

54403208: สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

คำสำคัญ: เนยโกโก้/สารอิมัลซิไฟเออร์/การตกผลึก

ปริญญ์ โภชฌงค์ : ผลของสารอิมัลซิไฟเออร์ต่อการตกผลึกของเนยโกโก้. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ.ดร.โสภาค สอนไว. 101 หน้า.

อุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาการตกผลึกของไขมันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการตกผลึกของไขมันจะเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสและความคงตัวของผลิตภัณฑ์อาหาร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารอิมัลซิไฟเออร์ในกลุ่มซอร์บิแทนเอสเทอร์ 5 ชนิด (ซอร์บิแทนโมโนปาล์มิเตต ซอร์บิแทนโมโนสเตียเรต ซอร์บิแทนไตรสเตียเรต ซอร์บิแทนโมโนโอลีเอต และซอร์บิแทนไตรโอลีเอต) และน้ำมันคาโนล่าที่ความเข้มข้น 0.1-5% (w/w) ที่มีต่อกลไกการตกผลึก ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คุณสมบัติทางความร้อนและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลึก ของเนยโกโก้ด้วยเทคนิค pulsed-nuclear magnetic resonance, polarized light microscopy, differential scanning calorimetry และ x-ray diffraction ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองพบว่าซอร์บิแทนไตรสเตียเรต มีผลต่อพฤติกรรมการตกผลึกของเนยโกโก้มากที่สุด รองลงมาคือซอร์บิแทนโมโนสเตียเรต และซอร์บิแทนโมโนปาล์มิเตต โดยจะเร่งการตกผลึกในช่วงแรกหรือการเกิดนิวเคลียสผลึก ทั้งนี้เนื่องมาจากโครงสร้างโมเลกุลของสารอิมัลซิไฟเออร์ทั้ง 3 ชนิดมีกรดสเตียริกและปาล์มิติกเป็นองค์ประกอบจึงทำให้เกิดการตกผลึกร่วมกับไตรกลีเซอไรด์ที่เป็นองค์ประกอบในเนยโกโก้ (POSt และ StOSi) แต่จะชะลอการโตของผลึกในช่วงต่อมาของการตกผลึก เนื่องจากเกิดการขัดขวางการเข้าไปปะติดที่นิวเคลียสของโมเลกุลไตรกลีเซอไรด์ นอกจากนี้สารอิมัลซิไฟเออร์ทั้ง 3 ชนิดยังทำให้รูปร่างและขนาดของผลึกเนยโกโก้เกิดการเปลี่ยนแปลง และยังทำให้ไตรกลีเซอไรด์ส่วนที่มีจุดหลอมเหลวสูง (high melting fraction) เกิดการตกผลึกที่อุณหภูมิสูงขึ้น ขณะที่การเติมซอร์บิแทนโมโนโอลีเอต ซอร์บิแทนไตรโอลีเอต และน้ำมันคาโนล่าพบว่า มีผลต่อการตกผลึกของเนยโกโก้เพียงเล็กน้อย จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สารอิมัลซิไฟเออร์ในกลุ่มซอร์บิแทนเอสเทอร์สามารถส่งผลกระทบต่อการตกผลึกของเนยโกโก้ ทั้งนี้ระดับของการมีอิทธิพลจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของสารอิมัลซิไฟเออร์แต่ละชนิด

ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

54403208: MAJOR: FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: COCOA BUTTER/EMULSIFIER/CRYSTALLIZATION

PAWITCHAYA PODCHONG: EFFECT OF EMULSIFIERS ON
CRYSTALLIZATION OF COCOA BUTTER. THESIS ADVISOR: ASST.PROF.SOPARK
SONWAI, Ph.D. 101 pp.

Fat crystallization plays a critical role in determining sensorial properties and stability of many food products including chocolates and confectionery coatings, dairy products, vegetable spreads, and peanut butter. The purpose of this research was to investigate the early-stage crystallization kinetics, microstructure and polymorphism of cocoa butter (CB) in the presence of 0.1-5 wt% sorbitan esters (trioleate, monooleate, tristearate, monostearate or monopalmitate) or canola oil. Microstructure was investigated via polarized light microscopy, crystallization kinetics with pulsed-nuclear magnetic resonance, thermal properties with differential scanning calorimetry and polymorphic transition with x-ray diffraction. Sorbitan tristearate had the largest effect on CB early-stage crystallization, likely co-crystallizing with POST and StOST and accelerating its initial crystallization, but retarding its crystal growth. This was presumably due to the molecular complementarity of the stearic acids present in the CB and emulsifier. There was a lesser, though still notable, influence of both sorbitan monostearate and monopalmitate whereas sorbitan triooleate and monooleate as well as canola oil had little effect given their liquid state at all temperatures. The palmitic and stearic-based emulsifiers reduced CB crystal size with these same emulsifiers accelerating initial crystallization rate (or nucleation), but leading to lower equilibrium SFCs. DSC revealed that these emulsifiers primarily modified the crystallization of CB's high-melting fraction. Overall, it was shown that sorbitan esters can significantly impact cocoa butter crystallization, though this is highly-dependent on emulsifier structure.

Department of Food Technology

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature

Academic Year 2012

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง ผลของสารอิมัลซิไฟเออร์ต่อ การตกผลึกของเนยโกโก้ ได้รับทุนสนับสนุนจาก ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร และทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงทำให้เกิดโครงการวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องในหน่วยงานดังกล่าวทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน ประสานงานในทุกๆ ด้านจนกระทั่งการศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.โสภาค สอนไว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้โอกาส ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลง ได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.อรุณศรี ลีจิระจำเนียร ประธานกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปิยนัตร์ วัฒนชัย กรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ รวมทั้งผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความเรียบร้อยและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือปฏิบัติการต่าง ๆ และบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกๆ ท่านที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นกำลังใจ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดีจนเป็นผลงานวิจัยที่มีคุณค่าและมีประสิทธิภาพในการนำเสนอผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศได้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณพ่อและแม่ รวมถึงทุกคนในครอบครัวโภฆฉงค์ ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนช่วยเหลือจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเสร็จสิ้นลงได้ด้วยดี