

เส้นใยธรรมชาติเพื่อการพัฒนาสิ่งทอ

1.2 เส้นใยธรรมชาติภายในประเทศ

เส้นใยธรรมชาติภายในประเทศส่วนใหญ่มาจากการวิจัยพัฒนาโดยนำวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรมาผลิตเป็นเส้นด้ายซึ่งนอกจากเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มแล้ว ยังเป็นการช่วยเหลือด้านสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เส้นด้ายจากใยธรรมชาติเมื่อนำมาทอร่วมกับเส้นด้ายฝ้าย หรือ เส้นด้ายไหม ก็จะทำให้เกิดโครงสร้างผ้าทอแบบใหม่ ผ้าจะมีความแตกต่างสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

1.2.1 เส้นใยช่า

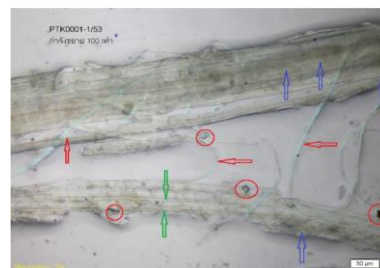
ช่าเป็นพืชสมุนไพรไทยอันดับต้นๆที่ถูกนำมาใช้มาก เพื่อเป็นส่วนประกอบในน้ำพริกเครื่องแกง ต้มยำประเภทต่างๆ ช่วยปรุงรสให้อาหารไทยมีเอกลักษณ์โดดเด่นเฉพาะตัว แต่จากการใช้ประโยชน์เฉพาะส่วนเหง้าของช่า ทำให้ส่วนลำต้นบนดินจะถูกตัดและนำไปทิ้งไว้ตามต้นไม้เพื่อให้เป็นปุ๋ย แต่ลำต้นของช่ามีลักษณะแข็งยากแก่การย่อยสลายและอาจจะทำให้เกิดปัญหาที่ตามมาได้ เช่น เกิดการเน่าเหม็นหรือเป็นแหล่งก่อให้เกิดสิ่งสกปรก เป็นต้น และนอกจากนี้บางแห่งยังมีการนำลำต้นของช่าที่ถูกตัดทิ้งแล้วนั้นไปทำลายโดยการเผา เป็นการก่อให้เกิดมลพิษกับธรรมชาติ จึงได้เกิดมีงานวิจัยนี้โดยมีการนำส่วนลำต้นของช่ามาพัฒนาเป็นเส้นใย เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ทางสิ่งทอ และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรอีกด้วย



คุณลักษณะ ของเส้นใยช่าจากรูปทรงตามภาคตัดขวาง (cross-section) จะพบว่าเส้นใยช่ามีลักษณะเป็นเส้นใยเดี่ยวที่ยึดเกาะกันอยู่ในลักษณะ bundle ของเส้นใย และรูปทรงตามความยาวของเส้นใยช่า (long-section) จากลูกครีเสียวก็จะมีเส้นใยอยู่ในภายในกลุ่มก้อนของ bundle ส่วนลูกครีเสียวเงินแสดงถึงส่วนที่เป็นไขมัน กาว หรือ pectin ที่เป็นตัวยึดเกาะกลุ่มของเส้นใยช่าไว้ด้วยกัน



รูปทรงตามภาคตัดขวางของเส้นใยช่า



รูปทรงตามความยาวของเส้นใยช่า

เส้นใยช่าที่นำมาทดสอบมีสมบัติทางกายภาพ ดังนี้ ค่าความแข็งแรง (tenacity) เท่ากับ 8.38 กรัม/ดีเนียร์ ค่าการยืดตัว (elongation) 4.70 % ค่าความโตของเส้นใย (fineness) 13.38 ดีเนียร์ และค่า moisture content เท่ากับ 5.45 %



การผลิตเป็นเส้นด้ายจากเส้นใยขำมีการนำมาผสมกับใยฝ้าย โดยผืนผ้าที่ได้ออกมาจะมีการตกแต่ง (finishing) เพิ่มเติมเพื่อให้ผ้ามีผิวสัมผัสที่นุ่มขึ้นด้วยการลงสาร softener และการชุบด้วยทราย (peach skin) และสามารถนำมาตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์ด้านเคหะสิ่งทอ เช่น เครื่องแต่งกาย เสื้อสูท เสื้อคลุมอาบน้ำ ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ หมอนอิงและผ้าปูเตียง เป็นต้น

1.2.2 เส้นใยสับปะรด

สับปะรด นอกจากส่วนผลใช้รับประทานแล้ว ยังมีการนำส่วนต่างๆของลำต้น เหง้า ไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่น นำมาสกัดสารเอนไซม์บรอมีเลน (Bromelain) ที่เป็นสารอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่มีสมบัติในการช่วยย่อยโปรตีนได้สูงนำไปใช้ในอุตสาหกรรมทำเบียร์ อาหารกระป๋องและเภสัชกรรม ส่วนใบสับปะรดเป็นส่วนที่มีเซลลูโลส หรือสามารถให้เส้นใยได้ โดยทั่วไปจึงนิยมนำมาผลิตเป็นกระดาษ แต่ใบสับปะรดก็ยังคงมีปริมาณเหลือทิ้งจำนวนมาก มีการประมาณกันว่า ในแต่ละรอบการผลิตสับปะรดจะมีใบสับปะรดสดที่ถูกทิ้งรวมมากกว่า 4,000 กิโลกรัมต่อไร่



จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า ใบสับปะรดสดนี้จะให้เส้นใยเฉลี่ยคิดเป็น 2.85 % ของน้ำหนักใบสับปะรดสด ดังนั้น หากสามารถแยกเส้นใยเหล่านี้ออกมาจากใบสับปะรดได้ ก็จะได้เส้นใยอย่างน้อยประมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งตัวอย่างในต่างประเทศ เช่น ฟิลิปปินส์ ได้มีนำเส้นใยจากใบสับปะรด ผลิตเป็นผืนผ้าบารอง (Barong Tagalog) ซึ่งเป็นสินค้าที่สามารถสร้างชื่อและรายได้ให้กับประเทศเป็นอย่างมาก ในการวิจัยพัฒนาการผลิตเส้นใยสับปะรดของสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอร่วมกับภาคเอกชน ครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นหาวิธีการผลิตเส้นใยในเชิงอุตสาหกรรม และนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ

