

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบ และประเด็นการพัฒนาแผนการทดลองการย้อมสี โดยใช้สารช่วยติดจากธรรมชาติ ในรายวิชาการย้อมสีสิ่งทอ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาคหกรรม พุทธศักราช 2540

สาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

1. ประวัติการย้อมสีผ้า
2. สีย้อมธรรมชาติ
3. สารช่วยติดสีจากธรรมชาติ
4. กระบวนการย้อมสีธรรมชาติ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติการย้อมสีผ้า

การค้นหาวงศ์ประวัติการย้อมสีผ้าไม่มีหลักฐานบันทึกไว้แน่ชัด อัจฉราพร ไสละสูตได้กล่าวถึงประวัติของต่างประเทศเกี่ยวกับสีย้อมผ้าว่า ผ้าที่ค้นพบในสมัยโบราณมีสีเลียนรางมากไม่สามารถยืนยันได้ว่า เป็นสีอะไร ใช้อะไรเป็นตัวให้สี และในสมัยแอสซีเลียและบาบิโลเนีย (Assyria and Babylonian) หลายพันปีก่อนพุทธกาล ประชาชนได้มีทักษะทางศิลปะสิ่งทอมากแต่ภาพเขียนในสมัยนั้นไม่สามารถบอกได้ว่า การตกแต่งสิ่งทอทำโดยวิธีใด ใช้วิธีทอยกดอก การปัก การเขียนสีหรือวิธีใด หลักฐานที่มีค่าทางประวัติศาสตร์มากคือ พีรามิดและหลุมฝังศพในประเทศอียิปต์ ที่เป็นเครื่องยืนยันได้ชัดเจนกว่าการค้นพบที่อื่น ๆ เช่น ผ้าย้อมและผ้าพิมพ์แบบรีซิส (Resist) ซึ่งมีอายุประมาณถึง 2500 ปี (อัจฉราพร ไสละสูต, 2527, หน้า 1) ประเทศไทยเป็นดินแดนที่เคยมีมนุษย์อาศัยอยู่มาเนิ่นนานนับหมื่น ๆ ปีมาแล้ว โดยตั้งถิ่นฐานกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศ มนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์เมื่อประมาณ 7,000 - 8,000 ปีที่ผ่านมา รู้จักประดิษฐ์เครื่องปั้นดินเผาใช้แล้ว โดยพบที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนเมื่อ

ประมาณปี พ.ศ. 2508 เป็นภาชนะดินเผาลายเชือกทาบ (cord marked) ซึ่งเชือกทำจากเส้นใยพืชวันเกลียวและลายตาข่าย (net marked) (กรมศิลปากร, 2534, หน้า 21) ที่แสดงว่ามนุษย์ยุคนั้นรู้จักประดิษฐ์เชือก และเส้นด้ายมาใช้ ในการทำเป็นแหหรือสวิงสำหรับจับปลาและสัตว์น้ำ และสันนิษฐานว่ารู้จักทอผ้าใช้แล้ว เส้นใยที่ใช้ทอผ้าได้จากฝ้าย ป่านต่าง ๆ ขนสัตว์ และไหม

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ ได้ให้ข้อสันนิษฐานว่าแม้ไม่พบผืนผ้าสมัยก่อนประวัติศาสตร์โดยตรง เพราะวัสดุที่ใช้ทอผ้าเป็นเส้นใยต่าง ๆ เป็นอินทรีย์วัตถุที่เสื่อมสลายตัวได้ด้วยราและแบคทีเรียในขณะที่อยู่ในดิน มีความชื้นและการระบายอากาศได้น้อย ดังนั้นผ้าต่าง ๆ จึงเสื่อมสลายเน่าเปื่อยผุพังไปหมด จะพบแต่เศษผ้าที่ติดอยู่กับโบราณวัตถุ เช่น เศษทองแดงหรือเหล็ก ซึ่งเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงว่ามี การทอผ้าในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2531, หน้า 4) นอกจากนี้ยังพบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทอผ้าเช่น แวดินเผา (spindle whorls) (กรมศิลปากร, 2531, หน้า 25) ซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องปั่นด้าย ทำหน้าที่เป็นตัวถ่วงน้ำหนักช่วยเพิ่มแรงโน้มถ่วงให้กับเครื่องปั่นด้าย นอกจากนี้ยังพบหินทุบเปลือกไม้ เป็นเครื่องมือสำหรับทำเส้นใยเพื่อใช้ทอผ้าหรือทำเส้นเชือกเส้นด้าย (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2531, หน้า 5) หลักฐานข้างเคียงที่เกี่ยวข้องกับการทอผ้า อีกอย่างหนึ่งคือ ลูกกลิ้งดินเผา เป็นลูกกลิ้งเล็ก ๆ ขนาดหัวแม่มือ ตัวลูกกลิ้งขุดเป็นร่องเพื่อทำให้เกิดเป็นลวดลายขณะกลิ้ง พบมากที่แหล่งโบราณคดีก่อนประวัติศาสตร์บ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ลูกกลิ้งนี้สันนิษฐานว่าใช้กลิ้งสีสำหรับพิมพ์ลวดลายบนผืนผ้า แต่หลักฐานเกี่ยวกับสีย้อมผ้าสมัยก่อนประวัติศาสตร์ก็เป็นสิ่งพิสูจน์ยากเช่นกัน และวิบูลย์ ลี้สุวรรณ สันนิษฐานว่ามนุษย์รู้จักใช้สีย้อมธรรมชาติกันบ้างแล้ว และเพราะเวลานับพัน ๆ ปี ทำให้ความชื้น กรด ด่าง น้ำ สารเคมี เช่นกรดฮิวมิก ที่ผสมอยู่ในสีย้อมจะแทรกซึมเข้าสู่เนื้อผ้า ทำให้ยากแก่การวิเคราะห์สีและชนิดของสีย้อมได้

ยุคประวัติศาสตร์ในประเทศไทย เริ่มเมื่อราว พ.ศ. 1000 หรือประมาณ 1230 ปีมาแล้ว มีหลักฐานว่าพ่อค้า นักบวช ภิกษุ นักเดินเรือต่างชาติ โดยเฉพาะชาวจีนและชาวอินเดีย ซึ่งเดินทางผ่านเข้ามา ได้บันทึกเรื่องราวของผู้คนและสิ่งที่พบเห็นไว้เป็นจำนวนมาก รวมทั้งเรื่องราวของผ้าในอาณาจักรต่าง ๆ อาณาจักรฟูนัน อายุระหว่างพุทธศตวรรษที่ 6 - 11 มีบันทึกจดหมายเหตุจีนยืนยันได้ แน่ชัดว่า ผู้คนมีความสามารถผลิตผ้าไหมและผ้าแพร เป็นสินค้าซื้อขายแลกเปลี่ยนกับต่างประเทศแล้ว พุทธศตวรรษที่ 11 - 16 อาณาจักรทวารวดีเป็นอาณาจักรที่มีความเจริญก้าวหน้ามาก มีอารยธรรมสูงมีการติดต่อกับอินเดียและรับเอาอารยธรรมเทคโนโลยีต่าง ๆ จากอินเดียเข้ามาผสมผสานกับอารยธรรมพื้นเมือง และในการทอผ้านั้นพบกระสวยดินเผาสำหรับกรอผ้าพุ่ง เป็นหลักฐานที่สำคัญแสดงว่า

ผู้คนรู้จักทอผ้าขึ้นใช้เอง และมีการแลกเปลี่ยนซื้อขายผ้าจากภายนอกประเทศเข้ามาใช้มากขึ้น (วิบูลย์ ตีสุวรรณ, 2531, หน้า 13) และพบหลักฐานเช่น งานประติมากรรมรูปเทวดาซึ่งประดับอยู่รอบฐานเจดีย์จุลประโทน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐมและจากแหล่งโบราณคดีที่บ้านคูบัว อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี พุทธศตวรรษที่ 13 - 18 อาณาจักรศรีวิชัย ซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ที่ อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ค้าขายกับอินเดีย และจีน ในจดหมายเหตุจีนได้ปรากฏหลักฐานเกี่ยวกับผ้าทอว่า ประเทศไทยทอผ้าเป็นลวดลายสีต่าง ๆ ด้วยฝ้าย ผู้หญิงแต่งกายงดงาม พระเจ้าแผ่นดินแต่งองค์ด้วยผ้า สีกุหลาบ ราชภูมั่งหม่มด้วยสีแดงและสีเขียว ๆ ไว้ทุกข์ด้วยการโกนหัว แต่งสีขาว พุทธศตวรรษที่ 16 - 18 อาณาจักรกัมพูชา มีความเจริญด้านการทอผ้ามาก ปรากฏในจดหมายเหตุคือผ้าเปตัส ซึ่งเป็น ผ้าขาวเนื้อละเอียด ทอใช้กันอย่างกว้างขวาง ความเจริญก้าวหน้าทางด้านศิลปวัฒนธรรมและเทคโนโลยีในอาณาจักรต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการผลิตผ้า ส่วนมากได้รับอิทธิพลมาจากจีนและอินเดีย แล้วได้นำมาปรับปรุงใช้กับงานทอผ้าพื้นบ้านต่อ ๆ มา

ประมาณพุทธศตวรรษที่ 18 - 24 อาณาจักรล้านนาไทยมีความเจริญรุ่งเรืองทางด้านขนบธรรมเนียม และประเพณีวัฒนธรรมมานาน ในเรื่องผ้านั้นจากหลักฐานทางประวัติศาสตร์กล่าวว่า การทอผ้ามีมาอย่างกว้างขวางทั้งทอเพื่อใช้สอยและทอเพื่อ ค้าขาย มีผ้าอยู่หลายชนิด เช่น ผ้าสีจันทน์ขาว ผ้าสีจันทน์แดง ผ้าสีดอกจันทน์ และผ้ากัมพล ซึ่งทอด้วยขนสัตว์สำหรับใช้พันเอว และยังมีการปลูกฝ้ายไว้ทอผ้าใช้เองอยู่ทั่วไป (วิบูลย์ ตีสุวรรณ, 2531, หน้า 17)

