

## ส่วนที่ 2 เนื้อหาโครงการ

### บทคัดย่อ

244415

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการเตรียมน้ำยางโปรตีนต่ำด้วยยูเรียและศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำยางโปรตีนไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ยางที่ปราศจากการแพ้ เช่น ถุงมือยางและยางพองน้ำ กระบวนการกำจัดโปรตีนออกจากยางธรรมชาติทำได้โดยการบ่มน้ำยางชั้นแอมโมเนียสูงด้วยยูเรีย 0.1 wt% และสารสบูเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง เปรียบเทียบกับการกำจัดโปรตีนแบบเดิมที่บ่มด้วยโปรติโอไลติก เอนไซม์ 0.04 wt% และสารสบูเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 38°C จากการทดสอบปริมาณไนโตรเจนของน้ำยางหลังกำจัดโปรตีนด้วยยูเรียลดลงเหลือ 0.06 wt% จากเดิมน้ำยางชั้น 0.45 wt% ในสถานะที่ทำการทดลองนี้ นอกจากปริมาณโปรตีนที่ละลายน้ำของน้ำยางหลังการบ่มด้วยยูเรียจะลดลงเหลือ 15  $\mu\text{g/g}$  จากเดิมน้ำยางชั้น 4,245  $\mu\text{g/g}$  โดยการลดลงของปริมาณโปรตีนนี้สามารถยืนยันผลโดยดูจากโครงสร้างทางเคมีด้วยเทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี เสนอว่ากระบวนการกำจัดโปรตีนด้วยยูเรียดังกล่าวมีประสิทธิภาพเทียบเท่าแบบเดิม แต่รวดเร็วและต้นทุนต่ำกว่า ต่อมาได้ทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพของน้ำยางดังกล่าว พบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดและปริมาณเนื้อยางแห้งของยางโปรตีนต่ำบ่มด้วยยูเรียและบ่มด้วยเอนไซม์มีค่าใกล้เคียงกับน้ำยางชั้น ขณะที่จำนวนกรดไขมันระเหยได้และความคงตัวของน้ำยางต่อเครื่องมือกลนั้นมีค่าต่ำกว่าน้ำยางชั้น ทั้งนี้เนื่องจากเวลาที่ปริมาณโปรตีนในน้ำยางลดลงนั่นเอง หลังจากนั้นนำน้ำยางโปรตีนต่ำมาเตรียมเป็นน้ำยางคอมปาวด์ด้วยสูตรถุงมือยางและทดสอบสมบัติทางกล พบว่าค่าการทนต่อแรงดึงของยางโปรตีนต่ำคอมปาวด์มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับยางชั้นคอมปาวด์แต่ค่าการยืด ณ จุดขาดนั้นใกล้เคียงกันทั้งนี้เนื่องมาจากสูตรในการทำยางคอมปาวด์ที่ใช้ยังไม่เหมาะสม และนำน้ำยางโปรตีนต่ำที่บ่มด้วยยูเรียมาขึ้นรูปเป็นยางพองน้ำโดยใช้กระบวนการเตรียมแบบดันลอย น้ำยางโปรตีนต่ำแบ่งเป็น 3 สูตรคือ A1 น้ำยาง 60%DRC, A2 น้ำยาง 45%DRC และ A3 น้ำยาง 30%DRC และเทียบกับน้ำยางธรรมชาติแอมโมเนียสูง ซึ่งแบ่งเป็น 3 สูตรคือ B1 น้ำยาง 60% DRC, B2 น้ำยาง 45%DRC และ B3 น้ำยาง 30% DRC จากการทดสอบการเสื่อมสภาพจากเชื้อราและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางพองน้ำ พบว่า ยางพองน้ำที่เตรียมจากน้ำยางโปรตีนต่ำสามารถทนต่อการเสื่อมสภาพจากเชื้อราได้ดีกว่ายางพองน้ำที่เตรียมจากน้ำยางชั้น และสามารถให้ผู้แพ้โปรตีนในน้ำยางธรรมชาติใช้ผลิตภัณฑ์นี้อย่างปลอดภัย แม้ว่าผลการทดสอบยางพองน้ำเตรียมจากน้ำยางโปรตีนต่ำได้ค่าทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำที่น้อยกว่ายางพองน้ำเตรียมจากน้ำยางธรรมชาติเข้มข้นเล็กน้อย แต่ยังอยู่ในเกณฑ์ของมาตรฐานที่รับได้

คำสำคัญ น้ำยางธรรมชาติโปรตีนต่ำ น้ำยางธรรมชาติเข้มข้นแอมโมเนียสูง ยูเรีย ถุงมือยาง ยางพองน้ำ

## ABSTRACT

244415

Preparation and properties of deproteinized natural rubber were investigated in order to apply the DPNR latex as non-allergy rubber products such as glove and sponge. Removal of proteins from natural rubber was made by incubation of high ammonium natural rubber latex (HA-NR) with urea 0.1 wt%, 1 hour in the presence of surfactant at room temperature (DPNR-urea) compared incubation of HA-NR with proteolytic enzyme 0.04 wt%, 24 hours in the presence of SDS at 38°C (DPNR-enzyme). The nitrogen content of the DPNR-urea was reduced to 0.06 wt% from 0.45 wt% under the test condition. Furthermore, amount of water soluble protein was observed through modified lowry method and it was found that water soluble protein content after incubation HA-NR with urea was reduced to 15  $\mu\text{g/g}$  from 42,455  $\mu\text{g/g}$ . The reduction of protein content can be confirmed by observation a chemical structure through FT-IR technique. It is suggesting that the urea treatment is an effective method to remove protein from rubber latex. The physical properties of the DPNR latex were investigated. It was found that %TSC and %DRC of DPNR-urea were similar to that of DPNR-enzyme and HA-NR latex. While VFA number and Mechanical stability of DPNR-urea and DPNR-enzyme was lower than that of HA-NR due to lower amount of protein presence in rubber latex. The mechanical properties were then observed when we applied the DPNR latex to vulcanized rubber glove. Tensile strength of the DPNR decreased compared to that of the commercial HA-NR whereas elongation at break is quite same under the test formulations. This maybe due to rubber compound formulations of deproteinized natural rubber is not suitable. Furthermore, rubber sponge was prepared from DPRN-urea latex through Dunlop process. Rubber sponges formular are A1, A2, and A3 which was prepared from DPNR-urea latex having 60% DRC, 45% DRC and 30% DRC respectively, and B1, B2, and B3 which was prepared from HANR latex having 60% DRC, 45% DRC and 30% DRC respectively for comparison. It was found that sponge prepared from DPNR-urea shows a better anti-fungi test than that from HANR. This is may be due to low amount of protein content. Although, properties of rubber sponge standard of sponge prepared from DPNR-urea shows a little lower but it is still acceptable.

**Keywords:** Deproteinized natural rubber, High ammonium natural rubber, Urea, Rubber glove, Rubber sponge