สมบัติทางกายภาพ	ค่าที่วัดได้	CV %
ความละเอียด (fineness)	7.66 denier	32.70
ความแข็งแรง (tenacity)	6.77 g/denier	81.90
ความยืดตัว (elongation)	5.50 %	57.50

คุณลักษณะ จากคุณสมบัติทางกายภาพดังกล่าว เส้นใยสับปะรดยังมีคุณลักษณะที่น่าสนใจคือ มีองค์ประกอบที่เป็นเซลลูโลสสูง ทำให้มีโมดูลัสและความแข็งแรงสูง โดยมีคุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้น



ลักษณะของผืนผ้า ที่ทอจากเส้นด้ายจากเส้นใยสับปะรดที่มีการนำมาผสมกับใยฝ้าย โดยผืนผ้าที่ได้ ออกมาสามารถนำไปพัฒนาและตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เช่น ผ้าปูโต๊ะ ผ้าคลุมเตียง หมอนอิง เสื้อคลุมอาบน้ำ เสื้อสูท ผ้าคลุมไหล่ เป็นต้น

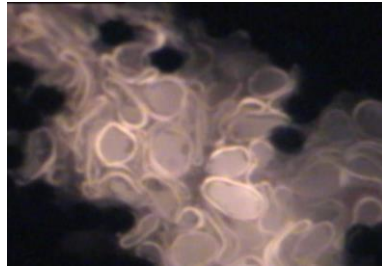
1.2.3 เส้นใยนุ่น

ดอกนุ่นจะออกเป็นช่อ มีสีขาวหรือขาวปนเหลือง เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกันกลีบดอกมี 5 กลีบ กระจเปาะเมล็ดมี 5 กระจเปาะ ดอกนุ่นจะบานตอนเย็นใกล้ค่ำจนถึงตอนเช้า มีกลิ่นหอม มีน้ำหวานมาก จึงเหมาะสำหรับการเลี้ยงผึ้ง (ดอกนุ่น 10 ดอก ให้น้ำผึ้งประมาณ 1 ซีซี.) ดอกนุ่นจะบานประมาณเดือน ธันวาคม ถึงเดือนมกราคม นุ่นอายุมากจะออกดอก และแก่ก่อนนุ่นอายุน้อย นุ่นเป็นพืชผสมตัวเอง แต่อาจมีการผสมข้ามพันธุ์ได้โดยค้างคาว ผึ้ง และผีเสื้อกลางคืน ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ดอกนุ่นจะไม่ผสมตัวเองและร่วง ในกรณีที่มีฝนตกขณะออกดอกก็ทำให้ดอกนุ่นร่วงเช่นเดียวกัน

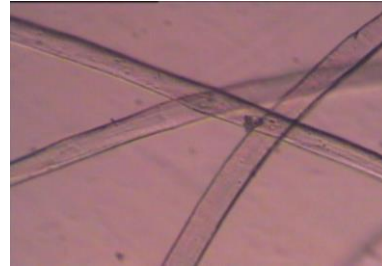


นุ่นเป็นพืชเส้นใยที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ประเทศไทยเคยเป็นผู้ส่งออกปุยนุ่นมากเป็นอันดับ 1 ของโลก ทำรายได้เข้าประเทศไม่ต่ำกว่าปีละ 200 ล้านบาท แต่นับตั้งแต่ปี 2531 เป็นต้นมาปริมาณการส่งออกนุ่นลดลง เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้ปุยนุ่นภายในประเทศมีมากขึ้น และพื้นที่ปลูกนุ่นบางส่วนถูกเปลี่ยนไปทำธุรกิจอื่น

คุณลักษณะ เส้นใยนุ่น มีรูปยาวรี รูปทรงกระบอกกลวง ผนังบาง เรียบและเปราะ จึงไม่ค่อยใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอพวกปั่นด้ายเหมือนกับฝ้าย เพราะฟูและเบาเกินไป เส้นใยไม่มีลักษณะหยิกหรือหยักที่จะช่วยให้อกกลุ่มเส้นใยจับตัวกันได้ดีเมื่อปั่นหรือปั่นเป็นเส้นด้าย มีความถ่วงจำเพาะประมาณ ๑๔ เท่าของน้ำ มีความยาวของเส้นประมาณ ๘-๓๐ มิลลิเมตร



ภาพตัดตามขวาง



ภาพตัดตามยาว

ปุยนุ่มมีคุณสมบัติอ่อนนุ่มใยและเบา พิเศษกว่าพืชเส้นใยอื่น ๆ คือ ไม่ดูดซับน้ำ แต่ดูดซับน้ำมัน สามารถรับน้ำหนักได้ ๓๐ เท่าตัวในน้ำทะเล จึงใช้ยัดทำเป็นเสื้อชูชีพ ทำให้ผู้สวมลอยตัวอยู่ในน้ำได้ ทางยุทธ-ปัจจัย ก็ใช้ทำชนวนระเบิด เพราะมีคุณสมบัติไวไฟเผาไหม้ได้เร็วมาก ทำวัสดุกันกระแทก ยัดหมอน ที่นอน เครื่องใช้ต่าง ๆ ใส่ในฝักที่ปั่นเอาเมล็ดและปุยนุ่มออกแล้ว ก็เป็นวัสดุที่มีเซลลูโลสสำหรับใช้เพาะเห็ด เปลือกใช้ทำเชื้อเพลิง

