

การศึกษาอนุภาคน้ำยางด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

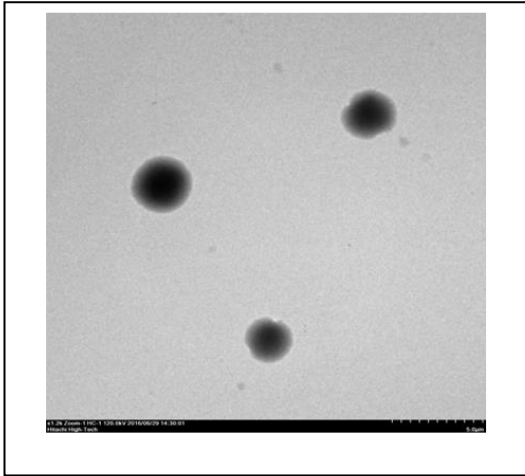
The Study of Latex Particles Under Transmission Electron Microscopy

นางสาวปิยนันท์ ถนอมชาติ นักวิจัย ชำนาญการ

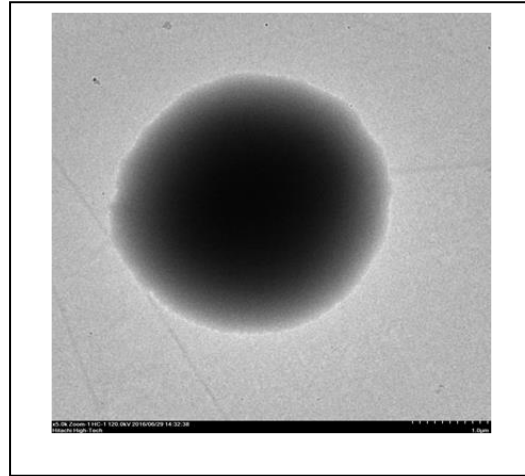
ฝ่ายเครื่องมือและวิจัยทางวิทยาศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

น้ำยางพาราธรรมชาติ ปกติจะมีเนื้อเยื่ออยู่ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ เป็นของเหลวสีขาวขุ่นคล้ายน้ำนม โดยอนุภาคน้ำยางมีรูปร่างเป็นทรงกลมหรือทรงรีคล้ายผลแพร์เป็นสารแขวนลอยที่มีขนาดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนย้อยไอโซพรีน (isoprene) ที่มาต่อกัน อนุภาคของน้ำยางจะแบ่งกลุ่มตามขนาดได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอนุภาคขนาดใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.4 ไมโครเมตรขึ้นไป กลุ่มอนุภาคขนาดกลางมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.35 - 0.25 ไมโครเมตร และกลุ่มอนุภาคขนาดเล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 - 0.08 ไมโครเมตร หากต้องการศึกษาลักษณะอนุภาคน้ำยางด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านนั้น หัวใจสำคัญที่จะทำให้ได้ภาพตามที่ต้องการศึกษาหรือไม่ นั่นก็คือการเตรียมตัวอย่างนั่นเอง หากเตรียมน้ำยางที่มีความเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้มีปริมาณอนุภาคน้ำยางจำนวนมากบนแผ่นพลาสติกฟิล์มซึ่งจะทำให้เกิดการเสียหายฉีกขาดได้ ซึ่งหากมีการขาดเพียงบางส่วนนั้นอาจยังพอมีบริเวณที่สามารถบันทึกภาพได้ หากเกิดการขาดทั้งหมดทั่วบริเวณกริดก็จะส่งผลทำให้เสียเวลา รวมทั้งเกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการเตรียมตัวอย่างอีกครั้ง สุดท้ายหากความเข้มข้นน้ำยางที่นำมาเตรียมมีความเจือจางมากเกินไปจะทำให้ใช้ระยะเวลาในการหาบริเวณที่มีอนุภาคน้ำยางมากขึ้น หากสามารถเตรียมตัวอย่างน้ำยางที่มีความเข้มข้นเหมาะสมก็จะทำให้อนุภาคน้ำยางมีการกระจายตัวได้ดีทำให้เห็นลักษณะ รูปร่างที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างอนุภาคน้ำยางดังต่อไปนี้ โดยทั่วไปเปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อในน้ำยางชั้นจะอยู่ที่ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถหาเอกสารอ้างอิงในการเตรียมตัวอย่างได้โดยการใช้ปริมาณน้ำยาง 1 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่นปริมาณ 1 ลิตร ทำให้ได้ความเข้มข้นที่เหมาะสมในการเตรียมคือ 1000 เท่า หยดน้ำยางที่เจือจางเรียบร้อยแล้วลงบนกริดใช้เวลา 15 นาที หากต้องการเพิ่ม contrast ให้ตัวอย่างสามารถ นำกริดที่หยดตัวอย่างน้ำยางเรียบร้อยแล้วไปรมไอออสมิสมเตตรอกไซด์ที่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 1-24 ชั่วโมง เก็บใส่ตู้ดูดความชื้นให้แห้ง 3-7 วัน และนำไปถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านต่อไป ภาพที่ 1 ภาพถ่ายอนุภาคน้ำยางที่ความเข้มข้น 1000 เท่า ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านที่ กำลังขยายต่ำที่ 1,200 เท่าและกำลังขยายสูงที่ 5,000 เท่า โดยแสดงถึงการกระจายตัวรวมถึงลักษณะรูปร่างของอนุภาคน้ำยาง ซึ่งจะสามารถทำให้สามารถทำการวิเคราะห์รูปร่าง ขนาด ของตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถใช้วิธีการเตรียมตัวอย่างอนุภาคน้ำยางนี้เป็นแนวทางในการเตรียมตัวอย่างที่ดีต่อไปได้



A



B

ภาพที่ 1 ภาพถ่ายอนุภาคน้ำยางที่ความเข้มข้น 1000 เท่า จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

A: ภาพถ่ายน้ำยางที่กำลังขยาย 1,200 เท่า B: ภาพถ่ายน้ำยางที่กำลังขยาย 5,000 เท่า

เอกสารอ้างอิง

1. ชัชมนต์ นาทวาร และพรทิพย์ ประกายมณีวงศ์. 2560. วารสารยางพารา ปีที่ 38 ฉบับที่ 2 ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ 29 เมษายน – มิถุนายน 2560.
2. อุไรวรรณ ติลกคุณานันท์. ข้อคิดและเทคนิคในการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาค I. ตัวอย่างทางชีววิทยา. ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สถาบันผลิตผลเกษตรฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
3. Dykstra M.J. and Russ L.E. 2003. Biology Electron Microscopy Theory, Techniques, and Troubleshooting. Second edition. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
4. Jaimuang S., Vatanatham T. Limtrakul S. and Prapainainar P. 2015. Kinetic studies of styrene-grafted natural rubber emulsion copolymerization using transmission electron microscope and thermal gravimetric analysis, Polymer 67. 249-257.