

การศึกษาเปรียบเทียบการเตรียมนาโนพาร์ติเคิลไขมัน
โดยวิธีปั่นผสมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงและวิธี
กลับวัฏภาคตามการเปลี่ยนอุณหภูมิ

นายวรชาติ ไคมแฝง
นางสาววิลินดา วณิชกิจ

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2558

COMPARATIVE STUDY OF LIPID NANOPARTICLES
PREPARATION USING HIGH PRESSURE
HOMOGENIZATION AND PHASE INVERSION
TEMPERATURE METHODS

MISTER WORRACHAT KHOMFHANG
MISS VILINDA VANISHAKIJE

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHARMACY
FACULTY OF PHARMACY
MAHIDOL UNIVERSITY

2015

โครงการพิเศษ

เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการเตรียมนาโนพาร์ติเคิลไขมันโดยวิธีปั่นผสมเป็น
เนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงและวิธีกัลบวัฏภาคตามการเปลี่ยนอุณหภูมิ

(นายวรชาติ ไคมแฝง)

(นางสาววิไลนดา วณิชกิจ)

(อ. ดร. อัญชลี จินตพัฒนานากิจ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ. ดร. วีรวัฒน์ ตีระณะชัยดีกุล)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบการเตรียมนาโนพาร์ติเคิลไขมันโดยวิธีปั่นผสม เป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงและวิธีกลับวัฏภาคตามการเปลี่ยน อุณหภูมิ

วรชาติ โคมแฝง, วิลินดา วณิชกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษา : อัญชลี จินตพัฒนานากิจ, วีรวัฒน์ ตีระณะชัยดีกุล

ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำสำคัญ : นาโนพาร์ติเคิลไขมัน, วิธีปั่นผสมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูง, วิธีกลับวัฏภาคตามการเปลี่ยน อุณหภูมิ, Labrafac, Dynasan 114, Cremophor RH40

โครงการพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของนาโนพาร์ติเคิลไขมันที่เตรียมโดยวิธีปั่นผสมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงและวิธีกลับวัฏภาคตามการเปลี่ยนอุณหภูมิ โดยใช้ Labrafac, Dynasan 114 และ Cremophor RH40 เป็นไขมันเหลว ไขมันแข็งและสารลดแรงตึงผิวตามลำดับ การศึกษาเริ่มจากศึกษาสภาวะในการเตรียมนาโนพาร์ติเคิลไขมันที่ประกอบด้วยวัฏภาคไขมัน สารลดแรงตึงผิวและเกลือแกงในความเข้มข้น 5%w/w, 11.65%w/w และ 0.85%w/w ตามลำดับ ด้วยวิธีปั่นผสมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงและวิธีกลับวัฏภาคตามการเปลี่ยนอุณหภูมินาโนพาร์ติเคิลไขมันที่เตรียมได้ทำการศึกษาลักษณะเฉพาะในด้านขนาดอนุภาค การกระจายตัวของอนุภาค ประจุที่ผิว การเกิดผลึก ผลการวิจัยพบว่านาโนพาร์ติเคิลไขมันที่เตรียมได้จะอยู่ในรูปของแข็งเมื่อเก็บที่ -20°C เป็นเวลา 1 วันขึ้นไป การเตรียมโดยวิธีปั่นผสมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงสามารถเตรียมนาโนพาร์ติเคิลไขมันที่มีอัตราส่วนระหว่าง Labrafac : Dynasan 114 ได้ 3 อัตราส่วนคือ 0:10, 3:7 และ 5:5 ในขณะที่การเตรียมโดยวิธีกลับวัฏภาคตามการเปลี่ยนอุณหภูมิสามารถเตรียมนาโนพาร์ติเคิลไขมันที่มีอัตราส่วนระหว่าง Labrafac : Dynasan 114 ได้ 2 อัตราส่วนคือ 0:10 และ 3:7 ณ ที่อัตราส่วนระหว่าง Labrafac : Dynasan 114 เท่ากันนาโนพาร์ติเคิลไขมันที่เตรียมโดยวิธีปั่นผสมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความดันสูงจะมีขนาดอนุภาคที่ใหญ่กว่าการเตรียมโดยวิธีกลับวัฏภาคตามการเปลี่ยนอุณหภูมิ 4 เท่า นาโนพาร์ติเคิลที่เตรียมโดยทั้ง 2 วิธีมีความคงตัวที่ 4,30 และ 40°C เป็นเวลา 3 เดือน จากการศึกษาเบื้องต้นในการเตรียมนาโนพาร์ติเคิลไขมันที่บรรจุ α -mangostin พบว่านาโนพาร์ติเคิลไขมันที่เตรียมโดยทั้ง 2 วิธี สามารถบรรจุ α -mangostin ได้ถึง 4% ของวัฏภาคไขมัน

ABSTRACT

Comparative Study of Lipid Nanoparticles Preparation Using High Pressure Homogenization and Phase Inversion Temperature Methods

Worrachat Khomfhang, Vilinda Vanishakije

Project advisors : Anchalee Jintapattanakit, Veerawat Teeranachaideekul

Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

Keyword : lipid nanoparticles, high pressure homogenization, phase inversion temperature, Labrafac, Dynasan 114, Cremophor RH40

This special project aims to study and compare physical properties of lipid nanoparticles prepared by high pressure homogenization (HPH) and phase inversion temperature (PIT) methods using Labrafac, Dynasan 114 and Cremophor RH40 as liquid lipid, solid lipid and surfactant, respectively. The preparation conditions of lipid nanoparticles, containing 5%w/w lipid phase, 11.65%w/w surfactant and 0.85%w/w NaCl, prepared by HPH and PIT were studied. Lipid nanoparticles obtained were then characterized in term of particle size, polydispersity index, zeta potential and crystallinity. It was found that solid lipid nanoparticles can be formed after storing samples at -20°C for at least 1 day. Lipid nanoparticles with 3 Labrafac : Dynasan 114 ratios of 0:10, 3:7 and 5:5 can be prepared by HPH while those with 2 Labrafac: Dynasan 114 ratios of 0:10 and 3:7 can be prepared by PIT. At the same ratio of Labrafac: Dynasan 114, particle size of lipid nanoparticles prepared by HPH method showed to be 4 times larger than those prepared by PIT. All lipid nanoparticles were stable after storing at 4, 30 and 40°C for 3 months. From preliminary study to prepare lipid nanoparticles containing α -mangostin, it shows that α -mangostin could be loaded in lipid nanoparticles prepared by both methods up to 4%w/w of the lipid phase.