

การพัฒนาตำรับนาโนอิมัลชันสำหรับชื่อนามาลดีไฮด์

นายปติยาธร วทัญญูตากร
นายไตรรัตน์ คงสวัสดิ์

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2554

DEVELOPMENT OF CINNAMALDEHYDE NANOEMULSION

MR. PITIYATHORN WATANYUTANGKUL

MR. TRIRATANA KONGSAWADEE

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

2011

โครงการพิเศษ

เรื่อง การพัฒนาตำรับนาโนอิมัลชันสำหรับชื่อนามาลดีไฮด์

.....
(นายปิติยารร วทัญญูตางกูร)

.....
(นายไตรรัตน์ คงสวัสดิ์)

.....
(ดร. มนต์รี จาตุรันต์ภิญโญ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(วศ.ดร. สาทิต พุทธิพิพัฒน์ขจร)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

การพัฒนาตำรับนาโนอิมัลชันสำหรับซิงนามาลดีไฮด์

ปิติยาธรร วาญญุตางกูร, ไตรรัตน์ คงสวัสดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : มนตรี จาตุรันต์ภิญโญ, สราจิต พุทธิพิพัฒน์ขจร

ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำสำคัญ : ซิงนามาลดีไฮด์, นาโนอิมัลชัน, ประสิทธิภาพต้านเชื้อแบคทีเรีย, MIC

โครงการพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตำรับนาโนอิมัลชันที่มีความคงตัวสำหรับซิงนามาลดีไฮด์ ซึ่งเป็นสารต้านแบคทีเรียที่มีประสิทธิภาพ Pseudo-ternary phase diagram ถูกสร้างขึ้นเพื่อหาอัตราส่วนที่สามารถเกิดนาโนอิมัลชันได้ โดยมีซิงนามาลดีไฮด์ทำหน้าที่เป็นวัสดุไขมัน Cremophor[®] RH หรือ Cremophor[®] EL เป็นสารลดแรงตึงผิว propylene glycol เป็นสารลดแรงตึงผิวร่วม และน้ำเป็นวัสดุไขมัน ซึ่งตำรับถูกเตรียมโดยใช้ส่วนผสมของสารลดแรงตึงผิวและสารลดแรงตึงผิวร่วม ในอัตราส่วนโดยปริมาตรที่แตกต่างกัน (1:0, 1:1, 2:1, 3:1 และ 4:1) จากผลการทดลองพบว่าตำรับนาโนอิมัลชันที่มีความคงตัว และใช้ปริมาณสารลดแรงตึงผิวน้อยที่สุด ประกอบด้วยซิงนามาลดีไฮด์ (2.5% v/v) Cremophor[®] EL:propylene glycol 4:1 (8.75% v/v) และน้ำ (88.75% v/v) ซึ่งถูกทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพด้านขนาดอนุภาค (19.90 nm) การกระจายขนาดอนุภาค (0.221) zeta potential (-1.263 mV) ความหนืด (2.51381 mPas) และ ค่าดัชนีการหักเหของแสง(1.35406) ในการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียสามสายพันธุ์ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Escherichia coli* ด้วยวิธี micro-broth dilution พบว่าซิงนามาลดีไฮด์นาโนอิมัลชันมีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรียสูงกว่าน้ำมันซิงนามาลดีไฮด์อย่างมีนัยสำคัญ โดยซิงนามาลดีไฮด์นาโนอิมัลชันมีค่า MIC ต่อเชื้อ *S. aureus*, *P. aeruginosa* และ *E. coli* อยู่ที่ 300 µg/mL, 800 µg/mL และ 400 µg/mL ตามลำดับ ขณะที่น้ำมันซิงนามาลดีไฮด์ที่ความเข้มข้นจนถึง 1600 µg/mL ไม่พบผลในการต้านเชื้อทั้งสามชนิด ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาซิงนามาลดีไฮด์นาโนอิมัลชันให้อยู่ในรูปแบบยาที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการต้านเชื้อแบคทีเรียต่อไป

Abstract

Formulation of Cinnamaldehyde Nanoemulsion

Pitiyathorn Watanyutangkul, Triratana Kongsawaddee

Project advisors : Montree Jaturanpinyo, Satit Puttipipatkachorn

Department of Manufacturing Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

Keywords : cinnamaldehyde, nanoemulsion, antibacterial activity, MIC

The objective of this project was to develop a stable nanoemulsion formulation for cinnamaldehyde, an effective antibacterial agent. Pseudo-ternary phase diagram was constructed in order to identify nanoemulsion region consisting of cinnamaldehyde, Cremophor[®] RH40 or Cremophor[®] EL, propylene glycol, and water as oil phase, surfactant, co-surfactant and aqueous phase, respectively. Formulations were prepared with prior mixture of surfactant and co-surfactant in different volume ratios (1:0, 1:1, 2:1, 3:1 and 4:1). The composition of stable cinnamaldehyde nanoemulsion with minimal amount of surfactant was found to be cinnamaldehyde (2.5% v/v), Cremophor[®] EL:propylene glycol 4:1 (8.75%v/v) and water (88.75%v/v). Physical characteristics of this formulation were investigated in terms of particle size (19.90 nm) PDI (0.221) zeta potential (-1.263 mV) viscosity (2.51381 mPas) and refractive index (1.35406). The evaluation of antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* by micro-broth dilution technique indicated that cinnamaldehyde nanoemulsion was more effective than cinnamaldehyde oil, significantly. The MIC of cinnamaldehyde nanoemulsion against *S. aureus*, *P. aeruginosa* and *E. coli* was 300 µg/mL, 800 µg/mL and 400 µg/mL, respectively, while no antibacterial activity against all three bacteria investigated could be observed for cinnamaldehyde oil up to 1600 µg/mL. This present study indicates the potential of cinnamaldehyde nanoemulsion as a promising technology which could be further developed to a suitable dosage form for treatment of infectious diseases.