ผ้าพื้นบ้านของไทย เป็นผ้าที่คนในท้องถิ่นทั่วทุกภาคคิดประดิษฐ์ขึ้นมาใช้ในท้องถิ่นนั้น ๆ เป็นงานหัตถกรรมพื้นบ้านของกลุ่มชนชาวไทย มีลักษณะของความเป็นศาสตร์และเป็นศิลป์อยู่ในตัวเอง ในจดหมายเหตุได้กล่าวถึงผ้าพื้นบ้านว่ามีมาใช้กันช้านานแล้ว แต่ไม่ปรากฏชื่อผ้าเชื่อว่าทอใช้กันแต่เฉพาะกลุ่มชน ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ผ้าจากต่างประเทศเข้ามามากมาย แต่ยังมีผ้าพื้นบ้านใช้อยู่เพราะชนกลุ่มเล็กในชนบทยังรักษาขนบธรรมเนียมของตนเอง ตามความเชื่อเอาไว้อย่างเหนียวแน่น ไม่ได้ผลิตผ้าเพื่อการอุตสาหกรรม ผ้าพื้นบ้านในภาคเหนือมีกลุ่มชนที่มี เชื้อสายยวนหรือโยนก ที่ทอผ้าใช้และจำหน่ายในตลาดทั่ว ๆ ไป หลักฐานสำคัญที่ระบุว่าภาคเหนือผลิตผ้าใช้เอง (แพทริเซีย เน้นหนา และวิไล พานิชพันธ์, 2535, หน้า 4) คือภาพจิตรกรรมฝาผนัง วิหารลายคำ วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร จังหวัดเชียงใหม่ จิตรกรรมฝาผนังวิหารวัดภูมินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดน่าน เป็นต้น เป็นภาพผู้หญิงนุ่งผ้าซิ่นสีเขียว หรือนุ่งผ้าซิ่นลายคำ แดง และนุ่งผ้าซิ่นทอลายจกเป็นลวดลายที่เกิดจากการ

ทอผ้าเหล่านี้มีความสวยงามและยังคงทอใช้กันมาจนถึงปัจจุบัน แต่การทอผ้าจะแบ่งเป็นส่วน ๆ ตามถิ่นที่อยู่อาศัย เช่นผ้าทอลายจก พบที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ผ้าย้อมสีครามหรือห้อมที่จังหวัดแพร่ ผ้าลายน้ำไหล ที่จังหวัดน่าน ผ้าย้อมสีธรรมชาติที่อำเภอจอมทองและอำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2531)

วิวัฒนาการสีย้อมผ้า

สีที่ใช้ย้อมผ้ากันก่อนประวัติศาสตร์ประมาณ 5,000 กว่าปีนั้น เป็นสีที่ได้จากต้นพืชเกือบทั้งหมด แต่กระบวนการย้อมสีไม่มีใครถูกต้อง ทำให้สีตกซีดจางเร็ว ในสมัยเหล็กใช้ต้นพืชที่ให้สีแตกต่างกันหลายชนิด เช่น พืชในตระกูลมัสตาส (woad) ให้สีฟ้า ต้นเอลเดอร์ (dwarf elder) ให้สีฟ้า รากต้นเข็มชนิดหนึ่ง (madder) ให้สีแดงและสีเหลือง ต้นเวลด์ (weld) ให้สีเหลือง ต้นเบอร์ชนิดหนึ่ง (billbery หรือ whortlebery) ให้สีม่วง สีดำใช้ย้อมด้วยน้ำเปลือกต้นโอ๊ค (อรรถพร ไสละสูต, 2527, หน้า 1) เป็นสารช่วยติด

อรรถพร ไสละสูตยังได้กล่าวอีกว่า ตัวสีที่มีลักษณะเป็นสีย้อมที่แท้จริง รู้จักใช้กันมานานในสมัยโบราณนั้นเป็นสีย้อมโดยตรงละลายน้ำได้เช่น ขมิ้น นอกจากนี้ยังมีสีจากต้นไม้ชนิดต่าง ๆ อีกมากมาย ที่ให้สีนำมาทำเครื่องสำอาง ผสมอาหาร และจนกระทั่งใช้เขียนภาพ เช่น ผลต้น roucou หรือ anatta ในตระกูล Bixa orellana มีมากในประเทศร้อนและอเมริกาใต้ ให้สีส้มสดใส หรือพืชที่ใช้ย้อมไหมได้จากรากและเปลือกต้น Barkery ในตระกูล Barberis vulgaris โดยทำวิธีง่าย ๆ ด้วยการสับรากและต้นพืชให้ละเอียด คั้นให้เคี้ยว เคี้ยวจนสด ๆ ลงไปเป็นระยะ ๆ จากนั้นเอาเส้นไหมลงย้อม ใช้กันมากในอเมริกาเหนือ ส่วนพืชที่ให้สีแดงและรู้จักใช้กันมานานในประเทศต่าง ๆ เรียกชื่อต่างกันตามแต่ละประเทศ ได้มาจากต้น Rocella tinctoria, orseille สีแดงจากต้นเข็ม (Madder) ที่ใช้ทั้งรากและต้นนำมาปั่นแล้วแช่น้ำจะให้สีแดง เรียกว่าสีแดงเตอร์กี (Turkey Red) เป็นสีแดงที่สดที่สุดทนทานที่สุด แต่มีกระบวนการย้อมที่ยุ่งยากที่สุด สีแดงอีกชนิดหนึ่งได้จากครั่ง โดยใช้แอมโมเนียแช่ครั่งให้อ่อนตัว แช่ไปนาน ๆ สีจะแดงขึ้น

พัฒนาการสีย้อมธรรมชาติเป็นไปด้วยความยากลำบาก ผู้คนในสมัยโบราณไม่รู้จักรักรรรมชาติที่แท้จริงของสีและถูกช่างทอผ้ากีดกันมาก ประเทศเยอรมัน (พ.ศ. 1258 - 1357) นำเอาต้นพืชที่ให้สีต่าง ๆ เข้าไปปลูก เช่นต้นเข็ม Cochineal และไวต์ สองชนิดแรกยังมีเหลืออยู่จนกระทั่งถึง พ.ศ. 2453 ประเทศอิตาลีมีการตั้งสมาคมผู้ย้อมสี (Dyers' Guild) ที่เมืองฟลอเรนซ์ เมื่อ พ.ศ. 1920 แต่ช่างย้อม

ทนความบีบคั้นของช่างทอไม่ได้ต้องสลายตัวไป บางคนย้ายถิ่นฐานออกไปเมืองอื่น เช่น เวนิส เยนัว ช่างย้อมฝีมือดีจึงได้แพร่หลายกระจายกันออกไป

การค้นพบทางเดินเท้าระหว่างประเทศอินเดียกับยุโรปทำให้เชื่อว่า อินเดียได้ส่งสีย้อม สีสดสวยแต่ราคาถูกเข้าไปขายด้วย แต่เป็นสีย้อมที่ได้มาจากต้นพืชเท่านั้น ในระหว่างนี้การพัฒนา สีย้อมเป็นไปอย่างเชื่องช้า แต่ในด้านการผลิตสีย้อมให้ย้อมสะดวก มีความคงทนดี ได้รับความสนใจสูง ตั้งแต่ประมาณ พ.ศ. 2083 เป็นต้นมา วงการอุตสาหกรรมสีย้อมได้เริ่มควบคุมคุณภาพสีย้อมสีโดยเฉพาะที่เมืองฟลอเรนซ์ในประเทศอิตาลี มีคณะกรรมการซึ่งเรียกว่า Stain and Blemish Officials' (อรรถาพร ไสละสูต, 2537, หน้า 3) ควบคุมวิธีการปั่นต้นโวกที่นำมาใช้เป็นสีย้อม ควบคุมกระบวนการย้อมและตรวจตราผ้าที่ย้อมสำเร็จแล้ว เมื่อมีคุณภาพดีก็ประทับตราออกจำหน่ายได้ มีการพิมพ์อัตรา ส่วนสีและกระบวนการย้อมออกเผยแพร่แก่บรรดาช่างย้อม ซึ่งขึ้นทะเบียนอยู่ในความควบคุมของ สมาคมต่าง ๆ แต่เนื่องจากเข้มงวดกวดขันมากเกินไปทำให้พัฒนาได้ช้า เช่น ไม่อนุญาตให้ช่างย้อมมีสี ประเภอื่นนอกจากที่ขออนุญาตไว้อยู่ในโรงงาน จนกระทั่งถึงสมัย พระเจ้าหลุยส์ที่ 14 แห่งประเทศ ฝรั่งเศส จึงได้นำความรู้ทางด้านเคมีมาใช้กับสีย้อม ทำให้วิธีการผลิต และการย้อมทำได้ดีและรวดเร็ว ขึ้น เป็นการขยายตัวทางอุตสาหกรรม การค้นคว้าเหล่านี้ได้รับความร่วมมือจากอังกฤษ และฮอลันดา ด้วยดี มีหนังสือเกี่ยวกับสีและกระบวนการย้อมสีพิมพ์ออกเผยแพร่มากขึ้นและ ในปี พ.ศ. 2399 William Perkin ได้สังเคราะห์สีขึ้นมาใช้ด้วยความบังเอิญ สีที่ได้เป็นสีม่วงสดสวย ให้ชื่อว่า Perkin's mauve จากสาร aniline (อรรถาพร ไสละสูต, 2527, หน้า 8) โดยสังเคราะห์ได้จากวัสดุเหลือใช้คือน้ำมันจากเขม่าถ่านหินที่ใช้สำหรับผลิตแก๊ส ต่อมาได้ตั้งโรงงานผลิตสีย้อมสังเคราะห์ขึ้นเป็นแห่งแรกของโลกที่ Greenford ใกล้กรุงลอนดอนระหว่าง พ.ศ. 2431 - 2457 ประเทศเยอรมันได้ตั้งโรงงานผลิต สีย้อมสังเคราะห์ได้ส่งออกจำหน่ายทั่วโลก และมีห้องทดลองค้นคว้าสีที่สมบูรณ์

หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 หลายประเทศได้ตั้งโรงงานผลิตสีย้อมสังเคราะห์ขึ้น มีปริมาณการผลิต ปีละหลายร้อยพันตัน มีสีมากกว่า 6,000 ชนิดออกจำหน่ายมีชื่อการค้าประมาณ 35,000 ชื่อแตกต่างกัน ตามลักษณะสี (อรรถาพร ไสละสูต, 2527 หน้า 5)

