

48402220 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : ไฮเปอร์branchedพอลิเมอร์ ระบบขนส่งยา กลไกการปลดปล่อย วิธีการเก็บกักสารสำคัญ คำรับยาทา

รศ.ดร.กมลทิพย์ : ระบบนำส่งที่มีพอลิเมอร์เป็นตัวกลาง : ประยุกต์ใช้ในการขนส่งวิตามิน. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.ศุภกิจ สุทธิเรืองวงศ์. 133 หน้า.

ในงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำพอลิเมอร์ทางการค้า Boltom H3200B H20 H30 H40 และ Hybrane S60/1300 ใช้เป็นพาหนะขนส่งสำหรับควบคุมการปลดปล่อยสารสำคัญคือ วิตามินอี และสังเคราะห์แอมฟิฟิลิก ไฮเปอร์branchedพอลิเอสเทอร์สำหรับขนส่งด้วย โดยการดัดแปร Boltom H30 ซึ่งจะนำไปใช้ในการเก็บกักและควบคุมการปลดปล่อยวิตามินอีต่อไป เพื่อศึกษาผลของโครงสร้างพอลิเมอร์ ความเข้มข้นของวิตามินอี สภาพในการเก็บกักสารสำคัญ และวิธีที่ใช้ในการเตรียมไมโครพาร์ติเคิล ที่มีต่อกลไกการปลดปล่อยวิตามินอี วิธีการเก็บกักสามารถทำได้โดยใช้วิธี 2 วิธี คือ วิธีทำให้เกิดการแยกวัฏภาคด้วยปริมาณวิตามินอี 5% 10% และ 20% โดยน้ำหนัก และสารลดแรงตึงผิวปริมาณ 1-5% โดยน้ำหนัก และอีกวิธีคือ วิธีการระเหยตัวทำละลาย ไมโครพาร์ติเคิลที่เตรียมได้จะถูกนำไปพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิค FT-IR DSC และ TGA การวัด กลไกการปลดปล่อยของสารตัวอย่างถูกวัดภายใต้สภาวะ *In vitro* ผลที่ได้พบว่ากลไกการปลดปล่อยของวิตามินอีจะไม่ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของวิตามินอีที่ถูกเก็บกักและปริมาณสารลดแรงตึงผิว โดยผลการปลดปล่อยของวิตามินอีมีค่าใกล้เคียงกันทุก ๆ ตัวอย่าง กลไกการปลดปล่อยของวิตามินอีจากไฮเปอร์branchedพอลิเมอร์จะช้ากว่าการปลดปล่อยของวิตามินอีบริสุทธิ์ และพบว่ากลไกการปลดปล่อยของวิตามินอีจะขึ้นอยู่กับวิธีการเตรียมไมโครพาร์ติเคิลและโครงสร้างของพอลิเมอร์ ยิ่งโมเลกุลพอลิเมอร์มีสายโซ่กิ่งมากเช่นกรณีของ H40 และ H30 กลไกการปลดปล่อยก็จะมีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่ H30 จะแสดงการปลดปล่อยที่ช้าที่สุด สำหรับกลไกการปลดปล่อยของวิตามินอีจาก Boltom H30 ที่ผ่านการดัดแปรหมู่ปลายแล้วพบว่ามีค่าเร็วกว่า Boltom H30 เป็นผลมาจากกรดปาล์มดิกที่เหลือในปฏิกิริยาซึ่งอาจทำหน้าที่เป็น entrainer จึงทำให้มีการปลดปล่อยที่เร็วขึ้น และพบว่ากระบวนการปลดปล่อยเป็นแบบการแพร่ในทุก ๆ กรณี นอกจากนี้การนำไปประยุกต์ใช้ในโลชั่นได้ทำการวัดการดูดซับบนเมมเบรนตัวอย่างโดยใช้เทคนิค ATR-FTIR ผ่านเมมเบรน พบว่าปริมาณโลชั่นที่ถูกดูดซับบนเมมเบรนจะเพิ่มขึ้นตามเวลา โดยการเก็บกักโดยใช้ไฮเปอร์branchedพอลิเมอร์จะช่วยเพิ่มความเสถียรของอิมัลชันซึ่งจะไปหน่วงการดูดซับของเฟสของน้ำในโลชั่นได้ดียิ่งขึ้น

