



สวทช
NSTDA

BIOTEC¹
a member of NSTDA

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เลขที่ 113 ตำบล คลองหนึ่ง อำเภอ คลองหลวง จังหวัด ปทุมธานี 12120
โทร.02-664-6700 ต่อ 3324, 3329

Press release

ENZease เอนไซม์ดีโอเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตผ้าฝ้าย ลดต้นทุน ขั้นตอนการผลิต และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

อุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทยมีมายาวนานกว่า 40 ปี ปัจจุบันเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่สร้างรายได้อันดับต้นๆ ให้กับประเทศ โดยในช่วงปีที่ผ่านมา (2557) ประเทศไทยมีการส่งออกสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มสู่ตลาดยุโรปมูลค่ากว่า 32,000 ล้านบาท⁽¹⁾ อย่างไรก็ตามปัญหาหลักอย่างหนึ่งของอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย คือปัญหาด้านการใช้พลังงาน สารเคมี และน้ำในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงงานฟอกย้อมผ้าฝ้าย ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมชั้นกลางน้ำที่มีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมสิ่งทอ กระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นต้องใช้ทั้งความร้อน และวัตถุดิบที่เป็นสารเคมี ไม่ว่าจะเป็น สารออกซิไดซ์ โซดาไฟ ผงซักฟอก สีย้อม กรด ต่าง เป็นต้น ทำให้โรงงานต้องเพิ่มต้นทุนด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และหากโรงงานมีระบบการจัดการไม่ครอบคลุมอาจก่อให้เกิดปัญหาอย่างรุนแรงต่อระบบนิเวศได้

ผ้าฝ้ายดิบเป็นอีกหนึ่งวัตถุดิบที่มีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศ เนื่องจากถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานของสินค้าหลายประเภท เช่น กระเป๋า รองเท้า เครื่องนุ่งห่ม อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน เป็นต้น โดยปกติในกระบวนการเตรียมผ้าฝ้ายก่อนนำไปย้อม จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักคือ 1) การลอกแป้ง 2) การกำจัดสิ่งสกปรก และ 3) การฟอกขาว (Bleaching) ซึ่งขั้นตอนการเตรียมผ้าทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ จะต้องทำแยกกันเนื่องจากมีการใช้สารเคมี และสภาวะในการดำเนินการแตกต่างกัน ทำให้สิ้นเปลืองเวลา พลังงาน และน้ำที่ใช้ในระบบ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) จึงมีแนวคิดที่จะเข้าไปช่วยปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเตรียมผ้าฝ้ายในโรงงานฟอกย้อมผ้าฝ้าย โดยการใช้เทคโนโลยีเอนไซม์ซึ่งเป็นสารชีวภาพที่ผลิตได้จากเชื้อจุลินทรีย์ทดแทนการใช้สารเคมี เพื่อเป็นการลดผลกระทบต่อสารเคมีที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม

คุณปิ่นรัตน์ ธรรมมงคล กรรมการผู้จัดการห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล (หสน.) ธนไพศาล กล่าวว่า “โรงงานสิ่งทอธนไพศาล ได้ดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสะอาดมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 ประกอบกับมีความสนใจในเรื่องการใช้เทคโนโลยีเอนไซม์เพื่อทดแทนสารเคมีในการกระบวนการเตรียมผ้าฝ้าย จึงได้เข้าไปปรึกษาทางไบโอเทค จนเกิดการร่วมวิจัยกันได้เป็นผลงาน ENZease ซึ่งสามารถนำไปใช้กับกระบวนการเตรียมผ้าปกติในโรงงานได้เลย ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมเครื่องจักรใด โดยปกติในขั้นตอนการลอกแป้งบริษัทจะใช้เอนไซม์ทางการค้านำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาที่แพง สำหรับขั้นตอนการกำจัดสิ่งสกปรกเดิมบริษัทใช้ผงซักฟอกหรือน้ำสบู่อ ในการกำจัดเพกตินกับซีลิ่ง ซึ่งทั้ง 2 ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องทำงานแยกกัน เนื่องจากสภาวะของการทำงานแตกต่างกัน”