ทฤษฎีการย้อมสี

การย้อมสีได้ปฏิบัติกันมานานนับ 1000 ปี เป็นทั้งศิลปะที่ทำให้เกิดสิ่งทอมีความสวยงามดูใจให้ใช้ เป็นทั้งวิทยาศาสตร์ที่จะทำให้สีติดอยู่ที่สิ่งทอได้และคงทน ไม่ลอกออกพร้อมที่จะปรับปรุงกระบวนการย้อมให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นเทคโนโลยีที่ต้องการความรู้และความสามารถ โดยเฉพาะอัจฉราพร ไสละสูตได้กล่าวถึงทฤษฎีการย้อมสีเอาไว้ว่า สีย้อมทุกชนิดเมื่อละลายอยู่ในน้ำมิได้อยู่หนึ่งเฉยจะเคลื่อนตัวอยู่ตลอดเวลาเช่นเดียวกับที่เมื่อเรามองผ้าเปลวแดดเห็นฝุ่นละอองเคลื่อนไหวในอากาศ ที่เป็นเช่นนี้เพราะในตัวสีและในน้ำมีแรงอย่างใดอย่างหนึ่งแฝงอยู่ เมื่อนำวัสดุสิ่งทอไปลงในน้ำย้อม แรงนั้นจะทำให้ตัวสีเคลื่อนไหวตามลำดับชั้น นับได้ 3 ชั้น จึงจะเห็นสิ่งทอเป็นสีตามที่ต้องการ ได้แก่

1. สีค่อย ๆ เคลื่อนตัวในน้ำย้อมเกาะที่ผิวเส้นใย
2. สีจะยึดติดที่ผิวของเส้นใย
3. สีจะค่อย ๆ เคลื่อนตัวจากผิวภายนอกของเส้นใยเข้าไปจนกระทั่งถึงกึ่งกลางเส้นใย

(อัจฉราพร ไสละสูต, 2527, หน้า 64)

การย้อมสีที่ถูกต้อง สีจะต้องติดเข้าไปถึงภายในเส้นใย จะคิดเฉพาะรอบนอกเส้นใยไม่ได้ เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจสอบตามขวางของเส้นใยจะเห็นสภาพการย้อมได้ชัดเจน ในทางปฏิบัติ การย้อมให้สีติดเข้าไปถึงภายในเส้นใยนั้นมิได้ทำเสมอไป กระบวนการย้อมมักสิ้นสุดลงก่อน สีติดแต่บริเวณรอบนอกเส้นใย ภายในมีสีขาวเรียกว่า ring dye ลักษณะเช่นนี้เกิดขึ้นได้กับเส้นใยทุกชนิดเมื่อย้อมใน 2-3 นาทีแรก หรือเมื่อย้อมที่อุณหภูมิต่ำกว่าที่ควรเป็น ซึ่งทำให้ระดับการเคลื่อนตัวของสีภายในเส้นใยลดน้อยลง ใยผ้าทุกชนิดมีลักษณะอย่างหนึ่งที่เหมือนกันคือ ประกอบด้วยโมเลกุลเล็ก ๆ ต่อกันเหมือนโซ่ ถ้าใช้รังสีเอกซ์ ตรวจจะพบว่า การเรียงตัวของโมเลกุลเส้นใยไม่เหมือนกัน เมื่อนำเส้นใยไปดึงยืดจะทำให้โมเลกุลเรียงตัวกันได้ดีขึ้น ลักษณะการเรียงตัวของโมเลกุลเส้นใยมี 2 แบบ แบบหนึ่งเรียงตัวเป็นระเบียบเรียกว่า crystalline ในใยเซลลูโลสเรียกว่า micelles จะอยู่เป็นช่วง ๆ ภายในเส้นใย และยังมีอีกส่วนหนึ่งเรียงตัวกันหลวม ๆ ไม่เป็นระเบียบ พาดพันกันไปมาในเส้นใย เรียกว่า amorphous region โมเลกุลของสีย้อมค่อนข้างใหญ่ ไม่สามารถซึมผ่านเข้าไปในระหว่างโมเลกุลของเส้นใยที่เรียงตัวกันหนาแน่นได้ จะต้องมีส่วนที่ทำให้เส้นใยพองตัวได้ นอกจากนี้น้ำนั้นคือสารช่วยติดที่ทำให้โมเลกุลของเส้นใยเกิดช่องว่าง โมเลกุลของสีย้อมจึงสามารถเข้าไปในเส้นใยได้ง่าย ทำให้สีค่อย ๆ เข้มขึ้นตามลำดับ การย้อมสีธรรมชาติจะคำนึงถึงจุดนี้เป็นสำคัญ จึงต้องควบคุมการย้อม

ด้วยอุณหภูมิ ระยะเวลาและเติมสารช่วยติด จึงจะทำให้สีติดเข้าไปในเส้นใยได้โดยไม่มีการตกหรือซีดจางเร็ว

สารช่วยติดที่ช่วยในการย้อม เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการย้อมให้เร็วขึ้น ย้อมให้สีติดทนทาน สม่ำเสมอในการย้อมสีธรรมชาติ ใช้อยู่ 3 ชนิด ได้แก่

1. กรด ทำหน้าที่เป็นตัวทำลายสี ทำให้ประจุไฟฟ้าลบในเส้นใยน้อยลง และเพิ่มประจุไฟฟ้าบวก
2. ค่าง ทำหน้าที่ให้โมเลกุลของสีทำปฏิกิริยาติดกับโมเลกุลของเส้นใยได้ดียิ่งขึ้น
3. เกลือแกง ทำหน้าที่เพิ่มประจุไฟฟ้าในน้ำย้อม ทำให้สีติดเส้นใยได้มากขึ้น สามารถลดอุณหภูมิน้ำย้อมลงได้

สีย้อมธรรมชาติ

เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มสมัยก่อน เกิดจากการถักทอโดยฝีมือของชาวบ้าน โดยนำฝ้ายมาผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ จนได้ออกมาเป็นเส้นด้ายหรือฝ้ายที่นำมาทอจนออกมาเป็นผืนผ้า ได้ถูกนำมาดัดแปลงเคลือบกับพืชหลายชนิดเพื่อให้สีต่างกัน แต่เดิมชาวบ้านจะค้นกับสีน้ำเงินจากครามหรือห้อม (Moeyes, M. 1987, p. 54) สีจากเปลือกมะพร้าว สีเหลืองจากขมิ้นชันจนกระทั่งขยายออกมาเป็นสารพัดสี การย้อมสีธรรมชาติเป็นวิธีที่ใช้มานานกว่า 5000 ปี (อัจฉราพร ไสละตุต, 2527, หน้า 1) เนื่องจากหาใช้ได้ง่ายในท้องถิ่นและ สีสังเคราะห์ยังไม่ได้เข้ามามีบทบาทเช่นปัจจุบัน องค์กรเอกชนหลายแห่งได้ส่งเสริมให้ชาวบ้านหันกลับมาทอผ้าและย้อมสีธรรมชาติควบคู่กันไป สีธรรมชาติที่ใช้สามารถแยกได้เป็น 3 ชนิด คือ สีที่ได้จากสัตว์ พืช และแร่ธาตุ ส่วนใหญ่สีที่ใช้ย้อมมักเป็นสีจากพืช โดยการนำส่วนต่างๆ ของพืชมาใช้ เช่น ราก ลำต้น แก่น เปลือก ใบ ดอก และผล (พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ, 2525, หน้า 43) นันทนัช พิเศษฐวิทย์ (2533 หน้า 2) ได้เคยทำงานวิจัยเกี่ยวกับผลของสารช่วยติดที่มีต่อการย้อมไหมด้วยใบตะขบฝรั่ง พบว่าส่วนต่างๆ ของพืชจะให้สีที่แตกต่างกัน เช่น ใบจากพืชเกือบทุกชนิดจะให้สีเขียวที่ใกล้เคียงกัน ใบมากผู้หมากเมีย ใบถั่วแปบ ใบหูกวาง ใบตำลึง ใบผักคืด เปลือกเพกา เหล่านี้ให้สีเขียว ดอกและผลจะให้สีตามสีดอกและสีผลที่มองเห็น

ส่วนต่าง ๆ ของพืชต่างชนิดกัน อาจให้สีอย่างเดียวกันได้ เช่น

สีเหลือง	ได้จาก	ส่วนของใบเสียด ใบหม่อน แก่นไม้จำพวกแก่นแกล
		แก่นขนุน ยางไม้จากต้นรงทอง เปลือกของผลมะตูมดิบ และ
		รากไม้ เช่น รากต้นสะกือ รากเถิบรอกและเหง้าขมิ้นชัน
สีม่วง	ได้จาก	เปลือกต้นตะแบก แก่นไม้ฝาง เปลือกต้นมะขาม
สีแดงและส้ม	ได้จาก	ลูกต้นคำแสด (คำเงาะ) เปลือกต้นประดู่
สีชมพู	ได้จาก	เปลือกต้นนุ่น เปลือกต้นทองกวาว
สีน้ำเงิน คราม ฟ้า	ได้จาก	ต้นคราม ใบห้อม เปลือกจำปา
สีม่วงอ่อน	ได้จาก	ลูกหว้า
สีส้ม(แดงเลือดนก)	ได้จาก	ลูกสะติ
สีน้ำตาลแก่	ได้จาก	เปลือกไม้โกงกาง
สีน้ำตาล	ได้จาก	ยอดฝรั่ง
สีดำ	ได้จาก	เปลือกต้นสมอ

(สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน, 2538, หน้า 19)

การที่พืชต่าง ๆ ให้สีที่แตกต่างกันหรือเหมือนกันเนื่องมาจากสารสีที่มีอยู่ในพืชนั้น ๆ หรือเรียกว่ามีรงควัตถุของสีในพืช ซึ่งยังแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังนี้ Alizerin จะให้สีแดง Chorophyll ให้สีเขียว Carotinoid ให้สีกลุ่มแดงส้ม เหลือง(พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ, 2525, หน้า 36 และ ทรงศักดิ์ ปรางค์วัฒนากุล, 2530, หน้า 46)

