PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF A CARRIER SYSTEM FOR α-TOCOPHEROL FROM HEN EGG WHITE PROTEIN/ AND OBSERVATION OF α-TOCOPHEROL-INDUCED GOLD NANOPARTICLES GROWTH USING FLOW FIELD-FLOW FRACTIONATION

WIMUT SERMSRI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2009

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF A CARRIER SYSTEM FOR α-TOCOPHEROL FROM HEN EGG WHITE PROTEIN/ AND OBSERVATION OF α-TOCOPHEROL-INDUCED GOLD NANOPARTICLES GROWTH USING FLOW FIELD-FLOW FRACTIONATION

WIMUT SERMSRI 4936461 SCAI/M

M.Sc. (APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: ATITAYA SIRIPINYANOND, Ph.D. (ANALYTICAL CHEMISTRY), JUWADEE SHIOWATANA, Ph.D. (ANALYTICAL CHEMISTRY)

ABSTRACT

Hen egg white protein (HEW) was examined for its ability to encapsulate α-tocopherol after salt-induced gelation of protein. Parameters affecting encapsulation efficiency were investigated including protein, α-tocopherol, and salt ($ZnCl_2$) concentrations. Concentrations of protein, α-tocopherol, and $ZnCl_2$ were shown to have an influence on encapsulation efficiency. The optimum condition of HEW-encapsulated α-tocopherol was as follows: HEW of 4.0% (w/v), α-tocopherol of 50 mM, and $ZnCl_2$ of 25 mM. With this condition, encapsulation efficiency by HEW was approx. 32%. From the *in vitro* estimation, the release of α-tocopherol was nearly 100% in simulated gastric condition. Alginate was therefore used for the coating of these encapsulated particles to prolong the release of α-tocopherol till simulated intestinal condition. With the optimum alginate concentration of 0.25% (w/v), the α-tocopherol of approx. 38% were retained and released in the simulated intestinal condition from HEW-encapsulated particles.

The effect of α-tocopherol on the enlargement of gold nanoparticles (GNPs) was observed. Gold nanoparticles were prepared by mixing $AuCl_4^-$ (1×10^{-3} M) with FL-70 (0.01%) and sodium citrate (2×10^{-4} M) in phosphate buffer (pH 8.0; 1×10^{-2} M) with various concentrations of α-tocopherol. All samples were heated at 45 ºC for 10 min. Flow field-flow fractionation (FlFFF) was applied to observe the growth of gold nanoparticles (GNPs)-induced by α-tocopherol. Parameters affecting growth of GNPs were investigated including α-tocopherol and incubation time. Larger particle sizes of GNPs were formed with increasing in α-tocopherol and incubation time.

KEY WORDS: HEN EGG WHITE PROTEIN/ α-TOCOPHEROL/ ALGINATE/ GOLD NANOPARTICLES/ FLOW FIELD-FLOW FRACTIONATION

92 pages

Copyright by Mahidol University

การเตรียมและการทดสอบคุณลักษณะอนุภาคนำส่งสำหรับแอลฟา-โทโคฟีรอลจากโปรตีนไข่ขาว/ และ การสังเกตแอลฟา-โทโคฟีรอลในการเหนี่ยวนำการขยายขนาดของอนุภาคทองขนาดนาโนเมตรโดยใช้เทคนิคการแยกแบบไหลภายใต้สนามโดยอาศัยแรงไหล

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF A CARRIER SYSTEM FOR α-TOCOPHEROL FROM HEN EGG WHITE PROTEIN/ AND OBSERVATION OF α-TOCOPHEROL-INDUCED GOLD NANOPARTICLES GROWTH USING FLOW FIELD-FLOW FRACTIONATION

วิมุตติ เสริมศรี 4936461 SCAI/M

วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อทิตยา ศิริภิญญานนท์, Ph.D. (ANALYTICAL CHEMISTRY), ยุวดี เชี่ยววัฒนา, Ph.D. (ANALYTICAL CHEMISTRY)

บทคัดย่อ

ได้ทดสอบความสามารถในการห่อหุ้มแอลฟา-โทโคฟีรอลของโปรตีนไข่ขาว (HEW) หลังจากการทำให้โปรตีนเป็นเจลโดยการเหนี่ยวนำด้วยเกลือ ตรวจสอบตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการห่อหุ้ม ประกอบด้วย ความเข้มข้นของโปรตีน ความเข้มข้นของแอลฟา-โทโคฟีรอล, และความเข้มข้นของเกลือ ($ZnCl_2$) สภาวะที่เหมาะสมของแอลฟาโทโคฟีรอลที่ถูกห่อหุ่มด้วยโปรตีนไข่ขาวเป็นดังนี้ HEW 4.0% (น้ำหนัก/ปริมาตร) แอลฟา-โทโคฟีรอล 50 mM และ $ZnCl_2$ 25 mM โดยในสภาวะนี้ ประสิทธิภาพการห่อหุ้มด้วย HEW มีค่าประมาณ 32% จากการประเมินค่าในสภาวะที่จำลองขึ้น การปลดปล่อยของแอลฟา-โทโคฟีรอลมีค่าใกล้ 100% ในสภาวะกระเพาะจำลอง ดังนั้นจึงได้ใช้แอลจิเนทเคลือบอนุภาคที่ถูกห่อหุ้มนี้เพื่อยืดเวลาการปลดปล่อยของแอลฟา-โทโคฟีรอลให้เกิดที่สภาวะลำไส้จำลอง ด้วยความเข้มข้นแอลจิเนทที่เหมาะสม 0.25% (น้ำหนัก/ปริมาตร) แอลฟา-โทโคฟีรอลประมาณ 38% ยังคงอยู่และถูกปลดปล่อยจากอนุภาคที่ถูกห่อหุ้มด้วยHEWในสภาวะลำไส้จำลอง

ได้สังเกตอิทธิพลของแอลฟา-โทโคฟีรอลที่มีต่อการขยายขนาดของอนุภาคทองขนาดนาโนเมตร (GNPs) GNPs เตรียมโดยผสม $AuCl_4^-$ (1×10^{-3} M) กับ FL-70 (0.01%) และ sodium citrate (2×10^{-4} M) ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (pH 8.0; 1×10^{-2} M) ด้วยความเข้มข้นของแอลฟา-โทโคฟีรอลที่แตกต่างกัน ทุกตัวอย่างได้ให้ความร้อนที่ 45 ºC เป็นเวลา 10 นาที ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการแยกภายใต้สนามแบบไหลเพื่อสังเกตการขยายขนาดของ GNPs ที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยแอลฟา-โทโคฟีรอลตรวจสอบตัวแปรที่มีผลต่อการเติบโตของ GNPs ประกอบด้วย แอลฟา-โทโคฟีรอลและเวลา ซึ่งพบว่า GNPs มีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อแอลฟา-โทโคฟีรอลและเวลาเพิ่มขึ้น

92 หน้า

Copyright by Mahidol University