

จิตรรา สิงห์ทอง : สมบัติทางองค์ประกอบ โครงสร้าง และเชิงหน้าที่ของสารสกัดจาก
 เครื่องหมายน้อย (COMPOSITIONAL, STRUCTURAL AND FUNCTIONAL
 PROPERTIES OF KRUEO MA NOY EXTRACTS) อาจารย์ที่ปรึกษา :
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเวทย์ นิงสานนท์, 132 หน้า. ISBN 974-533-340-9

สารสกัดประเภทโพลีแซคคาไรด์ที่ได้จากใบเครื่องหมายน้อย (*Cissampelos pareira*) ซึ่งเป็นพืชพื้นบ้านของประเทศไทย คือ เพคติน ซึ่งมีองค์ประกอบของกรดกาแลคทูโรนิกอยู่สูงถึงร้อยละ 70 และมีปริมาณโมโนแซคคาไรด์เพียงเล็กน้อย โครงสร้างหลักคือ กรดกาแลคทูโรนิก ที่ต่อกันด้วยพันธะ α -(1,4) ซึ่งได้จากการลดปริมาณกรดคาร์บอซิลิกและวิเคราะห์ด้วยวิธีเมซิลเลชัน นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ด้วย ฟิวรีเออร์ทรานฟอร์ม อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (FT-IR spectroscopy) และ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี (NMR spectroscopy) เพื่อเป็นการยืนยันผลที่ได้ สำหรับระดับเอสเทอริฟิเคชัน (degree of esterification) ของเพคตินจากเครื่องหมายน้อยคิดเป็นร้อยละ 41.7 สำหรับสารสกัดหยาบ (crude extract) และร้อยละ 33.7 สำหรับสารสกัดที่ผ่านการแยกด้วยเยื่อบาง (dialyzed extract) เพคตินจากเครื่องหมายน้อยมีน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ย (average molecular weight : Mw) 55 กิโลดาลตัน เส้นผ่านศูนย์กลางอนุภาค (radius of gyration : Rg) 15.2 นาโนเมตร และค่าความหนืด (intrinsic viscosity : $[\eta]$) 2.3 เดซิลิตร/กรัม สารละลายเพคตินจากเครื่องหมายน้อยแสดงพฤติกรรมการไหลแบบนิวโตเนียน (Newtonian behavior) ที่ความเข้มข้นน้อยกว่าร้อยละ 0.5 และแสดงพฤติกรรมการไหลแบบนอนนิวโตเนียนชนิดเชียร์ธinning (Shear-thinning behavior) ที่ความเข้มข้นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0.5 สารละลายเพคตินจากเครื่องหมายน้อยเกิดเป็นเจลที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 สารละลายเพคตินที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 เกิดเจลที่สภาพความเป็นกรด (pH 2-4) การเติมเกลือโซเดียมคลอไรด์ที่ความเข้มข้นต่ำกว่าร้อยละ 0.4 โมล ทำให้ความแข็งของเจลเพิ่มขึ้น เพคตินจากเครื่องหมายน้อยไวต่อปริมาณแคลเซียม การเติมแคลเซียมคลอไรด์ 1 มิลลิโมล ทำให้ความแข็งของเจลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์จนถึง 3 มิลลิโมล จะเกิดการตกตะกอน ยิ่งไปกว่านั้นการเติมน้ำตาลทราย ช่วยทำให้ความแข็งของเจลเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มข้นของเพคตินเพิ่มขึ้น ความแข็งของเจล จุดหลอมเหลว และพลังงานที่ใช้ในการหลอมเจลจะเพิ่มขึ้น

การใช้วิธีการแสดงผลตอบสนองแบบโครงร่างพื้นผิว (response surface methodology : RSM) สำหรับประเมินผลความเข้มข้นของเพคตินจากเครื่องหมายน้อย (ร้อยละ 0-2), น้ำตาลทราย (ร้อยละ 0-60), แคลเซียมคลอไรด์ (0-4 มิลลิโมล) และสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH 2-8) ที่มี

ต่อสมบัติการเป็นเจล โดยวัดในรูปของพลังงานสะสม (Storage modulus : G') พบว่าทุกปัจจัยมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความแข็งของเจล ความแข็งของเจลเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเพคตินจากเครื่องมือ น้อย นอกจากนั้นปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้นยังมีผลทำให้ความแข็งของเจลเพิ่มขึ้นจนปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ถึง 2 มิลลิโมล เมื่อเพิ่มปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ต่อไป ความแข็งของเจลจะลดลง เมื่อให้ความเข้มข้นของเพคติน และสภาพความเป็นกรด-ด่างคงที่ ความแข็งของเจลจะสูงสุดที่ปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ 2 มิลลิโมล และน้ำตาลทรายร้อยละ 50 เช่นเดียวกันกับการลดสภาพความเป็นกรด-ด่าง ทำให้ความแข็งของเจลเพิ่มขึ้น

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา 2547

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

JITTRA SINGTHONG : COMPOSITIONAL, STRUCTURAL AND
FUNCTIONAL PROPERTIES OF KRUEO MA NOY EXTRACTS
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUWAYD NINGSANOND, Ph.D.
132 PP. ISBN 974-533-340-9

A polysaccharide was extracted from the leaves of Krueo Ma Noy (*Cissampelos pareira*), a woody climbing plant from Thailand. It was found that Krueo Ma Noy polysaccharide is a pectin consisting mainly of a high level of galacturonic acid (~70%) and a small amount of monosaccharides. The dominant structure was established as a α -1,4-link-galacturonan with a combination of carboxyl reduction and methylation analysis and this structure was confirmed by FT-IR and NMR spectroscopy. The degree of esterification of crude and dialyzed Krueo Ma Noy pectins was found to be 41.7% and 33.7%, respectively. Krueo Ma Noy pectin had an average molecular weight of 55 KDa, a radius of gyration of 15.2 nm and an intrinsic viscosity of 2.3 dL/g. In diluted solutions, Krueo Ma Noy pectin exhibited Newtonian flow behavior. Shear-thinning behavior was observed at a concentration of $\geq 0.5\%$ (w/v). Both crude and purified extracts gelled in aqueous solutions at 1.0% (w/v). Krueo Ma Noy pectin (0.5%,w/v) also formed gel under acidic conditions (pH 2-4). The addition of NaCl significantly increased the gel strength when salt concentration was below 0.4 M. Krueo Ma Noy pectin was very sensitive to the presence of CaCl₂. The addition of 1 mM CaCl₂ significantly increases gel strength. However, when CaCl₂ concentration was greater than 3 mM, precipitation occurred. In addition, the presence of sugar increased G' with increasing sugar concentration. Gel strength,

melting point and melting enthalpy of Krueo Ma Noy pectin increased with increases in polymer concentration.

The response surface methodology was employed to evaluate the concentration effect of pectin (0-2%, w/v), sucrose (0-60%, w/v), CaCl₂ (0-4 mM) and pH (2-8) on gelling properties. Gel strength was evaluated from the storage modulus G'. It was found that all the factors examined had significant effects on the strength of Krueo Ma Noy pectin gel. The gel strength increased with increases in Krueo Ma Noy pectin concentration. Increases in CaCl₂ concentration resulted in increases in gel strength until CaCl₂ concentration reached 2 mM. Further increases in CaCl₂ concentration decreased gel strength. When pH and pectin concentrations were fixed, the maximum gel strength was at 2 mM CaCl₂ and ~50% sucrose. Also, decreases in pH strengthened Krueo Ma Noy pectin gel.

School of Food Technology

Academic Year 2004

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____