

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG6080273

ชื่อโครงการ: สมบัติทางเคมีกายภาพ แบบ และการศึกษาด้านการเก็บรักษาของผงของน้ำมันจากฟักข้าวที่ได้จากการทำแห้งแบบพ่นฝอยของอิมัลชันหลายชั้น

ชื่อนักวิจัย: อาจารย์ ดร. จารุภัทร ลือชา มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

อีเมลล์ : Jarupat.lue@mahidol.edu

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี (ขยายเวลา 12 เดือน)

น้ำมันจากฟักข้าวมีสีที่นาดีงดูต สามารถนำไปใช้เป็นสารแต่งสีอาหารที่มาจากธรรมชาติ และมีคุณสมบัติเชิงหน้าที่เพราะอุดมไปด้วยเบต้าแคโรทีนและไลโคปีน โดยทำการผลิตอิมัลชันที่มีน้ำมันฟักข้าวร้อยละ 5 ด้วยวิธีอิมัลซิฟิเคชันแบบสองขั้นตอนก่อนนำไปทำแห้งแบบพ่นฝอยและมีมอลโตเด็คซ์ตรินเป็นสารห่อหุ้ม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีกายภาพ ความเสถียรและการถูกย่อยระหว่างผงไมโครแคปซูลน้ำมันฟักข้าวจากอิมัลชันชั้นเดียวจากเลซิทีนและจากอิมัลชันสองชั้นของเลซิทีน ไคโตซาน ค่าซีต้าโพเทนเชียลของอิมัลชันชั้นเดียวเปลี่ยนจากลบ (-8 mV) เป็นบวก (55 mV) เมื่อเพิ่มชั้นของไคโตซานแสดงถึงการดูดซับไคโตซานล้อมรอบอนุภาคน้ำมันที่เคลือบเลซิทีน ผงน้ำมันฟักข้าวจากอิมัลชันสองชั้นมีปริมาณความชื้น ค่าความสว่าง (L^*) และค่ามุมของเฉดสี (H^0) สูงกว่าของผงจากอิมัลชันชั้นเดียวอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ค่าความเข้มข้นให้ผลที่เหมือนกันหากแต่มีนัยสำคัญ สมบัติการไหลของผงน้ำมันฟักข้าวจากอิมัลชันชั้นเดียวดีกว่าผงจากอิมัลชันสองชั้น เพราะค่า Carr Index Hausner ratio และ tapped density ต่ำกว่า แม้ว่าจะมี bulk density ที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญก็ตาม ผงน้ำมันฟักข้าวจากอิมัลชันสองชั้น

มีปริมาณน้ำมันที่ถูกกักเก็บ ร้อยละประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำมัน ปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ผงไมโครแคปซูลน้ำมันพริกขี้หนูจากอิมัลชันสองชั้นมีความเสถียรสูง เพราะสามารถรักษาปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีน รวมถึงสีไว้ได้ดีกว่า และปกป้องน้ำมันพริกขี้หนูจากการเกิดออกซิเดชันของไขมันได้ดีกว่าผงไมโครแคปซูลจากอิมัลชันชั้นเดียวที่ทุกอุณหภูมิที่ศึกษา (4, 25, 45 องศาเซลเซียส) ตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา ไอโซโทมความชื้นของผงจากอิมัลชันทั้งสองชนิดมีลักษณะ J-shape โดยผงน้ำมันพริกขี้หนูจากอิมัลชันชั้นเดียวมีปริมาณ monolayer water สูงกว่า นอกจากนี้ได้มีการศึกษาความเสถียรของผงน้ำมันพริกขี้หนูเมื่อผ่านแบบจำลองการย่อยในระบบทางเดินอาหาร ผงไมโครแคปซูลน้ำมันพริกขี้หนูจากอิมัลชันแบบสองชั้นมีปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนคงเหลือภายหลังจากการผ่านการย่อยมากกว่าผงน้ำมันพริกขี้หนูจากอิมัลชันชั้นเดียว การเพิ่มชั้นโคโคซานนั้นช่วยปกป้องน้ำมันพริกขี้หนูระหว่างการเก็บรักษาได้และยังถูกย่อยได้ในสารละลายของแบบจำลองการย่อยในระบบทางเดินอาหาร ผลการวิจัยนี้ให้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตผงไมโครแคปซูลน้ำมันพริกขี้หนูที่มีความเสถียรที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้างมากขึ้นทั้งในด้านอาหารและด้านเภสัชศาสตร์ได้

คำหลัก: พริกขี้หนู ไลโคปีน เบต้าแคโรทีน อิมัลชันแบบหลายชั้น อิเล็กโตรสแตติกแบบที่ละชั้น

Abstract

Project Code : MRG6080273

Project Title : Physicochemical Properties, *in vitro* Digestibility and Storage Study of Spray Dried Multilayered Gac Oil Emulsions

Investigator : Jarupat Luecha (Ph.D.), Mahidol University Kanchanaburi Campus

E-mail Address : Jarupat.lue@mahidol.edu

Project Period : 2 years (12 months extension)

The attractive color of gac oil can be applied as a natural functional food colorant that is rich in beta-carotene and lycopene. The electrostatic layer by layer technique was used to produce gac oil emulsions containing 5% oil before being spray dried with maltodextrin as a shell. This research aimed to compare physicochemical properties, stability and *in vitro* digestibility between the spray dried gac oil microcapsule powders of lecithin monolayered emulsion and of lecithin-chitosan bilayered emulsion. Zeta-potential of monolayered emulsion changed from negative charge (-8 mV) to positive charge (~55 mV) once chitosan layer was introduced to the primary emulsion, indicating adsorption of chitosan polymer around lecithin-gac oil droplet. The moisture content, whiteness (L^*) and Hue angle (H^0) of spray dried gac oil powder from bilayered emulsion were significantly greater than of the powder from monolayered emulsion ($p < 0.05$). The chroma showed the same result although it was not significant. The flow properties of powder from

monolayered emulsion was better than the one from bilayered emulsion as it had lower Carr Index, Hausner ratio and tapped density, though the bulk density was significantly higher. Gac oil powder from double layered emulsion had markedly greater encapsulated oil content, percentage of encapsulation efficiency, beta-carotene and lycopene contents ($p < 0.05$). The stability of the spray-dried gac oil with bilayered of lecithin-chitosan could retain beta-carotene and lycopene as well as color and protect the gac oil from lipid oxidation better than one with single layered emulsion at all studied temperatures (4, 25, 45 °C) throughout the storage time. The sorption isotherm of both microcapsule powders showed J-shape. However, the monolayer water content of powder from single layered emulsion was higher. The stability of the gac oil spray-dried powders after passing through simulated gastrointestinal tract model was also investigated. The powder from bilayered emulsion had higher remaining beta carotene and lycopene after digestion than the powder from single layer emulsion. The additional layer of chitosan can help protect the gac oil during storage and could be digested in the simulated fluids. This finding provided useful information about producing stable gac oil microcapsule powder that can lead to a wider range of applications in foods and pharmaceuticals.

Keywords : Gac, Lycopene, Beta-carotene, Multi-layered emulsion , Electrostatic Layer by layer deposition,