พีรวัฒน์ แตงโสภา : การพัฒนากระบวนการผลิตอินนูลินจากหัวแก่นตะวัน (Process development of inulin production from Jerusalem artichoke tuber)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิราพร จุลยุเสน, 117 หน้า.

คำสำคัญ : หัวแก่นตะวัน/การสกัด/อินนูลิน/การสกัดด้วยน้ำร้อน/การสกัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง/การทำบริสุทธิ์สารสกัด/การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง/การทำแห้งแบบพ่นฝอย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการสกัดอินนูลินจากหัวแก่นตะวันโดยการสกัดด้วยน้ำร้อน (HW-extraction) ที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80°C และระยะเวลา 20, 40 และ 60 min และการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงช่วยในการสกัด (UAE-extraction) ที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80°C นาน 5, 10 และ 15 min ต่อปริมาณอินนูลินในสารสกัด รวมถึงการทำบริสุทธิ์โดยใช้เรซินแลกเปลี่ยนไอออน และการทำแห้งผงอินนูลินด้วยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและแบบพ่นฝอยต่อปริมาณผลผลิตทั้งหมด ปริมาณผลผลิตอินนูลิน และคุณภาพของผงอินนูลิน จากผลการทดลอง พบว่า UAE-extraction ทำให้พื้นผิวของกากแก่นตะวันมีลักษณะพองฟูและมีรูพรุนมากกว่าวิธี HW-extraction ที่อุณหภูมิเดียวกัน สภาวะเหมาะสมที่สุดในการสกัดอินนูลินด้วย HW-extraction คือ อุณหภูมิ 60°C นาน 20 min โดยอุณหภูมิเป็นตัวแปรต้นที่สำคัญในการสกัดอินนูลิน และ UAE-extraction คือ อุณหภูมิ 60°C ระยะเวลาสกัดนาน 15 min โดยระยะเวลาเป็นตัวแปรต้นสำคัญต่อปริมาณอินนูลินที่สกัดได้

การทำบริสุทธิ์ของสารสกัดด้วยเรซินแลกเปลี่ยนไอออนสามารถกำจัดแร่ธาตุในสารสกัดได้ถึง 86.55 – 89.64% และกำจัดสีของสารสกัดได้ 50.96 – 62.39% ตามลำดับ ผงอินนูลินที่ได้จากการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและแบบพ่นฝอยมีความชื้นต่ำกว่า 10% และปริมาณน้ำอิสระต่ำกว่า 0.3 ซึ่งบ่งชี้ว่ามีความปลอดภัยจากการเจริญของจุลินทรีย์ การสกัด UAE-extraction ทำให้ขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงเล็กกว่าการสกัดด้วย HW-extraction แต่การกระจายขนาดอนุภาคกว้างกว่าการสกัด HW-extraction ซึ่งอาจส่งผลต่อความสม่ำเสมอในการละลาย การกระจายตัว และคุณภาพของผงการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งและแบบพ่นฝอย พบว่าผงที่ได้มีปริมาณอินนูลินระหว่าง 76.77 – 82.03% โดยการทำแห้งทั้งสองวิธีไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินนูลิน แต่การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตทั้งหมดและปริมาณผลผลิตอินนูลินทั้งหมดสูงกว่าการทำแห้งแบบพ่นฝอย จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การสกัดอินนูลินด้วยวิธีการใช้น้ำร้อนร่วมกับการ

ทำบริสุทธิ์ด้วยเรซินแลกเปลี่ยนไอออนก่อนนำไปทำแห้งแบบพ่นฝอย นั้นส่งผลให้ได้ผงอินนูลินที่มีคุณภาพสูงนอกจากนี้ การสกัดด้วยน้ำร้อนเป็นวิธีการที่ไม่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพในการสกัดสูงและเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร ลายมือชื่อนักศึกษา .....

ปีการศึกษา 2567 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

PEERAWAT TAENGSOPHA : PROCESS DEVELOPMENT OF INULIN PRODUCTION FROM JERUSALEM ARTICHOKE TUBER.
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. TIRAPORN JUNYUSEN, Ph.D., 117 PP.

Keyword : Jerusalem artichoke tuber/Extraction/Inulin/Hot waterextraction/ Ultrasound-assisted extraction/Purification/Freeze-drying/Spray-drying

The objectives of this study were to study the effects of inulin extraction from Jerusalem artichoke tuber using hot water extraction (HW-extraction) at temperatures of 60, 70 and 80°C for 20, 40 and 60 min, and ultrasound-assisted extraction (UAE-extraction) at temperatures of 60, 70 and 80°C for 5, 10 and 15 min on the inulin content of the extract, to investigate the purification process using ion exchange resin and the drying methods of inulin powder through freeze-drying and spray-drying methods to determine total yield, total inulin yield, and inulin powder quality. The results showed that UAE-extraction caused the Jerusalem artichoke residue to have a puffed and porous surface more than HW-extraction at the same temperature. The optimal condition for inulin extraction with HW-extraction was 60°C for 20 min, where temperature was the key factor, while the optimal condition for UAE-extraction was 60°C for 15 min, where extraction time was the key factor affecting inulin content in the extract.

The purification of the extract using ion exchange resin (strong acid cation and weak base anion) successfully removed 86.55 – 89.64% of the minerals and 50.96 – 62.39% of the color from the extract. The inulin powder obtained from both freeze-drying and spray-drying had moisture content below 10% and water activity below 0.3, indicating its safety against microbial growth. UAE-extraction produced powder with smaller average particle size compared to HW-extraction, but with a wider particle size distribution, which could affect solubility, dispersion, and powder quality. After purification and drying, the inulin content in the powder ranged from 76.77 – 82.03%

While the drying method did not affect the inulin content, freeze-drying resulted in higher total yield and total inulin yield compared to spray-drying. Therefore, the hot water extraction of inulin, followed by purification with ion exchange resin and spray drying, results in a high-quality inulin powder. Moreover, hot water extraction is a straightforward and highly efficient method, making it suitable for industrial applications.

School of Agricultural Engineering Student' Signature .....

Academic Year 2024 Advisor' Signature .....