

บทคัดย่อ

ในการศึกษาสมบัติและลักษณะทางกายภาพของเส้นใยแมงมุมพันธุ์ Nephila นี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย เส้นใยเก็บมาจาก 2 แหล่ง ได้แก่การดึงเส้นใยจากแมงมุมและเก็บเส้นใย เส้นใยทั้ง 2 แหล่งเป็นชนิดเส้นใยที่เรียกว่า Dragline จากนั้นได้นำมาทำการทดสอบ RTIR, DSC, TGA ทดสอบคุณภาพตัดขวางและตามยาว การเผาไหม้ เบอร์เส้นใย และทดสอบการทนแรงดึง

ผลการทดสอบพบว่าเส้นใยแมงมามีส่วนประกอบหลักเป็น Spider Fibroin เส้นใยไม่หลอมละลายด้วยความร้อน การสูญเสียน้ำหนักในบรรยากาศไนโตรเจน พบว่าในช่วงแรก (อุณหภูมิต่ำกว่า 30-150°C) เส้นโค้ง TG บอการสูญเสียน้ำหนัก 11.0% ทั้งนี้อาจจะเป็นน้ำที่เส้นใยดูดซับไว้สูญเสียไปดังได้สังเกตไว้ในการศึกษา DSC ในช่วงที่ 2 (อุณหภูมิต่ำกว่า 150-800°C) เส้นโค้ง TG บอการสูญเสียน้ำหนัก 62.8 % อาจจะเป็นสลายกลุ่มโซ่ของสารอินทรีย์ เช่น Amino Acid และจะเหลือเป็นขี้เถ้า สารอนินทรีย์ ประมาณ 26.2% ลักษณะทางภาคตัดขวางของเส้นใยแมงมุมพันธุ์ Nephila เป็นวงกลม และภาพตามยาวเป็นทรงกระบอกผิวเรียบ เส้นใยมีสีเหลือง โปร่งแสง ขนาดความโตของเส้นใยที่ดึงจากตัวแมงมุมประมาณ 4.66-5.0 ไมครอน และขนาดเส้นใยที่เก็บจากตาข่ายประมาณ 7.99-10.0 ไมครอน การการเผาไหม้ (Burning Test) เส้นใยแมงมุมพันธุ์ Nephila พบว่าเมื่อจ่อใกล้เปลวไฟ เส้นใยจะม้วนหนีเปลวไฟ แต่เมื่อเผาไฟ เส้นใยโคนเผาไหม้ทันทีมีควันสีขาวและเมื่อนำออกมาจากเปลวไฟที่ติดดับลงไปเอง กลิ่นเผาไหม้คล้ายๆ ขนนกไหม้ไฟ ขี้เถ้าเป็นเม็ดสีดำ เปราะป่นเป็นผงได้ เบอร์ของเส้นใยแมงมุมที่ดึงมาจากตัวแมงมุม ในระบบเท็กซ์ (Tex) มีค่าเฉลี่ย 0.42 tex (3.78 Denier) เบอร์ของเส้นใยแมงมุมที่เก็บมาจากตาข่ายแมงมุม ในระบบเท็กซ์ (Tex) มีค่าเฉลี่ย 0.81 tex (7.29 Denier) เส้นใยที่ดึงจากแมงมามีค่า Tenacity 18.80 cN/tex มีการยืดตัวเฉลี่ยที่จุดขาดร้อยละ 18.2 ในขณะที่เส้นใยที่เก็บจาก web มีค่า Tenacity 10.15 cN/tex มีการยืดตัวขณะขาดเฉลี่ยร้อยละ 35.19

Abstract

This study was to investigate the composition, thermal properties and physical properties of spider silk. The spider is *Nephila*. The samples of the spider silk were located in the southern of Thailand. One of the fibers was drawn directly from the spider and the other was collected from the web. Both fibers were call dragline which is the strongest fiber of the spider silk.

The studies carried out on *Nephila* Golden spider silk established the following facts: FTIR analysis found that the spider silk composed mainly of spider fibroin. The fiber withstand to the thermal that it was not melted. TGA analysis showed that the first step decomposition (30-150°C) loss of moisture by 11.1%, the second step (150-800 °C) loss of organic substances by 62.8%, and the residue were ash and inorganic content by 26.2%. The fiber could be seen as golden color. The filament have circular cross-section and are cylindrical. The diameter of the drawn fiber was about 4.66-5.0 micron whereas the fiber collected from the web was 7.99-10.0 micron. Also, their linear density were 0.42 tex and 0.81 tex respectively. The tenacities of the drawn fibers and collected fiber from the web were 18.8 cN/tex and 10.15 cN/tex respectively.