แบบรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินงานโครงการวิจัย

เรื่อง

ศึกษาการย้อมกาบกล้วยด้วยสีธรรมชาติ กรณีศึกษากลุ่มบ้านปาเระ ต.บาราโหม อ.เมือง จ.ปัตตานี

The Study on Dyeing Process of Banana Leaf Sheaves with the Use of Natural Colour: the Study Case of Ban Pare Community, Tombon Barahom, Muang District, Pattani Province

ชื่อ-สกุล

1. นายพันธ์ยศ วรเชฐวราวัตร์
2. ผศ.พรโพยม วรเชฐวราวัตร์

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณเงินรายได้/งบประมาณ ประจำปี พ.ศ.2559

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

กล้วย เป็นพรรณไม้ล้มลุกในสกุล (*Musa*) มีหลายชนิดในสกุล บางชนิดก็ออกหน่อแต่ว่าบางชนิดก็ไม่ออกหน่อ ใบแบนยาวใหญ่ ก้านใบตอนล่างเป็นกาบยาวหุ้มห่อซ้อนกันเป็นลำต้น ออกดอกที่ปลายลำต้นเป็น ปลี และมักยาวเป็นงวง มีลูกเป็นหวี ๆ รวมเรียกว่า เครือ พืชบางชนิดมีลำต้นคล้ายปาล์ม ออกใบเรียงกันเป็นแถวกล้วยเป็นไม้ดอกล้มลุกขนาดใหญ่ ทุกส่วนเหนือพื้นดินของกล้วยเจริญจากส่วนที่เรียกว่า "หัว" หรือ "เหง้า" ปกติแล้ว ต้นกล้วยจะสูงและแข็งแรงพอสมควร ทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นต้นไม้ ซึ่งแท้จริงแล้วส่วนที่คล้ายกับลำต้นคือ "ลำต้นเทียม" (Pseudostem) ใบของกล้วยประกอบด้วย "ก้านใบ" (Petiole) และแผ่นใบ (Lamina) ฐานก้านใบแผ่ออกเป็นกาบ กาบที่รวมตัวกันอย่างหนาแน่นทำให้เกิดลำต้นเทียม สำหรับทางภาคใต้มีพื้นที่ที่มีกล้วยอยู่ทั้งที่เจริญเติบโตเองตามธรรมชาติและที่มีการปลูกกล้วยเพื่อเป็นธุรกิจกันในหลายจังหวัดและหลายพื้นที่กล้วยสามารถให้ผลผลิตได้ตลอดปีซึ่งก่อให้เกิดอาชีพหลากหลายให้แก่คนไทยในชุมชนทั้งอาชีพหลักและอาชีพ กลุ่มกัทลี บ้านปาเระ ต.บาราโหม อ.เมือง จ.ปัตตานี ผลิตสินค้าเป็นงานฝีมือประเภทศิลปะประดิษฐ์จากกาบกล้วย ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีทั้งที่เป็นชาวไทยพุทธและชาวไทยมุสลิม เริ่มก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2547 จนถึงปัจจุบัน กลุ่มได้ทำผลิตภัณฑ์จากกาบกล้วยหลายชนิดขายในประเทศและต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์ที่ทำเพิ่มสีสันด้วยสีย้อมเคมี และกลุ่มทำสมุดโน้ตจากกาบกล้วย (Banana Leaf) เป็นสินค้าที่ส่งออกประเทศญี่ปุ่น เป็นสินค้าที่ทำจากธรรมชาติไร้มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม แต่สีสันของกระดาษมีอยู่สีเดียว กลุ่มจึงมีความต้องการทำผลิตภัณฑ์ที่ย้อมสีจากธรรมชาติเพื่อเพิ่มความหลากหลายของสินค้าและสินค้าต้องมีตรวจสารตกค้างเพื่อให้ผ่านมาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น

โครงการวิจัยนี้เป็นความต้องการของชุมชน กลุ่มทำผลิตภัณฑ์จากกาบกล้วยโดยทำการวิจัยการย้อมสีกาบกล้วยจากธรรมชาติ โดยใช้พืชให้สี ที่มีในท้องถิ่นลดการใช้สารเคมีที่เป็นสารตกค้างในผลิตภัณฑ์ กระบวนการย้อมกาบกล้วยแห้งมีความแตกต่างกับการย้อมผ้าเพราะไม่สามารถใช้ความร้อนที่สูงเหมือนกับการย้อมผ้าได้เพราะจะทำให้กาบกล้วยเปื่อยได้ การย้อมสีธรรมชาติเพื่อมุ่งเน้นผลิตภัณฑ์ส่งจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่น ต่อยอดภูมิปัญญาของชุมชนและสร้างความเข้มแข็ง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการย้อมกาบกล้วยจากพืชธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาความคงทนของสีย้อมธรรมชาติต่อแสง
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์กาบกล้วยจากสีธรรมชาติ

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาการย้อมกาบกล้วยแห้งด้วยสีจากธรรมชาติ ที่ได้จากกลุ่มทำผลิตภัณฑ์จากกาบกล้วย กลุ่มบ้านปาเระ ต.บาราโหม อ.เมือง จ.ปัตตานี

โดยศึกษาการเตรียมกาบกล้วยให้เหมาะสมสำหรับการนำมาย้อมสีธรรมชาติด้วยการฟอกขาว

การทดลองที่ 1 ศึกษาการติดสีของตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบระหว่างการเพิ่มประจุบวกให้กับตัวอย่างกับตัวอย่างที่ไม่ได้เพิ่มประจุบวก

การทดลองที่ 2 ศึกษาวิธีการย้อมสีธรรมชาติ โดยทำการย้อมสีด้วยพืชธรรมชาติใบมังคุดสด ที่ใช้เป็นสารย้อมในระดับอุณหภูมิ ๓ ระดับ มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (complete randomized design: CRD) มีสามหน่วยการทดลองเป็นระดับอุณหภูมิ จำนวนสีซ้ำ

ตรวจสอบผลการย้อมสีโดยวิธีการ วัดค่าเฉดสีในระบบ CIELAB และทดสอบความคงทนของสีต่อแสงตามมาตรฐาน ISO-105-B02 : 1994

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

มีกลุ่มชุมชนที่แปรรูปผลิตภัณฑ์จากกาบกล้วยหลายกลุ่มเพื่อเป็นการสร้างรายได้เสริม การสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะเพิ่มมูลค่าและตลาดขายเพิ่มขึ้น โครงการวิจัยย้อมสีกาบกล้วยด้วยสีธรรมชาติก็เป็นอีกช่องทางหนึ่งที่จะช่วยให้ กลุ่มที่ทำผลิตภัณฑ์จากกาบกล้วย บ้านปาเระ ต.บาราโหม อ.เมือง จ.ปัตตานี ที่ส่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในตลาดประเทศญี่ปุ่น เพิ่มมูลค่าและสร้างความหลากหลายในกับผลิตภัณฑ์ ให้กับกลุ่มชุมชน

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำงานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษากระบวนการเตรียมและย้อมกาบกล้วยด้วยสีย้อมธรรมชาติ ซึ่งผู้จัดทำงานวิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ปิยะธิดา สีหะวัฒนกุล และ อนุสรน์ ใจทน (2556 : บทคัดย่อ) การศึกษากระบวนการย้อมสีใบตองแห้งด้วยสีธรรมชาติและสีวิทยาศาสตร์ เพื่องานศิลปะประดิษฐ์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากระบวนการย้อมสีใบตองแห้งจากสีย้อมธรรมชาติ และสีวิทยาศาสตร์ สีธรรมชาติจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ครั่ง อัญชัน ดอกคำฝอย ใบเตย แก่นขนุน ขุ่ยมะพร้าว เปลือกมังคุด และสีวิทยาศาสตร์จำนวน 7 สี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน สีม่วง สีน้ำตาล สีเขียว สีส้ม หลังจากนั้นก็ทดสอบการยึดติดของสีโดยการกำหนดเวลาในการย้อม 5, 10, 15 นาที เพื่อนำผลที่ได้ไปสอบถามความพึงพอใจกับผู้เชี่ยวชาญและหาค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาพบว่า จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อการย้อมใบตองแห้งด้วยสีธรรมชาติอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับเท่ากับ 4.11 และมีความพึงพอใจต่อการย้อมสีใบตองแห้งด้วยสีวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95

2.1.2 *ระมัด โชชัย (2556 : บทคัดย่อ) การย้อมสีเส้นด้ายฝ้าย ด้วยสีย้อมธรรมชาติจากใบและเปลือกต้นมะม่วง สำหรับอุตสาหกรรมครอบครัว*

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาสมบัติเชิงปริมาณของน้ำย้อมสีค่าสีของเส้นด้ายฝ้ายที่ทำการย้อมด้วยน้ำย้อมสีจากมะม่วงด้วยการย้อมสีวิธีต่าง ๆ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสีและความคงทนของสีของเส้นด้ายฝ้าย กระบวนการย้อมต้นแบบเพื่อการย้อมสำหรับอุตสาหกรรมครอบครัวและเทียบสีกับการย้อมในห้องปฏิบัติการเป็นการวิจัยเชิงทดลองและการวิจัยเชิงสำรวจกลุ่มตัวอย่างวัสดุธรรมชาติที่ใช้ประกอบด้วยใบและเปลือกมะม่วงกะล่อน เส้นด้ายฝ้ายเบอร์ 40/2 กลุ่มผู้ใช้ 16 คนจากสมาชิกกลุ่มทอผ้าไหมแก้วพัฒนา ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร และผู้เข้ารับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 14 คน จากสมาชิกกลุ่มทอผ้าไหมแก้วพัฒนา บ้านสร้อยสุวรรณ ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร และนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปและสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยอุปกรณ์ในห้องทดลองปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่นเครื่องวัดค่าสี เครื่องชั่ง บีกเกอร์ กระดาษกรอง และแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นต้นการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้กราฟมาตรฐาน การหาค่าเฉลี่ย และการเปรียบเทียบกับผลจากห้องปฏิบัติการ สีจากเปลือกมะม่วงผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อสีเส้นด้ายฝ้ายที่ได้จากการย้อมด้วยสีย้อมจากเปลือกมะม่วงโดยไม่ใช้สารช่วยย้อมและการย้อมที่ใช้มอร์แดนท์หลังการย้อมน้ำสี ส่วนการย้อมด้วยสีย้อมจากใบมะม่วง ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อสีเส้นด้ายฝ้ายที่ได้จากการย้อมโดยไม่ใช้สารช่วยย้อมและย้อมมอร์แดนท์พร้อมการย้อมน้ำสีการย้อมด้วยสีน้ำย้อมจากเปลือกมะม่วง พอลิฟีนอลในเปลือกมะม่วงสามารถจับกับทองแดง จึงทำให้สีของเส้นด้ายฝ้ายติดทน ส่วนการย้อมด้วยสีน้ำย้อมจากใบมะม่วงควรใช้สารช่วยย้อมที่เป็นกรดทาร์ทาริกและใช้ทองแดงเป็นมอร์แดนท์ ย้อมพร้อมน้ำย้อมจะให้สีที่มีความคงทนดีที่สุดนำวิธีการย้อมเหล่านี้ไปเผยแพร่ให้กับผู้สนใจที่ย้อมสีเส้นด้ายฝ้ายเพื่อการทอผ้าในอุตสาหกรรมครอบครัว

