

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### 4.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนน้ำหนักใบสักต่อปริมาตรน้ำที่ใช้ในการสกัดน้ำข้อมและเวลาที่ใช้ในการข้อม

เมื่อนำใบสักมาทำการสกัดเอาน้ำข้อม โดยใช้อัตราส่วนน้ำหนักของใบสัก (กรัม) ใน ปริมาณที่แตกต่างกันต่อปริมาตรน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตรเท่ากัน ผลการสกัดได้น้ำข้อมที่มีสีแดงม่วง คล้ายกันทุกอัตราส่วน ค่า pH เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สีน้ำข้อมและ ค่า pH ของน้ำข้อมที่สกัดได้ที่อัตราส่วนน้ำหนักใบสัก (กรัม) ต่อ ปริมาตรน้ำ (มิลลิลิตร) ต่างๆ

อัตราส่วนใบสักต่อน้ำกลั่น (กรัม:มิลลิลิตร)	สีน้ำข้อม	ค่า pH
5 : 500	แดงม่วง	7.23
10 : 500	แดงม่วง	6.99
15 : 500	แดงม่วง	6.86
20 : 500	แดงม่วง	6.59

นำน้ำข้อมที่ได้มาทำการข้อมผ้า โดยใช้ระยะเวลาในการข้อมต่างกัน วัดค่าสีของผ้าที่ข้อม แล้วด้วยระบบ CIE โดยแบ่งการวัดเป็นสองชุด ชุดหนึ่งวัดในเทอมของ  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  แสดงผลการวัดดังในตารางที่ 2 อีกชุดหนึ่งวัดในเทอมของ  $L^*$ ,  $C^*$  และ  $h$  แสดงผลการวัดดังในตารางที่ 3

4.1.1 การศึกษาอัตราส่วนน้ำหนักใบสักต่อปริมาณน้ำที่ใช้ในการสกัดน้ำข้อมและเวลาที่ใช้ในการข้อมชุดค่าสีในเทอม  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$

ตารางที่ 2 ค่าสีของผ้าที่ผ่านการข้อม ในเทอมของ  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  ที่อัตราส่วนน้ำหนักใบสักต่อปริมาณน้ำ และเวลาที่ใช้ในการข้อมต่างกัน

อัตราส่วนใบสัก ต่อน้ำกลั่น (กรัม:มิลลิลิตร)	เวลาที่ใช้ในการข้อม (นาที)	ค่าเฉลี่ยค่าสีของผ้าที่ผ่านการข้อม $\pm$ SD		
		$L^*$	$a^*$	$b^*$
5 : 500	5	73.85 $\pm$ 0.55	3.70 $\pm$ 0.06	-6.79 $\pm$ 0.42
	10	73.01 $\pm$ 0.82	3.86 $\pm$ 0.09	-6.68 $\pm$ 0.77
	15	72.32 $\pm$ 1.33	4.06 $\pm$ 0.17	-6.25 $\pm$ 0.55
	20	72.02 $\pm$ 0.58	4.19 $\pm$ 0.14	-5.85 $\pm$ 0.61
10 : 500	5	71.74 $\pm$ 0.89	4.12 $\pm$ 0.13	-6.57 $\pm$ 0.58
	10	71.24 $\pm$ 0.45	4.30 $\pm$ 0.12	-5.78 $\pm$ 0.69
	15	70.67 $\pm$ 0.63	4.43 $\pm$ 0.09	-5.66 $\pm$ 0.37
	20	71.01 $\pm$ 0.52	4.61 $\pm$ 0.07	-5.61 $\pm$ 0.64
15 : 500	5	71.14 $\pm$ 0.79	4.24 $\pm$ 0.14	-5.18 $\pm$ 0.57
	10	70.00 $\pm$ 0.99	4.48 $\pm$ 0.12	-4.20 $\pm$ 0.80
	15	70.66 $\pm$ 0.88	4.59 $\pm$ 0.12	-4.46 $\pm$ 0.52
	20	69.43 $\pm$ 0.59	4.73 $\pm$ 0.27	-3.57 $\pm$ 1.01
20 : 500	5	71.99 $\pm$ 0.51	4.04 $\pm$ 0.33	-5.54 $\pm$ 1.11
	10	70.91 $\pm$ 0.67	4.19 $\pm$ 0.26	-4.36 $\pm$ 0.96
	15	71.17 $\pm$ 0.51	4.35 $\pm$ 0.05	-5.04 $\pm$ 0.43
	20	70.99 $\pm$ 0.88	4.56 $\pm$ 0.19	-5.02 $\pm$ 0.70

