

มัทศจรรย์...ผงไหม

ตอน จากเศษไหมเหลือทิ้ง..เป็นผงไหมสูงค่า
ด้วยเทคโนโลยีนิวเคลียร์



รู้จักไหม

ไหม คือ เส้นใยที่พันออกมาจากปากของตัวหนอนไหมที่โตเต็มวัย เพื่อมาห่อหุ้มตัว ป้องกันศัตรูทางธรรมชาติในขณะที่หนอนไหมลอกคราบจากหนอนไหมเป็นตัวดักแด้ และไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ หนอนไหมเป็นแมลงชนิดหนึ่งซึ่งมีการเจริญเติบโตจากไข่ไหม (ขนาดเท่าเมล็ดงา) และเป็นตัวหนอนไหม ในขณะที่เป็นตัวหนอนไหมจะเจริญเติบโตโดยการลอกคราบประมาณ 3-4 ครั้ง ในระยะเวลาประมาณ 20-22 วัน และจะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 10,000 เท่า โดยการกินอาหารเพียงอย่างเดียว คือใบหม่อน และเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะหยุดกินอาหาร แล้วพันเส้นใยออกมาห่อหุ้มตัวเอง ที่เราเรียกว่ารังไหม ซึ่งมีลักษณะกลมรีคล้ายเมล็ดถั่ว และหากเรานำรังไหมมาต้มในน้ำที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 80°C ขึ้นไปจะสามารถทำให้กาวไหม (sericin) อ่อนตัวและดึงออกมาเป็นเส้นยาวได้ ความยาวของเส้นใยจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และการดูแลในช่วงที่เป็นหนอนไหม



สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ สทท
Thailand Institute of Nuclear Technology TINT

การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในประเทศไทยมีแหล่งสำคัญอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเดิมมีการเลี้ยงไหมเป็นอาชีพรองจากการทำนาและเลี้ยงไหมเพื่อผลิตเส้นไหมเพื่อทอเป็นเครื่องนุ่งห่มไว้ใช้เองเท่านั้น เส้นไหมที่ผลิตได้เป็นเส้นไหมหยาบและสั้นใช้เป็นเส้นไหมพุ่งได้เพียงอย่างเดียว ทำให้ต้องสั่งซื้อเส้นไหมยี่ห้อจากต่างประเทศ

ต่อมาในสมัยรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 จึงได้เริ่มการพัฒนาส่งเสริมการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมสาวไหมและทอผ้าไหมขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2433 ได้มีการจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านไหมจากประเทศญี่ปุ่นมาปรับปรุงคุณภาพไหมที่มีอยู่เดิมให้ดีพอที่จะเป็นสินค้าส่งออกได้และเพิ่มพูนฝีมือให้กับชาวไทย โดยเริ่มที่พระราชวังดุสิต ซึ่งนับเป็นก้าวแรกของการพัฒนาการส่งเสริมการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในประเทศไทย

สายพันธุ์ใหม่ในโลกนี้มีการแบ่งตามมาตรฐานของนักวิทยาศาสตร์ได้หลายอย่าง เช่น แบ่งตามจำนวนครั้งในการลอกคราบของหนอนไหม แบ่งตามสีของรังไหม แบ่งตามรูปร่างของรังไหม แบ่งตามถิ่นกำเนิด และแบ่งตามจำนวนครั้งในการฟักของไข่ไหมใน 1 ปี

การแบ่งตามจำนวนครั้งในการฟักไข่ใน 1 ปี อาจจะมี 1 ครั้งหรือหลายครั้งซึ่งลักษณะของสายพันธุ์ที่มีการฟักของไข่ไหมที่ต่างกัน ก็บ่งบอกถึงลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันไปด้วย รวมทั้งผลจากสภาพแวดล้อมก็จะแตกต่างกันไปด้วยตามสายพันธุ์ในปัจจุบันสามารถใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการฟักของไข่ไหม สายพันธุ์ที่ฟักปีละ 1 ครั้ง เราสามารถฟักได้หลายครั้งขึ้นตามความต้องการ แต่ประเด็นของการแบ่งในลักษณะนี้ คือ พันธุกรรมที่อยู่ในแต่ละสายพันธุ์ที่ไม่เหมือนกัน คือ

1. Monovoltine (ฟักปีละ 1 ครั้ง) เป็นพันธุ์ที่อยู่ในแถบอากาศหนาว เช่น ประเทศในแถบยุโรปหนอนไหมจะมีอายุยาวกว่าสายพันธุ์อื่น หนอนไหมตัวใหญ่เส้นไหมมีคุณภาพดี แต่หนอนไหมไม่แข็งแรง โดยเฉพาะในสภาพอากาศร้อนขึ้นความยาวเส้นไหมต่อรัง ประมาณ 1,200-1,500 เมตร