2.1.3 มนตรา ไชยรัตน์ และ ก้าน จันทร์พรหมมา (2548 : บทคัดย่อ) การวิจัยสีธรรมชาติจากพืช: การย้อมฝ้ายด้วยสีสกัดจากเปลือกมังคุดและย่านมันแดง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาหาวิธีในการสกัดสีและหาเงื่อนไขต่างๆ ที่เหมาะสมในการย้อมเส้นฝ้ายด้วยสีสกัดจากย่านมันแดงและเปลือกมังคุดแห้ง ผลการทดลองพบว่าเงื่อนไขในการสกัดสีจากย่านมันแดงที่เหมาะสมคือ ทำการ

สกัดที่อุณหภูมิ 80 ℃ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ด้วยอัตราส่วนย่านมันแดงแห้งต่อน้ำเท่ากับ 12% w/v ในการย้อมเส้นฝ้ายด้วยน้ำสีสกัดจากย่านมันแดงทำการย้อมที่อุณหภูมิ 70 ℃ เป็นเวลา 30 นาที ด้วยอัตราส่วนเส้นฝ้ายต่อน้ำสีย้อมเท่ากับ 1:25 ผลของการใช้สารช่วยติดสีด้วยวิธีการทำ Mordantingแตกต่างกันที่มีผลต่อการย้อมเส้นฝ้ายด้วยน้ำสีสกัดจากย่านมันแดงก่อนย้อมด้วยสีสกัดจากย่านมันแดง พบว่าเพิ่มความคงทนของสีต่อการซักและต่อแสงได้ดีกว่าเส้นฝ้ายที่ไม่ได้ทำการ Pretreatment ส่วนเงื่อนไขในการสกัดสีจากเปลือกมังคุดที่เหมาะสมคือ ทำการสกัดที่อุณหภูมิ 80 ℃ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ด้วยกรดซิตริกความเข้มข้น 15% w/v ในอัตราส่วนเปลือกมังคุดบดแห้งหยาบต่อน้ำเท่ากับ 1:4 เงื่อนไขในการย้อมเส้นฝ้ายด้วยสีสกัดจากเปลือกมังคุดที่อุณหภูมิ 60℃ เป็นเวลา 60นาที ด้วยอัตราส่วนเส้นฝ้ายต่อน้ำสีย้อมเท่ากับ 1:25 ถูกประยุกต์ในกระบวนการย้อม ได้ทำการศึกษาถึงผลของชนิดของสารช่วยติดสีด้วยการใช้วิธีการทำ Mordantingแตกต่างกันในงานวิจัยนี้ ผลการทดลองพบว่าการย้อมเส้นฝ้ายด้วยวิธีการทำ Post-Mordantingมีผลทำให้เส้นฝ้ายย้อมติดสีได้ดีกว่าวิธีการทำ Mordanting แบบอื่น ๆ เมื่อใช้สารส้ม เฟอร์รัสซัลเฟต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และ ซิงค์เตตระฟลูออโรโบเรต เป็นสารช่วยติดสี นอกจากนี้เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ได้ยังมีความหลากหลายเมื่อใช้สารช่วยติดสีแตกต่างกันอีกด้วย

2.2 กล้วย (Banaana)

2.2.1 ความรู้เกี่ยวกับกล้วย

กล้วยว่ากล้วยเป็นไม้ผลที่คนไทยรู้จักกันมานาน เนื่องจากกล้วยมีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในภูมิภาคดังกล่าว จากการศึกษาพบว่ากล้วยมีวิวัฒนาการถึง 50 ล้านปีมาแล้วดังนั้นจึงเป็นไม้ผลที่มนุษย์รู้จักบริโภคเป็นอาหารกันอย่างแพร่หลาย เชื่อกันว่ากล้วยเป็นไม้ผลชนิดแรกที่มีการปลูกเลี้ยงไว้ตามบ้านและได้แพร่พันธุ์จากเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปยังดินแดนอื่น ๆ ในระยะเวลาต่อมา กล้วยมีการปลูกกันมากในเอเชียใต้แม้ในปัจจุบัน ประเทศอินเดียเป็นประเทศที่มีการปลูกกล้วยมากที่สุดในโลกและมีพันธุ์กล้วยมากมายอีกด้วย เหมาะสมกับที่มีการกล่าวกันไว้ในหนังสือของชาวอาหรับว่า “กล้วยเป็นผลไม้ของชาวอินเดีย” ต่อมาได้มีหมอของจักรพรรดิโรมันแห่งกรุงโรมชื่อว่า แอนโตนิอุส มูซา (Antonius Musa) ได้นำหน่อกล้วยจากอินเดียไปปลูกทางตอนเหนือของอียิปต์ เมื่อประมาณ 2,000 ปีมาแล้ว หลังจากนั้นมีการแพร่ขยายพันธุ์กล้วยไปในดินแดนของแอฟริกาที่ชาวอาหรับเข้าไปค้าขายและพำนักอาศัย จนกระทั่งเมื่อประมาณ ค.ศ. 965 ได้มีการกล่าวถึงกล้วยว่า ใช้ในการประกอบอาหารชนิดหนึ่งของชาวอาหรับซึ่งอร่อยและเป็นที่เลื่องลือมาก ชื่อว่ากาลาอิฟ (Kalaif) เป็นอาหารที่ปรุงด้วยกล้วย เมล็ดอัลมอนด์น้ำผึ้งผสมกับน้ำมันนัต (Nut Oil) ซึ่งสกัดจากผลไม้เปลือกแข็งชนิดหนึ่ง นอกจากใช้ประกอบอาหารแล้ว ชาวอาหรับยังใช้กล้วยทำยาอีกด้วย ชาวอาหรับเรียกกล้วยว่า “มูซา” ตามชื่อของหมอที่เป็นผู้นำกล้วยเข้ามาในอียิปต์เป็นครั้งแรก

2.2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กล้วยเป็นไม้ดอกล้มลุกขนาดใหญ่อยู่ในสกุล Musa มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Musa acuminate Colla และ Musa balbisiana Colla

1) ลำต้น อยู่ใต้ดินเรียกว่า หัว หรือ เหง้า (Rhizome) ที่หัวมีตา (Bud) ซึ่งจะเจริญเป็นต้นเกิด หน่อ (Sucker) หลายหน่อ เรียกว่า การแตกกอ หน่อที่เกิด หรือต้นที่เห็นอยู่เหนือดิน ความจริงแล้วมิใช่ลำต้น เราเรียกว่า ลำต้นเทียม (Pseudostem) ส่วนนี้เกิดจากการอัดกันแน่นของกาบใบ ที่เกิดจากจุดเจริญของลำต้นใต้ดิน กาบใบจะชูก้านใบ และใบ และที่จุดเจริญนี้ จะมีการเจริญเป็นดอกตามขึ้นมาหลังจากสิ้นสุดการเจริญของใบ ใบสุดท้ายก่อนการเกิดดอก เรียกว่า ใบธง

2) ดอก ของกล้วยออกเป็นช่อ (Inflorescence) ในช่อดอกยังมีกลุ่มของช่อดอกย่อยเป็นกลุ่มๆ ระหว่างกลุ่มของช่อดอกย่อยแต่ละช่อจะมีกลีบประดับ หรือที่เราเรียกกันว่า กาบปลี (Bract) มีสีม่วงแดงกั้นไว้ กลุ่มดอกเพศเมียอยู่ที่โคน และกลุ่มดอกเพศผู้อยู่ที่ปลาย เป็นส่วนที่เราเรียกว่า หัวปลี (Male Bud) ระหว่างกลุ่มดอกเพศเมีย และดอกเพศผู้ มีดอกกะเทยแต่บางพันธุ์ก็ไม่มี ในช่อดอกย่อยแต่ละช่อมีดอกเรียงซ้อนกันอยู่ 2 แถว ถ้าเป็นดอกเพศเมีย ดอกเหล่านี้จะเจริญต่อไปเป็นผล

3) ผลกล้วยเกิดจากดอกเพศเมีย ซึ่งอยู่ที่โคน กลุ่มของดอกเพศเมีย 1 กลุ่ม เจริญเป็นผล เรียกว่า 1 หวี ช่อดอกเจริญเป็น 1 เครือ ดังนั้นกล้วย 1 เครืออาจมี 2-3 หวี หรือมากกว่า 10 หวี ทั้งนี้แล้วแต่พันธุ์กล้วยและการดูแล

4) เมล็ดกล้วยมีลักษณะกลมเล็ก บางพันธุ์มีขนาดใหญ่ เปลือกหนา แข็ง มีสีดำ

5) ราก เป็นระบบรากฝอย แผ่ไปทางด้านกว้างมากกว่าทางแนวดิ่งลึก

6) ใบ กล้วยมีลักษณะเป็นแผ่นใบใหญ่ มีความกว้างประมาณ 70-90 เซนติเมตร ความยาว 1.7-2.5 เมตร ปลายใบมน รูปใบขอบขนาน โคนใบมน และแผ่นใบมีสีเขียว

2.2.3 กล้วยตานี (Musa balbisiana Colla)

กล้วยตานีเป็นกล้วยชนิดหนึ่งซึ่งมีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นต้นตระกูลของกล้วยที่รับประทานได้ในปัจจุบัน ร่วมกับกล้วยป่า (Musa Acuminata) มีลำต้นสูงประมาณ 3.5-4 เมตร ผลเครือหนึ่งมีประมาณ 8 หวี หวีหนึ่งมี 10-14 ผล ผลป้อมขนาดใหญ่มีเหลี่ยมชัดเจน ปลายทู่ ก้านผลยาว ผลอ่อนมีทั้งสีเขียวอ่อนและเขียวเข้ม ผลสุกมีสีเหลือง เนื้อมีรสหวาน เมล็ดมีจำนวนมาก สีดำ ผนังหนา แข็ง

กล้วยตานีนำมาใช้ประโยชน์ คือ ใบใช้ทำงานฝีมือ ปลีใช้ปรุงอาหาร (เป็นปลีที่อร่อยกว่ากล้วยใด ๆ) เหง้าใช้ทำแกงคั่วได้ ผลอ่อนใช้ทำส้มตำ ผลแก่ใช้นำมาทำน้ำส้ม

