



## บทที่ 1

### บทนำ

อุตสาหกรรมยางพาราเป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับความสนใจมากทั้งนี้เพราะประเทศไทยเป็นประเทศที่ปลูกยางพาราและส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลก ในแต่ละปีมีผลผลิตเป็นจำนวนมาก แต่จะส่งออกในรูปวัตถุดิบ เช่น ยางแท่ง ยางแผ่น น้ำยาง ซึ่งราคาวัตถุดิบเหล่านี้มีมูลค่าค่อนข้างต่ำ ถ้าเทียบกับผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบเหล่านี้ที่มีการนำเข้ามาจากต่างประเทศ ดังนั้นจึงได้มีการนำยางธรรมชาติมาปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ ให้ดีขึ้น เช่น ยางธรรมชาติขจัดโปรตีน เป็นการปรับสภาพยางธรรมชาติให้มีปริมาณโปรตีนในยางต่ำลง ทำให้ได้ยางที่ดูดซับน้ำได้น้อยลง ความต้านทานต่อแรงดึงสูง ไม่ก่อให้เกิดการคายเคืองผิวหนังที่แพ้โปรตีน ซึ่งนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่สัมผัสร่างกาย เช่น ยางรัดยางยึด ถุงมืออนามัย ถุงยางอนามัย นอกจากนี้ยังนำยางธรรมชาติมาปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีในโมเลกุลของยางที่เรียกว่า“ยางธรรมชาติอีพอกไซด์” (epoxidized natural rubber, ENR) ซึ่งเกิดจากการเติมออกซิเจนเข้าไปในโมเลกุลของยางตรงตำแหน่งพันธะคู่จึงมีความเป็นขั้วสูง ทำให้ทนต่อความร้อน ทนต่อโอโซนและการซึมผ่านของอากาศได้ดี ทำให้มีคุณสมบัติด้านทนต่อน้ำมัน เทียบเท่ากับสังเคราะห์พิเศษ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมได้หลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมรองเท้า โดยทำเป็นกาวหรือสารยึดติด อุตสาหกรรมทำสี ทำให้เกิดการติดสีดี อุตสาหกรรมยางรถยนต์ ทำให้ทนทานต่อการซึมของอากาศได้ดี หรือใช้เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างยางและพลาสติก เช่น พีวีซี ในการเตรียมยางธรรมชาติอีพอกไซด์ ทำได้โดยปฏิกิริยาอีพอกซิเดชัน ซึ่งใช้เปอร์ออกไซด์ เช่น เปอร์อะซิติก และเปอร์ฟอร์มิกทำปฏิกิริยาในสภาวะที่เหมาะสมทำให้เกิดวงแหวนอีพอกไซด์ ซึ่งการเตรียมยาง ENR โดยวิธีทางเคมียังบอกไม่ได้ว่าการเกิดหมู่อีพอกไซด์ที่ตำแหน่งพันธะคู่ใดบ้าง และอาจเป็นการเกิดปฏิกิริยาแบบสุ่มนอกจากนี้ในการใช้เปอร์ออกไซด์อาจทำให้มีการตกค้างของกรดซึ่งอาจจะส่งผลถึงคุณสมบัติของยางอีพอกไซด์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะศึกษาการเตรียมยางธรรมชาติอีพอกไซด์โดยใช้เอนไซม์ Lipoxigenase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของกรดไขมันไม่อิ่มตัว ทำให้คาดว่าน่าจะสามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาอีพอกซิเดชันกับโมเลกุลยางธรรมชาติได้ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไรสม่าเสมอเฉพาะเจาะจงและไม่เกิดพิษและอันตรายจากการใช้สารเคมี การศึกษาครั้งนี้จะเป็นการนำยางธรรมชาติอีพอกไซด์ที่ผลิตจากวิธีทางเคมี และทางเอนไซม์ มาศึกษาในเชิงเปรียบเทียบในการนำไปทำเป็นพอลิเมอร์อีเล็กโทรไลต์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีงานวิจัยที่จะนำยางธรรมชาติอีพอกไซด์มาใช้เป็นพอลิเมอร์อีเล็กโทรไลต์ สำหรับทำแบตเตอรี่ลิเทียม (ลิเทียม พอลิเมอร์) เพื่อให้ได้แบตเตอรี่ที่บางและเบาสามารถปรับเปลี่ยนรูปทรงได้หลายแบบ สำหรับแนวโน้มนในอนาคต คาดว่าแบตเตอรี่ที่ได้รับความนิยมก็คือ ลิเทียม-ไอออน พอลิเมอร์ หรือเรียกสั้นๆว่าลิเทียม พอลิเมอร์ ทั้งนี้แบตเตอรี่ ลิเทียม-ไอออน แบบธรรมดาจะมีรูปร่างค่อนข้าง

