

บทคัดย่อ

ภาษาไทย

ส่วนที่ 1

ชื่อโครงการ การสกัดอินนูลินจากหัวแก่้นตะวันโดยใช้คลื่นอัลตราซาวด์

ชื่อผู้วิจัย ปราโมทย์ คูวิจิตรจารุ (หัวหน้าโครงการวิจัย)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2555

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่เสร็จ พ.ศ. 2557

ประเภทการวิจัย การวิจัยประยุกต์

สาขาวิชา (อ้างอิงตาม วช.) เกษตรศาสตร์และชีววิทยา

ส่วนที่ 2 บทคัดย่อ

แก่้นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) เป็นแหล่งของอินนูลินซึ่งใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารอย่างแพร่หลาย โดยทั่วไปการสกัดอินนูลินจากพืชสามารถใช้การสกัดด้วยน้ำร้อน การวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิ เวลา และแอมพลิจูดของการพริทด้วยอัลตราซาวด์ก่อนการสกัดด้วยน้ำร้อนและการสกัดโดยตรงด้วยอัลตราซาวด์ต่อความยาวสาย (DP) ของอินนูลินและองค์ประกอบต่างๆ ที่สกัดได้ หัวแก่้นตะวันถูกหั่นและอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นบดให้เป็นผง (ปริมาณความชื้นร้อยละ 6.87) การพริทที่ใช้อัลตราซาวด์แบบโรบที่ให้คลื่นความถี่ 20 กิโลเฮิรตซ์ ที่ระดับแอมพลิจูด (ร้อยละ 20-100) อุณหภูมิของการพริท (25 และ 80 องศาเซลเซียส) และเวลาของการพริท (1, 5 และ 10 นาที) ต่างๆ หลังจากนั้นสกัดด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำกับตัวอย่างเท่ากับ 50 ต่อ 1 (ปริมาตรต่อน้ำหนัก) ปัจจัยของการพริททั้ง 3 ปัจจัยส่งผลต่อร้อยละของผลผลิต ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและ DP ของอินนูลิน ($p \leq 0.05$) การพริทที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ระดับแอมพลิจูดร้อยละ 100 เป็นเวลา 10 นาที เป็นสภาวะการพริทที่เหมาะสมที่สุดทำให้ได้ค่าร้อยละของผลผลิต (ร้อยละ 98.1 ของตัวอย่างแห้ง) ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (0.84 กรัมต่อกรัมตัวอย่างแห้ง) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (0.06 กรัมต่อกรัมตัวอย่างแห้ง) และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (9.46 มิลลิกรัมต่อกรัมตัวอย่าง) สูงสุด เมื่อศึกษาการกระจายตัวของ DP ของอินนูลินพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง DP 3-10 การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการพริทด้วยอัลตราซาวด์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสกัดได้ นอกจากนี้เมื่อศึกษาการสกัดโดยตรงด้วยอัลตราซาวด์ที่ระดับแอมพลิจูด (ร้อยละ 20-100) อุณหภูมิ (25, 35 และ 45 องศาเซลเซียส) และเวลาของการสกัด (10, 20 และ 30 นาที) ต่างๆ พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 ส่งผลต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ซึ่งการใช้แอมพลิจูดร้อยละ 100 เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุด และความยาวสายอยู่ในช่วง DP 3-10 เมื่อเพิ่มระดับแอมพลิจูดและอุณหภูมิจะทำให้ซูโครสและ DP 3-10 เพิ่มขึ้น ในขณะที่ DP > 10 ลดลง แต่ถ้าสกัดที่อุณหภูมิสูงและแอมพลิจูดมากกว่าร้อยละ 60 ทำให้ DP 3-10 ลดลง เมื่อเปรียบเทียบการสกัดโดยตรงด้วยอัลตราซาวด์กับการสกัดด้วยน้ำร้อนพบว่า การสกัดด้วยอัลตราซาวด์มีประสิทธิภาพดีกว่า สามารถสกัดสารได้ปริมาณเพิ่มขึ้นและลดระยะเวลาในการสกัดได้สั้นลงเหลือเพียงร้อยละ 50

คำสำคัญ : อินนูลิน แก่้นตะวัน การสกัด อัลตราซาวด์

ภาษาอังกฤษ

ส่วนที่ 1

Research Title Ultrasound-assisted Extraction of Inulin from *Jelusarem* Artichoke

Researcher Pramote Khuwijitjaru (Project Leader)

Faculty of Engineering and Industrial technology, Silpakorn University

Research Grant	Fiscal year 2555
	Research and Development Institute, Silpakorn University
Year of completion	2557
Type of research	Applied research
Subjects (based NRCT)	Agriculture and Biology

ส่วนที่ 2 abstract

Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) is one of the important sources of inulin which is widely used as functional ingredient in food products. Extraction of inulin from plant source is usually done by hot-water extraction. In this study, effects of temperature, time and amplitude level of an ultrasonic pretreatment before using a normal hot-water extraction and direct ultrasonic extraction on degree of polymerization (DP) of inulin and other compositions from Jerusalem artichoke were investigated. Jerusalem artichoke was sliced, dried at 50°C (6.87% moisture content) and ground into fine powder. Ultrasonic pretreatment was performed using an ultrasonic probe which provided 20 kHz ultrasonic wave, at various amplitude levels (20-100%), pretreatment temperatures (25 and 80°C) and pretreatment times (1, 5 and 10 min) before hot water extraction at 80°C for 1 h. The solvent-to-solid ratio was fixed at 50:1 (v/w). All three pretreatment factors showed significant effects ($p \leq 0.05$) on the total carbohydrate, reducing sugar content, total phenolic acid and inulin DP distribution. The maximum yield (98.1% dry solid), total carbohydrate content (0.84 g/g dry solid), reducing sugar content (0.06 g/g dry solid) and total phenolic content (9.46 mg/g sample) were obtained by the pretreatment at 80°C using 100% amplitude level for 10 min before hot water extraction. The DP distribution study indicated that the majority was in range 3-10. This study proved that ultrasonic pretreatment enhances the inulin extraction. Additionally, ultrasonic-assisted extraction with different amplitude levels (20-100%), temperatures (25, 35 and 45°C) and times (10, 20 and 30 min) was also studied. The results showed that all factors had significant effects on total carbohydrate, reducing sugar and total phenolic contents. Ultrasonic-assisted extraction at 45°C using 100% power level for 30 min resulted in the highest values. Most of DP was in a range 3-10. Sucrose and DP 3-10 fractions increased while DP > 10 fraction decreased when increasing the extraction temperature and amplitude level. However, the yield of DP 3-10 fraction decreased when the extraction amplitude was higher than 60% at high temperature. Comparison between the ultrasonic-assisted extraction and the hot-water extraction showed that the ultrasonic-assisted extraction provided higher efficiency of inulin extraction and shortened the extraction time to 50%.

Key words : Ultrasonic wave, carbohydrate, extraction, prebiotics, Fructo- oligosaccharide