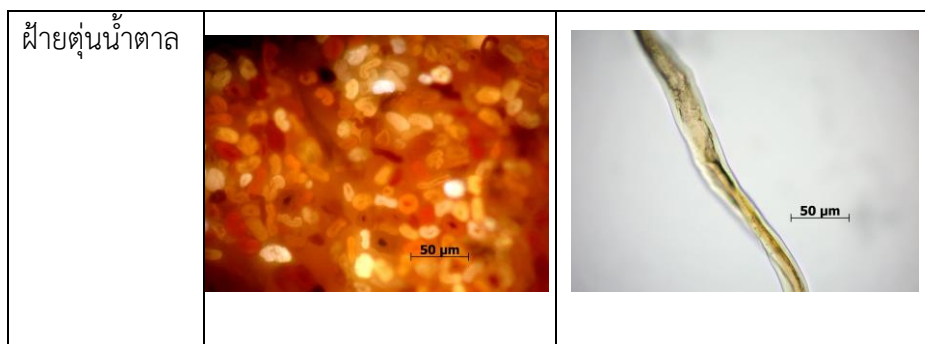
1.2.4 เส้นใยฝ้ายสี

เส้นใยฝ้ายสีของไทยมีการปลูกกันบ้างในบางพื้นที่ทางภาคกลางตอนบนและภาคเหนือ ผลผลิตที่ได้มีจำนวนน้อย และส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงหัตถกรรมสิ่งทอประจำท้องถิ่น เช่น ผ้าผืนทอมือสำหรับคลุมไหล่ ซึ่งมีความสวยงามและลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัว จึงได้รับความนิยมและราคาสูง แต่ยังคงมีความเข้าใจผิดกันอยู่มากในกลุ่มผู้ซื้อเกี่ยวกับเส้นใยฝ้ายสี ส่วนใหญ่จะสับสนว่าเป็นเส้นใยฝ้ายย้อมสีธรรมชาติ



คุณลักษณะ ฝ้ายสีเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ในสภาพดินเกือบทุกชนิด ในตลอดฤดูการปลูกจะต้องการน้ำฝนอย่างต่อเนื่อง ถ้าปริมาณน้ำน้อยจะทำให้ได้ผลผลิตจำนวนน้อยและคุณภาพต่ำ พื้นที่ปลูกฝ้ายสีแต่ละแห่งและแต่ละปีก็จะให้ผลผลิตฝ้ายที่มีสี ลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกัน

	ภาคตัดขวาง	ภาคตามยาว
ฝ้ายเขียว		



จากภาพถ่ายภาคตัดขวางและภาคตามยาวจะเห็นได้ว่าเส้นใยฝ้ายสีเขียวมี่ลักษณะของผนังเซลล์เส้นใยที่บางและมีท่อน้ำเลี้ยง (lumen) ขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับขนาดของเส้นใย ซึ่งเป็นลักษณะของเส้นใยฝ้ายที่ยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ (immature) ส่วนฝ้ายสีตุนน้ำตาลผนังเซลล์มีลักษณะอ้วนหนาและท่อน้ำเลี้ยงหดตัวสั้นและเล็กลง ซึ่งเป็นลักษณะของเส้นใยฝ้ายที่เจริญเติบโตเต็มที่ (mature)

สีของเส้นใยฝ้ายสีเขียวกระจายตัวอยู่ทั่วบริเวณเนื้อเส้นใย เนื่องจากสีเขียวในฝ้ายสีเกิดจากสารกรดคาเฟอิก (Caffeic-acid) ซึ่งพัฒนามาจากกรดซินนามิก (Cinnamic acid) โดยสารสีจะแทรกอยู่ระหว่างชั้นของซูเบอร์ิน (Suberin) หรือชั้นไขมัน ที่เป็นส่วนผนังเซลล์ทุติยภูมิ (secondary wall) ของเส้นใย ส่วนสีของเส้นใยสีตุนน้ำตาลนั้นจะอยู่เฉพาะในบริเวณส่วนกลางของเส้นใย เนื่องจากเกิดจากสารแทนนิน (tannin) ซึ่งอยู่ในส่วนท่อน้ำเลี้ยงของเส้นใย และจะเกิดสีก็ต่อเมื่อสัมผัสกับอ็อกซิเจนและแสงแดด ดังนั้นสีจึงเกิดขึ้นในช่วงที่สมอฝ้ายเปิด

	Micronaire	Maturity Index	Upper Half Mean Length (inch)	Uniformity Index	Strength (grams/tex)
Standard	6.00	Below 0.7 Uncommon 0.7-0.8 Immature 0.8-1.0 Mature Above 1.0 Very Mature	Below 0.99 Short 0.99-1.10 Medium 1.11-1.26 Long Above 1.26 Extra Long	Below 77 Very Low 77-79 Low 80-82 Average 83-85 High Above 85 Very High	Below 20 Very Weak 21-25 Weak 26-29 Base 30-32 Strong Above 32 Very Strong
ฝ้ายสีตุนน้ำตาล	2.23	0.93	0.868	76.1	24.1
ฝ้ายสีเขียว	2.0 - 6.0	0.80	1.127	82.9	30.7

ตารางแสดง คุณสมบัติทางกายภาพของฝ้ายสีพันธุ์ไทย

ความละเอียดของเส้นใย (Micronaire) ฝ้ายสีเขียวมีค่าเฉลี่ย 2.23 เส้นใยมีความละเอียดสูง ผลิตรกณฑ์ที่ได้จากฝ้ายสีเขียวจึงน่าจะมีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม ฝ้ายสีตุนน้ำตาลมีค่าเฉลี่ย 6.00 เส้นใยมีลักษณะหยาบและมีขนาดใหญ่ ผลิตรกณฑ์ที่ได้จึงมีเนื้อสัมผัสที่หยาบกระด้างกว่าฝ้ายสีเขียวมาก