2. Bivoltine (ฟักปีละ 2 ครั้ง) เป็นพันธุ์ที่อยู่ในแถบอากาศอบอุ่น เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี หนอนไหมมีอายุสั้นกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Monovoltine หนอนไหมแข็งแรง แต่เส้นไหมมีคุณภาพด้อยกว่า Monovoltine ดังนั้นจึงนิยมนำมาผสมกับ Monovoltine เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพเส้นที่ดีขึ้น รังไหมมีสีขาว เหมาะสำหรับเลี้ยงในประเทศเขตอบอุ่น และนิยมเลี้ยงในฤดูร้อนของประเทศในเขตอบอุ่น ความยาวเส้นไหมต่อรังประมาณ 1,000-1,200 เมตร



หนอนไหมกินใบหม่อน



รังไหมในกระด้ง

3. Polyvoltine (ฟักปีละหลายครั้ง) เป็นพันธุ์ใหม่ที่อยู่ในแถบอากาศร้อนขึ้นเช่น ไทย ลาว หนอนไหมมีอายุสั้นกว่าทั้ง 2 สายพันธุ์ข้างต้น และมีความแข็งแรงมาก รังมีขนาดเล็ก รังไหมมีทั้งสีขาวและสีเหลือง สามารถสาวเป็นเส้นไหมได้ปริมาณน้อย แต่เส้นไหมมีความมันเงาสูง แต่จะมีปมปมมาก และเป็นสายพันธุ์ที่ไม่สามารถ Hiberate (จำศีล) ได้เหมือน 2 สายพันธุ์ข้างต้น ดังนั้นไข่ไหมจึงไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ ต่อใช้ไข่ไหมต่อเนื่องทั้งปี ความยาวเส้นไหมต่อรังประมาณ 200-400 เมตร

ดังนั้นสายพันธุ์ใหม่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมปัจจุบัน จึงมีการนำสายพันธุ์ต่างๆ มาผสมกัน เพื่อให้ได้ลูกผสมที่ตรงตามความต้องการ และลูกผสมที่ได้รับความนิยมในการพัฒนาสายพันธุ์คือ ลูกผสมของพันธุ์จีนกับพันธุ์ญี่ปุ่น ซึ่งอาจจะเป็น Bivoltine อย่างเดียวกัน หรือมีการผสมโดยเลือดของ Monovoltine เข้าไปบ้าง เพื่อให้รังไหมมีขนาดใหญ่ขึ้น เส้นไหมมีความยาวมากขึ้น และคู่ที่ผสมที่น่าจับตามองอีกคู่หนึ่งก็คือ การนำสายพันธุ์ Polyvoltine ไปผสมกับสายพันธุ์ Bivoltine จนสามารถได้ลูกผสมที่มีความยาวเส้นไหมต่อรังที่ 900-1,200 เมตร รังมีขนาดใหญ่หนอนไหมแข็งแรงสามารถเลี้ยงได้ในสภาพอากาศร้อนขึ้น รังไหมที่ได้จะมีทั้งสีขาวหรือสีเหลือง แล้วแต่ความต้องการในการพัฒนา และที่สำคัญ เส้นไหมที่ได้จะมีความมันเงาสูง เส้นเรียบสม่ำเสมอ เมื่อเทียบกับเส้นไหมจากพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ จึงน่าจะเป็นอนาคตของอุตสาหกรรมไทยที่จะหันมาพัฒนาสายพันธุ์และส่งเสริมการใช้เส้นไหม ที่เป็นทั้งพันธุ์ไทยพื้นเมือง ที่มีเอกลักษณ์ดั้งเดิมของไทย และการส่งเสริมการใช้เส้นไหมที่มีการพัฒนาจากพันธุ์ไทยที่เป็นลูกผสมที่จะสามารถนำมาทำเป็นสินค้าได้หลากหลาย สามารถใช้เป็นเส้นยืนได้ ทำให้สร้างความแตกต่างให้กับสินค้าไหมไทยได้อีกด้วย



