# บทที่ 1
# บทนำ

ปัจจุบันได้มีการนำเส้นใยธรรมชาติมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุคอมพอสิต ซึ่งเส้นใยเส้นใยธรรมชาติเหล่านี้มีสมบัติเด่นที่น่าสนใจคือ น้ำหนักเบา มีค่าความแข็งแรงต่อความหนาแน่น (Specific Strength)สูง สามารถเพาะปลูกได้ใหม่(renewable resource) ราคาไม่แพง และย่อยสลายเองได้ตามธรรมชาติด้วยเหตุนี้จึงได้มีการศึกษาค้นคว้านำเส้นใยธรรมชาติเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในพลาสติกคอมพอสิตยกตัวอย่างเช่นการใช้เส้นใย hemp(Shinji Ochi, 2006), jute(Plackett, 2003), flax(Baley, 2006) หรือ ramie(Corrales et.al., 2007 )มาเป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุคอมพอสิต

อินเดียเป็นประเทศหนึ่งที่มีการนำเส้นใยธรรมชาติมาใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุคอมพอสิตอย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นการผลิตท่อ(pipe) โปรไฟล์(profile) ผนังพาเนล(panel) เป็นต้น โดยใช้เส้นใยเหล่านี้เสริมแรงในพอลิเอสเตอร์เมตริกซ์คอมพอสิต รัฐบาลอินเดียได้มีโครงการสนับสนุนการใช้เส้นใยปอเพื่อเสริมแรงพอลิเอสเตอร์คอมพอสิตสำหรับงานก่อสร้าง เช่นโครงการ Mandras-House ในปี 1978 (Bledzki and Gassan, 1999)

นอกจากนี้แล้วยังได้มีการนำเส้นใยธรรมชาติมาเป็นวัสดุเสริมแรงในคอมพอสิตสำหรับงานเทคนิคเฉพาะด้านซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมยานยนต์เช่นชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีการวางแผนนำมาเส้นใยธรรมชาติประเภท flax หรือ hemp มาใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในรถยนต์ยี่ห้อเมอร์ซิเดสเบนซ์ ในตระกูล K หรือการใช้เส้นใย ramie(Preeti Lodha and Anil N. Netravali, 2005) นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ที่กล่าวมาแล้วนั้น ยังได้มีการนำเส้นใยธรรมชาติเหล่านี้มาใช้ทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้เช่นการทำบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ไข่ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามปัญหาสำคัญของเส้นใยธรรมชาติเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในพลาสติกคือความไม่สามารถเข้ากันได้(no compatibility)กับพลาสติก และมีการดูดซับความชื้น(Moisture Sorption)สูง ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติไฮโดรฟิลิก(hydrophilic) ของหมู่ไฮดรอกซิลบนเส้นใยเซลลูโลส ดังนั้นเพื่อเพิ่มความเข้ากันได้(compatibility)กับพลาสติกเมตริกซ์ในวัสดุคอมพอสิต จึงจำเป็นต้องลดความเป็นไฮโดรฟิลิกของเส้นใยโดยการดัดแปรผิวหน้าเส้นใยซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีได้แก่วิธีทางฟิสิกส์เช่น การใช้รังสียูวี (Gassan and Gutowski, 2000) การทำโคโรนาทรีตเมนต์(Gassan and Gutowki, 2000) การทำ Cold plasma(Yuan et.al., 2004) การใช้เลเซอร์ (Botaro et.al., 2001) การทำปฏิกิริยาออกซิเดชั่นบนผิวหน้าเส้นใย(Sreekala, 2003) เป็นต้น

สำหรับวิธีการทางเคมีได้แก่การดัดแปรผิวหน้าด้วยปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชั่น(Abdul Khalil and Ismail, 2000, Tserki et.al., 2005) การทรีตเมนต์ด้วยสารประกอบไอโซไซยาเนต(Karmarkar et.al., 2007) การทำกราฟโคพอลิเมอร์ไรเซชั่น การใช้สารเคมีประเภท coupling agent เช่น Silane(Abdul Khalil, 2001) เป็นต้น

การวิจัยครั้งนี้เลือกใช้วิธีการดัดแปรผิวหน้าเส้นใยปาล์มโดยการทำปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชั่น ด้วยการใช้โพรพิออนิคแอนไฮไดรด์ ทำหน้าที่เป็นสารรีเอเจนท์ เพื่อนำเส้นใยที่ผ่านการดัดแปรแล้วนั้นไปใช้ร่วมกับพอลิเอสเตอร์ชนิดไม่อิ่มตัวในวัสดุคอมพอสิต เพื่อศึกษาความสามารถยึดเกาะระหว่างผิวหน้าเส้นใยกับพอลิเอสเตอร์ชนิดไม่อิ่มตัวเมตริกซ์ และศึกษาความสามารถเสริมแรงของเส้นใยปาล์มในวัสดุคอมพอสิต

**วัตถุประสงค์ของโครงการ**

1 เป็นการศึกษาและพัฒนาการนำเส้นใยปาล์มธรรมชาติมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุคอมพอสิต

2 เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเส้นใยปาล์มซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมปาล์ม

3 เป็นสร้างองค์ความรู้ในงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับการนำเส้นใยธรรมชาติมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุคอมพอสิต

**ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์และสังคม**

1 เป็นการนำเส้นใยธรรมชาติมาใช้ทดแทนเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีราคาแพง และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2 เป็นการนำวัสดุธรรมชาติเหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์

3 เป็นการลดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอันเนื่องจากเส้นใยสังเคราะห์เช่นเส้นใยแก้ว

4 เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งมีอยู่แล้วในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อทดแทนการนำเข้าเส้นใยแก้ว

**ประโยชน์ที่ได้รับ**

1. รู้ระเบียบวิธีวิจัยพื้นฐานและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต
2. มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการสกัดเส้นใยปาล์ม
3. มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการปรับปรุงเส้นใยธรรมชาติ

**ระยะเวลาดำเนินงานโครงงาน**

เริ่ม 1 มิถุนายน 2549

สิ้นสุด 31 พฤษภาคม 2550

**สถานที่ดำเนินการโครงงาน**

การทดลองดัดแปรผิวหน้าเส้นใยปาล์ม การขึ้นรูปเป็นวัสดุคอมพอสิต และการทดสอบสมบัติการดัดงอ(flexural strength) ของวัสดุคอมพอสิตได้ทำที่ห้องปฏิบัติการหลักสูตรวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ การทดสอบความแข็งแรงต่อการกระแทก(Impact test) ได้ทำที่ห้องปฏิบัติการหลักสูตรวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ และ การวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชั่นด้วยเทคนิค FT-IR ได้ทำที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาอยู่ภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์