ทางภาคเหนือใช้สีย้อมธรรมชาติ ย้อมผ้าเป็นเวลานานแล้วดังที่ทรงศักดิ์ ปรางค์วัฒนากุล ได้เคยศึกษากระบวนการย้อมสีของชาวไทยวน ไทลื้อและชาวลาว พบว่าการย้อมสีธรรมชาตินั้นได้รับการถ่ายทอดกันมาในครอบครัว ผู้อื่นไม่สามารถล่วงรู้ได้ ปัจจุบันความลับในการทำสีย้อมผ้าได้สูญหายไปเป็นจำนวนมาก คงเหลือแต่ ความรู้ ในการทำสีเพียงบางสีเท่านั้น เช่น สีคราม ที่ยังมีการใช้อยู่ในจังหวัดแพร่ และในหมู่ชาวไทยไทลื้อเป็นต้น

กรรมวิธีการย้อมสีคราม ได้มาจากต้นครามซึ่งเป็นไม้ป่าขึ้นอยู่ทั่วไป ในปลายฤดูฝน จะมี การปลูกต้นครามด้วยเมล็ด และใน 4 เดือนต่อมา เมื่อต้นครามใช้การได้ชาวบ้านจะมัดเป็นพ่อน ๆ แล้วนำไปแช่ในภาชนะที่เตรียมไว้จนครามเปื่อย จากนั้นจึงบีบน้ำครามออกแล้วเอากากทิ้งไป น้ำที่ได้จะมีสีเขียวและกลิ่นเหม็น จากนั้นนำพ่อนครามชุดที่ 2 มาแช่อีก ทำตามกรรมวิธีเดิม น้ำที่ได้จะมีสีฟ้ามีกลิ่นเหม็นมากขึ้น จากนั้นนำปูนสีขาวหมากมาตีลงในน้ำครามน้ำจะหอมขึ้น ปริมาณของปูน

มากขึ้นขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ย้อม หลังจากนั้นน้ำจะกลายเป็นสีน้ำเงินแก่ ทิ้งไว้อีก 2 วันให้ตกตะกอน ตะกอนจะถูกนำไปเก็บทิ้งเปียกๆ และสามารถเก็บไว้เป็นปีๆได้ การนำสีออกจากครามต้องนำครามไปผสมกับน้ำค้างแก่ๆ ซึ่งได้มาจากขี้เถ้าของต้นมะขามหรือคันทนน ปริมาณขี้เถ้าขึ้นอยู่กับผู้ย้อม จากนั้นหมักทิ้งไว้ให้บูดเน่า แล้วใส่กรดหรือด่างเช่น น้ำมะกรูด เหล้าขาว หรือปูนเคี้ยวหมาก 1 ก้อน แล้วนำฝ้ายลงย้อม เมื่อต้องการย้อมครั้งที่ 2 ต้องทิ้งน้ำย้อมเอาไว้ 12 ชั่วโมง ให้เกิดการหมักหมม จึงย้อมต่อได้ ฝ้ายที่ย้อมครั้งแรกจะเป็นสีเขียว ไม่มีการชำระล้าง และจะย้อมไปประมาณ 10 ครั้งจึงจะได้สีที่ต้องการคือสีน้ำเงิน แล้วนำไปซักน้ำตากกลางแสงแดด (ทรงศักดิ์ ปรางค์วัฒนากุล และแพทรีเซีย ชีสแมน, 2530, หน้า 42-43)

สีแดง ได้จากครั้งหลังจากนำครั้งลงมาจากต้นจำจา และต้นสาเกแล้ว นำครั้งมาบดให้ละเอียด แล้วผสมกับน้ำกรดตั้งไฟให้เดือด น้ำกรดได้จากน้ำมะกรูด น้ำส้ม ใบรสเปรี้ยวต่างๆ ใบมะขาม หรือรังมดแดง หลังจากต้มแล้วนำไปกรอง จากนั้นนำไปต้มย้อมฝ้ายประมาณครึ่งชั่วโมง ล้างน้ำ ตากกลางแดด

สีเหลืองจากขมิ้น จะนำขมิ้นมาบดและผสมน้ำเย็น ใช้ไม้สุมและเม็ดมะตูมใส่ลงไปต้ม พร้อมกับเกลือกันสิดก หลังจากย้อมฝ้ายเสร็จนำฝ้ายชุบในน้ำสารส้ม นำไปล้างน้ำ ตากแดดทางอีสาน จะใช้น้ำมะนาวผสมลงไปในการย้อมเพื่อให้สีติดแน่นและสดใส

สีเขียวจากเปลือกเพกา นำเปลือกเพกามาหั่นหรือสับเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปต้ม 20 นาที ช้อนเอาเปลือกออก คั้นเอาแต่น้ำใสๆ เติมน้ำลงไป ใส่สีน้ำมะเกลือเล็กน้อย ใส่ปูนขาวและใบส้มป่อย ทิ้งไว้สักพัก แล้วกรองเอาแต่น้ำใส นำไปต้มใส่ฝ้ายลงย้อมประมาณ 20 นาที หรือจนกว่าได้สีตามต้องการเอาออกซักน้ำ ตากกลางแดด (สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, 2535, หน้า 59) ยังมีกรรมวิธีและกระบวนการย้อมสีจากพืชชนิดอื่นๆ อีกมากมาย แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะสีที่ยังคงใช้ย้อมกันอยู่ในปัจจุบันเท่านั้น

การนำสีมาใช้

ส่วนต่างๆ ของพืชที่ใช้น้ำสีนั้น สีจากต้นหรือแก่นจะติดผ้าได้นาน สีจากเหง้าหรือหัวจะติดผ้าได้รองลงมา สีจากผลและใบจะติดผ้าได้ไม่ทนนาน สีย้อมจากเหง้าและหัวจะให้สีที่สดใส เช่นสีจากขมิ้นชัน ซึ่งขมิ้นชัน ค้ำขาวและเดือนใจ สามห้วย (2530, หน้า 60) ได้ค้นพบว่า สีย้อมจากขมิ้น

โดยไม่ใส่สารช่วยติดจะได้สีเหลืองทอง และเมื่อนำขมิ้นชันไปย้อมรวมกับวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ ยังสามารถให้สีที่แตกต่างกันไปได้หลายสี เช่น

- เมื่อนำขมิ้นผสมกับน้ำมะกรูดและเปลือกมะม่วง ย้อมเส้นใยจะได้ สีเหลืองสด
- ใบส้มป่อยใช้เป็นสองเท่าของผงขมิ้นในการย้อมเส้นใยจะได้สีเขียวสวย
- ขมิ้นกับเปลือกของผลทับทิม ย้อมผ้าจะได้สีน้ำตาลแดง ซึ่งชาวอินเดียแดงแถบตะวันออกเฉียงเหนือเรียกผ้าที่ย้อมด้วยพืชชนิดนี้ว่า rakezi (พยาวี เหมือนนวนิยาย, 2525, หน้า 53-54)

อย่างไรก็ตามเมื่อใช้สารช่วยติดที่ไม่ใช่ธรรมชาติ ผสมกับสีจากขมิ้นย้อมผ้า ก็จะได้สีต่าง ๆ ดังนี้

- เหล็กจะให้สีเหลืองอมน้ำตาล
- จุนลีจะให้สีเหลืองอมเขียว
- กรดน้ำส้มและสารส้มจะให้สีเหลืองทอง

ขมิ้นชัน (Turmeric) เป็นพืชที่มีหัวหรือลำต้นอยู่ใต้ดิน เช่นเดียวกับขิงหรือข่า ซึ่งเป็นส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านอาหารและด้านการแพทย์ มีสีเหลืองเข้ม มีสารสำคัญคือ เคอร์คิวมิน (Curcumin) ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นสารสีเหลืองปนส้ม (สมพร ภ. ธีรธรรมเดช, 2533, หน้า 4) นำมาทำเป็นเครื่องปรุงกลิ่น รส และให้สีอาหาร เช่น ผงมัสดาร์ต ผงแกงฮังเล เป็นต้น นิยมใช้กันมาแถบเอเชียใต้และตะวันออกเฉียงใต้ ทางด้านการแพทย์ ขมิ้นใช้เป็นส่วนผสมในยารักษาโรคต่าง ๆ เช่น ยาลดกรด ยาขับลม ยาแก้ปวดท้อง ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ฯลฯ นอกจากนี้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้ทำสีย้อมผ้า และเครื่องสำอาง ขมิ้นจึงเป็นเครื่องเทศที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก สำหรับประเทศไทยปลูกขมิ้นเป็นพืชแซม เพื่อเสริมรายได้ ขมิ้นมีชื่อเรียกทั่ว ๆ ไปในภาคกลางคือ ขมิ้นชัน เชียงใหม่เรียก ขมิ้นป่า ขมิ้นหัว ขมิ้นหยวก ขมิ้นทอง กระเหรี่ยงกำแพงเพชรเรียก ตายอ กระเหรี่ยงแม่ฮ่องสอนเรียก สะยอ ทางพายัพเรียก เข้าขมิ้น ภาคใต้เรียก จัมนั้น หมิ่น หรืออาจมีชื่ออื่น ๆ อีก เป็นต้นว่า ขมิ้นแดง ขมิ้นไข ขมิ้น อังกอนหัว

ขมิ้นเป็นพืชล้มลุกข้ามปี มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในแถบทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และหมู่เกาะอินเดียนตะวันออกเฉียงใต้ อยู่ในจำพวกเดียวกับขิงและข่า มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Curcuma Domestica* Valetton หรือ *Curcuma longa*, Linn. ตระกูล Zingiberaceae มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Turmeric, Long หรือ Turmeric, Indian Saffron หรือ Yellow ginger หรือ Yellow root (Furia, 1980, หน้า 480)