2.2.4 การใช้ประโยชน์จากกล้วย

ตั้งแต่ปี พ.ศ 2485 เป็นต้นมา ประเทศไทยมีการรวบรวมพันธุ์กล้วยไว้เพื่อไม่ให้สูญหาย และเพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์โดยรวมไว้ได้ถึง 323 สายพันธุ์ ปัจจุบันมีการปลูกกล้วยพันธุ์ต่าง ๆ มากกว่า 50 ชนิดและกล้วยที่มากในเชิงเศรษฐกิจ ได้แก่ กล้วยหอม กล้วยไข่ กล้วยน้ำว้าและกล้วยหักมุก ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ภายใน ประเทศในรูปของอาหารสดและอาหารแปรรูปได้ มีการแบ่งกลุ่มพันธุ์กล้วยและการใช้ประโยชน์ ได้แก่

1) ปลูกเพื่อใช้ใบ ได้แก่ กล้วยตานี กล้วยน้ำว้า กล้วยตานีเป็นกล้วยที่นิยมปลูกกันเพื่อใช้ใบมากกว่า เนื่องจากใบกล้วยตานีมีความเหนียวมากไม่ฉีกขาดง่าย สีเขียวเข้มเป็นเงา ใบกล้วยหรือใบตอง นิยมนำมาทำเป็นภาชนะห่ออาหารกันมาก่อนที่จะใช้พลาสติกเป็นภาชนะใส่อาหารในปัจจุบัน เนื่องใบตองมีคุณสมบัติเก็บความร้อนและทนความร้อนได้ดี แต่อย่างไรก็ตาม อาหารไทยและขนมไทยบางชนิด ยังนิยมใช้ใบตองทำปฏิกิริยากับใบตองนั่นเอง เช่น ห่อหมก ขนมตาล ขนมใส้ไส้ เป็นต้น นอกจากนั้นยังนิยมนำใบตองมาใช้ตกแต่งงานศิลปะต่าง ๆ เช่น กระทง บายศรีสู่ขวัญ ซึ่งเป็นการดำรงไว้ในเอกลักษณ์ของความเป็นไทยอีกด้วย

2) ปลูกเพื่อรับประทานผลสด ได้แก่ กล้วยหอม กล้วยไข่ และกล้วยน้ำว้า

3) ปลูกเพื่อใช้ผลทำอาหารหรือแปรรูป พันธุ์ที่นิยมกัน ได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยหักมุก กล้วยหิน กล้วยกลาย กล้วยงาช้าง กล้วยนางพญา กล้วยที่เหมาะสำหรับทำอาหารจะต้องเป็นกล้วยที่แป้งมากเมื่อสุกโดยผ่านความร้อนจะให้รสหวานอร่อยกว่าทานผลสด ด้านการผลิตเป็นอาหาร ผลิตภัณฑ์จากกล้วยที่นิยมมากที่สุดโดยอาศัยทักษะที่มีอยู่เดิม เช่น กล้วยตาก กล้วยฉาบ และกล้วยกวน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการทำกันมากที่สุดทั้งการทำเพื่อบริโภคในบ้านและจำหน่ายในชุมชน ผลิตภัณฑ์บางชนิดได้รับความนิยมมาก สามารถนำมาจำหน่ายในตลาด กรุงเทพฯ ได้ผลิตภัณฑ์จากกล้วยบางชนิดเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปเพื่อการส่งออก ได้ประมาณว่าในปี พ.ศ 2539 มีการส่งออกกล้วยตากถึง 62 ตัน มูลค่า 10.3 ล้านบาท

4) ปลูกเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง กล้วยนับเป็นสมุนไพรตัวหนึ่งที่มีคุณค่ามากมายอยู่คู่กับชีวิตคนไทยตลอด ทุกส่วนของกล้วยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกอุตสาหกรรมและเหตุผลที่นำกล้วยมาใช้ในเครื่องสำอางค์ เนื่องจากมีสารสำคัญและเป็นประโยชน์ที่นำมาใช้คือ วิตามินบี 5 วิตามินซีสูงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ผมมีความนุ่มเป็นเงา

5) ปลูกเพื่อใช้เส้นใย ได้จากส่วนที่เรียกว่ากาบกล้วย โดยใช้ต้นกล้วยที่หักเครือแล้วนำมาลอกกาบกรีดเป็นเส้นใยและตากแห้ง พันธุ์กล้วยที่นิยมนำมาทำเป็นเชือก ที่เรียกว่า เชือกกล้วย คือกล้วยตานี เนื่องจากมีความเหนียวกว่าเส้นใยกล้วยพันธุ์อื่น

2.3 กระบวนการเตรียมสิ่งทอ (Pretreatment) [6]

กระบวนการเตรียมสิ่งทอ นับว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตได้ และต่อความสำเร็จของกระบวนการให้สีและตกแต่งสำเร็จที่จะตามมา ทั้งนี้เพราะขั้นตอนนี้เป็นการนำด้ายหรือผ้าดิบที่ออกมาจากโรงงานปั่นหรือโรงทอมาผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อเตรียมด้ายหรือผ้านั้นให้อยู่ในสภาพที่สามารถนำไปให้สีหรือตกแต่งสำเร็จได้เป็นอย่างดี

สำหรับกระบวนการที่ใช้ในการเตรียมสิ่งทอ มีอยู่หลายประเภทที่สำคัญ คือ การเผาขน การลอกแป้ง การกำจัดสิ่งสกปรก การฟอกขาว การชุบมัน การเซตด้วยความร้อน

2.3.1 การฟอกขาว (Bleaching)

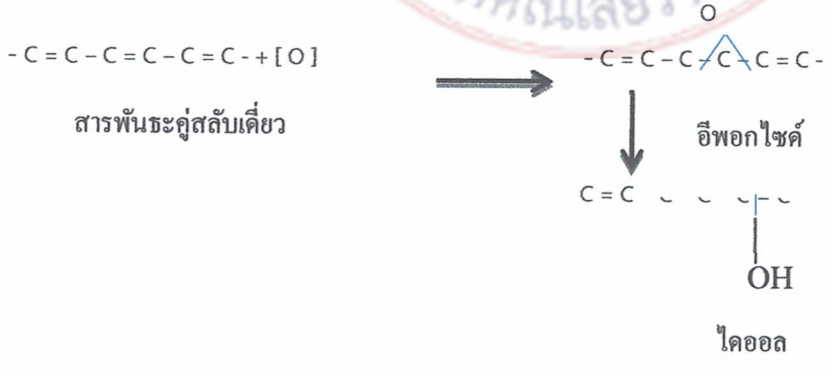
การฟอกขาว เป็นการกำจัดสีตามธรรมชาติของวัตถุดิบ ซึ่งอาจจะมีผลต่อกระบวนการย้อมและพิมพ์ออก แม้ว่าโดยปกติแล้ว การฟอกขาวจะทำกับเส้นใยธรรมชาติ แต่ถ้าวัสดุนั้นจะทำการย้อมสีในเฉดเข้ม การฟอกขาวอาจจะไม่ต้องทำหรือทำการฟอกอ่อน ๆ ก็ได้ สารฟอกขาวทั่วไปที่ใช้กับเส้นใยเซลลูโลสคือตัวออกซิไดส์ เช่น โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ไฮโดรเจน-เปอร์ออกไซด์ โซเดียมคลอไรท์ ซึ่งต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของผ้า เครื่องจักร กระบวนการ เพื่อให้ได้ผลดีที่สุด

หลังจากเส้นใยธรรมชาติผ่านการทำความสะอาด จะทำให้เส้นใยมีสมบัติความชอบน้ำ (Hydrophilic) มากขึ้น แต่สีดั้งเดิมก็ยังคงอยู่ จึงต้องนำเส้นใยมาผ่านการฟอกขาวเพื่อทำลายสีธรรมชาติที่มีอยู่บนเส้นใยแต่เดิมออก ในปัจจุบันนิยมใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มากกว่าการใช้สารฟอกขาวที่มีส่วนประกอบของคลอรีน เช่น ไฮโปคลอไรท์ เพราะจะทำให้มีคลอรีนตกค้างบนเส้นใยและน้ำทิ้งมีค่า AOX (Absorbable Organically Bound Halogens) เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ ให้มีค่าน้อยกว่า 40 mg Cl/Kg

1) กลไกทั่วไปของการฟอกขาว

เส้นใยธรรมชาติมีทั้งธรรมชาติในตัวเองละสิ่งสกปรกอื่นๆ ที่จำเป็นต้องกำจัดออก เพื่อทำให้สิ่งทอมีความขาวเพียงพอและสม่ำเสมอต่อกระบวนการย้อมหรือพิมพ์ สิ่งที่ใช้ในการฟอกขาวมักเป็นสารออกซิไดส์ ได้แก่ สารฟอกขาวที่มีคลอรีน (Cl_2) เป็นองค์ประกอบ เช่น โซเดียมไฮโปรคลอไรท์ (NaOCl) โซเดียมคลอไรท์ ($NaOCl_2$) เป็นต้น หรือสารฟอกขาวที่มีออกซิเจน (O) เป็นองค์ประกอบ เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) โซเดียมเปอร์ซัลเฟต ($Na_2S_2O_8$) กรดเปอร์แอซิติก (CH_3COOOH) เป็นต้น

สารที่มีอยู่ในเส้นใยเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มรพันธะคู่สลับเดี่ยว (Conjugated Double Bonds) ดังนั้น ถ้าสารใดสามารถทำลายพันธะคู่ในระบบคอนจูเกต สารนั้นก็จะทำลายสีในเส้นใยได้ ในกรณีที่เป็นสารฟอกขาวที่เป็นสารออกซิไดส์(Oxidative Bleaches) จะออกซิไดส์สารมีสีโดยการเปลี่ยนพันธะคู่ให้อยู่ในรูปอีพอกไซด์ (Epoxide) ซึ่งถูกแยกสารละลายด้วยน้ำต่อกลายเป็นไดออล (Diol) ดังสมการ 2.1



(2.1)

แต่สารกลุ่มนี้นอกจากทำลายสีแล้ว ยังสามารถทำลายเส้นใยเซลลูโลสได้ด้วย ดังนั้น การฟอกขาวที่ดีจึงต้องเป็นขั้นตอนที่ทำเพื่อให้ได้ความขาวมากที่สุดและเส้นใยถูกทำลายน้อยที่สุด

2) ชนิดและสมบัติของสารฟอกขาว

สารฟอกขาวดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่ามีทั้งชนิดที่มีคลอรีนและออกซิเจนเป็นองค์ประกอบในที่นี้จะกล่าวถึงสมบัติของสารฟอกขาวที่เป็นที่รู้จักกันดีในอุตสาหกรรมต่อไปนี้

2.1) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีค่าความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.1 ที่ 20 องศาเซลเซียส แตกต่างกันตามเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีหมู่ – O – O – ที่อะตอมของออกซิเจนต่อกันโดยตรง และสามารถแตกตัวปล่อยอะตอมของออกซิเจนซึ่งมีฤทธิ์ออกมา