2  
เทอะทะ แต่แบคเตอร์ลิเทียม พอลิเมอร์ จะใช้ตัวนำไฟฟ้าที่เป็นพลาสติกซึ่งเบากว่า และสามารถปรับเปลี่ยนรูปทรงได้หลายแบบ และโดยทั่วไปจะมีการสูญเสียกระแสไฟฟ้าน้อยกว่าแบคเตอร์ ลิเทียม-ไอออน เมื่อมีการชาร์จไฟเกินพิกัด ซึ่งก็หมายความว่าต้องมีการใช้วงจรพิเศษเข้ามาช่วยน้อยกว่าด้วย ซึ่งพอลิเมอร์ที่ใช้ทั่วไปก็จะมีโพลีเอทรีลีนออกไซด์ โพลีอะครีโลไนไตรล์ โพลีเมทิลอะครีเลต โพลีไวนิลไคลอโรอไนด์ แต่โดยทั่วไปจะใช้โพลีเอทรีลีนออกไซด์ ซึ่งจะมีหมู่เอเทอร์เป็นตัวขนส่งลิเทียม มีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ที่ประมาณ  $10^{-5} \text{ Scm}^{-1}$  แต่สมบัติเชิงกลยังไม่ดีเท่าที่ควร จึงได้มีงานวิจัยที่จะนำพอลิเมอร์ชนิดอื่นมาแทนซึ่งพอลิเมอร์ที่ได้รับความสนใจคือยางธรรมชาติเพราะเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติมีอยู่มากมายแต่ในการที่จะนำมาใช้ต้องเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลของยางธรรมชาติก่อนเพราะโดยปกติยางธรรมชาติจะเป็นโมเลกุลที่ไม่มีขั้วจึงมีการปรับเปลี่ยนให้เป็นโมเลกุลที่มีขั้วโดยการทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน ทำให้เกิดหมู่ฟังก์ชัน ซึ่งเป็นหมู่ที่จะไปจับกับลิเทียมเหมือนกับหมู่เอเทอร์ของโพลีเอทรีลีนออกไซด์ ในการศึกษาทำพอลิเมอร์อิลีกโทรไลต์ยางธรรมชาตินั้นทำโดยนำยางธรรมชาติมาทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน แล้วละลายในตัวทำละลายผสม plasticizer เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและเติมเกลือลิเทียมหลังจากนั้นก็ทำเป็นแผ่นฟิล์มก็จะได้พอลิเมอร์อิลีกโทรไลต์แล้วนำไปศึกษาคุณสมบัติด้านการนำไฟฟ้าและสมบัติเชิงความร้อนเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำยางธรรมชาติมาทำเป็นพอลิเมอร์อิลีกโทรไลต์

#### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณสารเคมีที่มีผลต่อการเกิดยางธรรมชาติอิลีกโทรไลต์ด้วยวิธีทางเคมี และหาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมยางธรรมชาติอิลีกโทรไลต์
2. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมยางธรรมชาติ อิลีกโทรไลต์โดยใช้เอนไซม์
3. เพื่อศึกษาการนำยางธรรมชาติอิลีกโทรไลต์มาทำพอลิเมอร์อิลีกโทรไลต์

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัยนี้

ต้องการความรู้ใหม่เกี่ยวกับวิธีการ ในการเตรียมพอลิเมอร์อิลีกโทรไลต์ ซึ่งจะ เป็นแนวทางในการนำไปทำการวิจัยต่อไปเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรยางพารามากขึ้น