ค่าสีของผ้าที่ผ่านการข้อม ที่อัตราส่วนน้ำหนักใบสักต่อปริมาณน้ำ และเวลาที่ใช้ในการข้อมต่างกัน วัดค่าสีในเทอมของ  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  พบว่าค่าความสว่าง ( $L^*$ , Lightness) อยู่ระหว่าง 69.43-73.85 ค่าที่ได้ใกล้เคียงกัน ซึ่งแสดงถึงสีผ้าที่ข้อมได้นั้นค่อนข้างสว่าง ค่าความเป็นสีแดงหรือสีเขียว ( $a^*$ ) อยู่ระหว่าง 3.70-4.59 ค่าที่เป็นบวกนี้แสดงถึงความเป็นสีแดงซึ่งใกล้เคียงกัน เพราะค่า

ที่ได้แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ค่าความเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน ( $b^*$ ) อยู่ระหว่าง (-6.79)-(-3.57) ค่าที่ได้เป็นลบนี้แสดงถึงความเป็นสีน้ำเงินและมีความเป็นสีน้ำเงินที่ใกล้เคียงกัน เพราะค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

#### 4.1.2 การศึกษาอัตราส่วนน้ำหนักใบสักต่อปริมาตรน้ำที่ใช้ในการสกัดน้ำข้อมและเวลาที่ใช้ในการข้อมชุดวัดค่าสีในทอม $L^*$ , $C^*$ และ $h$

ตารางที่ 3 ค่าสีของผ้าที่ผ่านการข้อม ในทอมของ  $L^*$ ,  $C^*$  และ  $h$  ที่อัตราส่วนน้ำหนักใบสักต่อปริมาตรน้ำ และเวลาที่ใช้ในการข้อมต่างกัน

อัตราส่วนใบสัก ต่อน้ำกลั่น (กรัม:มิลลิลิตร)	เวลาที่ใช้ในการข้อม (นาที)	ค่าเฉลี่ยค่าสีของผ้าที่ผ่านการข้อม $\pm$ SD		
		$L^*$	$C^*$	$h$
5 : 500	5	73.95 $\pm$ 0.52	7.51 $\pm$ 0.34	297.45 $\pm$ 0.98
	10	73.35 $\pm$ 0.44	7.36 $\pm$ 0.47	299.91 $\pm$ 2.25
	15	72.76 $\pm$ 1.24	7.23 $\pm$ 0.71	303.26 $\pm$ 2.23
	20	72.72 $\pm$ 0.43	6.99 $\pm$ 0.74	305.96 $\pm$ 3.24
10 : 500	5	71.90 $\pm$ 0.71	7.34 $\pm$ 0.60	302.52 $\pm$ 2.29
	10	71.30 $\pm$ 0.64	6.89 $\pm$ 0.55	307.21 $\pm$ 3.85
	15	71.18 $\pm$ 0.40	7.03 $\pm$ 0.49	308.04 $\pm$ 2.65
	20	71.12 $\pm$ 0.35	6.69 $\pm$ 0.67	311.93 $\pm$ 3.56
15 : 500	5	71.13 $\pm$ 0.50	6.33 $\pm$ 0.36	310.63 $\pm$ 2.61
	10	70.07 $\pm$ 1.12	5.65 $\pm$ 0.50	321.30 $\pm$ 5.57
	15	70.73 $\pm$ 0.83	6.02 $\pm$ 0.36	318.27 $\pm$ 3.99
	20	70.15 $\pm$ 0.72	5.82 $\pm$ 0.27	324.31 $\pm$ 4.51
20 : 500	5	72.70 $\pm$ 0.48	6.06 $\pm$ 0.95	310.30 $\pm$ 4.84
	10	71.61 $\pm$ 0.75	5.39 $\pm$ 0.57	319.45 $\pm$ 5.30
	15	71.72 $\pm$ 0.55	6.21 $\pm$ 0.58	313.97 $\pm$ 3.82
	20	71.51 $\pm$ 0.44	6.40 $\pm$ 0.38	315.04 $\pm$ 3.23