ขมิ้นเมื่อโตเต็มที่สูงประมาณ 50 - 70 เซนติเมตร หรือ ประมาณ 2-3 ฟุต หรือ 1 เมตร ขึ้นไป (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2525, หน้า 33) ลำต้นที่แท้จริงเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน ประกอบไปด้วยง่ามลักษณะต่าง ๆ กันคือ ง่ามหลัก มีลักษณะกลมจะแตกแขนงออกไปทางด้านข้างเป็น แขนงที่สองหรือสามต่อไป แขนงที่แตกออกมานี้ถ้ามีลักษณะกลมเรียกว่า "คอร์ม" (corm) แต่ถ้ามี ลักษณะเรียวยาวคล้ายนิ้วมือจะเรียกว่านิ้วหรือฟิงเกอร์ (Finger) ซึ่งเป็นที่เกิดรากฝอย บนผิวของง่าม และแขนงเหล่านี้ จะมีตุ่มตาที่มีปลายแหลมปรากฏทั่วไป ใบจะเจริญเติบโตเป็นใบซ้อนทับกันเป็น ชั้น ๆ ขึ้นจากโคนจนถึงปลายรวมเป็นรูปร่างคล้ายลำต้น ดังนั้นลำต้นส่วนนี้จึงเป็นลำต้นเทียมของขมิ้น

การปลูกจะปลูกได้ทั่วไปในเขตร้อน ชอบอากาศค่อนข้างร้อน และมีความชื้นสูงในเวลา กลางคืน สภาพดินร่วนซุย ระบายน้ำได้ดี (กิตติ เอี่ยม โอภาส และ อำภา ตันติศิริ, 2532, หน้า 20) ต้องการน้ำฝนเพื่อการเจริญเติบโตประมาณปีละ 125 - 225 เซนติเมตร ปลูกได้ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงระดับความสูงประมาณ 1,350 เมตร (กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, 2532, หน้า 391) ขมิ้นสำหรับ พื้นที่ที่ปลูกในเขตชลประทาน จะให้ผลผลิตตกประมาณไร่ละ 3,200 ถึง 3,500 กิโลกรัม หากปลูก นอกเขตชลประทานหรืออาศัยน้ำฝน จะให้ผลผลิตต่ำกว่านี้ นอกจากนี้ผลผลิตของขมิ้นยังขึ้นอยู่กับ ระยะห่างของการปลูกด้วย

พันธุ์ขมิ้นที่ปลูกมีหลายพันธุ์ อาจจำแนกตามแหล่งผลิตหรือจำแนกตามลักษณะของเหง้าขมิ้น ก็ได้ การจำแนกพันธุ์ตามการผลิตหรือปลูก เช่น ในแคว้นอัสสัมประเทศอินเดีย มี 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ เดชิ (Deshi) พันธุ์ ปัตตานี (Patani) พันธุ์ ไชน่า นาดาน (China nadan) และพันธุ์ เปอร์รุม นาดาน (Perum nadan) ส่วนการจำแนกพันธุ์ตามลักษณะของเหง้า แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกจะให้เหง้าที่มีลักษณะง่ามรูปไข่ ง่ามที่เป็นง่ามหลักจะมีเนื้อนิ่ม อีกกลุ่มหนึ่งจะให้เหง้าที่มีง่ามยาวเป็นรูปทรงกระบอก เมื่อปลูกจะแตกแขนงที่สองและที่สาม ออกไปตามลำดับ สำหรับ ขมิ้นที่ปลูกในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ เช่น ขมิ้นโคก ขมิ้นขม ขมิ้นอ้อย และขมิ้นชันหรือขมิ้นแกง เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากกว่าพันธุ์อื่น เพราะใช้กันตามครัวเรือนและใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานผลิต ยา เครื่องสำอางและสารปรุงแต่งรสอาหาร (กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, 2532, หน้า 391) ในประเทศไทย ปลูกขมิ้นมากที่สุดที่จังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรสาคร ประจวบคีรีขันธ์ และกระบี่ อายุการใช้งาน ของขมิ้นเริ่มเมื่อปลูกได้ 7 เดือน ใบจะเริ่มเหลืองแสดงถึงหัวขมิ้นเริ่มแก่ และเมื่ออายุ 9 - 10 เดือนจึงเก็บเกี่ยว ได้ เนื้อในของขมิ้นมีกลิ่นหอม สีเหลืองอมส้ม ใซ้ย้อมผ้าและไหม ปัจจุบันความต้องการใช้ขมิ้นมี มาก จึงสั่งซื้อจากประเทศพม่า เพื่อนำมาใช้โดยสั่งซื้อในรูปแบบของขมิ้นสดและขมิ้นผง

การสกัดสี

โดยทั่วไปการสกัดสีจากพืชทำได้ 2 วิธี คือ

1. การโบลก ทูบ ปั่น
2. การต้ม

วิธีที่ 1 จะได้น้ำสีโดยการนำส่วนที่โบลก ทูบหรือปั่นแล้วไปผสมกับน้ำและกรองเอากากออก ซึ่งได้น้ำสีใสไม่มีตะกอนหรือกากสะดวกต่อการย้อม

วิธีที่ 2 การต้ม ใช้เวลาต้มประมาณ 30 - 120 นาที ขึ้นอยู่กับลักษณะวัสดุที่นำมาใช้ และที่มาของสี หลังจากได้น้ำสีเข้มตามต้องการแล้วจึงกรองเอากากออก

การสกัดน้ำย้อมจากขมิ้นชัน มีวิธีสกัดอยู่ 3 วิธี

วิธีที่ 1 การสกัดน้ำสี โดยนำขมิ้นสดมาล้างให้สะอาด บางที่จะแช่น้ำทิ้งเอาไว้ หรือนำเหง้าขมิ้นต้มกับน้ำ จนกระทั่งน้ำเต็มมูลโค (Cow dung) ลงไปเล็กน้อย ขณะที่ต้มจะให้น้ำสีเข้มขึ้น ต้มนาน 30 นาทีถึง 6 ชั่วโมง หลังจากต้มแล้วนำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม เมื่อแห้งแล้วจึงนำมาขุดเอาเปลือกนอกออก ความร้อนที่ใช้และวิธีขัดเป็นสิ่งสำคัญต่อเหง้าขมิ้น เหง้าที่เตรียมถูกวิธีจะเปราะและมีสีเหลืองเป็นมัน (นิจสิริ เรื่องรังษี, 2534, หน้า 18)

วิธีที่ 2 ในบางท้องถิ่นจะนำเหง้ามาแช่ในน้ำมะขาม เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นตำหรือบดให้ละเอียด ผสมในน้ำเย็น คั้นเอากากทิ้ง กรองด้วยผ้าขาวบางให้เหลือแต่น้ำใส ๆ (คณะกรรมการส่งเสริมสินค้าไหมไทย, 2526, หน้า 42)

วิธีที่ 3 นำขมิ้นไปบดให้ละเอียด ห่อด้วยผ้าขาวบาง นำไปแช่หรือต้มให้เดือด กรองเอาแต่เฉพาะสีไปใช้เป็นสีย้อม ถ้าหากนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้าจะได้สีย้อมที่เข้มและสด

สารช่วยติดจากธรรมชาติ

สีที่ได้จากธรรมชาติส่วนมาก จะให้ย้อมติดวัสดุสิ่งทอมักไม่ทน จะต้องใช้สารช่วยติดช่วย เพื่อให้ผ้าติดสีได้ดี เช่น สารช่วยติดที่มีประจุลบจำพวก Tannin สารช่วยติดที่ใช้ในกระบวนการย้อมไม่ควรมีผลกระทบต่อสมบัติทางกายภาพของเส้นใย ปริมาณที่ใช้ไม่ควรมากหรือน้อยเกินไป ระยะเวลาในการย้อมต้องพอเหมาะ ถ้าการย้อมไม่สมบูรณ์ เช่นเวลาน้อยไปจะส่งผลให้สีที่ย้อมได้ไม่สม่ำเสมอ และสูญเสียความสดใสและความคงทนของสี (Green D., 1972, p 99) และสารช่วยติด

ช่วยให้มีความคงทนต่อการชักคื่น วารุณี สุวรรณานนท์ (2526) ได้ศึกษาการใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติด ย้อมผ้าไหมด้วยแก่นแกลบ พบว่าผ้าไหมมีความเงามันมากที่สุด และเมื่อย้อมโดยใช้เกลือผสมน้ำมะขามเป็นสารช่วยติดในการย้อม ผ้าไหมมีความคงทนของสีต่อการซักดสีที่สุด

มะนาว เป็นไม้ผลยืนต้นขนาดเล็ก มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Citrus Aurantifolia* Swingle (Christm. Panz.) Swing. ชื่อสามัญว่า Lime อยู่ในวงศ์ Rutaceae เป็นพวกเดียวกับส้มต่าง ๆ เป็นพืชพื้นเมืองชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายมานาน (สมศักดิ์ วรรณศิริ, 2541, หน้า 5) ชื่อท้องถิ่น ส้มมะนาว ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ มะนาวเป็นพืชพื้นเมืองของอินเดีย มีถิ่นกำเนิดในหมู่เกาะอินดิสตะวันออกหรือทางภาคเหนือของอินเดีย แล้วกระจายพันธุ์เข้าสู่แผ่นดินใหญ่ของเอเชีย ต่อมาภายหลัง ในราวคริสต์ศตวรรษที่ 13 ได้มีการสันนิษฐานว่า ชาวอาหรับเป็นผู้นำมะนาวจากอินเดียไปปลูกใน ปาเลสไตน์ เปอร์เซีย อียิปต์ และยุโรป มะนาวเป็นไม้พุ่มหรือ ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ตามกิ่งก้านมีหนามคมจำนวนมาก ก้านใบสั้น ยาวไม่เกิน 2 ซม. ตัวใบรูปร่างคล้ายรูปไข่รีสีเขียวเป็นมัน ปลายใบและโคนใบมน ขอบใบหยักเล็กน้อยขนาดกว้าง 1-4 ซม. ยาว 2-7 ซม. ดอกสีขาวอมเหลือง กลิ่นหอมอ่อน ๆ ผลค่อนข้างกลมโต ผลอ่อนสีเขียว ผลสุกเป็นสีเหลือง ภายในผลมีถุงเป็นเยื่อบาง ๆ รูปร่างเรียวยาว แต่ขนาดเล็กจำนวนมาก บรรจุน้ำมีรสเปรี้ยวจัด มีเมล็ดรูปไข่ปลายแหลมแทรกอยู่เป็นระยะ

