย									
เปรียบเทียบ	กลุ่ม 1	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8	กลุ่ม 9	กลุ่ม 2	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 3	กลุ่ม 6
กลุ่ม 1	-	15.5	13.96	12.13	11.66	11.16	11.00	10.36	10.22
กลุ่ม 7	15.5	-	10.93	9.1	8.63	8.13	7.96	7.33	7.19
กลุ่ม 8	13.96	10.93	-	7.56	7.1	6.6	6.43	5.8	5.65
กลุ่ม 9	12.13	9.1	7.56	-	5.26	4.76	4.6	3.96	3.82
กลุ่ม 2	11.66	8.63	7.1	5.26	-	4.3	4.13	3.5	3.35
กลุ่ม 4	11.16	8.13	6.6	4.76	4.3	-	3.63	3	2.85
กลุ่ม 5	11.00	7.96	6.43	4.6	4.13	3.63	-	2.83	2.69
กลุ่ม 3	10.36	7.33	5.8	3.96	3.5	3	2.83	-	2.05
กลุ่ม 6	10.22	7.19	5.65	3.82	3.35	2.85	2.69	2.05	-

จากตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ค่า LSD ซึ่งวัดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มของผ้าทดลองที่ย้อมด้วยน้ำมัน พบว่าผ้าที่ย้อมแตกต่างกัน ผ้ากลุ่มที่มีความแตกต่างจากค่ามากไปหาค่าน้อย กลุ่ม 6, 3, 5, 4 และ 2 แตกต่างกับกลุ่มที่ 9, 8, 7 และ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พบว่าผ้ากลุ่มที่ 6 คือกลุ่มที่ใช้ไขมันขาวเป็นสารช่วยติดทุกระดับและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าหลังย้อม เป็นกลุ่มที่มีความคงทนต่อแสงสูง ส่วนกลุ่ม 1 กลุ่มผ้าที่ย้อมด้วยน้ำมันทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านน้ำจี้เข้าหลังย้อม เป็นกลุ่มที่มีความคงทนต่อแสงแดดน้อย (สีซีดจาง)

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเข้มของการติดสับนผ้าต่อความเข้มข้นของสารช่วยติดทุกชนิด ทุกระดับ หลังการตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

Source	DF	SS	MS	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	2.67	1.33	.13	.87
Within Groups	24	244.02	10.16		
Total	26	246.70			

จากตารางที่ 24 ผลการเปลี่ยนแปลงของสีย้อมบนผ้าหลังการตากกลางแสงแดดในระยะเวลา 18 ชั่วโมง พบว่าความเข้มของสารช่วยติดทุกชนิดจากธรรมชาติ ไม่มีผลต่อการคงทนของสีบนผ้า เมื่อนำผ้าไปตากกลางแสงแดด หมายความว่าสารช่วยติดทุกชนิดทุกระดับ ไม่ช่วยป้องกันการซีดจางของสีย้อมบนผ้าได้ ผ้ายังคงซีดจางลงเรื่อย ๆ เมื่อตากกลางแสงแดด ในขณะที่แสงแดด บันสิทธิ์ ได้เคยกล่าวเอาไว้ว่าผ้าที่ย้อมจากสีธรรมชาติทุกชนิด เมื่อนำไปซักให้ตากในที่ร่มลมโกรกเท่านั้น ถ้าตากกลางแดดจัดสีจะตกซีดจางลงได้ง่าย

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเข้มของการติดสีบนผ้า โดยใช้ความเข้มข้นของสารช่วยติดที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ กับผ้าที่ย้อมหลังการซักน้ำ 5 ครั้ง

Source of Variation	SS	DF	MS	F	Signif. of F
Main Effects	1303.77	10	130.37	5.194*	0.002
CON	19.25	2	9.62	.383	0.688
CLOTH	1284.52	8	160.56	6.396	0.001
Explained	1303.77	10	130.37	5.194	0.002
Residual	401.65	16	25.10		
Total	1705.42	26	65.59		

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 25 ผลของความแปรปรวนของความเข้มข้นของสารช่วยติดที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อผ้าที่ผ่านการซักน้ำ 5 ครั้ง สีที่ติดบนผ้ายังคงความสดใสและสีเข้มดังเดิม ผ้าในกลุ่มที่ 5 ที่ใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติด 70 เปอร์เซ็นต์ผ่านน้ำย้อมแล้วทุกระดับจะให้สีย้อมที่มีช่วงของความคงทนสูงสุดต่อการซัก แสดงว่าการใช้ปริมาณความเข้มข้นของ สารช่วยติดจากธรรมชาติทั้งหมดในการย้อมด้วยขมิ้นชัน จะให้ค่าความคงทนของสีต่อการซักแตกต่างกันน้อยมาก ขวัญฤทัย คำขาวและเดือนใจ สามห้วย ได้เคยทดลองนำขมิ้นย้อมผ้า พบว่าผ้ามีความคงทนต่อการซักต่ำ และสีจะติดอยู่บนผ้าได้ไม่นาน สรุปได้ว่าความเข้มข้นของสารช่วยติดทุกระดับ ไม่มีผลทำให้สีที่ติดบนผ้าหลุดหรือตกสีซีดจางได้