ค่าสีของผ้าที่ผ่านการย้อม ที่อัตราส่วนน้ำหนักโบสก์ต่อปริมาตรน้ำ และเวลาที่ใช้ในการย้อมต่างกัน วัดค่าสีในเทอมของ  $L^*$ ,  $C^*$  และ  $h$  พบว่าค่าความสว่าง ( $L^*$ , Lightness) อยู่ระหว่าง 70.07-73.95 ค่าที่ได้ใกล้เคียงกัน ซึ่งแสดงถึงสีผ้าที่ย้อมได้นั้นค่อนข้างสว่าง สอดคล้องกับชุดที่วัดค่าสีในเทอมของ  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  ค่าสี ( $h$ , Hue) อยู่ระหว่าง 297.45-324.31 ซึ่งเป็นค่าสีที่อยู่ในช่วงสีม่วงไปถึงสีม่วงแดง ค่าความสดสีของสี ( $C^*$ , Chroma) อยู่ระหว่าง 5.39-7.51 ซึ่งเป็นค่าที่แสดงว่าสีม่วงถึงสีม่วงแดงที่ได้มีความสดสีปานกลาง

จากผลการวัดค่าสีของผ้าที่ผ่านการย้อม เพื่อหาอัตราส่วนน้ำหนักโบสก์ต่อปริมาตรน้ำที่ใช้ในการสกัดน้ำย้อมและเวลาที่ใช้ในการย้อมที่เหมาะสม จากทั้งสองชุด พบว่า ค่าความสว่าง ( $L^*$ , Lightness) ค่าความเป็นสีแดงหรือสีเขียว ( $a^*$ ) ค่าความเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน ( $b^*$ ) และค่าความสดสีของสี ( $C^*$ , Chroma) ของผ้าทุกอัตราส่วนๆ ทุกระยะเวลาการย้อมมีค่าใกล้เคียงกัน หรือไม่ต่างกันมากนัก ในขณะที่ค่าสี ( $h$ , Hue) มีความแตกต่างกันจนสามารถแบ่งเฉดสีได้ ซึ่งค่าสี ( $h$ , Hue) ที่สูงที่สุด คือ 324.31 และรองลงมาคือ 321.30 เป็นผ้าที่ย้อมด้วยน้ำย้อมที่อัตราส่วนโบสก์ 15 กรัม ต่อ น้ำ 500 มิลลิลิตร ที่ระยะเวลาการย้อม 20 และ 10 นาที ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงเลือกอัตราส่วนน้ำหนักโบสก์ต่อปริมาตรน้ำสกัด ที่น้ำหนักโบสก์ 15 กรัม ต่อ น้ำสกัด 500 มิลลิลิตร ในการสกัด เพื่อให้ได้น้ำย้อม และเลือกระยะเวลาที่ใช้ในการย้อมนาน 10 นาที เนื่องจากค่าสีของผ้าที่ได้ไม่แตกต่างจาก 20 นาทีมากนัก

