215557

ดั่งฤทัย รัตนสุวรรณ์ 2551: การสังเคราะห์ผงไหมขนาดนาโนเมตรจากรังไหมด้วยเทคนิคสเปรย์ไพโรลีซิส ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ไพศาล คงคาฉุยฉาย, Ph.D. 100 หน้า

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

215557

Dungruthai Rattanasuwan 2008: Synthesis of Nanosize Silk Powder from Silk-cocoon by Spray Pyrolysis Technique. Master of Engineering (Chemical Engineering), Major Field: Chemical Engineering, Department of Chemical Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Paisan Kongkachuichay, Ph.D. 100 pages.

This research aimed to synthesis of nanosized silk powder from silk cocoon by a spray pyrolysis technique. The optimum condition for preparation silk solution by hydrolysis of silk cocoon with DI water under sub-critical condition was determined. The effects of pressure, temperature, and time of hydrolysis were investigated. It was found that temperature and time strongly effect to the solubility and the protein content of the obtained solution while the starting pressure had an insignificant effect. The results showed that the solubility and protein content were increased with increasing of temperature and time. However, at too high temperature and time the silk protein was denatured. Consequently, the condition at 200 $^{\circ}$C and 30 minutes was selected for further preparation of silk solution. Subsequently, the starting silk solution was converted to nanosized powder via a spray pyrolysis (SP) reactor. The ethanol was used as a co-solvent in order to reduce the size of the synthesized powder. The corresponding variables: feed composition, flow rate of carrier gas, and processing temperature, were examined their effects to the morphology of the obtained silk powder. The results showed that the silk powder having smaller size with narrower size distribution was achieved when the higher amount of ethanol was used. Finally, the optimum condition for producing silk powder was concluded as follows: the concentration of silk-cocoon 1 %weight by vol. and 60 % vol. ethanol was used for dilute the solution, temperature in SP process was 130 and 200°C as first and second period and flow rate of carrier gas 10 l/min.. The average diameter of the obtained powder was 254 nm. The remained protein after complete SP process drop down 53.62**%**