

Abstract

Part 1

Research Title	Development of rice bran oil emulsions by using pectin and zein as emulsifiers
Researcher:	<ol style="list-style-type: none">1. Associate Professor Dr. Suchada Piriyaprasarth (Project Leader) Faculty of Pharmacy, Silpakorn University2. Professor Dr. Pornsak Sriamornsak (Co-Researcher) Faculty of Pharmacy, Silpakorn University3. Maneerat Juttulapa (Co-Researcher) Faculty of Pharmacy, Silpakorn University
Research Grants	Fiscal Year 2015, Research and Development Institute, Silpakorn University
Year of completion	2016
Type of research	Applied research
Subjects (based on NRCT)	Chemical and Pharmaceutical Science

Part 2 Abstract

The objective of this study was to investigate the physical properties of pectin-zein polyelectrolyte complexes and the stability of rice bran oil-in-water emulsions stabilized by pectin-zein complexes. First, the formation of pectin-zein polyelectrolyte complexes was investigated with emphasis on the effect of pectin type and zein concentration. The pectin-zein complexes were formed by mixing pectin solution with zein solution, at pH 4, where zein and pectin had opposite charges. The formation of complexes was evidenced by an increased turbidity, a slight decrease of negative charges, and an aggregation of polymers as observed by digital images, microscopic images and scanning electron micrographs. Fourier transform infrared spectra suggested the possibility of weak physical interaction between pectin and zein. The pectin-zein complexes demonstrated better oil/water interfacial tension lowering properties than pectin alone. Next, the stability of emulsions stabilized by pectin-zein complexes was investigated. The effects of concentration of pectin, zein and rice bran oil as well as order of mixing on physical properties, such as droplet size and zeta potential, and emulsion stability after storage at ambient temperature and under environmental stress conditions, i.e., temperature cycling and centrifugation test, were observed. The stable emulsions could be prepared by homogenizing pectin with rice bran oil and then adding zein solution at pH 4. It was found that the pectin-zein complexes could improve stability of emulsions by decreasing droplet size and increasing viscosity of the emulsion system. The stability of emulsions also increased as concentration of zein was increased. In addition, applying high-pressure homogenization after mechanical

homogenization caused only a small additional decrease in emulsion droplet size. The droplet size of emulsions was influenced by the type of pectin used; emulsions using high methoxy pectin (HMP) were smaller than those using low methoxy pectin (LMP). The emulsions stabilized by HMP–zein showed good physical stability with lower percent creaming index than those using LMP, both before and after passing through high-pressure homogenizer. These results suggested that the pectin–zein complexes within optimal condition could be used to improve the physical properties and stability of rice bran oils emulsions. It suggested that pectin and zein are promising materials, thus extending the range of applications of these natural polymers.

Key words: rice bran oil, emulsion, pectin, zein, stability

บทคัดย่อ

ส่วนที่ 1

ชื่อโครงการ การพัฒนาอิมัลชันของน้ำมันรำข้าวโดยใช้เพกตินและเซอรินเป็นสารก่ออิมัลชัน

- ชื่อผู้วิจัย
1. รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา พิริยะประสาธน์ (หัวหน้าโครงการ)
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 2. ศาสตราจารย์ ดร. พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์ (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
 3. นางสาวมณิรัตน์ จัตุลากา (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2558
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่เสร็จ 2559

ประเภทการวิจัย การวิจัยประยุกต์

สาขาวิชา (อ้างอิงตามวช.) วิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช

ส่วนที่ 2 บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเพกตินและเซอริน และผลของสารประกอบเชิงซ้อนต่อสมบัติทางกายภาพและความคงสภาพของอิมัลชันน้ำมันรำข้าว ชั้นแรกศึกษา การเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเพกตินและเซอริน โดยเน้นผลของชนิดเพกตินและความเข้มข้นของเซอริน สารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเพกตินและเซอรินเกิดขึ้นโดยการผสมสารละลายเพกตินและสารละลายเซอรินที่พีเอช เท่ากับ 4 ซึ่งเซอรินและเพกตินมีประจุตรงข้ามกัน พบว่าการเติมเซอรินลงในสารละลายเพกตินเกิดเป็นสารประกอบ เชิงซ้อนระหว่างเพกตินและเซอรินที่ไม่ละลายน้ำ โดยมีความข้นเพิ่มขึ้นและประจุที่เป็นลบลดลงเล็กน้อยเมื่อ ทดสอบศักย์ไฟฟ้าซีตา ภาพการเกาะกลุ่มกันจากกล้องจุลทรรศน์ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ผลจากอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีชนิดฟูเรียร์ทรานสฟอร์มแสดงให้เห็นว่าอาจมีอันตรกิริยาทางกายภาพอย่างอ่อน ระหว่างเพกตินกับเซอริน แรงดึงระหว่างผิวประจุของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเพกตินและเซอรินต่ำกว่า สารละลายเพกตินเดี่ยวเล็กน้อย จากนั้นศึกษาความคงตัวของอิมัลชันที่มีส่วนประกอบของเพกตินและเซอริน ศึกษา อิทธิพลของความเข้มข้นเพกติน เซอริน และน้ำมันรำข้าว ลำดับการผสมต่อสมบัติทางกายภาพ เช่น ขนาดหยด อนุภาค ศักย์ไฟฟ้าซีตาและความคงสภาพของอิมัลชันหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและภายใต้สภาวะความเครียด ทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของวงจรรูทอสมิและการปั่นเหวี่ยง พบว่าอิมัลชันที่มีความคงสภาพสูง เตรียมได้จากการปั่นผสมเพกตินกับน้ำมันรำข้าวก่อนแล้วจึงเติมสารละลายเซอรินที่พีเอชเท่ากับ 4 ผลการศึกษา ชี้ให้เห็นว่าสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเพกตินและเซอรินสามารถปรับปรุงความคงสภาพของอิมัลชันได้โดยการ ลดขนาดหยดอนุภาคและการเพิ่มความหนืดของระบบอิมัลชัน ความคงสภาพของอิมัลชันเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้น ของเซอรินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้พบว่าการนำอิมัลชันไปผ่านเครื่องปั่นผสมแรงดันสูงทำให้ขนาดของอนุภาคลดลงอีก

เล็กน้อยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเพกตินที่ใช้ โดยอิมัลชันที่มีเพกตินชนิดเมทอกซีสูงจะมีขนาดเล็กกว่าเพกตินชนิดเมทอกซีต่ำ ความคงสภาพของอิมัลชันที่ใช้สารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเพกตินชนิดเมทอกซีสูงและเซอีน สูงกว่าอิมัลชันที่ใช้สารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเพกตินชนิดเมทอกซีต่ำและเซอีน ทั้งก่อนและหลังจากผ่านเครื่องปั่นผสมแรงดันสูง ดังนั้นสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเพกตินและเซอีนภายใต้สภาวะที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและความคงสภาพของอิมัลชันน้ำมันรำข้าวได้ เพกตินกับเซอีนจึงเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติที่มีแนวโน้มที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น

คำสำคัญ : น้ำมันรำข้าว อิมัลชัน เพกติน เซอีน ความคงตัว