

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ:	RSA5180009
ชื่อโครงการ:	การพัฒนาวิธีการเตรียมและวิธีการวิเคราะห์อนุภาคระดับนาโนเมตรและไมโครเมตรเพื่อประยุกต์ใช้เป็นอนุภาคนำส่งสำหรับสารเสริมสุขภาพ
ชื่อนักวิจัย:	ผศ.ดร.อติทยา ศิริภิญโญนันท์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Email Address:	scasp@mahidol.ac.th
ระยะเวลาโครงการ:	1 พฤษภาคม 2551 – 31 พฤษภาคม 2554

งานวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็นสองตอนหลักๆ ตอนที่หนึ่งเกี่ยวข้องกับการศึกษาสารอาหารไวตามินอี โดยได้ศึกษาถึงความสามารถของโปรตีนสองชนิด คือ โปรตีนแลคโทโกลบูลินและโปรตีนไข่ขาว ในการกักเก็บไวตามินอีในอนุภาคของโปรตีนหลังจากมีการเติมเกลือลงในโปรตีนซึ่งเกลือทำให้โปรตีนเกิดการจับรวมตัวกัน ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการกักเก็บไวตามินอี ได้แก่ ประเภทของเกลือ ความเข้มข้นของเกลือ โปรตีน และ ไวตามินอี พบว่าความเข้มข้นของโปรตีนและไวตามินอีมีอิทธิพลต่อความสามารถในการกักเก็บไวตามินอี จากการประเมินโดยระบบหลอดแก้วพบว่าในสภาวะจำลองการย่อยของกระเพาะอาหาร สามารถปลดปล่อยไวตามินอีได้ถึงเกือบหนึ่งร้อยเปอร์เซ็นต์ จึงใช้อัลจินทในการเคลือบอนุภาคโปรตีนเพื่อชะลอการปลดปล่อยไวตามินอีในสภาวะกระเพาะอาหารแต่ให้ปลดปล่อยในสภาวะการดูดซึมสารอาหารของลำไส้เล็ก และได้ใช้เทคนิคการแยกแบบไหลภายใต้สนามในการศึกษาผลของไวตามินอีในการขยายขนาดของอนุภาคทองระดับนาโนเมตร

งานวิจัยในตอนที่สอง เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการแยกแบบไหลภายใต้สนามในการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของอนุภาคขนาดนาโนเมตรสองชนิด คือ อนุภาคไทเทเนียมไดออกไซด์และอนุภาคเงินขนาดนาโนเมตร ได้ศึกษาถึงขนาดและการกระจายตัวของขนาดอนุภาคของอนุภาคไทเทเนียมไดออกไซด์ในผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดที่มีค่า SPF ต่างกัน ความเข้มข้นของไทเทเนียมมากในผลิตภัณฑ์ที่มีค่า SPF สูง และได้ศึกษาขนาดและการกระจายตัวของขนาดอนุภาคเงินขนาดนาโนเมตรที่ใช้สารเพิ่มเสถียรภาพที่แตกต่างกัน คือ ซิเทรท เพ็คทิน และ อัลจินท อีกทั้งได้ศึกษาถึงการเกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดของขนาดอนุภาคเงินขนาดนาโนเมตรในตัวกลางน้ำที่แตกต่างกันหลายประเภท พร้อมทั้งผลของสารชีวโมเลกุลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของอนุภาคเงินขนาดนาโนเมตร

คำหลัก: การวิเคราะห์ขนาดอนุภาค เทคนิคการแยกแบบไหลภายใต้สนาม ไวตามินอี การกักเก็บอนุภาคเงินขนาดนาโนเมตร อนุภาคไทเทเนียมไดออกไซด์ขนาดนาโนเมตร

ABSTRACT

Project Code: RSA5180009

Project Title: Method Development for the Preparation and Characterization of Nano- and Micro-particles as Nutraceutical Delivery Vehicles

Investigator: Atitaya Siripinyanond
Department of Chemistry, Faculty of Science, Mahidol University

Email Address: scasp@mahidol.ac.th

Project Period: May 1, 2008 – May 31, 2011

The works in this study are divided into two parts. Part one is related to the study of α -tocopherol (α -TOC) as a model nutraceutical compound. Two types of proteins, including β -lactoglobulin (BLG) and hen egg white protein (HEW), were examined for their ability to encapsulate α -TOC after salt-induced gelation of the proteins. Parameters affecting encapsulation efficiency were investigated including the type of salt, as well as concentrations of salt, protein, and α -TOC. Concentrations of protein and α -TOC revealed to have an influence on encapsulation efficiency. From the *in vitro* estimation, the release of α -TOC was nearly 100% in simulated gastric condition. Alginate was therefore used for coating of these encapsulated particles to prolong the release of α -TOC till simulated intestinal condition. Further, field-flow fractionation (FFF) was applied for size characterization of gold nanoparticles enlargement induced by α -tocopherol. The effects of α -tocopherol and incubation time on the enlargement of gold nanoparticles were examined.

Part two involves the application of FFF as a particle size characterization technique for engineered nanoparticles. Two types of nanoparticles were examined including titanium dioxide and silver nanoparticles. Particle size distribution of titanium dioxide particles in three brands of sunscreen products of various SPF values was investigated. The titanium dioxide concentrations were higher for the products of higher SPF values. Particle size characterization of Ag NPs stabilized by citrate, pectin, and alginate was also carried out using FFF. Further, FFF was employed to observe the changes in particle size of Ag NPs in environmental water in the absence and presence of humic acid.

Keywords: size characterization, field-flow fractionation, α -tocopherol, encapsulation, silver nanoparticles, titanium dioxide nanoparticles