

ดั่งฤทัย รัตนสุวรรณ 2551: การสังเคราะห์ผงไหมขนาดนาโนเมตรจากรังไหมด้วย
เทคนิคสเปรย์ไฟโรลิซิส ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)
สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์ไพศาล คงกาญจนาย, Ph.D. 100 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการสังเคราะห์อนุภาคผงไหมจากรังไหมให้มีขนาดอนุภาคอยู่ในระดับนาโนเมตรโดยใช้เทคนิคสเปรย์ไฟโรลิซิส เริ่มต้นจากการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการเตรียมสารละลายไหมตั้งต้นด้วยการไฮโดรไลซ์รังไหมด้วยน้ำกึ่งวิกฤต โดยตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ ความดัน อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ใช้ในการไฮโดรไลซ์ จากผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิและเวลาที่มีอิทธิพลต่อการละลายของรังไหม และปริมาณโปรตีนรวม ในขณะที่ความดันมีผลเพียงเล็กน้อยเท่านั้น กล่าวคือ รังไหมสามารถละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิและเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับปริมาณโปรตีนรวม แต่เมื่อใช้อุณหภูมิสูงหรือระยะเวลานานเกินไปกลับมีผลทำให้ปริมาณโปรตีนรวมลดลง เนื่องจากโปรตีนเกิดการเสียสภาพ (Denature) ดังนั้นจึงเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมสารละลายไหมตั้งต้น ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 นาที จากสารละลายไหมตั้งต้นที่ได้นำไปทำให้เป็นผงไหมโดยศึกษาผลของตัวทำละลายร่วม (เอทานอล) ต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดอนุภาคและการกระจายของขนาดอนุภาคที่ผ่านกระบวนการสเปรย์ไฟโรลิซิส (เอสพี) ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อขนาดและการกระจายตัวของอนุภาค ได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลายตั้งต้น อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการทำแห้ง และอัตราการไหลของแก๊สตัวพา การวิจัยนี้ได้ศึกษาผลจากความเข้มข้นของสารละลายก่อนการสเปรย์ และอัตราการไหลของแก๊สตัวพาต่อขนาด และการกระจายตัวของอนุภาค จากผลการวิจัยพบว่า เมื่อใช้ตัวทำละลายร่วมในอัตราส่วนที่สูงขึ้นจะมีผลให้ขนาดอนุภาคเล็กลง และการกระจายตัวของอนุภาคดีขึ้น ทำให้ได้อนุภาคที่มีขนาดสม่ำเสมอมากขึ้น สภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์อนุภาคผงไหม คือ เมื่อใช้ความเข้มข้นสารละลายไหมเริ่มต้น 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักต่อปริมาตรเจือจางด้วยเอทานอล 60 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร อุณหภูมิในกระบวนการเอสพี คือ ช่วงที่หนึ่ง 130 และช่วงที่สอง 200 องศาเซลเซียสอัตราการไหลของแก๊สตัวพา 10 ลิตรต่อนาที ทำให้ได้อนุภาคผงไหมที่สังเคราะห์ขนาด 254 นาโนเมตร ปริมาณโปรตีนเมื่อผ่านกระบวนการเอสพีจะลดลง 53.62 เปอร์เซ็นต์