

1. Executive summary

ไหมหรือ silkworm (*Bombyx mori* Linn.) มีการเลี้ยงกันมากในประเทศไทยและเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่ามีประโยชน์มากมาย ส่วนของเส้นไหมจะนำมาทอเป็นผ้าไหมและอุตสาหกรรมสิ่งทอ นอกจากนี้ยังพบคุณประโยชน์จากโปรตีนไหมที่ได้จากรังไหม ซึ่งมีการศึกษาและรายงานการวิจัยพบว่าโปรตีนไหมในรังไหมประกอบด้วยเซรีซิน (sericin) หรือเรียกว่า กาวไหม และไฟโบรอิน (fibroin) ซึ่งเป็นโปรตีนเส้นใยโดยมีเซรีซินเป็นส่วนที่หุ้มอยู่ภายนอก โดยในรังไหมประกอบด้วย ไฟโบรอิน 72-81% , เซรีซิน 19-28%, ไขมันและแว็กซ์ 0.8-1.0% และสารให้สีและซีเถ้า 1.0-1.4% [1] Takasu และคณะ ได้ทำการศึกษาส่วนประกอบของเซรีซินที่ได้จากรังไหมพบว่าเซรีซินมี polypeptide หลัก 3 ชนิดที่มีมวลโมเลกุล 400, 250 และ 150 kDa เมื่อวิเคราะห์ด้วย SDS-PAGE ซึ่งสอดคล้องกับเซรีซินที่พบทั้งส่วนบน, กลาง และล่างของต่อมที่ตัวไหม [2] Kato และคณะ ได้กล่าวไว้ว่าเซรีซินประกอบด้วย polypeptide หลักอย่างน้อย 5 หรือ 6 ชนิดซึ่งมีมวลโมเลกุลตั้งแต่ 65 kDa จนถึงขนาดใหญ่กว่า 400 kDa [3] เซรีซินประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายชนิดและที่พบมากที่สุดคือกรดอะมิโนเซอร์ีน และแอสปาดิกแอซิด การศึกษาทางลักษณะทางกายภาพและโครงสร้างของเซรีซินพบว่าเซรีซินเป็นสารที่มีสีขาวถึงสีเหลือง ซึ่งสีของเซรีซินนั้นจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของรังไหม มีคุณสมบัติเปราะและไม่ยืดหยุ่น ทำหน้าที่เส้นใยไฟโบรอินให้อยู่ติดกัน สามารถละลายได้ในสารละลายสบู่ และน้ำร้อน และเมื่อศึกษาทางด้านคุณสมบัติทางเคมีนั้นพบว่า เซรีซินสามารถแยกได้เป็น 4 ส่วน (เรียกว่า sericin I, II, III และ IV) ตามความสามารถในการละลายน้ำร้อนที่ต่างกัน โดยทั้ง 4 ส่วน จะเรียงกันเป็น 4 ชั้นตามลำดับ จากภายนอกจนถึงภายในของรังไหม ซึ่งทั้ง 4 ส่วน มีความแตกต่างกันทั้งกรดอะมิโนที่เป็นส่วนประกอบ, โครงสร้าง และ higher order structure สัดส่วนของกรดอะมิโนที่มีขั้ว ลดลงตามลำดับของ sericin I, II, III และ IV [4] เซรีซินสามารถถูกสกัดด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้ การลอกกาวไหมด้วยด่าง (Alkaline degumming), การลอกกาวไหมด้วยสบู่ (Soap Degumming), การลอกกาวไหมด้วยเอนไซม์ (Enzymatic Degumming), การลอกกาวไหมด้วยยูเรีย (Degumming with urea) และการลอกกาวไหมด้วยน้ำร้อน (hot water degumming) [5] การศึกษาทางด้านเภสัชวิทยาพบว่าเซรีซินมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ [6], ยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน, ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase) [3,6,7], ป้องกันรังสี UVB [7] และ เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวหนัง [8] ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวนี้ ทำให้มีการนำเซรีซินมาใช้ในวงการเครื่องสำอาง อาหาร ยา และผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพต่างๆ

ปัจจุบันนาโนเทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจและมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในหลากหลายสาขา เช่น ด้านการแพทย์ เครื่องสำอาง วัสดุชีวภาพ และทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น อนุภาคนาโนนั้นมีขนาดอนุภาคต่ำกว่า 1 ไมโครเมตร (<1 μm) ซึ่งวิธีการเตรียมอนุภาคนาโนนั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ สำหรับในการเตรียมอนุภาคเซรีซินเพื่อที่จะให้ได้ขนาดอนุภาคอยู่ระดับนาโนนั้นน่าจะเหมาะสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในการเตรียมเครื่องสำอาง เพื่อต้องการให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น ได้แก่ สามารถควบคุมการปลดปล่อยสารสำคัญ และช่วย