จากเศษไหมเหลือทิ้ง..เป็นผงไหมสูงค่า ด้วยเทคโนโลยีนิวเคลียร์

ไหมไทย ทุกวันนี้ถูกนำมาใช้ในการทอผ้า เป็นผ้าไหมแสนสวย ผ้าไหมไทยมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักไปทั่วโลก แต่คุณรู้หรือไม่ว่า เศษไหมที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตผ้าไหมนั้นมีมากถึง ปีละ 300-400 ตัน และปกติจะถูกนำไปเผาทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ และก่อให้เกิดมลภาวะในอากาศอีกด้วย แต่จะมีใครที่รู้ว่าในไหมไทยนั้นมีโปรตีนในรูปแบบกรดอะมิโนมากถึง 18 ชนิด ซึ่งมากกว่าไหมพันธุ์ต่างประเทศ ที่สำคัญไปกว่านั้น เมื่อทำการศึกษาลึกลงไป โปรตีนไหมนั้น มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรคผิวหนัง และสิว มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ มีสารช่วยป้องกันผิวแห้ง หากนำไปเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง และเมื่อนำไปเป็นส่วนผสมของอาหาร จะมีสารที่ช่วยควบคุม คอเลสเตอรอลในหลอดเลือด สลายแอลกอฮอล์ในร่างกาย ช่วยความจำ อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นการทำงานของหัวใจ อีกทั้งยังมีสารลดแอลกอฮอล์ในตับซึ่งมีมากกว่าถึง 3 เท่า มีสารช่วยความจำ ช่วยกระตุ้นการเดินของหัวใจมากกว่า 2 เท่า และมีสารลดการเจริญเติบโตของเชื้อไวรัสและสารต้านไวรัส มากกว่าถึง 4 เท่า เมื่อเทียบกับไหมพันธุ์ต่างประเทศ

จากปริมาณเศษไหมเหลือทิ้งที่มีมากถึงปีละ 300-400 ตัน ด้วยองค์ประกอบของไหมที่ประกอบไปด้วยกรดอะมิโนมากถึง 18 ชนิด ทำให้นักวิจัยไทยสนใจในการนำประโยชน์ดังกล่าวมาใช้ โดยการนำมาผลิตเป็นรูปผงไหมเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้

ผงไหม โปรตีนที่ผลิตมาจากส่วนของใยไหมซึ่งมี 2 ชนิด คือ ผงไหมจากกาวไหม ที่เรียกว่า ผงไหมซีรีซิน และผงไหมจากเส้นใยไหม ที่เรียกว่า ผงไหมไฟโบรอิน ซึ่งมีทั้งชนิดที่ละลายน้ำ และชนิดที่ไม่ละลายน้ำขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตผงไหมพันธุ์ไทย ที่ผลิตได้มี 2 ชนิดคือ

1. ผงไหมซีรีซิน (Sericin) เป็นผงไหมสีเหลืองที่สกัดจากกาวไหม มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ขจัดเซลล์ผิว

2. ผงไหมไฟโบรอิน (Fibroin) เป็นผงไหมสีขาวที่สกัดจากเส้นไหม ส่วนใหญ่ใช้ในการผสมผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากไม่ทำให้ สี กลิ่น เปลี่ยนแปลง

ปัจจุบัน นักวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือสทน. ได้นำเทคโนโลยีนิวเคลียร์มาใช้ในการกระบวนการผลิตผงไหมคุณภาพสูง จนประสบความสำเร็จในการผลิตโปรตีนไหม (silk peptide) จากผงไหมไทยด้วยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์ แตกต่างจากการใช้กระบวนการนิวเคลียร์ในการผลิตผงไหมกับวิธีอื่นๆ คือคือ กระบวนการนิวเคลียร์เป็นการใช้รังสีแกมมา ซึ่งเป็นเพียงพลังงานรูปหนึ่งเข้าไปที่เส้นใยไหม ก่อนนำไหมมาสกัดเป็นผงไหม ซึ่งทำให้มีการย่อยสลายโมเลกุลของโปรตีนให้หลุดออกมาได้ง่ายขึ้น ทำให้ได้ปริมาณผงไหมที่มากขึ้น ผงไหมที่ได้จากการใช้รังสีนี้จะมีอนุภาคขนาดเล็ก ละลายน้ำได้มากขึ้น ทำให้แทรกซึมเข้าผิวหนังได้ง่ายกว่า และเป็นเนื้อเดียวกันเมื่อนำไปใช้กับวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติประสบความสำเร็จในการผลิตซิลค์เพปไทด์ (silk peptide) ที่มีอนุภาคขนาด 25-50 ไมครอน มีความสามารถในการละลายน้ำ 99.8 % มีลักษณะเบาฟู ดูดซับความชื้นจากอากาศได้ยาก มีสารปนเปื้อนประเภทโลหะหนักน้อยกว่าผงไหมที่ผลิตจากที่อื่น



ซึ่งการผลิตผงไหมให้ได้คุณภาพลักษณะต่างๆ จะทำให้การนำไปใช้ประโยชน์ทำได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ปริมาณของโปรตีนที่อยู่ในเส้นไหมก็จะมากขึ้นด้วย จึงถือเป็นการใช้ประโยชน์จากไหมได้อย่างสูงสุดจริงๆ และผงไหมที่ได้ถือว่ามีคุณภาพมาก เนื่องจากผงไหมดังกล่าวได้ถูกทำให้ปลอดเชื้อตั้งแต่กระบวนการฉายรังสีแกมมาในครั้งแรกแล้ว ดังนั้นจึงเป็นที่แน่นอนว่า ผงไหมที่ผลิตด้วยเทคโนโลยีนิวเคลียร์ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าที่พบมา