ความสมบูรณ์ของเส้นใย (Maturity Index) แสดงผลไปในทิศทางเดียวกับภาพถ่ายเส้นใยจากกล้องจุลทรรศน์ คือ ฝ้ายสีตุนน้ำตาลมีความสมบูรณ์หรือเจริญเติบโตเต็มที่ ส่วนฝ้ายสีเขียวมีค่าความสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ เส้นใยยังไม่พัฒนาเต็มที่ ทั้งนี้เนื่องจากในการเก็บเกี่ยวเส้นใยสีเขียวต้องเก็บทันทีที่สมอฝ้ายเปิดออก เพราะถ้าทิ้งไว้กับต้นจนเส้นใยสัมผัสแสงแดดระยะเวลาหนึ่งเส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีขาว ดังนั้นจึงต้องรีบเก็บเกี่ยวไม่สามารถรอให้เส้นใยพัฒนาจนสมบูรณ์เต็มที่

ความยาวของเส้นใย (Upper Half Mean Length) ฝ้ายสีตุนน้ำตาลอยู่ในเกณฑ์เส้นใยที่สั้นมาก การนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายเบอร์เล็กจะทำได้ยาก ส่วนฝ้ายสีเขียวอยู่ในเกณฑ์เส้นใยที่มีความยาวมาก ดังนั้นจึงนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายเบอร์เล็กได้ และผ้าฝืนที่ได้ก็มีเนื้อละเอียดและผิวเรียบ

ความสม่ำเสมอของเส้นใย (Uniformity Index) ฝ้ายสีตุนน้ำตาลมีค่าความสม่ำเสมอของเส้นใยอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ถ้านำไปผลิตเป็นเส้นด้ายอาจมีปัญหาเรื่องความสม่ำเสมอและความแข็งแรง ฝ้ายสีเขียวมีค่าความสม่ำเสมออยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง จึงสามารถนำไปผลิตเป็นเส้นด้ายคุณภาพสูงได้เป็นอย่างดี

ความแข็งแรงของเส้นใย (Strength) มีความเกี่ยวข้องกับค่าความแข็งแรงของเส้นด้าย และเส้นใยฝ้ายที่มีความแข็งแรงสูงจะสามารถทนทานต่อแรงกระทำระหว่างกระบวนการผลิตได้ดี จากค่าที่วัดได้ฝ้ายสีตุนน้ำตาลเป็นเส้นใยที่อ่อนแอ ส่วนฝ้ายสีเขียวเป็นเส้นใยที่อยู่ในเกณฑ์เส้นใยที่แข็งแรง



จากการข้อมูลดังกล่าว ฝ้ายสีตุนน้ำตาลและฝ้ายสีเขียว มีความแตกต่างกันในสมบัติเชิงกายภาพอย่างเห็นได้ชัด ทั้งในเรื่องของความยาว ความสม่ำเสมอ ความสมบูรณ์ของเส้นใย เส้นใยทั้งสองมีลักษณะเด่นและด้อยต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่นำเส้นใยไปเป็นวัตถุดิบ ฝ้ายสีเขียวมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถนำไปผลิตเป็นผ้าฝืนเนื้อบาง ผิวสัมผัสนุ่ม ทำให้เป็นอีกหนึ่งวัตถุดิบที่ตรงกับแนวคิดผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นการผลิตที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการย้อมสี จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่ผู้ประกอบการจะริเริ่มนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต เพื่อขยายตลาดให้กับสินค้าและขยายกลุ่มลูกค้าในอนาคต

1.2.5 เส้นใยกัญชง

จากประโยชน์ของพืชกัญชงที่มีการใช้มานานและแพร่หลายในหลายประเทศ พบว่าส่วนต่างๆของต้นสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมได้หลากหลาย เช่น การสกัดน้ำมันเมล็ดกัญชง ได้สารอาหารที่มีประโยชน์ต่อการป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือดและชะลอการเกิดมะเร็งได้ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องสำอาง การใช้ประโยชน์จากลำต้นนำมาผลิตเป็นเส้นใยกัญชงและกระดาษใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ กระดาษและเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ทำให้ทั่วโลกมีแนวโน้มที่จะปลูกพืชเศรษฐกิจตัวนี้เพิ่มมากขึ้น โดยมีประเทศจีน เกาหลีใต้และรัสเซียเป็นผู้ผลิตมากที่สุด ในปี 2540 มีการผลิตรวมมากถึง 55,500 เมตริกตัน มูลค่าประมาณ 3.4 ล้านเหรียญสหรัฐ



ในส่วนของประเทศไทยยังสามารถปลูกกัญชงได้ปริมาณน้อย ผู้ปลูกส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่าม้งและต้องอยู่ในพื้นที่ที่ควบคุมเนื่องจากยังเป็นพืชห้ามปลูกตามกฎหมาย จึงมีการนำเข้าใยกัญชงจากจีนและลาว โดยในปี 2549 – 2550 มีมูลค่า 4.27 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 80 แต่จากโอกาสทางเศรษฐกิจที่สามารถนำกัญชงมาแปรรูปได้มากมาย ทำให้ภาครัฐได้วางแนวทางเพื่อส่งเสริมกัญชงให้เป็นพืชเศรษฐกิจ มีการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนากัญชงของประเทศไทย โดยมีเป้าหมายการปลูกกัญชงภายใต้ระบบการควบคุม ตามแผนปฏิบัติการพัฒนากัญชงบนพื้นที่สูงภาคเหนือ ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2554 – 2558) ซึ่งจะเน้นถึงการพัฒนาสายพันธุ์กัญชงให้มีสาร THC ที่ต่ำกว่า 0.3% และให้ปริมาณเส้นใยที่สูง

