

การเตรียมและศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์
ของอนุภาคนาโนเคอร์คิวมิน

นางสาว เจษฎาภรณ์ ราชวงศ์
นาย จัตรชัย ชาญวิบูลย์ศรี

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2553

PREPARATION AND PHYSICOCHEMICAL
CHARACTERIZATIONS OF CURCUMIN
NANOPARTICLES

MISS JESDAPORN RACHIVONG
MR. CHADCHAI CHARNWIBOONSRI

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

โครงการพิเศษ
เรื่อง การเตรียมและการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์
ของอนุภาคนาโนเคอร์คิวมิน

.....
(นางสาวเจษฎาภรณ์ ราชวงศ์)

.....
(นายฉัตรชัย ชาญวิบูลย์ศรี)

.....
(รศ.ดร. สาทิต พุทธิพิพัฒน์ขจร)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ดร. มนต์วี จาตุรันต์ภิญโญ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

การเตรียมและการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ ของอนุภาคนาโนเคอร์คิวมิน

เจษฎาภรณ์ ราชิวงค์, ฉัตรชัย ชาญวิบูลย์ศรี

อาจารย์ที่ปรึกษา : สาธิต พุทธิพิพัฒน์ขจร^{*}, มนตรี จาตุรันต์ภิญโญ^{*}, อรุษา รัชชตานนท์ชัย^{**}

^{*}ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

^{**}ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

คำสำคัญ : เคอร์คิวมิน, อนุภาคนาโน, ระบบกระจายตัวในของแข็ง

เคอร์คิวมินเป็นสารสำคัญที่ได้จากขมิ้นซึ่งมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่หลากหลาย แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านการละลายน้ำต่ำ และการเสื่อมสลายในสภาวะต่างหรือเมื่อได้รับแสง จึงเป็นปัญหาที่ท้าทายในการพัฒนาตำรับยา การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มการละลายของเคอร์คิวมินโดยเตรียมให้อยู่ในรูปอนุภาคนาโนจากระบบการกระจายตัวในของแข็ง โดยเตรียมระบบกระจายตัวในของแข็งของเคอร์คิวมินด้วยโพลิไวนิลไพโรลิโดน เค 30 และสารลดแรงตึงผิวในอัตราส่วนต่างๆด้วยวิธีการระเหยตัวทำละลาย จากนั้นนำสูตรตำรับทั้งหมดมาศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ คือ ศึกษาขนาดอนุภาคโดยเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคเลเซอร์ดีฟแฟรกชัน ศึกษาคุณสมบัติทางความร้อนด้วยดีฟเฟอเรนเชียล สแกนนิ่งคาลอริเมตรี และศึกษาโครงสร้างโมเลกุลของยากับตัวพาด้วยเครื่องอินฟราเรด สเปกโตรสโคปี ผลการศึกษาพบว่า ชนิดและปริมาณของสารลดแรงตึงผิวมีผลต่อขนาดอนุภาค โดยปริมาณสารลดแรงตึงผิวที่เพิ่มขึ้นทำให้ขนาดอนุภาคยาเล็กลง นอกจากนี้โซเดียมลอริลซัลเฟตซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวประจุลบทำให้เกิดอนุภาคขนาดเล็กได้มากกว่าเจลูซัยร์ซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวที่เป็นกลาง อนุภาคเคอร์คิวมินที่ได้มีขนาดกระจายตั้งแต่ระดับนาโนเมตรจนถึงไมโครเมตร และระบบกระจายตัวในของแข็งที่ประกอบด้วย เคอร์คิวมินและโพลิไวนิลไพโรลิโดน เค 30 ในสัดส่วน 1:9 และมีโซเดียมลอริลซัลเฟตร้อยละ 2.5 ให้ขนาดอนุภาคยาเฉลี่ยเล็กที่สุด คือ 1.9 ไมโครเมตร นอกจากนี้ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ พบว่า อนุภาคยาเคอร์คิวมินอยู่ในรูปอสัณฐาน ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสามารถเตรียมอนุภาคเคอร์คิวมินที่มีขนาดเล็กได้จากระบบกระจายตัวในของแข็ง

Abstract

Preparation and physicochemical characterizations of curcumin nanoparticles

Jesdaporn Rachiwong, Chadchai Charnwiboonsri

Project advisor : Satit Puttipipatkachorn^{*}, Montri Jaturunpinyo^{*}, Uracha Ruktanonchai^{**}

^{*}Department of Manufacturing Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

^{**}National Nanotechnology Center, National Science and Technology Development Agency

Keyword : curcumin, nanoparticles, solid dispersion

Curcumin, an bioactive obtained from *Curcuma longa*, possesses a wide range of pharmacological actions. Due to its limited aqueous solubility and the degradation at alkaline pH and when exposed to light, curcumin formulation becomes challenging in drug development. This study aimed to improve dissolution of curcumin by preparing in the form of nanoparticles from solid dispersions (SDs). The SDs consisting of curcumin, a hydrophilic carrier PVP K30, and surfactant at different ratios were prepared by solvent method. The obtained samples were physicochemically characterized by laser diffraction particle size analysis, DSC and FT-IR spectroscopy. The results indicated that type and amount of surfactants affected the particle size, in which increasing amount of surfactants in the SDs resulted in decreasing sizes of curcumin particles. In addition, a negative-charged surfactant sodium lauryl sulfate (SLS) could reduce the particle size at higher extent than a non-ionic surfactant Gelucire[®]. The size distribution of curcumin particles ranged from μm to nm. The SDs composed of curcumin and PVP K30 at weight ratio of 1:9, and 2.5% of SLS had the smallest mean particle size of 1.9 μm . Furthermore, the physicochemical characterization revealed that the curcumin particles existed in amorphous form. The overall results obtained from this study demonstrated that it was able to prepare curcumin fine particles from the SD systems.