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารออกซิไดส์ที่กัดกร่อนสูง อาจเกิดการลุกเป็นไฟ ถ้าปล่อยให้แห้ง ใกล้กับสารที่ไวไฟหรือสารที่ถูกออกซิไดส์ได้ง่ายโดยทั่วไปไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะแตกตัวอย่างช้า ๆ ที่อุณหภูมิห้อง แต่ถ้าอยู่ในภาชนะที่แคบ และการสลายตัวเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในกรณีที่มีสารเจือปน เช่น โลหะ ฝุ่นละออง เป็นต้น อาจเกิดการระเบิดได้ เนื่องจากในขณะสลายตัว จะปล่อยความร้อนและออกซิเจนออกมา

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผิวหนัง เยื่อจมูก และเป็นอันตรายต่อดวงตา และหากกลืนเข้าไป จะเกิดการปล่อยออกซิเจนออกมาทำให้บาดเจ็บภายใน

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารฟอกขาวสำหรับเส้นใยเซลลูโลสธรรมชาติ (ฝ้าย ลินิน ปอ กระเจา ฯลฯ) รวมทั้งเส้นใยโปรตีน (ขนสัตว์ ไหม) และสามารถใช้กับเส้นใยกึ่งสังเคราะห์ แต่ควรระมัดระวังในการฟอกเส้นใยแอซิเทต เนื่องจากเป็นเส้นใยที่ไม่ทนต่อด่าง สำหรับ เส้นใยสังเคราะห์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีผลน้อยมาก แต่สามารถใช้ได้ถ้าเป็นเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยธรรมชาติและสังเคราะห์ เช่น ฝ้าย-พอลิเอสเตอร์ เป็นต้น

2.2) โซเดียมไฮโปคลอไรท์

ถ้าต้องการฟอกขาวเส้นใยด้วยคลอรีน รูปของสารที่เหมาะสมต่อการใช้งาน คือ ไฮโปคลอไรท์ ที่มีจำหน่ายในรูปของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ นิยมใช้เป็นสารฟอกขาวเส้นใยเซลลูโลส แต่ก่อนจะฟอกขาวเส้นใยต้องกำจัดไขมัน ขี้ผึ้ง เพกติน และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกจากเส้นใยก่อน เพื่อไม่ให้สูญเสียประสิทธิภาพของไฮโปคลอไรต์ ส่วนหนึ่งไปกับการกำจัดสิ่งสกปรกเหล่านี้

โซเดียมไฮโปรคลอไรต์เป็นสารฟอกขาวกลุ่มออกซิไดส์ที่แรงที่สุด ดดยทั่วไปจะระบุความแรงในรูปของปริมาณคลอรีนที่มี (Available Chlorine) ซึ่งก็คือคลอรีนที่ได้จากปฏิกิริยาของไฮโปรคลอไรต์กับกรดไฮโดรคลอริก

2.3) โซเดียมคลอไรท์

โซเดียมคลอไรท์มีลักษณะที่แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสาร เช่น ที่ความเข้มข้น 26 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักจะมีสภาพเป็นของเหลวใส สีเหลือง แต่ที่ความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักจะเป็นผงสีขาว เป็นต้น โซเดียวคลอไรท์เป็นสารออกซิไดส์ที่ดูดความชื้น สลายตัวได้และถูกเร่งการสลายตัวโดยความร้อน สารเร่งปฏิกิริยา และสารบางชนิด ถ้าการใช้งานไม่ถูกต้อง เช่น นำไปผสมกับสารไวไฟหรือสารรีดิวส์อื่นๆ หรือเก็บภาชนะที่แคบหรือในบริเวณที่จำกัด อาจลุกติดไฟและเกิดการระเบิดได้ รวมทั้งการเติมน้ำลงไปในขณะที่สารนี้บรรจุในภาชนะที่จำกัดด้วย

2.4) กรดเปอร์แอซิติก

มีลักษณะเป็นของเหลวใส มีกลิ่นฉุน เป็นสารออกซิไดส์ที่แรง มีความเสถียรที่อุณหภูมิต่ำ ๆ สารนี้เป็นอันตรายต่อดวงตาและผิวหนัง ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสไอของสารนี้นาน ๆ

2.5) เปอร์ซัลเฟต

ชนิดของเปอร์ซัลเฟตที่ใช้ในกระบวนการทางเคมีสิ่งทอ มี 3 ชนิด คือ แอมโมเนียเปอร์ซัลเฟต ($(NH_4)_2S_2O_8$) โปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($K_2S_2O_8$) และโซเดียมเปอร์ซัลเฟต ($Na_2S_2O_8$) ทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะเป็นผลึกสีขาวที่ละลายน้ำได้ต่างกัน เช่น ที่ 20 องศาเซลเซียส โซเดียมเปอร์ซัลเฟตและแอมโมเนียเปอร์ซัลเฟตละลายนำได้มากกว่า 500 กรัมต่อลิตร แต่โปรแตสเซียมเปอร์ซัลเฟตละลายน้ำได้เพียง 30 กรัมต่อลิตร สารเปอร์ซัลเฟตสลายตัวอย่างช้า ๆ ที่อุณหภูมิต่ำ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 60 องศาเซลเซียสจะสลายตัวอย่างรวดเร็ว เป็นซัลเฟต กรดซัลฟิวริก และออกซิเจนที่มีฤทธิ์ ดังสมการ 2.2

$$2(NH_4)_2S_2O_8 + 2H_2O \longrightarrow 2(NH_4)_2SO_4 + 2H_2SO_4 + [O]$$
$$2K_2S_2O_8 + 2H_2O \longrightarrow 2K_2SO_4 + 2H_2SO_4 + [O] \qquad (2.2)$$
$$2Na_2S_2O_8 + 2H_2O \longrightarrow 2Na_2SO_4 + 2H_2SO_4 + [O]$$

จากปฏิกิริยาจะเห็นว่า มีกรดเกิดขึ้นจากการสลายตัวของเปอร์ซัลเฟต ซึ่งจะถูกทำให้เป็นกลางด้วย ด่างในสารละลายฟอกขาว ทำให้ค่า pH มีแนวโน้มลดต่ำลง ดังนั้น จึงควรตรวจสอบค่า pH อย่างสม่ำเสมอ และเติมด่างเพิ่มเพื่อรักษาค่า pH ที่ต้องการไว้

2.3.2 การขจัดสิ่งสกปรก (Scouring)

ขั้นตอนการกำจัดสิ่งสกปรก เป็นขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับวัสดุสิ่งทอทุกประเภท เนื่องจากเส้นใยทุกชนิดมักจะมีสิ่งเจือปนติดมาด้วยเสมอ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ติดมาจากธรรมชาติ หรือสิ่งที่ติดมาในขั้นตอนการปั่นทอ สิ่งสกปรกเจือปนเหล่านี้จึงจำเป็นต้องกำจัดออกไปเพื่อให้เส้นใยมีการดูดซึมน้ำได้ดีและสามารถดูดสีและสารเคมีไว้ได้อย่างสม่ำเสมอ การกำจัดสิ่งสกปรกของเส้นใยแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน โดยปกติเส้นใยธรรมชาติจะมีสิ่งสกปรกอยู่มากกว่าเส้นใยสังเคราะห์

เส้นใยธรรมชาติจะมีสารประกอบพวกน้ำมัน ไขมัน ขี้ผึ้ง สีธรรมชาติและสิ่งเจือปนอื่น ๆ อยู่ด้วย สารเหล่านี้จะไป Interfere ในกระบวนการการย้อม พิมพ์ หรือตกแต่งสำเร็จ และทำให้เส้นใยสูญเสีย Wetting Effect ดังนั้นจึงจำเป็นต้องขจัดออกก่อนที่จะทำการย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ

2.4 กระบวนการย้อมสีธรรมชาติ (Natural Dyeing) [7]

2.4.1 วัตถุดิบย้อมสี

*ด้วยภูมิปัญญาของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้มีการเรียนรู้ที่จะใช้ประโยชน์จากสี ซึ่งสกัดจากวัตถุดิบ*ธรรมชาติ โดยการนำมาย้อมเส้นใยและผืนผ้า เพื่อใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มและใช้สอยในชีวิตประจำวัน สีย้อมธรรมชาตินั้นสามารถจำแนกตามแหล่งที่มาได้ดังนี้

1) สีย้อมธรรมชาติจากแร่ธาตุ (Mineral Dyes) สีธรรมชาติประเภทนี้เป็นสีที่เกิดจากสารประกอบของโลหะจำพวก เหล็ก โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส ทองแดง โคบอลต์ และนิกเกิล ซึ่งในอดีตเป็นกลุ่มสีที่มีความสำคัญมากแต่ในปัจจุบันไม่ปรากฏแหล่งผลิตและการใช้สีกลุ่มดังกล่าว สำหรับประเทศไทยในปัจจุบัน ยังมีการใช้สีธรรมชาติจากแร่ธาตุในการย้อมสีสิ่งทอ คือ สีจากโคลนและดินแดง ซึ่งเป็นวัสดุที่มีสารประกอบพวกอะลูมิโนซิลิเกต และสารประกอบโลหะอยู่

2) สีย้อมธรรมชาติจากสัตว์ (Animal Dyes) สีธรรมชาติจากสัตว์ คือ สารสีที่ได้จากสารที่ขับออกจากตัวสัตว์หรือตัวสัตว์เอง สำหรับประเทศไทยมีการใช้สีจากแมลง คือ ครั่ง โดยตัวครั่งจะดูดกินน้ำเลี้ยงของต้นไม้แล้วขับสารสีแดงที่เรียกว่า ยางครั่ง ออกมาหุ้มรอบตัวเป็นรัง สารสีแดงที่ถูกขับออกมาจากตัวครั่งดังกล่าวมานี้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ ทั้งในการย้อมสิ่งทอ ผสมในอาหาร และใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท สำหรับเส้นใยที่ย้อมด้วยครั่งคือ ไหม ขนสัตว์ และฝ้าย เชื่อกันว่าคุณภาพของสีที่ได้จากการย้อมด้วยครั่งจะขึ้นกับชนิดของต้นไม้ที่ ใช้เลี้ยงครั่ง ลักษณะทั่วไปของครั่ง มีดังนี้

มังคุด (Mangosteen) [12]

1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อพันธุ์ไม้ มังคุด

ชื่อสามัญ Mangosteen

ชื่อวิทยาศาสตร์ Garcinia mangostana L

ชื่อวงศ์ GUTTIFERAE

ลักษณะต้น เป็นพรรณไม้ยืนต้น มีลำต้นตั้งตรง มีความสูงประมาณ 10-12 เมตร กิ่งอ่อนเป็นเหลี่ยม ทุกส่วนมียางสีเหลือง

ลักษณะใบ ใบออกเป็นคู่ ลักษณะของใบเป็นรูปไข่หรือรูปรี ปลายใบแหลมโคน ใบสอบเข้าหากันริมขอบใบเรียบไม่มีหยัก ผิวเนื้อใบเรียบเกลี้ยงเนื้อหนา ใต้ท้องใบเห็นเส้นใบชัด ก้านใบยาว