ดร. ธิดารัตน์ นิ่มเชื้อ นักวิจัย ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเอนไซม์ หน่วยวิจัยเทคโนโลยีทรัพยากรชีวภาพ ไบโอเทค เจ้าของผลงาน “ENZease : เอนไซม์ดีโอสำหรับลอกแป้งและกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้าฝ้ายแบบขั้นตอนเดียว” กล่าวว่า “ENZease คือเอนไซม์ที่ผลิตได้จากการหมักเชื้อจุลินทรีย์ที่ทางกรมการเกษตรที่มีกิจกรรมของทั้งเอนไซม์อะไมเลส และเพคติเนส เรียกได้ว่าเป็น “เอนไซม์ดีโอ” ที่สามารถทำงานได้ดีในช่วงสภาวะความเป็นกรดต่างและอุณหภูมิใกล้เคียงกัน เมื่อนำไปทดสอบใช้จริงในภาคสนาม โดยความร่วมมือกับ ดร. มณฑล นาคปทุม จากห้องปฏิบัติการสิ่งทอ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) พบว่าสามารถทดแทนการใช้สารเคมีในขั้นตอนการผลิตผ้าได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดกระบวนการเตรียมผ้าฝ้ายโดยรวมเอาขั้นตอนการลอกแป้งและกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้ามาอยู่ในขั้นตอนเดียว นอกจากนี้ยังช่วยในเรื่องการปรับปรุงคุณภาพของผ้าฝ้ายให้มีคุณภาพสูงมากกว่าที่ใช้สารเคมี เนื่องจาก ENZease จะทำปฏิกิริยาแบบจำเพาะเจาะจง ไม่เหมือนกับสารเคมีที่ทำลายเส้นใยผ้าซึ่งจะส่งผลให้ผ้ามีความแข็งแรงและน้ำหนักลดลง”



สวทช
NSTDA

BIOTEC¹
a member of NSTDA

คุณปิลันธน์ กล่าวต่อว่า “สิ่งที่ ENZease เหนือกว่าเอนไซม์ทางการค้าตัวอื่นๆ คือสามารถรวบขั้นตอนการทำงานจาก 2 ขั้นตอนให้เหลือเพียงขั้นตอนเดียว ช่วยลดระยะเวลาในการเตรียมผ้าฝ้าย ลดต้นทุนในการผลิตลงไม่ว่าจะเป็น ค่าสารเคมี ค่าแรงงาน ค่าเครื่องมือ ลดการใช้พื้นที่ในโรงงาน รวมถึงลดการใช้น้ำและพลังงาน โดยกระบวนการที่ใช้เอนไซม์สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตไอน้ำร้อน และการเดินเครื่องจักรได้ในอัตรา 150 kWh ต่อตันผ้า (ค่าไฟโดยเฉลี่ย 2 บาท/kWh) ลดการใช้น้ำลงได้ในอัตรา 20 ลบ. ม. ต่อตันผ้า⁽²⁾ และลดการใช้สารเคมีลงจากกระบวนการดั้งเดิมในอัตรา 1,260 บาทต่อตันผ้า ดังนั้น เมื่อไม่ใช้สารเคมี และปริมาณน้ำที่ไหลลง ทำให้มีน้ำเสียที่ปนเปื้อนสารเคมีเข้าสู่ระบบบำบัดลดลง ทำให้ง่ายต่อการบำบัดและช่วยลดต้นทุนด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม แถมยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย”