การปลูก นิยมปลูกโดยใช้กิ่งตอน มะนาวขึ้นได้ในดินทุกชนิด โดยเฉพาะดินร่วนซุยและระบายน้ำได้ดี ช่วงเวลาที่ใช้ผล ช่วงผลสุกเหลือง (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2541, หน้า 132) มะนาว 1 ผล หนัก 60 กรัม ประกอบด้วย น้ำ 89.37 เปอร์เซ็นต์ วิตามินต่าง ๆ ที่สำคัญคือวิตามิน ซี ซึ่งมีมากถึง 25 มิลลิกรัม (สมพร ภ. หิรัญรามเดช, 2534, หน้า 144) น้ำมันหอมระเหยในผิวมะนาวใช้แต่งกลิ่นอาหารและเครื่องสำอางได้

มะนาวพันธุ์แป้น เป็นมะนาวที่เกิดจากการเพาะเมล็ด เป็นมะนาวพื้นบ้านของบางขุนนนท์ มีลักษณะเด่นคือตามลำต้นไม่ค่อยมีหนาม ออกดอกตลอดปี สามารถปลูกได้ในโอ่ง ลักษณะผลกลมแป้นเหมือนส้มเขียวหวาน ลูกใหญ่โต มีน้ำมาก ไม่ค่อยมีเมล็ด ขยายพันธุ์ได้ด้วยการตอนกิ่ง การติดตา พันธุ์มะนาวที่มีปลูกในประเทศไทยจะเป็น พันธุ์ มะนาวหนัง มะนาวไข่ มะนาวโมหิ มะนาวหวาน มะนาวพม่า มะนาวเตี้ย มะนาวพันธุ์ดาฮิติ มะนาวปีนัง การปลูกมะนาวสามารถปลูกได้ในทุกท้องที่ที่มีน้ำสะอาดตามธรรมชาติ ดินมะนาวขึ้นได้ง่ายมาก ช่วงที่ควรปลูกเป็นต้นฤดูฝน และในระหว่างแถวควรปลูกกล้วยแซมเพื่อจะได้ใช้ใบบังแสงให้มะนาวได้

มะขาม ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Tamarindus indica* Linn. อยู่ในวงศ์ FABACEAE ชื่อท้องถิ่น มะขามไทย(กลาง) , ขาม (ใต้) , ตะดูบ (นครศรีธรรมราช) , ม่วงโคล้ง (กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี) อำเภอ (เขมร - สุรินทร์) (สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน, 2541, หน้า 124) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของแอฟริกาตะวันออก บริเวณปีสซีเนียจนถึงกลุ่มน้ำแซมเบซีในอินเดียตอนใต้ แพร่เข้ามาในประเทศไทยจากประเทศพม่า เป็นพืชที่เจริญเติบโตช้าและเจริญได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ทนความแห้งแล้งได้ดี มะขามเป็นพืชตระกูลถั่ว เป็นไม้ยืนต้นไม่ผลัดใบสูงประมาณ 20 เมตร บางครั้งอาจสูงถึง 30 เมตร เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีเทา ปนน้ำตาลดำเมื่อมีอายุมากขึ้น มีริ้วรอยมากและแตกเป็นร่องเป็นสะเก็ดเล็ก ๆ ตามแนวยาว ไม่มีหนาม กิ่งเหนียวและหักยาก ปลายกิ่งห้อยลู่ลง ทรงพุ่มและแผ่เป็นวงกลม ใบเป็นใบประกอบ ยาวประมาณ 5 - 18 เซนติเมตร มีลักษณะปลายมนกลม ยาว 1 - 2.4 เซนติเมตร กว้าง 4.5 - 9 มิลลิเมตร ปลายใบมนหรือบางที่เว้าเล็กน้อย ฐานใบทั้งสองข้างเว้าไม่เท่ากัน ใบมีสาร a- Tartaric acid, 1-Malic acid, Oxalic acid, Carboxylic acid, Tannin, Protein, Pigment, Enzyme และ Flavonoid C-glycosides ได้แก่ Vitexin, Orientin, Isoorientin และใบอ่อนมีทองแดงอยู่มาก (ลำลี ใจดี และคณะ, 2522, หน้า 160)

ผลมะขามมีลักษณะเป็นฝักทรงกระบอกแบนเล็กน้อย ยาวประมาณ 3 - 14 เซนติเมตร กว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ฝักอ่อนมีสีเขียวสดและที่ผิวเปลือกมีสีน้ำตาล หรือละอองน้ำตาลทำให้เห็นเป็นสีเขียวปนน้ำตาล เนื้อในมีสีขาวนวล มีรสเปรี้ยวจัดและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ยุบตัวแห้งลงออกจากฝัก เมื่อแก่เปลือกฝักจะแห้งมีสีน้ำตาลปนเทาและบิบแตกได้ง่าย เนื้อหุ้มเมล็ดจะมีลักษณะเหนียวเกาะติดกัน มีเส้นใยยึดติดอยู่ 3 เส้น ตามความยาวของฝัก เรียกว่า "รก" เนื้อมะขามมีสาร a-Tartaric acid, Citric acid, Oxalic acid และ 1-Malic acid ประมาณ 10 % Formic acid และเกลือของกรดอินทรีย์เหล่านี้เป็นเกลือโปแตสเซียมไบคาร์บอเนต ประมาณ 8 % และเกลือของกรดอินทรีย์อื่น ๆ น้ำตาล และยังมี Seriene, Protine, Phenylalamine, Leucine, 2-Pipecolic acid, Gum, Pectin, Tannin, Fixed oil และ inversesugar 30 - 40 %

ขี้เถ้า ได้จากการเผาใบกล้วยแห้ง เช่นใบกล้วยน้ำว้า หรือใบกล้วยป่า ขี้เถ้ามีสีชาถึงเทาเข้ม ขี้เถ้ามีฤทธิ์เป็นด่างจะใช้หลังจากการขย้อมสีสิ้นสุดแล้ว เพื่อช่วยในการทำให้สีที่ติดผ้าฝ้ายคงทนต่อการใช้ยิ่งขึ้น (สัมภาษณ์ นางปรีดา ธรรมดา, 19 กรกฎาคม 2541) ต่างจากขี้เถ้าจะช่วยให้เส้นใยฝ้ายขยายตัวขึ้น และมีความสามารถดูดติดสีได้ดี เมื่อผ้าแห้งจะได้สีที่สดใส

สารช่วยติดสีนี้ในบางท้องถิ่นอาจใช้ไม่เหมือนกัน แล้วแต่ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ บางที่ใช้พืชที่มีรสเปรี้ยว บางที่ใช้พืชที่มีรสฝาด บางที่ใช้สัตว์เช่น รังมดแดง หรือใช้ขี้เถ้าจากการเผาไหม้ของพืชต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นด่างอย่างดี ในภาคเหนือนิยมใช้พืชที่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือเป็นด่าง เช่นที่บ้านสบเตี๊ยะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ย้อมสีครามโดยใช้ขี้เถ้ามะกรูด น้ำมะขาม เหล้าขาว และน้ำตาลอ้อย ใส่ลงในน้ำย้อมเพื่อให้ น้ำย้อมมีสีน้ำเงินเข้มจนเกือบดำ และย้อมสีดำนอกจากจะเกลือจะใส่หญ้าหอมเกี้ยว (ต้นกะเม็ง) และไม้ป๊วยเป็นด่าง เพื่อให้สีติดผ้าดี ไม่ตกนอกรากนี้ผ้าที่ผลิตจาก อำเภอจอมทอง เช่นบ้านหนองอาบช้าง บ้านไร่ไผ่งาม ใช้สารช่วยติด ในการย้อมเป็น น้ำมะขาม น้ำมะกรูด น้ำขี้เถ้า น้ำปูนแดง น้ำปูนขาว เป็นต้น

กระบวนการย้อมสีธรรมชาติ

สีธรรมชาติเป็นสีที่สามารถละลายได้ในน้ำ และมีสมบัติพิเศษที่สามารถติดเส้นใยได้ด้วยตนเอง (substantivity) โดยไม่ต้องใช้สารอื่นช่วยในการย้อม เพียงนำสีผสมน้ำก็สามารถย้อมได้ ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายสีสังเคราะห์ชนิดหนึ่งคือ สีไคเร็กซ์(Direct dye) (ขวัญฤทัย คำขาวและเดือนใจ สามห้วย, 2530, หน้า 60) เป็นสีที่ติดง่ายและหลุดง่าย ความคงทนค่าสีไม่สดใส สีธรรมชาติเริ่มย้อมที่อุณหภูมิห้อง แต่จะติดได้ดีที่อุณหภูมิสูงประมาณ 80 - 100 องศาเซลเซียส ระหว่างย้อมต้องหมั่นคน เพราะสีธรรมชาติตกตะกอนง่าย เป็นสาเหตุให้การย้อมผ้าต่าง แต่สีธรรมชาติมีสมบัติอีกอย่างหนึ่งคือสามารถกระจายตัวได้ดี ดังนั้นถ้าเกิดปัญหาค้างหรือย้อมได้ไม่สม่ำเสมอ เมื่อครบกำหนดเวลาย้อมสามารถแก้ไขได้ โดยการเติมน้ำย้อมเพื่อรักษาระดับน้ำย้อมเดิม ย้อมต่อจนกว่าผ้าหายค้างเพราะระหว่างการย้อมนี้สีที่ติดผ้าเป็นกระจุก หรือส่วนที่โมเลกุลของสีติดในเส้นใยซ้อน ๆ กันอยู่ไม่เป็นระเบียบจะหลุดลอยออกมาในน้ำย้อมและค่อย ๆ เคลื่อนตัวกลับไปติดใหม่อีกครั้งในส่วนที่ยังมีสีติดน้อย ในที่สุดจะได้ผ้าย้อมมีสีสม่ำเสมอ

การย้อมโดยใช้สารช่วยติดสีในธรรมชาติ ทำให้ได้สีย้อมติดผ้าที่ไม่สม่ำเสมอและคงทน ชาวอียิปต์โบราณใช้สารส้มในการย้อมผ้าเพื่อทำให้สีติดทน ในปัจจุบันได้ใช้เป็นส่วนผสมของสีย้อมผ้าบางชนิดด้วย ยังมีสารช่วยติดจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์เป็นด่างและเป็นกรดที่ช่วยในการย้อมสีได้ เช่น น้ำมะขาม น้ำมะกรูด น้ำมะนาว น้ำขี้เถ้า น้ำปูนแดง น้ำปูนขาว เป็นต้น (คณะกรรมการส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม, 2535, หน้า 57) สารช่วยติดจากธรรมชาติเป็นตัวช่วยให้ สีย้อมติดบนผ้าได้ ถึงแม้ว่าหลังจากการย้อมและนำผ้าไปใช้แล้วสีจะตกเพียงจาง ๆ สีส่วนที่เหลือเป็นตัวสีที่ได้ทำปฏิกิริยากับ