ลักษณะดอก ดอกเดี่ยวหรือเป็นคู่ ออกที่ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง สมบูรณ์เพศหรือแยกเพศ กลีบเลี้ยงสีเขียวอมเหลืองติดอยู่จนเป็นผล กลีบดอกสีแดง ฉ่ำน้ำ

ลักษณะผล ผลเป็นผลสด ค่อนข้างกลม เปลือกนอกค่อนข้างแข็ง แก่เต็มที่มีสีม่วงแดง ยางสีเหลือง มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 เซนติเมตร เนื้อในมีสีขาวฉ่ำน้ำ

ลักษณะเมล็ด เมล็ดอยู่ในเนื้อผลได้ ขึ้นอยู่กับขนาดและอายุของผล จำนวนกลีบของเนื้อจะเท่ากับจำนวนกลีบดอกที่อยู่ด้านล่างของเปลือก เส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 เซนติเมตร เมล็ดไม่สามารถใช้รับประทานได้

ลักษณะเนื้อไม้ ผิวเปลือกเนื้อไม้มีสีน้ำตาลคล้ำ

2) ประโยชน์ของมังคุด

มังคุดเป็นผลไม้จากเอเชียที่ได้รับความนิยมมาก มังคุดได้รับขนานนามว่าเป็น "ราชินีของผลไม้" อาจเป็นเพราะด้วยลักษณะภายนอกของผลที่มีกลีบเลี้ยงติด อยู่ที่หัวขั้วของผลคล้ายมงกุฎของพระราชินีส่วนเนื้อในก็มีสีขาวสะอาด

- เนื้อมังคุด มีเส้นกากใยสูง ช่วยเรื่องการขับถ่ายและมีวิตามินเกลือแร่สูงมาก เช่น กรดอินทรีย์ น้ำตาล แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก
- ส่วนเปลือกของมังคุดมีสารให้รสฝาด คือแทนนิน แซนโทน (โดยเฉพาะแมงโกสติน) ซึ่งแทนนินมีฤทธิ์ฝาดสมาน ทำให้แผลหายเร็ว ส่วนแมงโกสตินช่วยลดอาการอักเสบและมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดหนองได้ดี ในทางยาสมุนไพร ใช้เปลือกมังคุดตากแห้งต้มกับน้ำหรือย่างไฟ ฝนกับน้ำปูนใส แก้ท้องเสีย เปลือกแห้งฝนกับน้ำปูนใส ใช้รักษาอาการน้ำกัดเท้า แผลเปื่อย นอกจากนี้ เปลือกมังคุดมีสารป้องกันเชื้อราเหมาะแก่การหมักปุ๋ย ชาวโอรังอัสลีในรัฐเประ ประเทศมาเลเซีย ใช้เปลือกผลแห้งรักษาแผลเปิด
- น้ำมังคุดช่วยปรับระดับภูมิคุ้มกันให้สมดุล ด้วยการหลั่งสาร Interleukin และ Tumor Necrosis Factor ช่วยยับยั้งการหลั่งสารฮีสตามีน ลดอาการแพ้ภูมิตนเอง (ในโรค SLE) และลดการอักเสบ ในผู้ป่วยเบาหวาน ตับเสื่อม ไตวาย ข้อเข่าเสื่อม ความดันโลหิตสูง โรคพาร์กินสัน ไทรอยด์เป็นพิษ ความผิดปกติของสมองอันเนื่องจากการอักเสบ

2.4.2 ประเภทการย้อม

1) การย้อมเย็นหรือการย้อมแบบหมัก เป็นสีย้อมที่ได้จากพืช เช่น ผลมะเกลือ ห้อมและคราม เป็นการย้อมสีจากพืชที่มีกรรมวิธีการย้อมโดยไม่ใช้ความร้อน แต่อาศัยคุณสมบัติธรรมชาติของสารสีและปฏิกิริยาเคมีทางธรรมชาติช่วยให้สารสีติดกับเส้นใย โดยจะหมักเส้นใยไว้ในน้ำย้อมที่อุณหภูมิปกติ ซึ่งพืชแต่ละชนิดจะมีรายละเอียดวิธีการย้อมที่แตกต่างกันตามชนิดของสารสีที่ได้จากพืช

2) การย้อมแบบร้อน สีย้อมธรรมชาติที่ใช้การย้อมแบบร้อน จะเป็นสีย้อมที่ได้จากพืชทั่วไปและครั่ง โดยจะนำวัตถุดิบย้อมสีมาสับให้ละเอียดแล้วต้มให้เดือดเพื่อสกัดสารสีออกจากพืช จากนั้นจึงทำการย้อมกับเส้นใย จะมีการใช้ความร้อนและสารช่วยย้อมช่วยให้สารสีติดกับเส้นใย

2.4.3 สารช่วยย้อม

พืชแต่ละชนิดที่นำมาย้อมใช้เส้นใยธรรมชาติมีการติดสีและคงทนต่อการขัดถูหรือแสงไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบภายในของพืชและเส้นใยที่นำมาใช้ย้อม จึงมีการใช้สาร ประกอบต่างๆ มาเป็นตัวช่วยในการทำให้เส้นใยดูดซับสีให้สีเกาะเส้นใยได้แน่นขึ้น มีความทนทานต่อแสง และการขัดถูเพิ่มขึ้น ซึ่งเรียกว่า สารช่วยย้อม และสารช่วยให้สีติด สารเหล่านี้นอกจากจะเป็นตัวจับยึดสี และเพิ่มการติดสีในเส้นใยแล้วยังช่วยเปลี่ยนเฉดสีให้เข้มจาง หรือสดใส สว่างขึ้น

1) สารช่วยย้อมหรือสารกระตุ้นสี เป็นสารที่ช่วยให้สีติดกับเส้นด้ายดีขึ้นและเปลี่ยนเฉดสีธรรมชาติให้เปลี่ยนแปลงไปจากสีเดิม ในสมัยโบราณจะใช้การเติมมูลหรือปัสสาวะสัตว์ลงไปในถังย้อม ปัจจุบันมีการใช้สารที่ได้จากทั้งสารเคมีและสารธรรมชาติดังนี้

1.1) สารช่วยย้อมเคมี (มอร์แดนท์) หมายถึง วัตถุธาตุที่ใช้ผสมสีเพื่อให้สีติดแน่นกับผ้าที่ย้อม ส่วนใหญ่เป็นเกลือของโลหะพวกอลูมิเนียม เหล็ก ทองแดง ดีบุก โครเมียม สำหรับมอร์แดนท์ที่แนะนำให้ใช้สำหรับการย้อมระดับอุตสาหกรรมในครัวเรือนเป็นสารเคมีเกรดการค้าซึ่งมีราคาถูก คุณภาพเหมาะสมกับงาน มีวิธีการใช้งานที่สะดวกโดยการชั่งตวง วัดพื้นฐาน แล้วนำไปละลายน้ำตามอัตราส่วนที่ต้องการและหาซื้อได้ง่ายจากร้านค้าสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ หรือทางการแพทย์ทั่วไป สารมอร์แดนท์ที่ใช้กันทั่วไปคือ
าติมีการใช้สารช่วยให้สีติดเส้นด้าย โดยสารดังกล่าวจะใช้ย้อมเส้นด้ายก่อนการย้อมสี หรือใช้ผสมในน้ำสีย้อม

• 2.1) สารฝาด หรือ แทนนิน สารแทนนินจะมีอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชที่มีรสฝาดและขม เช่น ลูกหมาก เปลือกเพกา เปลือกสีเสียด เปลือกผลทับทิม เปลือกประดู่ ใบยูคา เป็นสารส้ม (มอร์แดนท์อลูมิเนียม) จะช่วยจับยึดสีกับเส้นด้ายและช่วยให้สีสดสว่างขึ้น มักใช้กับการย้อมสี น้ำตาล - เหลือง - เขียว

• จุนสี (มอร์แดนท์ทองแดง) ช่วยให้สีติดและเข้มขึ้น ใช้กับการย้อมสีเขียวกับสีน้ำตาล ข้อแนะนำสำหรับการใช้มอร์แดนท์ทองแดง คือ ไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไปเพราะจะทำให้เกิดการตกค้าง ของทองแดงในน้ำทิ้งหลังการย้อมได้

• เฟอรัสซัลเฟต (มอร์แดนท์เหล็ก) เหล็กจะช่วยให้สีติดเส้นด้ายและช่วยเปลี่ยนเฉดสีธรรมชาติเดิมจากพืชเป็นสีโทนเทา - ดำ ซึ่งมอร์แดนเหล็กมีข้อดี คือ สามารถควบคุมปริมาณการใช้ได้ แต่มีข้อควรระวัง คือ ไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไปเพราะเหล็กจะทำให้เส้น ด้ายเปื่อย

1.2) สารช่วยย้อมธรรมชาติ (มอร์แดนท์ธรรมชาติ) หมายถึง สารประกอบน้ำหมักธรรมชาติ ที่ช่วยในการยึดสีและบางครั้งทำให้เฉดสีเปลี่ยน เช่น น้ำปูนใส น้ำด่าง น้ำโคลน และน้ำบาดาล

• น้ำปูนใส ได้จากปูนขาวที่ใช้กินกับหมากหรือทำจากปูนจากการเผาเปลือกหอย โดยละลายปูนขาวในน้ำสะอาด ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน จะได้น้ำปูนใสมาใช้เป็นสารช่วยย้อมต่อไป

• น้ำด่างหรือน้ำขี้เถ้า ได้จากขี้เถ้าพืช เช่น ส่วนต่าง ๆ ของกล้วย ต้นผักขม เปลือกของผลนุ่น กากมะพร้าว เป็นต้น เลือกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ยังสด ๆ นำมาผึ่งแดดให้หมาด จากนั้นเผาให้เป็นขี้เถ้าสีขาว นำขี้เถ้าไปใส่ในอ่างที่มีน้ำอยู่ กวนให้ทั่วทิ้งไว้ 4-5 ชั่วโมงขี้เถ้าจะตก ตะกอน นำน้ำที่ได้ไปกรองให้สะอาดแล้วจึงนำไปใช้งาน เรียกว่า “น้ำด่างหรือน้ำขี้เถ้า” อีกวิธีหนึ่งนำขี้เถ้าที่ได้ไปใส่ในกระป๋องที่เจาะรูเล็ก ๆ รองก้นด้วยปุยฝ้าย หรือใยมะพร้าวใส่ขี้เถ้าจนเกือบเต็ม กดให้แน่นเติมน้ำให้ท่วมขี้เถ้า แขวนกระป๋องทิ้งไว้ รองเอาแต่น้ำด่างไปใช้งาน

