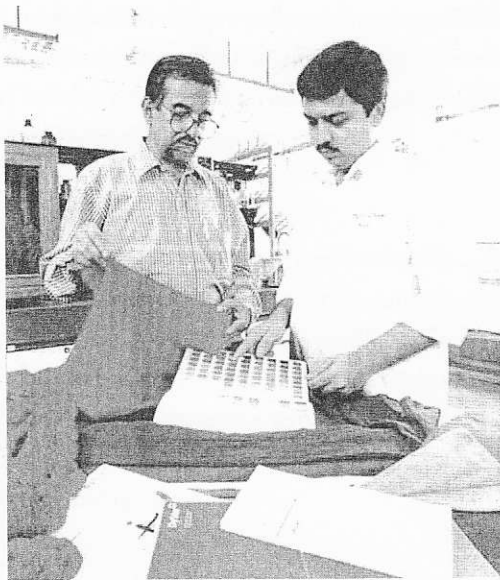


การประเมินคุณภาพสีย้อม

สุพรรณิ บุญเรือง

สีย้อมเป็นวัสดุเคมีที่มีคุณค่าต่ออุตสาหกรรมสิ่งทอ เนื่องจากเป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ และช่วยดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นอันดับแรก ผู้บริโภคจะรู้สึกพึงพอใจมากขึ้น ถ้าสีบนผลิตภัณฑ์สิ่งทอนั้นมีความคงทนตลอดอายุการใช้งาน ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้ผลิตสีย้อมมีการพัฒนาคุณภาพของสีอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว



การย้อมสีสิ่งทอให้ได้คุณภาพนั้นควรต้องคัดเลือกชนิดของสีย้อมให้เหมาะกับชนิดของเส้นใย ชนิดของเครื่องจักรและเลือกวิธีการย้อมที่เหมาะสม การเลือกชนิดของสีย้อมและวิธีการย้อมที่เหมาะสมรวมทั้งการควบคุมการย้อมอย่างดีก็ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดผลการย้อมที่ดีเสมอไป การทดสอบคุณภาพของสีย้อมก่อนใช้งานเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องกระทำโดยเฉพาะในการสั่งซื้อสีใหม่แต่ละครั้ง นอกจากนี้ควรเก็บข้อมูลของสีย้อมสำหรับการอ้างอิงและการเปรียบเทียบครั้งต่อไป สีย้อมควรได้รับการทดสอบเพื่อหาคุณภาพต่อไปนี้

ความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity)

การทดสอบนี้ทำให้สามารถระบุว่ามีสีผสมหรือไม่ โดยมีวิธีการทดสอบคือ ถ้าสีย้อมเป็นเม็ดละเอียดหรือผง ให้เป่าผงสีลงบนกระดาษกรองที่ขึ้น ถ้าเป็นสีดีสีเพิร์ลให้เป่าลงบนกระดาษกรองที่เปียกด้วยอะซีโตน จากนั้นสังเกตจุดสีบนกระดาษกรอง ถ้าได้จุดสีแตกต่างกัน แสดงว่าเป็นสีผสม แต่การสังเกตต้องกระทำอย่างรวดเร็วเนื่องจากสีที่แยกกันบนกระดาษกรองจะกลับมารวมตัวกันเร็วมาก ถ้าสีเป็นของเหลวให้ทดสอบด้วยวิธี paper chromatography กระทำโดยการร้อยเส้นด้ายที่

คูดขีมน้ำดีลงตรงกลางของกระดาษกรอง วางกระดาษกรองบนปากถ้วยบีกเกอร์และปล่อยให้เส้นด้ายอีกข้างลงจุ่มน้ำในบีกเกอร์ จากนั้นหยดสีลงบนกระดาษกรองตรงบริเวณรอบเส้นด้ายที่ร้อยไว้ น้ำจะซึมเข้าเส้นด้ายขึ้นไปถึงกระดาษกรองและพาสีเคลื่อนที่กระจายออกจากตำแหน่งที่หยดสี ถ้าพบว่าสีถูกแยกออกเป็นชั้น ๆ หลายสี แสดงว่าสีนั้นเป็นสีผสม