ในปัจจุบัน คณะผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการนำเอนไซม์ “ENZease” ไปใช้ในกระบวนการลอกแป้งและกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้าฝ้ายแบบขั้นตอนเดียวทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับภาคสนามที่โรงงานสิ่งทอธนไพศาลทั้งในกระบวนการจุ่ม-อัด-หมัก (Cold-Pad-Batch) และจุ่มแช่ (Exhaustion) เรียบร้อยแล้ว ดังนั้น เป้าหมายต่อไปก็คือ การนำเอนไซม์ที่พัฒนาได้ไปทดสอบกับกลุ่มผู้ผลิตผ้าฝ้ายพื้นเมือง ผ้าหม้อห้อม และโรงงานที่มีกำลังการผลิตขนาดเล็ก และขนาดกลางที่มีกระบวนการผลิตผ้าเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (Single batch) ที่แตกต่างไปจากกระบวนการเตรียมผ้าฝ้ายของโรงงานธนไพศาล เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและเสถียรภาพของเอนไซม์ ENZease ในกระบวนการผลิตผ้าอื่นๆ นอกจากนั้น คณะผู้วิจัยยังมีแผนในการพัฒนาสูตรเอนไซม์ ENZease เวอร์ชัน 2 ที่มีความสามารถในการลอกแป้งและกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้าฝ้ายแบบขั้นตอนเดียวด้วยวิธีต่อเนื่อง (Continuous batch) ซึ่งมักพบในโรงงานผลิตผ้าฝ้ายขนาดใหญ่ที่ต้องมีการรันเครื่องจักรต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน (12-24 ชั่วโมง) ซึ่งจำเป็นต้องใช้เอนไซม์ที่มีความคงทนต่อสภาวะการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานดังกล่าว เช่น ความร้อน เป็นต้น ดังนั้น สำหรับงานที่คณะผู้วิจัยต้องศึกษาเพื่อพัฒนาเอนไซม์ ENZease ให้เข้าใกล้การเป็นเอนไซม์ทางการค้า ไม่เพียงแต่จะมุ่งเน้นในเรื่องการพัฒนาแบบบูรณาการของกระบวนการผลิตเอนไซม์และกระบวนการเก็บเกี่ยวเอนไซม์ในระดับขยายขนาดแล้ว การพัฒนาเทคโนโลยีผสมสูตรเอนไซม์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ ทำให้เอนไซม์สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ในกระบวนการผลิตผ้าได้นานขึ้น รวมทั้งการยืดอายุการเก็บรักษาของเอนไซม์ ENZease ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ทางคณะผู้วิจัยต้องคำนึงถึง เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงคุณสมบัติและสูตรของเอนไซม์ที่สามารถใช้ในกระบวนการเตรียมผ้าแบบ continuous batch ได้ ซึ่งจะทำให้เอนไซม์ตัวนี้สามารถใช้ได้ครอบคลุมและรองรับตลาดสิ่งทอที่มีทั้งกระบวนการเตรียมผ้าแบบ single และ continuous ทั้งในประเทศไทย และตลาดโลกได้ต่อไปในอนาคต

เกี่ยวกับ ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล ธนไพศาล

ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล (ทสน.) ธนไพศาล จดทะเบียนการค้าครั้งแรกในปี พ.ศ. 2496 ต่อมาในปี พ.ศ. 2504 ได้ย้ายกิจการมาที่บางปูใหม่ จ.สมุทรปราการ จัดตั้งเป็นโรงงานฟอกย้อมสิ่งทอ ธนไพศาล ช่วงเริ่มต้นธนไพศาลให้บริการรับจ้างฟอกย้อมเส้นด้าย ผ้าฝ้ายเพื่อใช้ผลิตเป็นชุดนักเรียน และผ้าใบสำหรับอุตสาหกรรมรองเท้าผ้าใบ ต่อมาการผลิตรองเท้าได้เติบโตเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ธนไพศาลจึงขยายขนาดของกิจการตามไปด้วย โดยลงทุนกับเครื่องจักรฟอกย้อมสมัยใหม่สำหรับผ้าใบ เป็นการรองรับความต้องการของผู้ผลิตรองเท้าทั้งในและต่างประเทศกว่า 50 ปีที่ผ่านมา ธนไพศาลได้สั่งสมความสามารถและประสบการณ์ในการฟอกย้อมผ้าใบที่ทำจากผ้าฝ้าย ให้มีคุณภาพสูง ทนทานต่อการใช้งาน โดยมีกลุ่มลูกค้าในอุตสาหกรรมรองเท้ากีฬา เฟอร์นิเจอร์ กระเป๋า และเสื้อผ้าสำเร็จรูป

⁽¹⁾ ที่มาข้อมูล สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (องค์กรมหาชน) หรือ "ITD" ภายใต้ "โครงการศึกษาเขตการค้าเสรีไทยอาเซียน/สหภาพยุโรป ในมิติอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม"

⁽²⁾ ค่าน้ำเฉลี่ย ลบ. ม. ละ 13 บาท สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศการประปานครหลวง ณ ปัจจุบัน

นายชนมนันท์ จิรภัทร์พงศาตา

งานประชาสัมพันธ์ ไบโอเทค

โทร. 02-564-6700 ต่อ 3329

E-mail: chonnakarn.jir@biotec.or.th