ถึงแม้จะมีต้นกำเนิดเดียวกันกับต้นกัญชา (Marijuana) แต่แตกต่างกันด้วย subspecies ทำให้กัญชงมีสารเสพติด Tetrahydrocannabinol (THC) ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์กระตุ้นประสาท ในปริมาณที่ต่ำกว่ากัญชามาก จึงเป็นทางออกให้กับประเทศต่างๆ ในการสนับสนุนให้มีการปลูกกัญชงอย่างถูกกฎหมาย เช่น ประเทศในแถบยุโรป แคนาดา สหรัฐอเมริกา โดยได้วิจัยพัฒนาสายพันธุ์กัญชงให้มีปริมาณสาร THC ไม่เกินกว่า 0.3% ใยกัญชงเป็นเส้นใยที่ได้จากส่วนเปลือกของลำต้น เป็นเส้นใยที่มีคุณภาพในด้านความแข็งแรงและทนทาน ทำให้สามารถนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ได้ตั้งแต่ผ้าฝืน จนถึงอุตสาหกรรมอื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพในด้านความเหนียว ความแข็งแรง การดูดซึมความชื้น พบว่าใยกัญชงมีความใกล้เคียงกับเส้นใยแฟลกซ์ที่ถูกนำมาผลิตเป็นผ้าฝืนลินิน ทำให้ใยกัญชงจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของอุตสาหกรรมสิ่งทอไทยที่จะนำมาทดแทนการนำเข้าเส้นใยแฟลกซ์จากต่างประเทศ

ชนิดเส้นใย	คุณสมบัติทางกายภาพ *			
	Density (g cm ³)	Tensile strength (MPa)	Elongation (%)	Moisture absorption (%by wt)
ใยกัญชง	1.48	550 - 900	1.6	8
ใยแฟลกซ์	1.4	800 - 1500	57 - 107	7

* Influenced by number of cells in cross-section of industrial fiber

ในปัจจุบันมีการพัฒนาใยกัญชงสำหรับตลาดสิ่งทอในรูปแบบการใช้งานใน 2 กลุ่มใหญ่ คือ ในรูปแบบผ้าฝืนและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์จากใยกัญชง (Hemp) เป็นที่นิยมเนื่องจากมีเสน่ห์เฉพาะตัว มีความคงทน ซักง่าย รักษาง่าย ประเทศไทยมีการส่งออกใยกัญชงที่แปรรูปในลักษณะผ้าฝืน ผ้าบาติก เสื้อผ้า กระเป๋า หมวก ปลอกหมอนและผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ ไปยังลูกค้าหลักได้แก่ ออสเตรเลีย อเมริกา แคนาดา ญี่ปุ่นและเยอรมัน การใช้งานในแบบที่ 2 คือ ในสิ่งทอเทคนิค (Technical Textiles) ใช้ในสิ่งทอทางธรณี (Geotech) และสิ่งทอที่ใช้ในการเกษตร (Agrotech) ในด้านการป้องกันการสึกกร่อน การแยกของชั้นดินและการเสริมแรงดินในการสร้างเขื่อน เนื่องจากใยกัญชงมีความแข็งแรง กระบวนการขึ้นรูปเป็นเส้นใยไม่ต้องใช้สารเคมีมากนักและเป็นวัสดุเสริมแรงที่ดี



ผลิตภัณฑ์ใยัญชงนับว่ามีความได้เปรียบในเรื่องของสิ่งทอเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสูงมาก เนื่องจาก ัญชงเป็นพืชระยะสั้น ปลูกในพื้นที่ซ้ำๆได้ต่อเนื่องโดยไม่ส่งผลเสียต่อดิน และในการปลูกก็ไม่จำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จะใช้เพียงปุ๋ยและน้ำเท่านั้น ซึ่งต่างจากฝ้ายที่ยังต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่สูง ข้อดีนี้เองทำให้ผลิตภัณฑ์จากใยัญชงได้ชื่อว่าเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทออินทรีย์อย่างแท้จริง

1.2.6 เส้นใยบัว

"ราชินีแห่งไม้น้ำ" บัว เป็นพืชน้ำชนิดหนึ่งอยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae จัดเป็นพืชน้ำล้มลุกที่มีอายุหลายปี บัวที่พบและนิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 3 สกุล คือ สกุลบัวหลวง (Lotus) มีชื่อเรียกกันทั่วไปว่า ปทุมชาติ หรือ บัวหลวง สกุลบัวสาย (Waterlily) มีชื่อเรียกกันทั่วไปว่า อุบลชาติ หรือ บัวสาย สกุลบัววิกตอเรีย (Victoria) มีชื่อเรียกกันทั่วไปว่า บัวกระดังงา จากที่บัวสามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกพื้นที่ของประเทศไทย ทำให้ในปัจจุบันมีเกษตรกรจำนวนมากปลูกบัวเป็นอาชีพหลัก เป็นลักษณะการทำนาบัว ซึ่งหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากต้นบัวแล้ว ก็จะเหลือก้านบัวสดที่ถูกตัดทิ้งจำนวนมากและไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่อ ผู้วิจัยจึงคิดพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นใยก้านบัวหลวงในเชิงอุตสาหกรรม โดยเน้นใช้กระบวนการทางธรรมชาติในการผลิตเส้นใยและเข้าสู่กระบวนการผลิตผ้าผืนในเชิงอุตสาหกรรม



สมบัติทางกายภาพของเส้นใยก้านบัวหลวง

หลังจากแยกเส้นใยก้านบัวหลวงได้แล้วได้มีการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของเส้นใย เพื่อดูความเหมาะสมในการปั่นเป็นเส้นด้ายในเชิงอุตสาหกรรม

สมบัติทางกายภาพ	ค่าที่วัดได้	CV %
ความละเอียด (fineness)	7.4 denier	22.0
ความแข็งแรง (tenacity)	4.13 g/denier	41.30
ความยืดตัว (elongation)	5.50 %	28.30