สารช่วยติดมาแล้ว จึงติดบนผ้าได้ตลอดไป ดังที่มาลินี เนียมพลับ(2526) ได้นำน้ำมันมะขามเป็นสารช่วยติดย้อมผ้าไหม ได้ผ้าที่มีความเงามัน และทนการขัดถู

การนำผ้าทอพื้นเมืองมาย้อมสีธรรมชาติและใช้สารช่วยติด เพื่อให้สีติดทนนานจะได้ผ้าที่มีความเข้มของสีต่าง ๆ กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารช่วยติดที่ใช้ ถึงแม้ว่าจะใช้สีย้อม ชนิดเดียวกันก็ตาม การย้อมด้วยสารช่วยติดทำได้ 3 วิธี

1. การใช้สารช่วยติดก่อนย้อม (Premordant method) ซึ่งต้องนำผ้าไปชุบสารช่วยติดก่อนนำไปย้อม
2. การใช้สารช่วยติดหลังย้อม (Aftermordant method) เป็นการย้อมสีผ้าก่อนจะนำไปชุบสารช่วยติด
3. การใช้สารช่วยติดขณะย้อม (Metamordant method) เป็นการใส่สารช่วยติดลงใน น้ำย้อม แล้วจึงนำผ้าลงย้อม (Lubs,1972,p 473)

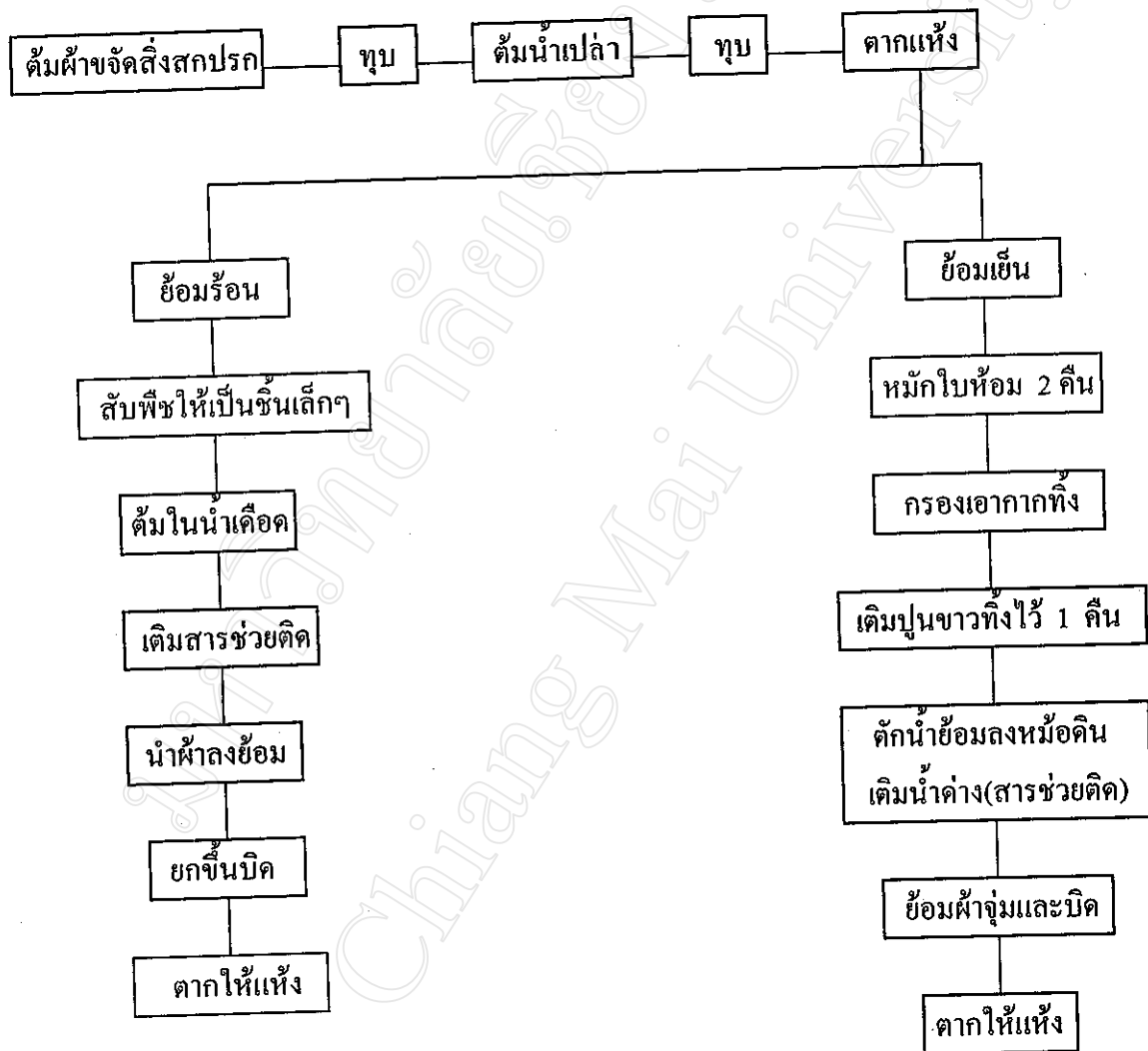
ดั่งที่นันทน พิเศษวิทย์(2533) ได้ทดลองย้อมผ้าไหมด้วยใบตะขบฝรั่งพบว่า การใช้สารช่วยติดทั้ง 3 วิธีได้ผลใกล้เคียงกัน แต่การใช้สารช่วยติดในขณะย้อมเป็นวิธีที่สะดวกกระบวนการไม่ซับซ้อน ประหยัดเวลา ประหยัดวัสดุและอุปกรณ์การย้อมด้วย

ผ้าที่ใช้สำหรับงานวิจัยนี้เป็นผ้าฝ้ายทอพื้นเมือง ของกลุ่มทอผ้าในเขตตำบลสบเตี๊ยะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นตำบลที่ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของอำเภอจอมทอง มีทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 108 (เชียงใหม่-ฮอด) ผ่าน มีเขตติดต่อทางทิศเหนือกับตำบลคอยแก้วและตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง ทิศตะวันออกติดกับอำเภอป่าซางและอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูนทิศตะวันตกติดกับตำบลแม่สอย อำเภอจอมทอง ลักษณะภูมิประเทศทิศตะวันออกติดแม่น้ำปิงเป็นที่ราบกว้างใหญ่ ทิศตะวันตกเป็นที่ราบเชิงเขาติดภูเขา แนวสันเขาอินทนนท์ ตำบลสบเตี๊ยะประกอบไปด้วย 14 หมู่บ้าน คือ บ้านวังปิง บ้านสบเตี๊ยะ บ้านเชิงคอย บ้านท่าหลุก บ้านทุ่งหมากหนุ่ม บ้านแท่นคอกไม้ บ้านคงหาดนาคน บ้านห้วยใจ บ้านหนองอาบช้าง บ้านทุ่งปุน บ้านห้วยม่วง บ้านวังบาน บ้านห้วยอีแต และบ้านสบเตี๊ยะ (งานทะเบียนราษฎร, 2541) สภาพแวดล้อมเป็นป่าเขา อยู่ใกล้แม่น้ำเตี๊ยะ และแม่น้ำกลางที่ไหลมาจากเทือกเขาอินทนนท์ ซึ่งมาบรรจบกันจึงได้ชื่อว่า ตำบลสบเตี๊ยะ มีความอุดมสมบูรณ์มาก ในป่ามีพันธุ์ไม้สมุนไพรต่าง ๆ มากมายที่ใช้เป็นสมุนไพรและใช้ในการย้อมสีผ้า บนที่ราบที่เป็นแหล่งทำมาหากิน นอกจากปลูกพืชไร่ต่าง ๆ แล้ว พืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้มาสู่ตำบลคือ ฝ้ายจะปลูกมากเพื่อนำมาทอเป็นผ้าฝ้าย สำหรับสร้างรายได้ให้ครอบครัว หมู่บ้านต่าง ๆ ของตำบลสบเตี๊ยะทั้ง 14 หมู่บ้าน แต่ละหมู่บ้านจะมีโรงงานทอผ้าหรือมีผู้ชำนาญในการทอผ้า ย้อมสีธรรมชาติอยู่เกือบ

ทุกหมู่บ้าน (อังฉรา สายหยุด, 2537, หน้า 5) เฉพาะที่ตำบลสบเตี๊ยะประกอบไปด้วยกลุ่มทอผ้าหลายกลุ่ม เช่น กลุ่มทอผ้าบ้านคางคานาซึ่งเป็นกลุ่มไม่ใหญ่นัก กลุ่มบ้านสบเตี๊ยะทอผ้าฝ้ายและผลิตภัณฑ์ ฝ้าย เช่น ตุ๊ก และกลุ่มใหญ่ที่สุดคือกลุ่มทอผ้าบ้านหนองอาบช้าง ซึ่งประกอบไปด้วยบ้าน มากกว่า 100 หลังคาเรือน อาชีพหลักคือการทำนา ทำสวน ทำไร่ ผู้หญิงของกลุ่มจะเป็นผู้ประกอบอาชีพ ทอผ้าเป็นส่วนมาก ในกลุ่มบ้านหนองอาบช้างนี้ยังแบ่งกลุ่มทอผ้าเป็น 2 กลุ่มย่อยคือกลุ่มแม่บ้าน หนองอาบช้างกับกลุ่มทอผ้าบ้านไร่ไผ่งาม กลุ่มทอผ้าบ้านหนองอาบช้างผลิตผ้าออกจำหน่ายในท้อง ตลาดมากที่สุด ปัจจุบันได้ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทอผ้าอยู่บ้าง เช่นการพัฒนาเครื่องทอผ้า ทำให้ทอได้เร็วขึ้น จำนวนมากขึ้น งานของกลุ่มทอผ้าบ้านหนองอาบช้างนำโดย คุณยายสำลี ขาวผ่อง และ นางปรีดา ธรรมดา เป็นการทอผ้าที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ ลวดลายของผ้าเป็นลาย ทอธรรมดา (Plain weave) สำหรับลวดลายของผ้าทอที่แตกต่างออกไปเกิดจากการย้อมสีเส้นด้ายแล้ว นำมาทอ เรียกว่า มัดหมี่ ในการย้อมสีเส้นด้ายและผืนผ้า มักประสบปัญหาหามาขาย เช่น สีตก สีซีดจาง สีไม่ติดผ้าทนนานเป็นต้น ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จึงได้เข้าไปให้ความรู้ในการย้อมสีทั้ง สีธรรมชาติและสีสังเคราะห์แก่กลุ่มแม่บ้านอยู่เนื่อง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคเหนือ, 2525) เป็นต้นมา