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเข้มของการติดสีย้อม กับผ้าที่ผ่านการย้อมทั้ง 9 กลุ่มเมื่อผ่านการซักน้ำ 5 ครั้ง

Source	DF	SS	MS	F Ratio	F Prob.
Between Groups	8	1284.52	160.56	6.86	0.0004
Within Groups	18	420.90	23.38		
Total	26	1705.42			

จากตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบการติดสีบนผ้าทั้ง 9 กลุ่ม พบว่าสีที่ติดบนผ้าเมื่อผ่านการซักน้ำ 5 ครั้งการติดสีบนผ้ายังใกล้เคียงก่อนการซัก ผ้ามีสีเข้มขึ้น (สีตุ่น) ความสดใสลดลงผ้ากลุ่มที่ยังติดสีได้ดีคือกลุ่ม 5, 4, 3, 2, และ 6 กลุ่ม 5 ใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติดในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ติดสีไม่ดีคือกลุ่ม 1, 7, 8, 9, และ 6 กลุ่ม 1 ย้อมในน้ำย้อมขมิ้นผ่านและไม่ผ่านน้ำย้อมดำทุกระดับหลังย้อม แสดงถึงว่าน้ำย้อมดำไม่มีผลต่อการติดสีบนผ้าแต่ประการใด

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ Least significant difference (LSD) เพื่อวัดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มของผ้าทดลองทีละคู่ที่ผ่านการย้อม แล้วนำไปทดสอบซักน้ำ 5 ครั้ง

ค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก									
กลุ่ม 1	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8	กลุ่ม 9	กลุ่ม 6	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	
-8.56	-4.56	-3.10	-2.96	4.05	7.66	8.71	9.91	10.98	
ผลต่างของค่าเฉลี่ย									
เปรียบเทียบ	กลุ่ม 1	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8	กลุ่ม 9	กลุ่ม 6	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5
กลุ่ม 1	-	-13.13	-11.66	-11.53	12.62	16.22	17.27	18.48	19.55
กลุ่ม 7	13.13	-	-7.66	-7.53	8.62	12.22	13.27	14.48	15.55
กลุ่ม 8	-11.66	-7.66	-	-6.047	7.15	10.26	11.81	13.01	14.038
กลุ่ม 9	-11.53	-7.53	-6.06	-	7.02	10.62	11.67	12.88	13.95
กลุ่ม 6	12.62	8.62	7.15	7.02	-	3.60	4.65	5.85	6.92
กลุ่ม 2	16.22	12.22	10.76	10.62	3.60	-	1.05	2.25	3.32
กลุ่ม 3	12.27	5.00	7.6	7.81	4.61	1.17	-	1.03	1.02
กลุ่ม 4	18.48	14.48	13.01	12.88	5.85	2.25	1.20	-	1.07
กลุ่ม 5	19.55	15.55	10.03	14.08	13.95	6.92	2.27	1.02	-

จากตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ค่า LSD ซึ่งวัดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มของผ้าทดลองที่ย้อมด้วยน้ำขมิ้น พบว่าผ้าที่ย้อมแตกต่างกัน ผ้ากลุ่มที่มีความแตกต่างจากค่ามากไปหาค่าน้อย กลุ่ม 5, 4, 3, 2 และ 6 แตกต่างกับกลุ่มที่ 9, 8, 7 และ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผ้ากลุ่ม 5 คือผ้าที่ใช้สีน้ำมะนาว 70 เปอร์เซ็นต์เป็นสารช่วยติด ผ่านน้ำจืดเข้าทุกระดับหลังย้อม มีความคงทนต่อการซักน้ำสูงกว่าผ้ากลุ่ม 1 ที่ย้อมด้วยน้ำขมิ้นผ่านและไม่ผ่านน้ำจืดเข้าหลังย้อมทุกระดับ

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของค่าเฉลี่ยความเข้มของการติดสีย้อมและความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ หลังการซักน้ำ 5 ครั้ง

Source	DF	SS	MS	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	19.25	9.62	.13	.8726
Within Groups	24	1686.17	70.25		
Total	26	1706.42			

จากตารางที่ 28 ผลการเปรียบเทียบการติดสีย้อมและความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ หลังจากซักน้ำ 5 ครั้ง พบว่าเมื่อนำผ้าไปซักน้ำแล้วความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้ผ้าเปลี่ยนสี การติดสีบนผ้ายังเหมือนเดิม ไม่มีผลต่อการซักที่อาจทำให้ผ้าสีซีดจางลงได้ ผ้ามีสีเข้มตามเดิม สรุปได้ว่าความเข้มข้นของน้ำย้อมที่ระดับ 20, 50, และ 70 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อการติดสีบนผ้า และไม่ทำให้สีผ้าซีดจางลงเมื่อนำไปซักน้ำก็ตาม