กระบวนการผลิตเส้นด้ายใยก้านบัวหลวงผสมฝ้าย

ในระบบการผลิตเส้นด้ายในประเทศไทยเน้นการผลิตสำหรับฝ้ายเป็นหลัก ดังนั้นในการผลิตเส้นด้ายใหม่ๆจากวัตถุดิบที่สร้างสรรค์จากเส้นใยธรรมชาติอื่นๆ รวมทั้งเส้นใยก้านบัวหลวงจำเป็น ต้องมีองค์ประกอบของฝ้าย เพื่อให้การปั่นด้ายเป็นไปอย่างราบรื่น โดยนำเส้นใยก้านบัวหลวงที่ผ่านเครื่อง Roller card มาผสมกับใยฝ้ายในอัตราส่วน 20: 80 และผลิตเส้นด้ายใยผสม ในเครื่องปั่นด้าย เส้นด้ายที่ผลิตได้จะมีลักษณะเป็นเส้นด้ายแพนซีและให้ผิวสัมผัสที่นุ่ม จากนั้นนำเส้นด้ายใยก้านบัวหลวงผสมฝ้ายไปตีเกลียวควบกับเส้นด้ายฝ้ายด้วยเครื่อง Twisting เป็นเกลียว Z จำนวน 6.8 เกลียว เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เส้นด้าย

กระบวนการผลิตผ้าทอจากเส้นด้ายใยกำบังหลวงผสมฝ้าย

ผ้าทอจากเส้นใยธรรมชาติจะมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยใช้การออกแบบลักษณะของเส้นด้าย (แพนซี) ให้มีความแตกต่างไปจากเส้นด้ายทั่วไป ฝืนผ้าที่ได้จะมีผิวสัมผัสและความไม่สม่ำเสมอในพื้นที่ ในการผลิตผ้าทอได้ใช้เครื่องทอเรพียร์ (Rapier) โดยเริ่มจากการสืบ เส้นด้ายยืนเข้ากับแกน ม้วนด้ายยืน ร้อยด้ายเข้าตะกอกและพันหวีแต่ละชุด โดยใช้เส้นด้ายฝ้ายเบอร์ C 32 และใช้หวีเบอร์ 64 แหก 2/3 หน้าหวี 69.5 นิ้ว ความกว้างหน้าผ้า 71 นิ้ว ใช้เส้นด้ายพุ่ง 2 ชนิดในการทอ คือ เส้นด้ายฝ้ายสีน้ำตาล และเส้นด้ายใยกำบังหลวงผสมฝ้ายเบอร์ C 20 ผ้าทอที่ได้เหมาะที่จะนำไปตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เช่น ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ ผ้าตัดเสื้อ และผ้าสำหรับเครื่องแต่งกายชาวมุสลิม เป็นต้น

1.2.7 เส้นใยตาล

ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับปัญหาการลดลงของทรัพยากรธรรมชาติ และการตื่นตัวกับปัญหาภาวะสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ในปัจจุบันกระแสอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีผู้สนใจในวงกว้างมากขึ้น และมีแนวโน้มจะมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น กลุ่มสหภาพยุโรปได้ให้การสนับสนุนในการนำวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้หรือสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้มาใช้เป็นวัตถุดิบในภาคการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ทำให้ผู้ผลิตเกิดความตื่นตัวในการคิดค้นพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตลอดจนกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ล้อมมากขึ้น มีการส่งเสริมการศึกษาวิจัยและการแสวงหาเส้นใยธรรมชาติใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการผลิตเส้นใยและผ้าทอที่เป็นนวัตกรรมสิ่งทอสีเขียว (eco-innovative textiles) เพื่อทดแทนการใช้เส้นใยสังเคราะห์มากขึ้น ประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมีความหลากหลายทางชีวภาพของพืชพันธุ์ค่อนข้างมาก



เส้นใยตาลเป็นหนึ่งในวัสดุเหลือทิ้งที่มีมากในท้องถิ่น โดยเฉพาะจังหวัดสุโขทัยและเพชรบุรี ซึ่งจากกระบวนการยีเอาเนื้อตาลสุกไปทำขนมตาล ซึ่งเส้นใยที่เหลือจากการยีเนื้อตาลออกไปแล้ว ก็จะเป็นวัสดุเหลือทิ้งจำนวนมาก การศึกษาในโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติและปรับปรุงเชิงคุณภาพของเส้นใยตาลให้เหมาะกับการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมสิ่งทอ และพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยตาลที่มีคุณภาพ



“ตาลโตนด” เป็นพืชตระกูลปาล์มชนิดหนึ่งอยู่ในสกุล *Borassus* มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Borassus Flabellifer* ลักษณะพันธุ์พวกปาล์มใบพัด เป็นปาล์มที่ให้น้ำตาล เป็นพืชยืนต้นที่มีอายุยาวประมาณ 100-200 ปี เมื่ออายุได้ 12-15 ปี จะเริ่มออกดอกและมีผล ลักษณะเป็นผลรวม ซึ่งเฉพาะต้นตาลเพศเมียเท่านั้นจะให้ผลตาล (ต้นตาลเพศผู้จะให้น้ำตาลโตนด) แต่กว่าจะทราบเพศของต้นตาลก็ต้องใช้เวลา 15 ปี และผลตาลสุกจะให้เส้นใยตาลคิดเป็นน้ำหนักร้อยละ 23 -37 ของผลตาล