## 4.2 ผลการย้อมผ้าด้วยน้ำย้อมที่สกัดได้จากใบสัก

จากที่ได้ศึกษาอัตราส่วนน้ำหนักใบสักต่อปริมาณน้ำในการสกัดน้ำย้อมและเวลาที่ใช้ในการย้อมซึ่งผู้วิจัยได้เลือกอัตราส่วนใบสัก 15 กรัมต่อน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตรในการสกัดให้น้ำย้อมและเลือกระยะเวลาที่ใช้ในการย้อมนาน 10 นาที ทำการย้อมผ้าจากน้ำย้อมที่สกัดได้โดยไม่ใช้สารช่วยติดสีและใช้สารช่วยติดสีด้วยวิธีต่างๆ วัดค่าสีของผ้าที่ย้อมด้วยเครื่องวัดสีระบบ CIE โดยแบ่งการวัดเป็นสองชุด ชุดหนึ่งวัดในเทอมของ  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  แสดงดังในตารางที่ 4 อีกชุดหนึ่งวัดในเทอมของ  $L^*$ ,  $C^*$  และ  $h$  แสดงดังในตารางที่ 5 ตัวอย่างสีผ้าแสดงในภาพที่ 12

ก)

ข)

ค)

ง)

จ)

ฉ)

ช)

ซ)

- ภาพที่ 12 ก) ผ้าที่ไม่ได้ทำการย้อม      ข) ผ้าที่ย้อมโดยไม่ใช้สารช่วยติดสี  
 ค) ผ้าที่ย้อมพร้อมกับจุนสี      ง) ผ้าที่แช่จุนสีก่อนย้อม      จ) ผ้าที่แช่จุนสีหลังย้อม  
 ฉ) ผ้าที่ย้อมพร้อมสารส้ม      ช) ผ้าที่แช่สารส้มก่อนย้อม      ซ) ผ้าที่แช่สารส้มหลังย้อม

ตารางที่ 4 ผลการย้อมผ้าโดยไม่ใช้สารช่วยติดสีและใช้สารช่วยติดสีด้วยวิธีต่างๆวัดสีในเทอมของ L\*, a\* และ b\*

การย้อม		ค่าสีเฉลี่ย $\pm$ SD		
สารช่วยติดสี	วิธีการ	L*	a*	b*
	(ไม่ได้ย้อม)	76.87 $\pm$ 0.30	3.71 $\pm$ 0.05	-14.71 $\pm$ 0.05
-	-	72.18 $\pm$ 0.55	4.05 $\pm$ 0.11	-6.04 $\pm$ 0.57
จุนสี	พร้อม	61.11 $\pm$ 0.70	2.37 $\pm$ 0.08	4.41 $\pm$ 0.43
	ก่อน	65.38 $\pm$ 0.73	3.47 $\pm$ 0.13	2.21 $\pm$ 0.31
	หลัง	71.32 $\pm$ 0.70	1.42 $\pm$ 0.12	-3.43 $\pm$ 0.46
สารส้ม	พร้อม	72.41 $\pm$ 0.42	3.52 $\pm$ 0.06	-5.95 $\pm$ 0.29
	ก่อน	66.98 $\pm$ 0.79	6.77 $\pm$ 0.30	-1.20 $\pm$ 0.35
	หลัง	73.63 $\pm$ 0.47	3.89 $\pm$ 0.06	-8.78 $\pm$ 0.37

ตารางที่ 5 ผลการย้อมผ้าโดยไม่ใช้สารช่วยติดสีและใช้สารช่วยติดสีด้วยวิธีต่างๆวัดสีในเทอมของ L\*, C\* และ h

การย้อม		ค่าสีเฉลี่ย $\pm$ SD		
สารช่วยติดสี	วิธีการ	L*	C*	h
	(ไม่ได้ย้อม)	77.12 $\pm$ 0.37	14.57 $\pm$ 0.24	284.57 $\pm$ 0.27
-	-	72.76 $\pm$ 0.41	6.65 $\pm$ 0.62	305.97 $\pm$ 2.68
จุนสี	พร้อม	61.05 $\pm$ 0.56	5.78 $\pm$ 0.33	65.97 $\pm$ 0.90
	ก่อน	64.69 $\pm$ 0.74	4.93 $\pm$ 0.26	41.71 $\pm$ 2.81
	หลัง	71.64 $\pm$ 0.26	3.43 $\pm$ 0.42	294.63 $\pm$ 2.21
สารส้ม	พร้อม	72.33 $\pm$ 0.81	5.98 $\pm$ 0.64	303.66 $\pm$ 4.23
	ก่อน	66.64 $\pm$ 0.96	6.78 $\pm$ 0.44	355.99 $\pm$ 2.71
	หลัง	74.03 $\pm$ 0.58	9.37 $\pm$ 0.36	294.47 $\pm$ 0.50