การทำงานของกลุ่มทอผ้าบ้านหนองอาบช้างแบ่งหน้าที่กันเป็น 4 กลุ่ม ตามความชำนาญ 1) กลุ่มปั่นฝ้าย 2) กลุ่มเดินฝ้าย 3) กลุ่มทอผ้า 4) กลุ่มย้อมผ้า ซึ่งกลุ่มหลังนี้จะแยกออกไปต่างหาก มีโรงย้อมเป็นสัดส่วนย้อมทั้งเส้นด้ายและผืนผ้า กระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติเป็นที่สนใจของ ชาวต่างประเทศมาก เห็นได้จากการเข้าเยี่ยมชม และรับการฝึกหัดย้อมสีธรรมชาติอยู่เสมอโดยเฉพาะ ที่กลุ่มบ้านไร่ไผ่งาม มีการสาธิตให้ชมและยังให้ความร่วมมือกับชาวต่างประเทศให้ความรู้ทั้งการ ย้อมผ้าและการทอผ้ากรรมวิธีการย้อมสีผ้าด้วยสีธรรมชาติของกลุ่มทอผ้าบ้านหนองอาบช้างมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบย้อมเย็นและแบบย้อมร้อน ก่อนการย้อมต้องนำผ้าหรือเส้นด้ายนั้น ๆ ไปทำการขจัดสิ่งสกปรกออกให้ผ้าสะอาด การย้อมเย็นกระทำในหม้อดิน เช่นการย้อมสีครามจากใบห้อม โดยหมัก ใบห้อม 2 ตี่นกรองกากออก หึ่งน้ำครามเอาไว้โดยเติมปูนขาวลงไปรอจนฟองยุบ กรองเอากากทิ้งตัก น้ำย้อมลงในหม้อดิน เติมน้ำค่างจากขี้เถ้าต้นมะขาม ลูกมะกรูดผ่าซีก น้ำมะขาม เหล้าขาวและน้ำตาล อ้อย นำผ้าลงย้อมจุ่มบิดไปเรื่อย ๆ จนได้สีที่ต้องการนำไปตาก ส่วนการย้อมร้อนจะนำพืชที่ให้สีต่าง ๆ มาสับเป็นชิ้นบาง ๆ เล็ก ๆ นำไปต้มในน้ำเดือดได้สีตามต้องการ เติมน้ำค่างหรือน้ำกรดจากสารช่วยติด จากธรรมชาติอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วนำผ้าลงย้อมจนผ้าติดสีตามต้องการ ยกผ้าขึ้นซักน้ำเปล่าแล้วนำไปตาก (คณะกรรมการส่งเสริมการแต่งกายแบบไทย, 2537, หน้า 179-180)

แผนภูมิแสดงการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติแบบย้อมร้อนและย้อมเย็น
กลุ่มทอผ้าบ้านหนองอาบช้าง



การย้อมสีผ้าด้วยขมิ้นในสมัยโบราณ จะนำขมิ้นไปบดให้เป็นผง เพื่อสีจะได้ละลายน้ำได้ง่าย เวลาข้อมไม่ใช้สารช่วยติด สีขมิ้นติดผ้าฝ้ายได้ดี ย้อมง่าย การย้อมนำผ้าฝ้ายแช่น้ำสีนานครึ่งชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ด้วยเหตุที่สีจากขมิ้นตกสีในอากาศได้เร็วมาก จึงย้อมทับด้วยกรด โดยใช้น้ำมะนาว(อรรถพร ไสละสูต,2527, หน้า 2) ในประเทศอินโดนีเซีย เมื่อย้อมผ้าด้วยขมิ้นแล้ว จะย้อมทับด้วยสารส้มเพื่อให้สีติดทนนาน

ทรงศักดิ์ ปรารักษ์วัฒนากุลและแพทรีเซีย ชีสแมน (2530,หน้า 46) ได้ศึกษาการย้อมผ้าฝ้าย ด้วยสีธรรมชาติ พบว่าการย้อมผ้าฝ้ายด้วยขมิ้นในท้องถิ่นภาคเหนือ จะนำผ้าฝ้ายแช่น้ำสีนาน ประมาณ 1 ชั่วโมง ขณะย้อมหมั่นกลับผ้าฝ้ายเสมอ ในขณะที่ย้อมอยู่นั้นผสมน้ำมะนาวลงไปจะทำให้สี ติดคงทนขึ้น เพื่อป้องกันการตกตะกอนสี อาจจะใช้ไม้สมอและเมล็ดมะตูมผสมลงไปแล้วต้มพร้อมกับเกลือ หลังการย้อมจะนำผ้าฝ้ายไปชุบในน้ำที่ผสมสารส้ม แล้วนำไปล้างน้ำและตากในที่ร่ม

นอกจากนั้นกลุ่มแม่บ้านนาคอเรือ อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ได้บอกเล่าเอาไว้ว่า นำขมิ้น สดหนัก 0.5 ก.ก ต่อน้ำปริมาณ 3 ชัน ใส่ให้ปริ่มผ้าฝ้ายแล้วเค็มปูนแดง 1 ก้อนเล็ก ซึ่งเป็นสัดส่วน ในการประมาณ ถ้าหากใช้สัดส่วนการดยแบบมาตรฐาน ใช้ขมิ้น 100 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร สารส้ม 1.5 ช้อนชา เกลือ 2 ช้อนชา น้ำมะนาว 2 ช้อนชา(ปภัสสร ผลเพิ่ม,2541,หน้า 23)

แหล่งที่มีการย้อมผ้าโดยใช้ขมิ้นในปัจจุบัน เนื่องจากขมิ้นเป็นวัตถุดิบที่หาง่ายในทุกท้องถิ่น ถึงแม้ว่าสภาพเศรษฐกิจและสังคมของบางท้องถิ่นจะเปลี่ยนไป วัตถุดิบมีน้อยลง หายากขึ้นก็ตาม แต่ยังมีแหล่งที่ใช้กระบวนการย้อมผ้าด้วยวัตถุดิบธรรมชาติ (กองอุตสาหกรรมสิ่งทอ.2526,หน้า 35) ซึ่งรวมถึงการย้อมผ้าด้วยขมิ้น พบทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นส่วนใหญ่ทาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะใช้น้ำมะนาวเป็นสารช่วยติดผ้าให้มีสีสดใสขึ้น แหล่งที่พบ

ภาคเหนือ ได้แก่

- กลุ่มทอผ้าบ้านกาด อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่
- กลุ่มทอผ้าบ้านหนองอาบช้าง อำเภอยางตลาด จังหวัดเชียงใหม่
- กลุ่มทอผ้าแม่แจ่ม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่

- กลุ่มทอผ้า อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น
- กลุ่มทอผ้าบ้านเขวาสินรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
- กลุ่มทอผ้าบ้านยกคำ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี(ปภัสสร ผลเพิ่ม,2541,หน้า 24)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มาลินี เนียมพลับ(2526) ได้ทำการทดลองย้อมไหมด้วยครั่ง โดยใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติดพบว่าน้ำมะขามที่ใช้ในการย้อม ในปริมาณ 20 , 30, และ 40 ซี.ซี. ผสมสารส้ม 15 เปอร์เซ็นต์ จะให้ค่าสีที่มีความถูกต้องที่สุด และหากใช้น้ำมะขามผสมกับกรดทาร์ทาริกเป็นสารช่วยติด จะให้สีที่มีความคงทนต่อแสงแดดดีที่สุดและ ทนต่อการซักดูได้ดี

วารุณี สุวรรณานนท์ (2526) ได้ศึกษาวิธีย้อมไหมด้วยแก่นแก่แลโดยใช้สารช่วยติดในขณะที่ย้อม 3 ชนิด คือเกลือ สารส้มและน้ำมะขาม ในเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างกัน ผลปรากฏว่าผ้าไหมที่ย้อมเป็นสีเหลืองและสีเหลืองอมแดง การย้อมโดยใช้น้ำมะขามเป็นสารช่วยติด จะทำให้ผ้าไหมย้อมมีความเป็นเงามากที่สุด นอกจากนี้การย้อมโดยใช้เกลือผสมกับน้ำมะขามเป็นสารช่วยติดในขณะที่ย้อม ทำให้ผ้าไหมย้อมมีความคงทนของสีต่อการซักดูดีที่สุด

นันทนซ์ พิเชษฐวิทย์(2533) ทดลองย้อมผ้าไหมด้วยใบตะขบฝรั่งพบว่า การใช้สารช่วยติดทั้ง 3 วิธีได้ผลใกล้เคียงกัน แต่การใช้สารช่วยติดในขณะที่ย้อมเป็นวิธีที่สะดวก กระบวนการไม่ซ้ำซ้อน ประหยัดเวลา ประหยัดวัสดุและอุปกรณ์การย้อมด้วย

ผ่องศรี รอดโพธิ์ทอง (2540) ได้ศึกษาการย้อมผ้าไหมด้วยสีจากเปลือกมังคุดสด โดยได้นำเปลือกมังคุดสดมาสกัดสีแห้งเย็นและแห้งแจ้งในเวลาต่างกัน พบว่าการนำน้ำสีมาย้อมซ้ำ หลายซ้ำมีผลทำให้สีมีความแตกต่างกันโดยรวม ค่าความแปรปรวนของค่าความเข้มของสีมีนัยสำคัญที่ 0.05