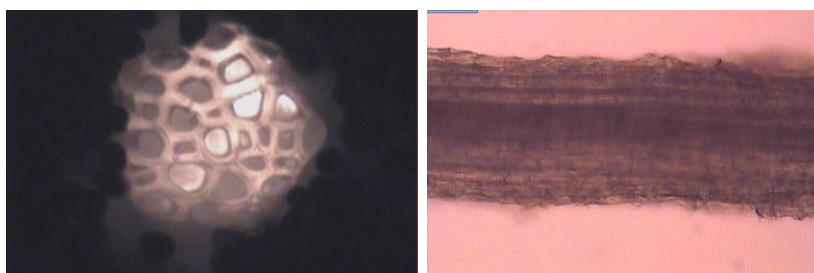
เส้นใยตาล



เส้นใยตาลมีองค์ประกอบ คือ ลิกนิน 12.20 % เซลลูโลส 62.90 % เฮมิเซลลูโลส 18.42 % และเพกติน 1.55 % ซึ่งมีปริมาณเซลลูโลสสูง เส้นใยตาลเป็นเส้นใยที่มีผนังเซลล์พืช (เซลลูโลสและลิกนิน) ในปริมาณที่สูงนับได้ว่ามีบทบาทอย่างยิ่งต่อการกำหนดสมบัติของเส้นใย ที่จะเป็นตัวดูดซับน้ำและความชื้นได้ดี มีผลทำให้เส้นใยมีความแข็งแรงสามารถทนต่อการย่อยด้วยกรดและด่างได้สูงเนื่องจากอิทธิพลของผนังเซลล์พืช

รูปทรงตามภาคตัดขวางของเส้นใย (Cross - Section)

จากกล้องจุลทรรศน์ ทำให้ทราบลักษณะภายในตามภาคตัดขวางของเส้นใยตาลมีลักษณะเป็นรูปรีเกือบกลม มีลูเมน เห็นได้ชัดเจน ผนังเซลล์ ค่อนข้างบาง



สมบัติทางกายภาพของเส้นใยตาล

การทดสอบ	เส้นใยตาล	
	ก่อนการหมัก	หลังการหมักทางชีวเคมี
ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์)	22.45	15.31
ความแข็งแรง (กรัมแรง/ดีเนียร์)	2.66	4.36
การยืดตัวขณะขาด (ร้อยละ)	45.75	55.36

การปรับปรุงคุณภาพของเส้นใยตาลให้เหมาะกับการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมสิ่งทอ ด้วยการหมักเส้นใยตาลแบบชีวเคมี (Biochemical) แบบการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (Anaerobic) เป็นการหมักภายใต้สภาพน้ำขังนาน 14 วัน โดยใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ EM (Effective Microorganism) และให้สารอาหารสำหรับจุลินทรีย์ ได้แก่ ไนโตรเจนและกากน้ำตาล เพื่อให้จุลินทรีย์ช่วยย่อยกลุ่มคาร์โบไฮเดรต (ประกอบด้วยลิกนิน เซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส) ในเส้นใย พบว่าลักษณะของเส้นใยมีความละเอียด ความแข็งแรงและการยืดตัวขณะขาดเพิ่มขึ้น มีความนุ่มดีขึ้นมาก ลักษณะของสีเส้นใยยังคงเอกลักษณ์สีเหลือง

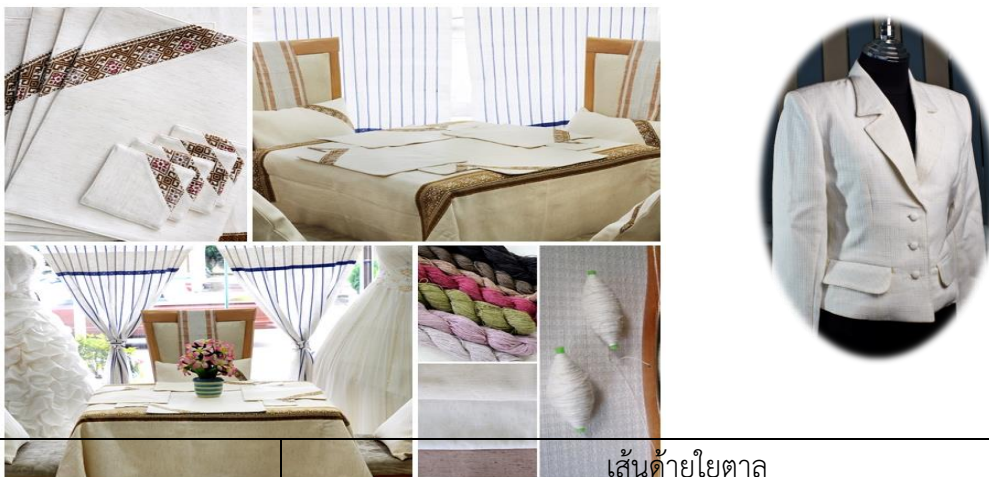
เส้นด้ายใยตาลผสม

ในกระบวนการปั่นด้ายแบบปลายเปิด (Open-End Spinning) เส้นใยตาลสามารถนำมาผสมกับเส้นใยพอลิเอสเตอร์ โยไฟเบอร์ และใยเรยอน



สมบัติทางกายภาพเส้นด้ายใยตาลผสม

จากเส้นด้ายใยตาลผสมทั้ง 3 ชนิด พบว่า เส้นด้ายใยตาลผสมเรยอน เมื่อนำมาผลิตเป็นผืนผ้าจะได้ผ้าที่มีผิวสัมผัสที่นุ่มและมีความสวยงาม เงาและมีการทิ้งตัวที่ดี การระบายความร้อนดี มีความมันวาว ตัวเนื้อผ้ามีกลิ่นหอมและมีลักษณะคล้ายผ้าลินิน เหมาะกับการนำมาผลิตเป็นผืนผ้า เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ Home textiles ได้แก่ ผ้าปูโต๊ะ ชุดผลิตภัณฑ์บนโต๊ะอาหาร ชุดสูท เป็นต้น



การทดสอบ	เส้นด้ายใยตาล		
	ใยตาล :PES:เรยอน	ใยตาล:เรยอน	ใยตาล:ฝ้าย
ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์)		708.30	751.14
Tenacity (กรัมแรง/ดีเนียร์)	727.29	0.97	1.41
การยืดตัวขณะขาด (ร้อยละ)	1.40	11.23	13.04
	9.63		

ลักษณะผ้าผืนของเส้นใยธรรมชาติแต่ละชนิดก็จะมีลักษณะทางกายภาพที่มีความแตกต่างกัน ดังนี้