• กรด ได้จากพืชที่มีรสเปรี้ยว เช่น น้ำมะนาว น้ำใบหรือฝักส้มป่อย น้ำมะ-ขามเปียก

• น้ำบาดาลหรือน้ำสนิมเหล็ก จะใช้น้ำบ่อบาดาลที่เป็นสนิมหรือนำเหล็กไปเผาไฟให้แดงแล้วนำไปแช่ในน้ำ ทิ้งไว้ 3 วัน จึงนำน้ำสนิมมาใช้ได้ น้ำสนิมจะช่วยให้สีเข้มขึ้นให้เฉดสีเทา - ดำเหมือนมอร์แดนท์เหล็ก แต่ถ้าสนิมมากเกินไปจะทำให้เส้นใยเปื่อยได้เช่นกัน

• น้ำโคลน เตรียมจากโคลนใต้สระหรือบ่อที่มีน้ำขังตลอดปี ใช้ดินโคลนมาละลายในน้ำเปล่าสัดส่วนน้ำ 1 ส่วน ต่อดินโคลน 1 ส่วนจะช่วยให้ได้โทนสีเข้มขึ้นหรือโทนสีเทาดำเช่นเดียวกับน้ำสนิม

การใช้สารช่วยย้อมในการย้อมผ้ามี 3 วิธี คือ

1. การใช้ก่อนการย้อมสี ซึ่งต้องนำเส้นด้ายไปชุบสารช่วยย้อมก่อนนำไปย้อมสีธรรมชาติ
2. การใช้พร้อมกับการย้อมสี เป็นการใส่สารช่วยย้อมไปในน้ำสีแล้วจึงนำเส้นด้ายลงย้อม
3. การใช้หลังย้อมสี นำเส้นด้ายไปย้อมสีก่อนแล้วจึงนำไปย้อมกับสารช่วยย้อมภายหลัง

2) สารช่วยให้สีติด ในการย้อมสีธรรมชต้น ซึ่งสารดังกล่าวมีคุณสมบัติช่วยให้สีติดกับเส้นด้ายได้ดีขึ้น โดยการต้มสกัดน้ำฝาดหรือแทนนินจากพืชดังกล่าว แล้วนำเส้นด้ายต้มย้อมกับน้ำฝาดก่อน จากนั้นจึงนำเส้นด้ายไปย้อมกับน้ำสีย้อมอีกครั้ง

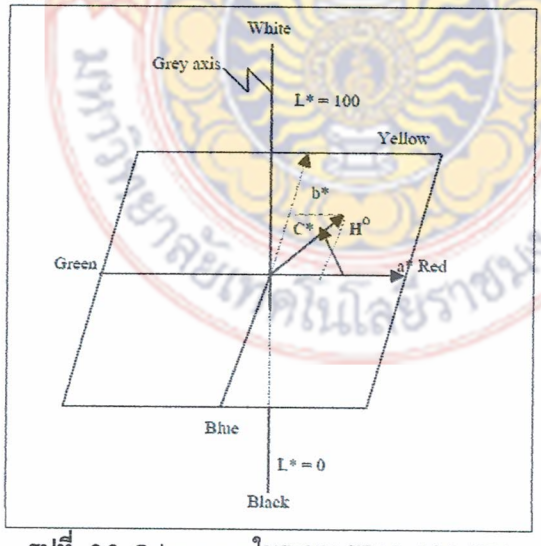
2.2) โปรตีนจากน้ำถั่วเหลือง ใช้ต้มกับเส้นด้ายก่อนการย้อมสีเพื่อช่วยในการเพิ่มโปรตีนบนเส้นด้ายทำให้สามารถย้อมสีติดได้ดีมากขึ้น ทางญี่ปุ่นจะชุบฝ้ายไหมด้วยน้ำถั่วเหลืองก่อนเสมอ โดยแช่ไว้ 1 คืน ยิ่งทำให้สีติดมาก ในญี่ปุ่นการสีธรรมชาติทั้งหมดแช่เส้นใยด้วยน้ำถั่วเหลืองเสมอ

2.3) เกลือแกง จะใช้ผสมกับน้ำสีย้อมเพื่อช่วยให้สีติดเส้นด้ายได้ง่ายขึ้น

2.5 การวัดสี (Color Measurement) [13]

2.5.1 การวัดสีระบบซีไออี แลป (CIE L*a*b*)

การวัดสีเป็นการระบุสีเป็นตัวเลข ปัจจุบันระบบที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ ซีไออีแลป (CIE L* a* b* 1976) ซึ่งเป็นระบบที่ได้รับการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงให้เป็นระบบใหม่หรือสมการใหม่ที่สามารถบอกความแตกต่างของสีได้อย่างสม่ำเสมอ (Uniform Chroma- ticity System – UCS) ซึ่งมีลักษณะของ ตำแหน่งสี (Color Space) ที่แน่นอน ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 Color space ในระบบ CIE L* a* b* 1976

[**ที่มา** : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กองอุตสาหกรรมสิ่งทอ.]

โดย L* ใช้กำหนดความสว่าง (Lightness) ของสี

ถ้า L* มีค่า เท่ากับ 0 หมายถึง สีดำ

ถ้า L* มีค่า เท่ากับ 100 หมายถึง สีขาว

a* ใช้กำหนดความเป็นสีแดงหรือสีเขียว (Redness - Greenness)

ถ้า a* เป็นค่าบวก หมายถึง ความเป็นสีแดง

ถ้า a* เป็นค่าลบ หมายถึง ความเป็นสีเขียว

b* ใช้กำหนดความเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (Yellowness - Blueness)

ถ้า b* เป็นค่าบวก หมายถึง ความเป็นสีเหลือง

ถ้า b* เป็นค่าลบ หมายถึง ความเป็นสีน้ำเงิน

นอกจากนี้ในระบบ ซีแลป (CIE L* a* b*) ยังมีคาเชื่อมค่า a* และค่า b* เข้ากับฮิว (Hue) และโครมา (Chroma) โดยกำหนดค่าสี 2 ค่า คือ ฮิว แองเกิล (Hue angle) (h*) และโครมา (Chroma) (C*)

ฮิว แองเกิล เป็นตัวเลขที่ระบุตำแหน่งสี (Color Space) มีหน่วยเป็นองศา

ถ้า h* = 0, (360) องศา แสดงว่าเป็นสีแดง

h* = 90 องศา แสดงว่าเป็นสีเหลือง

h* = 180 องศา แสดงว่าเป็นสีเขียว

h* = 270 องศา แสดงว่าเป็นสีน้ำเงิน

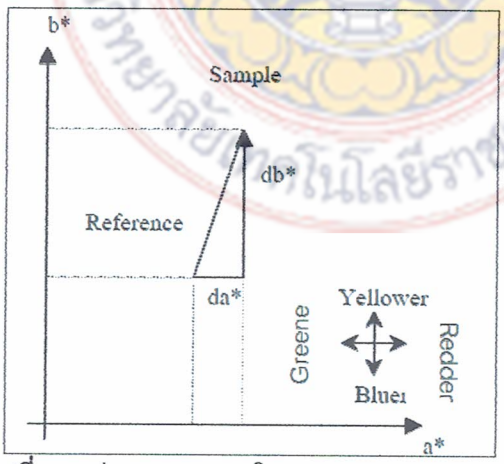
ส่วนโครมา คือ ค่าแสดงความสดใสของสี

ในการระบุสีของวัตถุมีสีในระบบ ซีไออีแลป (CIE L* a* b*) จะระบุได้ทั้ง 2 ค่า คือ L* C* h* และ L* a* b*

2.5.2 การวัดค่าความแตกต่างของสี

การวัดความแตกต่างของสี (Color Difference) โดยใช้สายตามนุษย์ยังมีจุดอ่อนหลายประการ เนื่องจากสายตามนุษย์แต่ละคนมีความสามารถในการมองเห็นสีได้ไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ การฝึกฝนของแต่ละคน ดังนั้น การใช้เครื่องวัดสีในการบอกความแตกต่างของสีตัวอย่างกับสีมาตรฐานทำให้สามารถควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีมาตรฐานขึ้น

ความแตกต่างของค่าสีที่วัดได้ควรเป็นตัวเลขที่สามารถบอกความแตกต่างของสีได้เหมือนกับที่ตามนุษย์มองเห็น ค่าความแตกต่างของสีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ การวัดความแตก ต่างของสีตัวอย่างกับผ้ามาตรฐาน สามารถหาได้จากค่าความแตกต่างระหว่างค่าความสว่าง ความเป็น สีแดง-เขียว และความเป็นสีเหลือง-น้ำเงิน ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ค่า da* และ db* ในระบบ CIE L* a* b* 1976

[**ที่มา** : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กองอุตสาหกรรมสิ่งทอ.]

dL* = L* ของผ้าตัวอย่าง -L* ของผ้ามาตรฐาน

ถ้า dL* มีค่าเป็น บวก แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างมีความสว่างมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (lighter)

ถ้า dL* มีค่าเป็น ลบ แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างมืดกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Darker)

da* = a* ของผ้าตัวอย่าง -a* ของผ้ามาตรฐาน

ถ้า da* มีค่าเป็น บวก แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างแดงกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Redder)

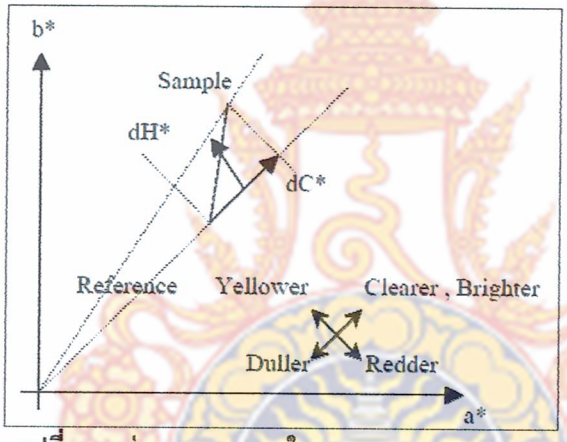
ถ้า da* มีค่าเป็น ลบ แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างเขียวกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Greener)

db* = b* ของผ้าตัวอย่าง -b* ของผ้ามาตรฐาน

ถ้า db* มีค่าเป็น บวก แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างเหลืองกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Yellower)

ถ้า db* มีค่าเป็น ลบ แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างน้ำเงินกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Bluer)

นอกจากบอกความแตกต่างด้วยค่า dL* da* และ db* แล้วยังกำหนดค่าความแตกต่างของ สีโดยรวมระหว่างผ้าตัวอย่างกับผ้ามาตรฐาน คือ ค่า dE* (Total Color Difference) โดยค่า dE* ที่ทางอุตสาหกรรมให้การยอมรับจะมีค่าประมาณ 1-2 หน่วย ทั้งนี้ขึ้นกับสีและทิศทางการเบี่ยงเบนของสี การบอกความแตกต่างของสีให้สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับที่ตามองเห็นในแง่ของสีที่ปรากฏและความสดใสของสีได้จากค่า dC* และ dH* ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ค่า dC* และ dH* ในระบบ CIE L* a* b* 1976