#### 4.3 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก

การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง โดยนำผ้าที่ย้อม โดยไม่ใช้สารช่วยติดสีและใช้สารช่วยติดสีด้วยวิธีต่างๆ มาทำการซัก 2 ครั้ง วัดค่าสีของผ้าที่ซักแล้วแต่ละครั้งด้วยเครื่องวัดสีระบบ CIE โดยแบ่งการวัดเป็นสองชุด ชุดหนึ่งวัดในเทอมของ  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  ผลการวัดแสดงดังในตารางที่ 6 อีกชุดหนึ่งวัดในเทอมของ  $L^*$ ,  $C^*$  และ  $h$  ผลการวัดแสดงดังในตารางที่ 7

มหาวิทยาลัยบูรพา  
Burapha University

#### 4.3.1 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักชุดวัดค่าสีในเทอม L\*, a\* และ b\*

ตารางที่ 6 ค่าสีของผ้าที่ย้อมโดยไม่ใช้สารช่วยติดสีและใช้สารช่วยติดสีด้วยวิธีต่างๆ ก่อนและหลังการซัก วัดสีในเทอมของ L\*, a\* และ b\*

การย้อม		การซัก (ครั้งที่)	ค่าสีเฉลี่ย $\pm$ SD			
สารช่วยติดสี	วิธีใช้		L*	a*	b*	
-	-	-	72.18 $\pm$ 0.55	4.05 $\pm$ 0.11	-6.04 $\pm$ 0.57	
จุนสี	ย้อมรวม	1	73.88 $\pm$ 0.38	4.12 $\pm$ 0.05	-10.66 $\pm$ 0.31	
		2	74.54 $\pm$ 0.46	4.27 $\pm$ 0.12	-11.92 $\pm$ 0.47	
		-	61.11 $\pm$ 0.70	2.37 $\pm$ 0.08	4.41 $\pm$ 0.43	
		1	60.51 $\pm$ 0.56	1.75 $\pm$ 0.07	6.00 $\pm$ 0.31	
		2	61.68 $\pm$ 0.51	1.75 $\pm$ 0.09	5.40 $\pm$ 0.45	
		แช่ก่อนย้อม	-	65.38 $\pm$ 0.73	3.47 $\pm$ 0.13	2.21 $\pm$ 0.31
	1		65.52 $\pm$ 0.54	2.76 $\pm$ 0.05	3.25 $\pm$ 0.36	
	2		67.36 $\pm$ 0.71	2.81 $\pm$ 0.08	1.90 $\pm$ 0.43	
	แช่หลังย้อม		-	71.32 $\pm$ 0.70	1.42 $\pm$ 0.12	-3.43 $\pm$ 0.46
			1	72.78 $\pm$ 0.50	1.34 $\pm$ 0.09	-5.32 $\pm$ 0.44
			2	73.38 $\pm$ 0.59	1.84 $\pm$ 0.09	-6.36 $\pm$ 0.61
	สารส้ม	ย้อมรวม	-	72.41 $\pm$ 0.42	3.52 $\pm$ 0.06	-5.95 $\pm$ 0.29
1			73.34 $\pm$ 0.30	3.36 $\pm$ 0.12	-8.40 $\pm$ 0.36	
2			74.42 $\pm$ 0.49	3.80 $\pm$ 0.11	-10.51 $\pm$ 0.29	
แช่ก่อนย้อม			-	66.98 $\pm$ 0.79	6.77 $\pm$ 0.30	-1.20 $\pm$ 0.35
			1	70.61 $\pm$ 0.75	4.55 $\pm$ 0.27	-3.41 $\pm$ 0.35
			2	71.74 $\pm$ 0.71	4.24 $\pm$ 0.22	-5.31 $\pm$ 0.44
		แช่หลังย้อม	-	73.63 $\pm$ 0.47	3.89 $\pm$ 0.06	-8.78 $\pm$ 0.37
			1	74.48 $\pm$ 0.55	4.40 $\pm$ 0.08	-12.10 $\pm$ 0.41
			2	74.75 $\pm$ 0.35	4.60 $\pm$ 0.06	-13.68 $\pm$ 0.33



