

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. และ สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5380254

ชื่อโครงการ: การแยกสกัดและการศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของเฮมิเซลลูโลสในรำที่ได้จากการ
สีข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และข้าวสีนิล

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน : อ.ดร.ดิเรก กวักเพ็ญ

อีเมล: kdaris@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 3 ปี

บทคัดย่อ:

ในการศึกษานี้เฮมิเซลลูโลสของรำข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และข้าวสีนิล ถูกสกัดด้วยน้ำร้อนและสารละลายต่าง จากนั้นนำมาคัดแยกส่วนตามระดับความเป็นกรด โดยส่วนต่างๆที่ได้นำมาศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ โดยรำข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้าคือ 9.25%, 10.16%, 18.57% และ 8.47% ตามลำดับ ส่วนรำข้าวพันธุ์สีนิลมีปริมาณร้อยละของความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้าคือ 9.21%, 11.98%, 18.17% และ 5.98% ตามลำดับ เมื่อนำรำข้าวมาทำจัดน้ำมัน โปรตีน และแป้งออก จะเหลือปริมาณรำข้าว 70% จากการสกัดเฮมิเซลลูโลสออกจากรำข้าวด้วยน้ำร้อน พบว่าได้ปริมาณเฮมิเซลลูโลสคิดเป็น 0.45% และ 0.75% ของน้ำหนักรำข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (WM) และข้าวสีนิล (WH) ตามลำดับ ส่วนปริมาณเฮมิเซลลูโลสที่สกัดได้ด้วยสารละลายต่าง คิดเป็น 7.40% และ 8.02% ของน้ำหนักรำข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (AM) และข้าวสีนิล (AH) ตามลำดับ และเมื่อแยกเฮมิเซลลูโลสที่สกัดด้วยสารละลายต่าง ออกตามระดับความเป็นกรดด้วย anion exchange column (DEAE) ออกเป็น 2 ส่วน ได้ปริมาณเฮมิเซลลูโลสส่วนที่เป็นกลาง และส่วนที่เป็นกรด ของรำข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 คือ 4.38% (AM-neutral) และ 12.28% (AM-acid) ตามลำดับ และของรำข้าวพันธุ์ข้าวสีนิล คือ 5.42% (AH-neutral) และ 14.65% (AH-acid) ตามลำดับ จากการศึกษากการกระจายขนาดโมเลกุลของเฮมิเซลลูโลส ด้วย Size exclusion chromatography พบว่าน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยน้ำหนัก ($\bar{M}_w$) ของ WM, AM, AM-neutral และ AM-acid คือ 35.10×10^4 , 82.66×10^4 , 82.32×10^4 และ 47.51×10^4 กรัมต่อโมล และของ WH, AH, AH-neutral และ AH-acid คือ 47.78×10^4 , 81.92×10^4 , 84.05×10^4 และ 59.83×10^4 กรัมต่อโมล ตามลำดับ จากนั้นนำไปศึกษาหาชนิดของน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบด้วย HPAEC-PAD พบว่าเฮมิเซลลูโลสที่สกัดด้วยน้ำร้อนมีปริมาณน้ำตาลกลูโคสสูงที่สุด รองลงมาคือ กาแลกโตส อะราบิโนส และไซโลสตามลำดับ เฮมิเซลลูโลสที่สกัดด้วยสารละลายต่างทั้งหมดมี น้ำตาลอะราบิโนสและไซโลสเป็นหลัก แต่มีสัดส่วนของน้ำตาลอะราบิโนสต่อไซโลส (Ara/Xyl) ต่างกัน โดยเฮมิ-เซลลูโลสส่วนที่เป็นกรด จะมี Ara/Xyl สูงกว่าเฮมิเซลลูโลสที่สกัดด้วยสารละลายต่าง และส่วนที่เป็นกลาง ตามลำดับ จากการย่อยด้วย endo-xylanase พบว่าเฮมิเซลลูโลสที่สกัดด้วยสารละลายต่างทั้งหมดของทั้งสองสายพันธุ์ มีขนาดโมเลกุลที่เล็กลง แสดงว่าเฮมิเซลลูโลสกลุ่มนี้มีโครงสร้างสายหลักเป็นไซแลนที่ต่อกันด้วยพันธะชนิดเบต้า-1,4 (β -1,4) ส่วนที่สกัดด้วยน้ำร้อนไม่พบการเปลี่ยนแปลง

