

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเตรียมและศึกษาสมบัติเคมีภายในภาพของไก่โตชาน-อัลจิเนต
ในโคร/นาโนพาติเคิลที่มีสารสกัดบัวบก

ผู้เขียน

นายณัฐกร ใบแสง

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศาสตร์สังกัด)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร.ศิริพร โอโกโนกิ

ประธานกรรมการ

รศ. ดร.จักรพันธ์ ศิริรัตน์ญาลักษณ์

กรรมการ

Dr. Yan Chen

กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมและศึกษาสมบัติเคมีภายในภาพของไก่โตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพาติเคิลที่มีสารสกัดบัวบก โดยได้ทำการศึกษาการเตรียมไก่โตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพาติเคิล หลายวิธีซึ่งแต่ละวิธีได้อาศัยหลักการเตรียมอนุภาคโดยการทำปฏิกิริยาระหว่างประชุตrong กันข้ามของไก่โตชานและอัลจิเนต และได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของความเป็นกรด-ด่างและความเข้มข้นของสารละลายไก่โตชานและสารละลายอัลจิเนต ต่อขนาดอนุภาค ดังกล่าว การวิเคราะห์สารสกัดบัวบกที่ถูกเก็บกักและปลดปล่อยจากไก่โตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพาติเคิล อาศัยวิธีโคลร์มาโทกราฟีเหลวสมรรถนะสูง ศึกษาลักษณะรูปร่างของอนุภาคดังกล่าว อาศัยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน การศึกษาความคงสภาพทางกายภาพของไก่โตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพาติเคิลที่มีสารสกัดบัวบกเปรียบเทียบกับสารสกัดบัวบกที่ไม่ถูกห่อหุ้มด้วยไก่โตชานและอัลจิเนตทำโดยเก็บไว้ที่ 4°C , 30°C และ 45°C นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาการต้านเชื้อ *S. aureaus* ATCC 25923 และ *E. coli* ATCC 25922 ของไก่โตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพาติเคิล จากผลการวิจัยพบว่าวิธีที่สามารถเตรียมไก่โตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพาติเคิล สามารถรักษาความสามารถในการต้านเชื้อ *S. aureaus* ATCC 25923 และ *E. coli* ATCC 25922 ของไก่โตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพาติเคิล ที่มีขนาดอนุภาคเด็กที่สุด (331.40 ± 3.70 นาโนเมตร) และสามารถเก็บกักสารสกัดบัวบกได้

$19.64 \pm 0.81\%$ สามารถเตรียมໄได้โดยการเติมสารละลายน้ำยาโคโตชานปริมาณແเน່ນອນลงในสารละลายน้ำยาโคโตชานและอัลจิเนตและสารละลายน้ำยาเคลเซียม คลอร์ไครค์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าความເเข้มข้นของ ไกโตชาน และ อัลจิเนต มีผลต่อขนาดอนุภาค อนุภาคขนาดเล็กที่สุดเกิดจากระบบที่ประกอบด้วยสารละลายน้ำยาอัลจิเนต $0.03 \% \text{ w/v}$ และสารละลายน้ำยาโคโตชาน $0.05 \% \text{ w/v}$ ผลการทดลองยังแสดงถึงผลของ pH ต่อขนาดอนุภาค อนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุดได้จากระบบที่มี pH อยู่ในพิสัย $4.50-5.00$ การศึกษาการปลดปล่อยสารสกัดบัวบกจากไกโตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพaticel พบว่าอนุภาคดังกล่าวเริ่มปลดปล่อยสารสกัดบัวบกในชั่วโมงที่ 4 ผลการทดลองจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องผ่านพบร่วมกับว่าอนุภาคมีลักษณะเป็นทรงกลม การศึกษาความคงสภาพทางกายภาพภายใต้ทั้ง 3 อุณหภูมิพบว่าสารสกัดบัวบกที่ถูกเก็บกักในไกโตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพaticel และจากการศึกษาการต้านเชื้อ *S. aureaus* ATCC 25923 และ *E. coli* ATCC 25922 ของไกโตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพaticel พบร่วมกับว่าอนุภาคดังกล่าวไม่สามารถต้านเชื้อ *S. aureaus* ATCC 25923 และ *E. coli* ATCC 25922 สรุปการวิจัยครั้งนี้สามารถเตรียมไกโตชาน-อัลจิเนต ในโคร/นาโนพaticel ที่มีสารสกัดบัวบกได้โดยอาศัยทำปฏิกิริยาระหว่างประจุตรงกันข้ามของไกโตชานและอัลจิเนต โดยมีความເเข้มข้นและ pH ของสารละลายน้ำยาเคลเซียม คลอร์ไครค์ สารละลายน้ำยาโคโตชานและสารละลายน้ำยาอัลจิเนตที่เหมาะสม

Thesis Title Preparation and Physico-Chemical Characterization of Chitosan-Alginate Micro/Nanoparticles Containing *Centella asiatica* Extract

Author Mr. Nuttakorn Baisaeng

Degree Master of Science (Pharmaceutical Sciences)

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Siriporn Okonogi	Chairperson
Assoc. Prof. Dr. Jakkapan Sirithunyalug	Member
Dr. Yan Chen	Member

Abstract

The aim of this study was to prepare and characterize chitosan-alginate micro/nanoparticles of *Centella asiatica* extract. Micro/Nanoparticles were prepared by several methods based on ionotropic gelation principle. The effect of pH and concentration of chitosan and alginate on size of micro/nanoparticles was investigated. The *Centella asiatica* extract entrapped in micro/nanoparticles and released from micro/nanoparticles were analyzed by HPLC. The morphology of micro/nanoparticles was undertaken by TEM. The physical stability of chitosan-alginate micro/nanoparticles containing *Centella asiatica* was studied to compare with the *Centella asiatica* extract at 4° C, 30° C and 45° C. In addition, antibacterial activity was invested to againt *S. aureaus* ATCC 25923 and *E. coli* ATCC 25922. It was found that the suitable micro/nanoparticulate system with the smallest size (331.40 ± 3.70 nanometer) and highest loading efficiency ($19.64 \pm 0.81\%$) was obtained by adding the appropriate amount of chitosan solution to alginate and calcium chloride pre-gel. Results indicated that the concentration of chitosan and alginate

solution affected the particle size. The smallest particles were formed in the system containing 0.03% w/v alginate and 0.05% w/v chitosan solution. Results also showed the effect of pH on particle size. The micro/nanoparticles with the smallest size were obtained at the pH range of 4.50-5.00. The release study indicated that *Centella asiatica* extract was released from chitosan-alginate micro/nanoparticles at the 4th hour. Results from TEM demonstrated that nanoparticles with or without *Centella asiatica* extract were of spherical shape. The physical stability study under three storage temperatures indicated that *Centella asiatica* extract entrapped in chitosan-alginate nanoparticles was more stable than the unentrapped *Centella asiatica* extract. Chitosan-alginate micro/nanoparticles with or without *Centella asiatica* extract did not have antibacterial activity (*S. aureaus* ATCC 25923 and *E. coli* ATCC 25922). It was concluded that nanoparticles of *Centella asiatica* extract could be prepared by ionotropic gelation at the optimum concentration and pH of calcium chloride, chitosan and alginate solutions.