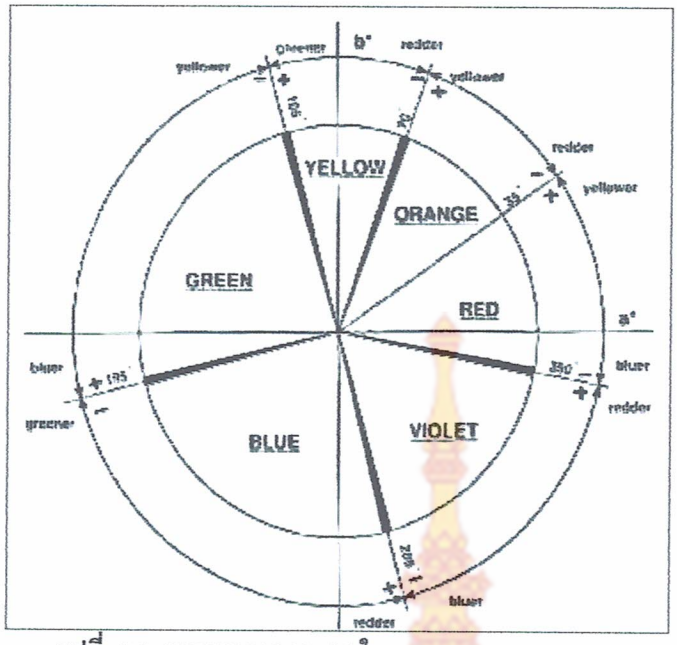
[**ที่มา** : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กองอุตสาหกรรมสิ่งทอ.]

dC* = C* ของผ้าตัวอย่าง –C* ของผ้ามาตรฐาน

ถ้า dC* มีค่าเป็น บวก แสดงว่าสีผ้าตัวอย่างมีความสดใสมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Brighter)

ถ้า dC* มีค่าเป็น ลบ แสดงว่าสีของผ้าตัวอย่างมีความตุ่นมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Duller)

dH* = H* ของผ้าตัวอย่าง –H* ของผ้ามาตรฐาน ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ความหมายของ dH* ในระบบ CIE L* a* b* 1976

[**ที่มา :** กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กองอุตสาหกรรมสิ่งทอ.]

ถ้า H* อยู่ในช่วงสีแดงและ dH* มีค่าเป็น บวก หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Yellower) ถ้า dH* มีค่าเป็น ลบ หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีน้ำเงินมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Bluer)

ถ้า H* อยู่ในช่วงสีส้มและ dH* มีค่าเป็นบวก หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Yellower) ถ้า dH* มีค่าเป็น ลบ หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีแดงมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Redder)

ถ้า H* อยู่ในช่วงสีเหลืองและ dH* มีค่าเป็น บวก หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเขียวมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Greener) ถ้า dH* มีค่าเป็น ลบ หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีแดงมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Redder)

ถ้า H* อยู่ในช่วงสีเขียวและ dH* มีค่าเป็น บวก หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีน้ำเงินมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Bluer) ถ้า dH* มีค่าเป็น ลบ หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Yellower)

ถ้า H* อยู่ในช่วงสีน้ำเงินและ dH* มีค่าเป็น บวก หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีแดงมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Redder) ถ้า dH* มีค่าเป็น ลบ หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเขียวมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Greener)

ถ้า H* อยู่ในช่วงสีม่วง และ dH* มีค่าเป็น บวก หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีแดงมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Redder) ถ้า dH* มีค่าเป็น ลบ หมายถึง สีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีน้ำเงินมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (Bluer)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษากระบวนการเตรียมและย้อมกาบกล้วยด้วยสีย้อมธรรมชาติ ซึ่งผู้วิจัยมีการดำเนินการวิจัย ดังหัวข้อต่อไปนี้

3.1 แผนการดำเนินงาน

3.2 วัสดุ / อุปกรณ์

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.4 วิธีการทดสอบ / วิธีการวัดผล

3.1 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ ดังตารางที่ 3.1

รายละเอียด	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. เสนอหัวข้อวิจัย												
2. ศึกษาข้อมูลจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง												
3. ศึกษากระบวนเตรียมตัวอย่างก่อนย้อมสี												
4. ศึกษาวิธีการย้อมด้วยสีธรรมชาติ												
5. วัดค่าเฉดสีในระบบ CIELAB												
6. ทดลอบความคงทนของสีต่อแสง												
7. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย												
8. การทำเล่มรายงาน												

3.2 วัสดุ / อุปกรณ์

3.2.1 วัตถุดิบ

1) กาบกล้วย
2) พืชให้สี ใบมังคุด
3) สารเคมีช่วยฟอกขาวและกำจัดไขมัน

4) สารเพิ่มประจุบวก

3.2.2 เครื่องมือ / อุปกรณ์

1) หม้อย้อม
2) เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
3) เครื่อง Hot Plate
4) บีกเกอร์
5) หลอดหยด
6) แท่งแก้ว
7) เทอร์โมมิเตอร์
8) ปิเปต
9) กะละมัง
10) มีด
11) กรรไกร
12) ถุงมือ
13) เตาแก๊ส

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.3.1 ศึกษากระบวนการเตรียมกาบกล้วย

1) กระบวนการเตรียมกาบกล้วย

1.1) นำกาบกล้วยที่ตัดไว้มาลอกให้เป็นแผ่นตามแนวยาว

1.2) นำกาบกล้วยไปตากแดดให้แห้ง

2) กระบวนการฟอกขาวและกำจัดไขมัน

กระบวนการฟอกขาวและกำจัดไขมันกาบกล้วย จะใช้ผลิตภัณฑ์ฟอกขาวไฮเตอร์ และใช้สารสำหรับการกำจัดไขมัน โดยใช้การทดลอง 3 วิธี ดังนี้

2.1) การฟอกขาวและกำจัดไขมัน โดยใช้สาร ดังนี้

ผลิตภัณฑ์ฟอกขาว 10 มิลลิลิตร/ลิตร

โซดาไฟ 10 กรัม/ลิตร

เตรียมน้ำในถังสำหรับการฟอกขาวและกำจัดไขมันกาบกล้วย อัตราส่วนน้ำ 1 ลิตร ต่อเส้นใย 100 กรัม โดยใช้ผลิตภัณฑ์ฟอกขาวไฮเตอร์ (มิลลิลิตร) : โซดาไฟ (กรัม) ดังนี้ 10 : 10 เป็นสารเคมีที่ใช้ในการฟอกขาวและกำจัดไขมันกาบกล้วย ใช้อุณหภูมิห้องในการฟอกขาวและกำจัดไขมัน นาน 10, 20 และ 30 นาที หรือจนกว่ากาบกล้วยจะขาว จากนั้นล้างกาบกล้วยด้วยน้ำสะอาดและตากให้แห้งก่อนนำไปดำเนินการต่อไป

2.2) การฟอกขาวและกำจัดไขมัน โดยใช้สาร ดังนี้

ผลิตภัณฑ์ฟอกขาว 20 มิลลิลิตร/ลิตร

โซดาไฟ 20 กรัม/ลิตร

เตรียมน้ำในถังสำหรับการฟอกขาวและกำจัดไขมันกาบกล้วย อัตราส่วนน้ำ 1 ลิตร ต่อเส้นใย 100 กรัม โดยใช้ผลิตภัณฑ์ฟอกขาวไฮเตอร์ (มิลลิลิตร) : โซดาไฟ (กรัม) ดังนี้ 20 : 20 เป็นสารเคมีที่ใช้ในการฟอกขาวและ

กำจัดไขมันกาบกล้วย ใช้อุณหภูมิห้องในการฟอกขาวและกำจัดไขมัน นาน 10, 20 และ 30 นาที หรือจนกว่ากาบกล้วยจะขาว จากนั้นล้างกาบกล้วยด้วยน้ำสะอาดและตากให้แห้งก่อนนำไปดำเนินการต่อไป

2.3) การฟอกขาวและกำจัดไขมัน โดยใช้สาร ดังนี้

ผลิตภัณฑ์ฟอกขาว 30 มิลลิลิตร/ลิตร

โซดาไฟ 30 กรัม/ลิตร

เตรียมน้ำในถังสำหรับการฟอกขาวและกำจัดไขมันกาบกล้วย อัตราส่วนน้ำ 1 ลิตร ต่อเส้นใย 100 กรัม โดยใช้ผลิตภัณฑ์ฟอกขาวไฮเตอร์ (มิลลิลิตร) : โซดาไฟ (กรัม) ดังนี้ 30 : 30 เป็นสารเคมีที่ใช้ในการฟอกขาวและกำจัดไขมันกาบกล้วย ใช้อุณหภูมิห้องในการฟอกขาวและกำจัดไขมัน นาน 10, 20 และ 30 นาที หรือจนกว่ากาบกล้วยจะขาว จากนั้นล้างกาบกล้วยด้วยน้ำสะอาดและตากให้แห้งก่อนนำไปดำเนินการต่อไป

3.3.2 ศึกษากระบวนการเตรียมสีย้อมธรรมชาติ

ใบมังคุด จะเลือกใช้ใบสด ปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 5 ลิตร จากนั้นนำมาต้มสกัดน้ำสีที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 1-2 ชั่วโมง หรือจนน้ำสีลดครึ่งหนึ่ง แล้วนำน้ำสีมากรองด้วยผ้าขาวบางและเก็บน้ำย้อมเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการย้อมต่อไป

3.3.3 ศึกษากระบวนการเพิ่มประจุ

1) กระบวนการเพิ่มประจุบวก (STARCAT PD)

เตรียมน้ำในถังสำหรับการเพิ่มประจุ อัตราส่วนน้ำ 1 ลิตร ต่อสารเพิ่มประจุบวก 10 มิลลิลิตร ใช้อุณหภูมิห้องในกระบวนการเพิ่มประจุ นาน 10 นาที จากนั้นนำกาบกล้วยไปตากให้แห้งก่อนนำไปดำเนินการทดลอง

2) กระบวนการย้อมกาบกล้วยด้วยสีธรรมชาติที่ผ่านการเพิ่มประจุบวก และกาบกล้วยที่ไม่ผ่านการเพิ่มประจุ

ศึกษากระบวนการย้อมกาบกล้วยที่ผ่านการเพิ่มประจุบวก และกาบกล้วยที่ไม่ผ่านการเพิ่มประจุบวก โดยศึกษาที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และใช้ระยะเวลา 10 นาที

3.3.4 ศึกษากระบวนการย้อมกาบกล้วยด้วยสีย้อมธรรมชาติ

ศึกษาวิธีการย้อมสีธรรมชาติตัวอย่าง โดยทำการย้อมธรรมชาติจากใบมังคุดสด ในระดับอุณหภูมิ 3 ระดับ ประกอบด้วย 30, 40, 50, องศาเซลเซียส มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (complete randomized design: CRD) มีสามหน่วยการทดลองเป็นระดับอุณหภูมิ จำนวนสี่ซ้ำ