ความเข้มของสี (Color Strength)

การเลือกซื้อสีนอกจากจะตรวจดูเฉดสีแล้ว ยังต้องทดสอบหาความเข้มของสีด้วยว่าเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับสีใกล้เคียง โดยทั่วไปการย้อมสีสิ่งทอจะนิยมย้อมสีที่ความเข้มข้น 1% ของน้ำหนักเส้นใย หรือ 1% owf (on weight of fiber) ในการทดสอบจึงควรย้อมที่ความเข้มข้นมากกว่าและน้อยกว่าความเข้มข้นที่ใช้อยู่ 10% คือย้อมที่ความเข้มข้น 0.9, 1.0 และ 1.1% owf ทำการย้อมที่ภาวะเดียวกันและย้อมด้วยเครื่องชนิดเดียวกันในเวลาเท่ากัน จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างที่ย้อมมาเรียงระดับความเข้มว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้ทำการทดลองซ้ำ ควรตรวจความเข้มสีทุกครั้งที่ย้อมสีใหม่ เพื่อเปรียบเทียบกับความเข้มเดิม ในการตักสีมาทดสอบควรหลีกเลี่ยงตักสีบริเวณปากภาชนะบรรจุเนื่องจากสีบริเวณนั้นอาจมีความเข้มข้นสูงจากอากาศรอบข้าง ทำให้ผลการทดสอบคลาดเคลื่อนได้

การละลาย (Solubility)

สีแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายต่างกัน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถหาได้จาก pattern card ของสี โดยทั่วไปมักไม่ค่อยพบปัญหาเรื่องสีละลายไม่หมดหรือมีเม็ดสีตกค้างอยู่บนวัสดุที่ย้อม ยกเว้นการย้อมแบบจุ่มอัด (padding) ที่ใช้สีมาก อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีการใช้ระบบป้อนสีเข้าเครื่องย้อมแบบอัตโนมัติมากขึ้น ซึ่งอาจพบปัญหานี้ได้เนื่องจากระบบนี้จะใช้น้ำปริมาณน้อยละลายสี เพื่อป้องกันปัญหาการละลายไม่หมดของสี ควรทดสอบหาความสามารถในการละลายของสีก่อนนำไปใช้ โดยทำการละลายในน้ำที่ภาวะเดียวกับที่ละลายสีจริงในโรงงานทั้งอุณหภูมิของน้ำ การใส่สารช่วยและระยะเวลา แล้วกรองด้วยกระดาษกรองวอทแมนเบอร์ 541 ควรทำการทดสอบที่ความเข้มข้นของสีหลาย ๆ ความเข้มข้นจากน้อยไปมาก โดยเพิ่มความเข้มข้นทีละน้อย ถ้าเมื่อใด

พบสีตกค้างบนกระดาษกรอง แสดงว่าสีไม่ละลายน้ำที่ความเข้มข้นนั้นแล้ว

ความชื้น (Moisture Content)

ความชื้นในสีสามารถส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการย้อมได้ การทดสอบหาปริมาณความชื้นกระทำโดยการชั่งสีหนัก 1 กรัม ใสในขวดชั่งที่อบแห้งจนมีน้ำหนักคงที่ นำขวดบรรจุสีนี้ไปอบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส สลับกับการชั่งจนได้น้ำหนักคงที่ นำน้ำหนักสีก่อนและหลังการอบมาคำนวณหาปริมาณความชื้น

ระดับการติดสี (Build Up)