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

48402220 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEYWORDS : HYPERBRANCHED POLYMERS, DRUG CARRIERS, RELEASE KINETICS,
ENCAPSULATION, TOPICAL ADMINISTRATION

RATTIKARN KHANKRUA : HYPERBRANCHED POLYMERS AS CARRIERS :
APPLICATION IN VITAMIN DELIVERY. THESIS ADVISOR :SUPAKIJ SUTTIRUENGWONG,
Ph.D. 133 pp.

In this study, It was aimed to use commercially available Boltorn H3200B, H20, H30, H40 and Hybrane S60/1300 as carriers for controlling the release of the active ingredients, vitamin E and to synthesize an amphiphilic hyperbranched polyester for drug delivery through modification of Boltorn H30, which was used to encapsulate and release vitamin E to study the dependence of polymer structure, α -tocopherol concentration ,loading conditions and methods used on release of α -tocopherol. α -tocopherol loaded hyperbranched polymers microparticles were prepared by coacervation method with the loading of 5%, 10% and 20 wt% and the surfactant concentrations were varied from 1-5 wt% and the other is solvent evaporation method. The prepared microparticles were characterized by FT-IR, DSC and TGA. The release kinetics was measured *in vitro* under controlled conditions. The results showed that the release rate of α -tocopherol was independent on the concentration of loaded α -tocopherol and surfactant concentrations. The release curves of all samples were quantitatively comparable. The release of α -tocopherol loaded hyperbranched polymers were slower when compared to the release of pure α -tocopherol. The release kinetics of α -tocopherol loaded hyperbranched polymers depended on microencapsulation methods used and did not strongly depend on the polymer structure. More highly branched molecules H40 and H30 have comparable release rate whereas H20 exhibited the slowest release rate. The release of α -tocopherol from modified Boltorn H30 was faster than Boltorn H30 this resulted from the unreacted palmitic acid which may act as entrainer which resulted in the fast release and found that the release processes were diffusion controlled in most cases. In addition the lotion samples were prepared and the measurement of absorption was monitored by ATR-FTIR technique. It was found that the absorption of lotion increase with time. The lotion mixed with α -tocopherol loaded hyperbranched polymers help increase the stability of emulsion, hence retard the absorption of water phase in lotion.

Department of Materials Science and Engineering, Graduate School, Silpakorn University. Academic Year 2007

Student's signature

Thesis Advisor's signature.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความช่วยเหลืออย่างดีของอาจารย์ ดร. ศุภกิจ สุทธิเรืองวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำในการทำงานวิจัยมาโดยตลอด ผศ.ดร.สมหมาย ผิวสอาด คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อาจารย์ ดร. วิมลรัตน์ ศรีธีรสติน และอาจารย์ ดร.พูนทรัพย์ ตรีภพนาถกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ ในการดำเนินงานวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความเมตตาเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุทุกท่านที่อบรม สั่งสอน ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า ขอขอบคุณนายพินิจ เกียรติระลึก นักวิทยาศาสตร์ประจำภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้คำแนะนำต่างๆ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ ในการทำงานวิจัยเป็นอย่างดี บริษัท Perstorp AB, Sweden และบริษัท Rovithai, Ltd., Thailand สำหรับความอนุเคราะห์ในการเอื้อเฟื้อไฮเปอร์บรานซ์พอลิเมอร์และวิตามินอีสำหรับการทำงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.กนกพร ระย้านิล ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สำหรับคำแนะนำในการวิเคราะห์ผล NMR spectroscopy

ความภาคภูมิใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับพลังใจและความร่วมมือ ช่วยเหลือสนับสนุนจากผู้ที่อยู่เบื้องหลัง คุณพ่อ คุณแม่และครอบครัว เพื่อน ๆ ประิญาโท น้อง ๆ ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุทุกคน ที่เป็นกำลังใจอันยิ่งใหญ่จนการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามเจตนารมณ์ที่ตั้งใจไว้