#### 4.3.2 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักชุดวัดค่าสีในเทอม L\*, C\* และ h

ตารางที่ 7 ค่าสีของผ้าที่ข้อมโดยไม่ใช้สารช่วยติดสีและใช้สารช่วยติดสีด้วยวิธีต่างๆ ก่อนและหลังการซัก วัดสีในเทอมของ L\*, C\* และ h

การข้อม		การซัก (ครั้งที่)	ค่าสีเฉลี่ย $\pm$ SD		
สารช่วยติดสี	วิธีใช้		L*	C*	h
-	-	-	72.76 $\pm$ 0.41	6.65 $\pm$ 0.62	305.97 $\pm$ 2.68
		1	73.58 $\pm$ 0.45	11.36 $\pm$ 0.48	291.65 $\pm$ 0.45
		2	74.30 $\pm$ 0.39	12.92 $\pm$ 0.44	289.76 $\pm$ 0.32
จุนสี	ข้อมรวม	-	61.05 $\pm$ 0.56	5.78 $\pm$ 0.33	65.97 $\pm$ 0.90
		1	60.39 $\pm$ 0.42	6.59 $\pm$ 0.53	72.00 $\pm$ 0.93
		2	61.09 $\pm$ 0.48	5.85 $\pm$ 0.62	69.77 $\pm$ 1.78
	แซ่ก่อนข้อม	-	64.69 $\pm$ 0.74	4.93 $\pm$ 0.26	41.71 $\pm$ 2.81
		1	64.44 $\pm$ 0.92	4.77 $\pm$ 0.36	52.52 $\pm$ 3.68
		2	65.55 $\pm$ 0.50	3.98 $\pm$ 0.23	42.23 $\pm$ 1.91
	แซ่หลังข้อม	-	71.64 $\pm$ 0.26	3.43 $\pm$ 0.42	294.63 $\pm$ 2.21
		1	71.77 $\pm$ 0.34	6.16 $\pm$ 0.47	286.50 $\pm$ 1.06
		2	72.32 $\pm$ 0.42	7.90 $\pm$ 0.47	285.86 $\pm$ 0.61
สารส้ม	ข้อมรวม	-	72.33 $\pm$ 0.81	5.98 $\pm$ 0.64	303.66 $\pm$ 4.23
		1	73.42 $\pm$ 0.59	9.09 $\pm$ 1.02	293.32 $\pm$ 1.71
		2	73.85 $\pm$ 0.82	10.96 $\pm$ 1.03	291.10 $\pm$ 1.21
	แซ่ก่อนข้อม	-	66.64 $\pm$ 0.96	6.78 $\pm$ 0.44	355.99 $\pm$ 2.71
		1	68.62 $\pm$ 0.96	6.00 $\pm$ 0.25	333.11 $\pm$ 2.51
		2	69.95 $\pm$ 0.99	6.82 $\pm$ 0.25	318.64 $\pm$ 2.58
	แซ่หลังข้อม	-	74.03 $\pm$ 0.58	9.37 $\pm$ 0.36	294.47 $\pm$ 0.50
		1	74.50 $\pm$ 0.54	13.01 $\pm$ 0.30	290.04 $\pm$ 0.24
		2	74.89 $\pm$ 0.44	14.53 $\pm$ 0.35	288.67 $\pm$ 0.17