- ◆ ใยช่า เมื่อนำมาผสมฝ้ายจะทำให้ผ้ามีความแข็งแรงและความสม่ำเสมอมากขึ้น ซึ่งเหมาะต่อการตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์ด้านเคหะสิ่งทอ เช่น เครื่องแต่งกาย เสื้อสูท เสื้อคลุมอาบน้ำ ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ หมอนอิง และผ้าปูโต๊ะ

- ◆ ใยสับปะรด เป็นเส้นใยที่มีความเงามัน เส้นใยมีความละเอียด ผ้าทอที่ได้เหมาะที่จะนำไปตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เช่น ผ้าปูโต๊ะ ผ้าคลุมเตียง หมอนอิง เสื้อคลุมอาบน้ำ เสื้อสูท ผ้าคลุมไหล่ เป็นต้น นอกจากนี้ใยสับปะรดยังมีองค์ประกอบที่เป็นเซลลูโลสสูง ทำให้มีมอดูลัสและความแข็งแรงสูง จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาวิจัยพัฒนาเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น แผ่นฉนวนกันความร้อน ฉนวนกันเสียง เป็นส่วนเสริมแรงในพลาสติกใช้ในอุตสาหกรรมรถยนต์ แผ่น nonwoven สำหรับเพาะปลูกพืช

- ◆ ใยนุ่น เป็นเส้นใยสั้น แต่มีความละเอียดและให้ความอบอุ่นได้ดี เหมาะในการนำมาผลิตเป็นชุดที่ทำให้ความอบอุ่น กันหนาวได้เป็นอย่างดี

- ◆ ใยฝ้ายสี เป็นเส้นใยที่มีสีในตัวเอง ตามลักษณะพันธุ์ฝ้าย เช่น ฝ้ายตุ่น จะมีสีน้ำตาล และฝ้ายสีเขียวย และลักษณะของฝ้าย เป็นเส้นใยที่ถ่ายเทความร้อนได้ดี ฝ้ายสีนี้ไม่ต้องผ่านกระบวนการย้อมสีที่ใช้สารเคมี จึงเหมาะต่อการนำมาผลิตเป็นชุดเด็กอ่อน ชุดชั้นใน เป็นต้น

- ◆ ไยกัญชง เป็นเส้นใยที่มีคุณสมบัติในด้านความเหนียว ความแข็งแรง การดูดซึมความชื้น ทำให้สามารถนำมาผลิตเป็นสิ่งทอในด้านผ้าฝ้าย และสิ่งทอเทคนิคที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆได้ และยังพบว่า ไยกัญชง ลักษณะใกล้เคียงกับเส้นใยแฟลกซ์ที่ถูกนำมาผลิตเป็นผ้าฝ้ายลินิน ดังนั้นไยกัญชงจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของอุตสาหกรรมสิ่งทอไทยที่จะนำมาทดแทนการนำเข้าเส้นใยแฟลกซ์จากต่างประเทศ
- ◆ ไยบัว ผ้าทอจากเส้นใยธรรมชาติจะมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยใช้การออกแบบลักษณะของเส้นด้าย (แพนซี) ให้มีความแตกต่างไปจากเส้นด้ายทั่วไป ผ้าทอที่ได้เหมาะที่จะนำไปตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เช่น ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ ผ้าตัดเสื้อและผ้าสำหรับเครื่องแต่งกายชาวมุสลิม เป็นต้น
- ◆ ไยตาล จะมีความเงามัน เมื่อผลิตเป็นผืนผ้าจะได้ผ้าที่มีผิวสัมผัสที่นุ่มและมีความสวยงาม เงาและมีการทึงตัวที่ดี การระบายความร้อนดี ตัวเนื้อผ้ามีกลิ่นหอมและมีลักษณะคล้ายผ้าลินิน เหมาะกับการนำมาผลิตเป็นผืนผ้า ผ้าม่าน ผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ

เส้นใยธรรมชาติต่างๆที่ได้กล่าวมานั้น เกิดจากการร่วมมือวิจัยพัฒนาระหว่างสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอกับสถาบันการศึกษา ผู้ประกอบการสิ่งทอและนักวิชาการ ในการนำวัตถุดิบที่เป็นของเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น กาบกล้วย ใบสับปะรด ลำต้นข้าว ก้านบัว เป็นต้น และการนำเส้นใยธรรมชาติอื่นๆ เช่น ไยงุ่น ไยฝ้ายสี ไยกัญชง มาพัฒนาให้มีมูลค่าเพิ่ม ให้เกิดความหลากหลายในด้านวัสดุเส้นใย จากผลการวิจัยนี้มีภาคเอกชน เช่น บริษัท ไทยนาโซค จำกัด บริษัท ก้องเกียรติเท็กซ์ไทล์ จำกัด กลุ่มบริษัทธนุ ลักษณะ ได้นำไปต่อยอดผลิตเป็นผ้าฝ้าย ผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ รองเท้า กระเป๋า ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ใช้ในสปา เช่น ผ้าถูตัว ถุงมือขนาด มีการออกบูธจัดแสดงสินค้าในงาน Japan International Fashion Fair ที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีผู้ประกอบการจากญี่ปุ่น ผู้ประกอบการสปาในเยอรมนี และผู้ผลิตเสื้อผ้าส่งออกได้แสดงความสนใจในผลิตภัณฑ์จากเส้นใยธรรมชาติ โดยเฉพาะเส้นใยกล้วย และจากจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตโดยใช้เครื่องตีเกลียวที่ออกแบบโดยบริษัท ไทยนาโซคเท็กซ์ไทล์ จำกัด ทำให้สามารถผลิตเส้นด้ายที่มีลักษณะเป็นแพนซีสามารถทำให้ผ้าฝ้ายมีผิวสัมผัสที่ต่างออกไปจากในท้องตลาดได้