

Abstract

Project Code : MRG6080132
Project Title : Comparative effects of curcumin nanoemulsions and nanoparticles in use for food applications: as a colorant and antioxidant agent
Investigator : Thanida Chuacharoen
Faculty of Science and Technology
Suan Sunandha Rajabhat University
E-mail Address : thanida.ch@ssru.ac.th
Project Period : 1 year

Abstract:

Recently, various compositions and properties of curcumin nano-formulations have been proposed for medicinal and food uses. Most studies focused on optimizing synthesis of nanocarriers with improving physiological characteristics, enhancing curcumin stability under storage conditions, and improved its antioxidant activity. The comparative effects of nanocarriers to prevent deterioration of curcumin under processing and storage conditions, particularly during on-shelf storage within food matrix, which causes physical and chemical stability changes of nanoparticles and their functionality, is addressed in this study. Nanoemulsions (NE) and nanoparticles (NP) were synthesized at the same level of surfactant concentration relative to nanosuspensions (NS) used as a control. For commercial applications, all systems were subjected to processing conditions: pH, ionic strength and thermal. The effect of nanoparticles had better on pH and thermal treatments with the highest retention amount, but the particles precipitated in the presence of salt, while the nanoemulsion systems were more stable but the surface charge was dramatically decreased under thermal conditions. The effect of nanoparticles was less pronounced after 15 days of storage compared with nanoemulsion systems and the release of entrapped curcumin under PBS was sustained for 72 hours for both emulsified and nanodelivered systems. When added to milk, nanoemulsions and nanoparticles had the potential to inhibit lipid oxidation with no significantly affected to the color changes of the fortified milk after stored for 5 days. This study provides insights which can help choose the most suitable nanocarrier for delivering curcumin as a food additive in different commercial food products, depending on the conditions of use.

Keywords : Curcumin, Nanoemulsions, Nanoparticles, Stability, Functionality

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG6080132
 ชื่อโครงการ : เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ nanoemulsions และ nanoparticles สำหรับนำส่ง curcumin เพื่อใช้ในอาหาร
 ชื่อนักวิจัยและสถาบัน : Thanida Chuacharoen
 Faculty of Science and Technology
 Suan Sunandha Rajabhat University
 อีเมล : thanida.ch@ssru.ac.th
 ระยะเวลาโครงการ : 1 year
 บทคัดย่อ :

ปัจจุบันมีงานวิจัยมากมายที่ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบและคุณสมบัติของตัวนำส่งเคอร์คูมิน (curcumin) ที่มีขนาดอนุภาคระดับนาโนเพื่อใช้ในการทางการแพทย์และอาหาร งานวิจัยส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ตัวนำส่งให้มีคุณภาพดีทั้งทางด้านปรับปรุงคุณลักษณะทางกายภาพ ปรับปรุงความคงตัวของตัวนำส่งภายใต้สภาวะการเก็บรักษา รวมทั้งปรับปรุงฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวนำส่งเพื่อป้องกันการเสื่อมสลายของ curcumin ภายใต้สภาวะการแปรรูปและเก็บรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะ on-shelf เมื่อผสมรวมกับอาหาร สภาวะเหล่านี้ส่งผลให้ curcumin เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกายภาพและเคมีและ หน้าที่การใช้งานของตัวนำส่ง ในงานวิจัยนี้ได้ทำการสังเคราะห์ nanoemulsions และ nanoparticles ขึ้นและใช้สารเพิ่มความเสถียรที่ระดับความเข้มข้นเท่ากับทั้งสองระบบ ส่วน nanosuspensions ที่สังเคราะห์ขึ้นมาใช้เป็นตัวควบคุม การนำไปใช้งานทางด้านการนำส่ง curcumin ทั้งสามแบบถูกนำไปทดสอบภายใต้กระบวนการแปรรูป (pH, ionic strength และ ความร้อน) ประสิทธิภาพของตัวนำส่งแบบ nanoparticles ยังคงรักษาสภาพได้ดีที่สภาวะ pH และการทดสอบด้วยความร้อน ซึ่งพบว่าปริมาณที่เหลือของ curcumin หลังผ่านความร้อนมีค่าสูงที่สุดเมื่อเทียบกับระบบนำส่งอื่นๆ แต่เมื่อนำไปทดสอบในสภาวะเกลือที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า nanoparticles เกิดการตกตะกอน ขณะเดียวกันระบบนำส่งแบบ nanoemulsions มีความเสถียรมากกว่า แต่ประจุที่ผิวกลับลดลงมากกว่าระบบอื่น ซึ่งส่งผลให้ตัวนำส่งเสียสภาพได้เมื่อผ่านความร้อน การทดสอบความเสถียรภาพเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 15 วัน พบว่า nanoparticles มีประสิทธิภาพต่ำกว่า nanoemulsions แต่ทั้งสองสามารถควบคุมการปลดปล่อย curcumin ได้ดีเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง การทดสอบเปรียบเทียบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระเมื่อนำระบบทั้งสามนี้เติมลงในนม พบว่าทั้ง nanoemulsions และ nanoparticles มีฤทธิ์ในการต้านการเกิดปฏิกิริยา lipid oxidation และไม่ส่งผลกระทบต่อสีของนมหลังจากการเก็บรักษาไว้ 5 วัน งานวิจัยนี้สามารถให้ข้อมูลเพื่อการเลือกใช้ระบบนำส่งสำหรับ curcumin เพื่อใช้เป็นสารแต่งสีและสารต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์อาหารที่แตกต่างกันได้

คำสำคัญ : เคอร์คูมิน, Nanoemulsions, Nanoparticles, ความเสถียร, หน้าที่ใช้งาน