ระดับการติดสีบอกลักษณะการย้อมว่าความเข้มข้นของสิ่งทอเพิ่มขึ้นเท่าไรเมื่อย้อมสีที่ความเข้มข้นสูงขึ้น สีทุกชนิดมีขีดจำกัดในการติดสี ดังนั้นผู้ใช้จึงควรทราบว่าสีสามารถติดบนสิ่งทอมากที่สุดเท่าไรและควรเตรียมน้ำสีความเข้มข้นเท่าไร การทดสอบนี้กระทำโดยการย้อมสีสิ่งทอที่ความเข้มข้นของสีต่างๆ จากนั้นน้อยไปมาก แล้ววัดหาปริมาณสีบนสิ่งทอหรือปริมาณสีในน้ำย้อมที่เหลือหลังย้อม เพื่อดูว่าการย้อมที่ความเข้มข้นของสีต่างๆ ทำให้สิ่งทอติดสีได้มากน้อยเท่าไร

ค่าของสี (Color Value)

การหาค่าของสีเป็นการหาต้นทุนของสีโดยเทียบกับสีที่ย้อมได้เฉดเดียวกันและความเข้มสีเท่ากัน ตัวอย่างเช่น การหาต้นทุนการย้อมสีเลือดหมูซึ่งเกิดจากการผสมสี 3 สีเข้าด้วยกัน ให้เลือกสูตรสีสำหรับย้อม สีเลือดหมูซึ่งมีสีหนึ่งที่มีเฉดเดียวกับสีที่จะหาต้นทุนแล้วนำสีที่จะหาต้นทุนไปผสมกับอีก 2 สีที่เหลือ แทนสีที่มีเฉดเดียวกัน ปรับความเข้มข้นสีที่หาต้นทุนจนสามารถย้อมได้สีเลือดหมูเหมือนสูตรที่เลือกไว้ข้างต้น จากนั้นเปรียบเทียบต้นทุนสูตรสีย้อมทั้งสองสูตร

อัตราเร็วในการย้อม (Rate of Dyeing or Strike)

คือ อัตราเร็วที่สีถูกดูดซึมเข้าสู่สิ่งทอภายใต้ภาวะหนึ่งๆ การหาอัตราเร็วนี้สามารถกระทำได้ในเชิงคุณภาพและปริมาณ วิธีการตรวจสอบเชิงคุณภาพที่นิยมและง่ายคือ การย้อมสีสิ่งทอที่ภาวะเดียวกัน ยกเว้นเวลาการย้อมต่างกันหรืออุณหภูมิการย้อมต่างกัน หลังการย้อมนำสิ่งทอออกมาเทียบดูความเข้มอ่อนของสีเพื่อวิเคราะห์อัตราเร็วการย้อมแบบคร่าวๆ ส่วนการตรวจสอบเชิงปริมาณ กระทำโดยการย้อมแบบเดียวกันกับวิธีการตรวจสอบเชิงคุณภาพ แต่หลังการย้อมจะนำน้ำสีที่เหลือหลังย้อมมาวัดหาความเข้มข้นสีแล้วคำนวณกลับไปหาปริมาณสีบนสิ่งทอและหา % การดูดซึมสีของสิ่งทอ สุดท้ายนำค่า % การดูดซึมสีของสิ่งทอมาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์กับเวลา การย้อมหรืออุณหภูมิการย้อม

การเคลื่อนตัว (Migration)

การวัดการเคลื่อนตัวของสีเป็นการวัดความสามารถในการเคลื่อนตัวของโมเลกุลสีภายในเส้นใยจากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการย้อมสี โดยเฉพาะการย้อมสีผสม การเคลื่อนตัวของสีขณะย้อมจะช่วยให้สามารถย้อมสีสิ่งทอได้สีสม่ำเสมอทั่วทั้งชิ้น แต่

การเคลื่อนตัวของสีก็สามารถทำให้สีไปตกติดสิ่งทอชิ้นอื่น ๆ ได้เช่นกัน สีผสมที่มีความสามารถในการเคลื่อนตัวต่างกัน มีโอกาสทำให้ได้ผลการย้อมไม่สม่ำเสมอมาก วิธีการทดสอบหาการเคลื่อนตัวของสีทำได้ง่ายโดยนำตัวอย่างที่ย้อมแล้วกับที่ยังไม่ได้ย้อมที่เป็นชนิดเดียวกันและมีน้ำหนักเท่ากันมาย้อมด้วยกันตามวิธีการย้อมปกติของสีชนิดนั้นโดยไม่ใส่สีย้อม ดูผลการติดสีของตัวอย่างทั้ง 2 ว่าใกล้เคียงกันหรือไม่ ถ้าใกล้เคียงกันแสดงว่าสีมีความสามารถในการเคลื่อนตัวดี