คำหลัก : เฮมิเซลลูโลส, รำข้าว, ข้าวขาวดอกมะลิ 105, ข้าวสีนิล, ไชแลน

Abstract

Project Code : MRG5380254

Project Title : Extraction, Fractionation and Physicochemical Characterization of Hemicelluloses in Bran Obtained from Milling of Rice (*Oryza sativa* L.) cv. Khao Dawk Mali 105 and Si Nin

Investigator : Daris Kuakpetoon, Ph.D.

E-mail Address : kdaris@gmail.com

Project Period : 3 years

Abstract:

In this study, hemicelluloses from Khao Dawk Mali 105 and Si Nin rice brans were extracted by hot-water and alkaline solution and then fractionated based on acidity. Each fraction was investigated their physicochemical properties. Khao Dawk Mali 105 crude rice bran contained 9.25%, 10.16%, 18.57% and 8.47% in moisture, protein, fat and ash, respectively; whereas, those of Si Nin crude rice bran were 9.21%, 11.98%, 18.17% and 5.98%, respectively. After removing fat, protein, and starch, the weight of purified rice bran was 70% of the original weight. The yields of hot-water extractable hemicellulose from Khao Dawk Mali 105 (WM) and Si Nin (WH) rice brans were 0.45% and 0.75% of purified rice brans, respectively. The yields of alkaline extractable hemicellulose from Khao Dawk Mali 105 (AM) and Si Nin (AH) rice brans were 7.40% and 8.02% of purified rice brans, respectively. The alkaline extractable hemicelluloses were fractionated into 2 fractions (neutral and acid) by anion exchange column (DEAE). The yield of neutral and acid hemicellulose fractions from Khao Dawk Mali 105 rice bran were 4.38% (AM-neutral) และ 12.28% (AM-acid), respectively. The yield of neutral and acid hemicellulose fractions from Si Nin rice bran were 5.42% (AH-neutral) and 14.65% (AH-acid), respectively. According to molecular weight distribution of hemicelluloses by size exclusion chromatography, the weight-average molecular weight ($\overline{M}_w$) of WM, AM, AM-neutral, and AM-acid were 35.10×10^4 , 82.66×10^4 , 82.32×10^4 และ 47.51×10^4 g/mole, respectively. The weight-average molecular weight (M_w) of WH, AH, AH-neutral, and AH-acid were 47.78×10^4 , 81.92×10^4 , 84.05×10^4 และ 59.83×10^4 g/mole, respectively. According to sugar moiety of extracted rice bran hemicellulose by HPAEC-PAD, glucose was the highest sugar found in hot-water extractable hemicellulose followed by galactose, arabinose, and xylose. In contrast,

arabinose and xylose were the major sugars found in all alkaline extractable hemicellulose fractions. The ratio of arabinose to xylose (Ara/Xyl) in hemicellulose was varied among fractions. The acid hemicellulose had a higher Ara/Xyl ratio than the alkaline extractable and neutral hemicelluloses, respectively. After incubating with endo-xylanase, the molecular weight of all alkaline extractable hemicellulose from bran of both rice varieties decreased indicating that the chain of these hemicelluloses were composed of xylose linked by β -1,4 bonding. However, there was no change in the molecular weight of hot water extractable hemicelluloses after incubating with endo-xylanase.

Keywords : Hemicellulose, rice bran, Khao Dawk Mali 105, Si Nin, Xylan