บทคัดย่อ

การปรับโครงสร้างของคอมโปซิทระหว่างเปคตินและไบโอโพลีเมอร์ เพื่อการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมอาหาร

เปคตินเป็นสารที่มีคุณค่าทางอาหารและมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมของไทยนำเข้าเปคตินจากต่างประเทศที่มีราคาค่อนข้างแพง นอกจากนี้ยังขาดเทคโนโลยีการดัดแปลงโครงสร้างเปคตินเพื่อให้เกิดคุณสมบัติใหม่ๆ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการสกัดเปคตินจากเปลือกส้มโอที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดและทำคอมโปซิทระหว่างเปคตินและไบโอพอลิเมอร์ โดยการสกัดได้ผลผลิต (% yield) ดีที่สุดโดยการสกัดเปลือกส้มโอใช้กรดซิตริกความเข้มข้น 1.0M จากนั้นปรับค่าความเป็นกรด-ด่างให้ได้ 4.5 ผลปรากฏว่าเปคตินเกิดการจับตัวเป็นก้อนแข็งตามความเข้มข้นของกรดซิตริกที่ใช้สกัด เมื่อนำสารสกัดเปคตินจากเปลือกส้มโอไปวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี พบว่า เปคตินจากเปลือกส้มโอมีปริมาณโปรตีน (1.53%) สูงกว่าสารสกัดเปคตินทางการค้า (1.40%) เล็กน้อย เมื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณและชนิดของน้ำตาล พบว่า สารสกัดเปคตินจากเปลือกส้มโอมีปริมาณอะราบิโนส (0.085 กรัมต่อลิตร) กาแลคโตส (0.090 กรัมต่อลิตร) สูงกว่าเปคตินทางการค้า แต่มีปริมาณแรมโนส (0.030 กรัมต่อลิตร) และ กลูโคส (0.102 กรัมต่อลิตร) ต่ำกว่าสารสกัดเปคตินทางการค้า (อะราบิโนส 0.059, กาแลคโตส 0.048, แรมโนส 0.032 และกลูโคส 0.9 กรัมต่อลิตร) นอกจากนี้สารสกัดเปคตินจากเปลือกส้มโอยังมีปริมาณเมทานอลอยู่ที่ 355.50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีปริมาณความชื้นที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตามที่ความเข้มข้นเดียวกัน สารละลายเปคตินจากเปลือกส้มโอมีค่าความหนืดต่ำกว่าสารละลายเปคตินทางการค้า เมื่อทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างภายนอกของผลึกเปคตินพบว่า ผลึกเปคตินจากเปลือกส้มโอมีความละเอียดมากกว่าผลึกเปคตินทางการค้า อีกทั้งสารสกัดเปคตินจากเปลือกส้มโอมีความบริสุทธิ์กว่าเปคตินทางการค้าเมื่อทำการทดสอบการดูดคลายความร้อนและวิเคราะห์หมู่ functional ด้วยเครื่อง FT-IR และจากการทดสอบคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 6 สายพันธุ์ พบว่า สารละลายเปคตินจากเปลือกส้มโอที่ความเข้มข้น 60 ppm มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกสายพันธุ์ *Bacillus subtilis* และ แบคทีเรียแกรมลบสายพันธุ์ *Serratia marcescens* ได้ ในขณะที่สารละลายเปคตินทางการค้าจากพืชตระกูลส้มมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบสายพันธุ์ *Klebsiella pneumoniae* และ *S. marcescense* ได้ แต่ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ *B. subtilis, Enterococcus faecalis* และ *Staphylococcus aureus* จากนั้นได้ทำการศึกษาการทำคอมโปซิทระหว่างเปคตินกับไบโอพอลิเมอร์ชนิดพอลิแลคติคแอซิด (PLA) พบว่า เปคตินมีความสามารถในการเพิ่มความสามารถต่อต้านแรงดึง

และความยืดหยุ่นของวัสดุก่อนการเปลี่ยนสภาพได้ค่อนข้างดี แต่ทำให้เปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดลดลงเมื่อมีการเพิ่มปริมาณเปคติน ซึ่งจากการทดลองนี้สามารถที่จะนำข้อมูลไปศึกษาต่อหรือมีการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อใช้เป็นฟิล์มสำหรับอุตสาหกรรมอาหารต่อไป

คำสำคัญ : เปคติน, ไบโอพอลิเมอร์, คอมโปซิท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

Restructuration of Pectin / Biopolymer Composite for Application in Food Industry

Pectin is a functional food and widely used in food industry. Thai industries import pectin with expensive cost. Besides, it is lack of some structural pectin modification technology for new properties. Therefore, this research aimed to extract the highest yield of pectin from pomelo peel obtained using different extraction conditions and created composit between pectin and biopolymer. The highest yield of pectin extraction used 1.0M citric acid at pH4.5 then pectin extracted was become chunk directly change with citric acid concentration. Physicochemistry of extracted pectin from pomelo peel, protein (1.53%), arabinose (0.085 g/L) and galactose (0.090 g/L) are higher than their commercial pectin (1.40%, 0.059 g/L and 0.048 g/L, respectively) except for rhamnose and glucose (extracted pectin, rhamnose 0.030 g/L and glucose 0.102 g/L; commercial pectin, rhamnose 0.032 g/L and glucose 0.9 g/L). Moreover, extracted pectin has 355.50 g/L methanol, lower moisture content. However, the pomelo pectin showed lower viscosity than commercial pectin at the same concentration. The results of SEM, DSC and FT-IR presented that extracted pectin crystal structure was fine and more purify than commercial pectin. For microbial inhibition test, at 60 ppm, extracted pectin has microbial growth inhibition of gram positive bacterial strain *Bacillus subtilis* and gram negative bacterial strain *Serratia marcescense*. Although commercial pectin can inhibit growth of gram negative bacterial strains *Klebsiella pneumoniae* and *S. marcescense*, gram positive bacterial strains *B. subtilis*, *Enterococcus faecalis* and *Staphylococcus aureus* can grow up. In addition, pectin adding to biopolymer type polylactic acid (PLA) has ability to increase tensile strength and improved Young's modulus except for elongation at break was decreased. From this study, information can used to produce or improve film or new product for food industry.

Keywords : Pectin, Biopolymer, Composit