การเปื้อนติด (Staining)

การย้อมเส้นใยผสมควรตรวจสอบดูว่าสีที่ใช้ย้อมเส้นใยชนิดหนึ่งมีการเปื้อนติดเส้นใยอีกชนิดหนึ่งหรือไม่เพียงใด อาจกระทำโดยการย้อมเส้นใยผสมโดยตรงด้วยสีนั้นๆ หรือนำเส้นใยแต่ละชนิดที่เป็นองค์ประกอบของเส้นใยผสมในปริมาณตามสัดส่วนจริงมาย้อมรวมกัน

ความเสถียรต่อความเป็นกรด-ด่าง (pH Stability)

การเปลี่ยน pH ของน้ำสีย้อมในระหว่างการย้อมมีผลต่อการย้อมมากเพราะสีบางชนิดจะถูกทำลายเมื่อเปลี่ยน pH ของน้ำสี เช่น สีดีสเพิร์สบางชนิดถูกทำลายในภาวะด่าง ฉะนั้นจึงควรทำการทดสอบหาความเสถียรของสีย้อมที่ pH ต่างๆ ซึ่งสามารถกระทำได้โดยการเตรียมน้ำย้อมที่ pH ต่างๆ แล้วทำการย้อมตามวิธีมาตรฐานของสีนั้นๆ สุดท้ายทำการตรวจหาปริมาณสีที่หลงเหลืออยู่ในน้ำย้อมหลังการย้อมหรือใส่ชิ้นทดสอบลงไปยังย้อมจริงและตรวจดูการติดสีบนสิ่งทอ

ความสามารถในการทำซ้ำ (Reproducibility)

ในที่นี้หมายถึงความสามารถในการย้อมสีสิ่งทอแล้วได้ผลการย้อมเหมือนกันทุกครั้ง การทดสอบเรื่องนี้ควรทดสอบภายใต้ภาวะต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในกระบวนการผลิตจริง โดยกำหนดตัวแปรหลักที่เกี่ยวข้องตามชนิดของสี เช่น เวลา อุณหภูมิ pH L.R. เป็นต้น

ความเสถียรในการกระจายตัว (Dispersion Stability)

สมบัตินี้มีความสำคัญมากโดยเฉพาะในสีดีสเพิร์สที่ละลายน้ำได้น้อยที่อุณหภูมิห้องและย้อมด้วยเครื่อง package หรือ beam ที่สิ่งทอทำหน้าที่เสมือนเป็นผ้ากรอง การทดสอบหาความเสถียรด้านนี้ต้องอาศัยเครื่องมือราคาแพง เช่น Roaches Dispersion Tester แต่ก็สามารถใช้วิธีธรรมดาได้เช่นกันด้วยการนำน้ำย้อมมาย้อมจริงโดยไม่ใส่ผ้า แล้วนำมากรองด้วยกระดาษกรองดูปริมาณสี สีที่มีความเสถียรจะยังคงกระจายตัวดีจึงไม่มีปริมาณสีตกค้างบนกระดาษกรองหรือมีน้อย แต่วิธีนี้ไม่อาจให้ผลการย้อมซ้ำได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยหลายประการที่ควบคุมยาก เช่น อุณหภูมิขณะกรอง เวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ เป็นต้น

การประเมินคุณภาพของสีย้อมอย่างสม่ำเสมอนอกจากจะช่วยส่งเสริมให้ได้ผลการย้อมที่ดีแล้ว ยังเป็นการช่วยให้การจัดซื้อสีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพในราคาที่เหมาะสมอีกด้วย T

สุพรรณิ บุญเรือง เป็นอาจารย์ประจำแผนกวิชาเคมีสิ่งทอ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