3.3.5 ทดสอบความคงทนของสีต่อแสง

ทดสอบความคงทนของสีต่อแสง ตามมาตรฐาน ISO-105-B02 : 1994

3.4 วิธีการทดสอบ / วิธีการวัดผล

3.4.1 การทดสอบการดูดติดสีของกาบกล้วย

นำกาบกล้วยที่ได้จากการย้อมไปวัดค่าการติดสีด้วยเครื่องวัดสีสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ จากนั้นนำค่าที่ได้มาประเมินการติดสีและเฉดสี

3.4.2 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง

ความคงทนของสีบนกาบกล้วยที่ย้อมด้วยสีย้อมธรรมชาติ โดยทดสอบความคงทนของสีต่อแสง

3.4.3 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ

3.4.4 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู

3.4.5 การทดสอบหาปริมาณสารฟอร์มาดีไฮด์

3.4.6 การทดสอบหาสารอันตรายประเภท Az

บทที่ 4
ผลการวิจัย

นำกาบกล้วยที่ตากแห้งแล้วจากกลุ่มกัลทลี บ้านปาเระ มาเตรียมก่อนทำการย้อมสีโดยการฟอกขาวแบบไม่ใช้ความร้อนโดยใช้ไฮเตอร์ 1 ส่วนผสมน้ำ 10 ส่วน แช่กาบกล้วย 10 นาที กาบกล้วยจะมีสีขาว ล้างน้ำให้สะอาดเพื่อลดปริมาณสารเคมีให้เหลือน้อยที่สุดแล้วนำไปตากให้แห้ง

การเตรียมสีจากพืชธรรมชาติ ชนิดใบมังคุดสด 1 กิโลกรัม สับให้เป็นชิ้นเล็กใช้น้ำสำหรับต้ม 10 ลิตร ต้มนาน 1 ชั่วโมง นำน้ำสีที่ได้จากการต้มกรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกน้ำสีกับสิ่งแขวนลอยออก การวัดค่าสีใช้เครื่องวัดสีสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ในระบบ L , a , b โดยกำหนดให้ L* เป็นค่าความสว่าง (Lightness) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว) แกน a* ที่เป็น + สีจะเป็นไปในทิศทางสีแดง แกน a* ที่เป็น - สีจะเป็นไปในทิศทางสีเขียว
แกน b* ที่เป็น + สีจะเป็นไปในทิศทางสีเหลือง แกน b* ที่เป็น – สีจะเป็นไปในทิศทางสีน้ำเงิน และค่าความเข้มของสี (K/S)

การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบการย้อมสีโดยใช้วิธีเตรียมกาบกล้วยที่แตกต่างกัน คือใช้กาบกล้วยที่ผ่านการฟอกขาวและไม่ผ่านการฟอกขาวมาย้อมสี โดยการย้อมสี 4 ซ้ำต่อทรีทเมนต์ ย้อมสีที่ 60 องศาเซลเซียล เวลา 30 นาที นำผลที่ได้ไปทดสอบวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

รูปที่ 1 กาบกล้วย

รูปที่ 2 การฟอกกาบกล้วย

การทดลองที่ 2 การย้อมสีโดยให้อุณหภูมิคงที่ ที่ 60 องศาเซลเซียล ใช้เวลาในการย้อมเป็นตัวแปร 3 ระดับ คือ 20 นาที 30 นาทีและ 40 นาที โดยการย้อมสี 4 ซ้ำต่อทรีทเมนต์ นำผลที่ได้ไปทดสอบวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี (Hunter Lab) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 3 การย้อมสีโดยให้เวลาคงที่ ที่ 30 นาที ใช้อุณหภูมิในการย้อมเป็นตัวแปร 3 ระดับ คือ 50 องศาเซลเซียล 60 องศาเซลเซียล และ70 องศาเซลเซียล โดยการย้อมสี 4 ซ้ำต่อทรีทเมนต์ นำผลที่ได้ไปทดสอบวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี (Hunter Lab) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

รูปที่ 3 สีย้อมและอุปกรณ์

รูปที่ 4 เครื่องย้อม

การทดลองที่ 4 ทดสอบกาบกล้วยย้อมสีธรรมชาติใบมังคุดสด เพื่อหาสมบัติและตรวจสอบมาตรฐานประเทศญี่ปุ่น โดยให้หน่วยงาน ศูนย์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ทดสอบตามมาตรฐานประเทศญี่ปุ่น ประกอบด้วย

1. Color fastness to light: JIS L0843 : 2006 Method A

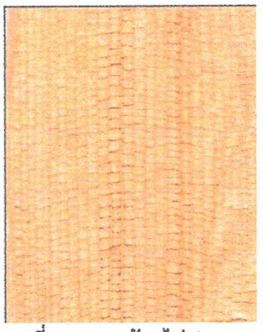
2.Color fastness to Water: JIS L0846 : 2004

3.Color fastness to Rubbing: JIS L0849 : 2004 (Rubbing Tester Type 1)

4.Formaldehyde Analysis: JIS L 1041 : 2000 Acetylacetone Method

ผลการวิจัย

การเตรียมกาบกล้วยด้วยการฟอกขาวแบบไม่ใช้ความร้อนโดยใช้ไฮเตอร์ ช่วยทำให้แผ่นกาบกล้วยมีสีอ่อนลงจากสีเดิม ช่วยให้ความพร้อมในการย้อมสีมีมากขึ้น จะได้แผ่นกาบกล้วยไม่ฟอกตามรูปที่ 5 กาบกล้วยที่ผ่านการฟอกตามรูปที่ 6



รูปที่ 5 กาบกล้วยไม่ฟอกขาว

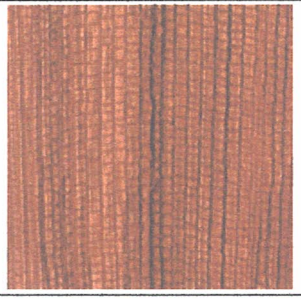
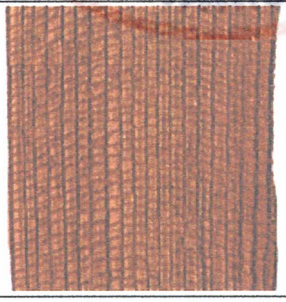
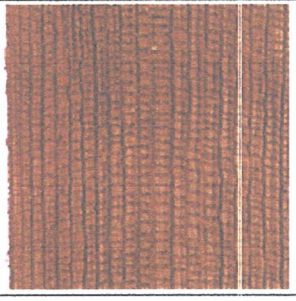
รูปที่ 6 กาบกล้วยฟอกขาว

ผลการทดลองที่ 1 การย้อมสีโดยใช้วิธีเตรียมกาบกล้วยที่ ผ่านการฟอกขาวและไม่ผ่านการฟอกขาว มาย้อมสีจากพืชธรรมชาติใบมังคุดสด ผลพบว่า เปรียบเทียบการเตรียมวัสดุระหว่างกาบกล้วยไม่ฟอกกับฟอก ผลการวิเคราะห์ค่า a* พบว่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยฟอกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าไม่ฟอก ส่วนค่า L*, b*, และค่าความเข้มของสี (K/S) ผลการวิเคราะห์พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

รูปที่7 กาบกล้วยไม่ฟอกย้อมสี

รูปที่8 กาบกล้วยฟอกย้อมสี

ผลการทดลองที่ 2 การย้อมสีโดยให้อุณหภูมิคงที่ ที่ 60 องศาเซลเซียล ใช้เวลาในการย้อมเป็นตัวแปร 3 ระดับ คือ 20 นาที 30 นาทีและ 40 นาที โดยการย้อมสี 4 ซ้ำต่อทรีทเมนต์

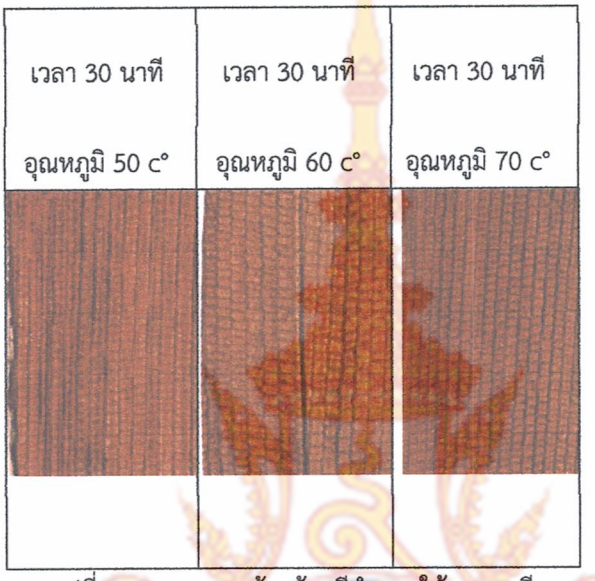
อุณหภูมิ 60 c° 20 นาที	อุณหภูมิ 60 c° 30 นาที	อุณหภูมิ 60 c° 40 นาที
		

รูปที่ 9 แสดงกาบกล้วยย้อมสีกำหนดให้อุณหภูมิคงที่

ผลการวิเคราะห์ ANOVA พบว่า เมื่อเวลาต่างกัน ค่า a* แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแตกต่างกันระหว่างเวลา 20 และ 30 นาที ซึ่ง 30 นาที มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 20 นาที และระหว่างเวลา 30 และ 40 นาที ซึ่ง 40 นาทีมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 30 นาที ส่วนค่า L* , b* , และค่าความเข้มของสี (K/S) ผลการวิเคราะห์พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลการทดลองที่ 3 การย้อมสีโดยให้เวลาคงที่ ที่ 30 นาที ใช้อุณหภูมิในการย้อมเป็นตัวแปร 3 ระดับ คือ 50 องศาเซลเซียล 60 องศาเซลเซียล และ70 องศาเซลเซียล โดยการย้อมสี 4 ซ้ำต่อทรีทเมนต์

ผลการวิเคราะห์ ANOVA พบว่า เมื่ออุณหภูมิต่างกันค่า L*, a* , b* , และค่าความเข้มของสี (K/S) พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



รูปที่ 10 แสดงกาบกล้วยย้อมสีกำหนดให้เวลาคงที่

ผลการทดลองที่ 4 ทดสอบกาบกล้วยย้อมสีธรรมชาติใบมังคุดสด จากศูนย์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย ประกอบด้วย 1.การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (Color fastness to light: JIS L0843 : 2006 Method A) อยู่ระดับ 4 2.ความคงของสีต่อการเปียกน้ำ (Color fastness to Water: JIS L0846 : 2004) อยู่ในระดับ 4-5 และความคงทนของสีต่อการเปื้อนสีเส้นใยชนิดอื่นๆ อยู่ในระดับ 4 3. ความคงทนของสีต่อการขัดถู (Color fastness to Rubbing: JIS L0849 : 2004 Rubbing Tester Type 1) ในสภาวะแห้งอยู่ที่ระดับ 3 ในสภาวะเปียกอยู่ในระดับ 2-3 4. ปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde Analysis: JIS L 1041 : 2000 Acetylacetone Method) อยู่ที่ 31.37 mg/kg