

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG4780016

ชื่อโครงการ : การวิเคราะห์ปริมาณสารด้วยการสกัดเพียงบางส่วนและใช้ค่าสัมประสิทธิ์การแบ่งละลายเข้าช่วย

ชื่อนักวิจัย : ดร.สุภัทรา ลิลิตชาญ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address : phsll@mahidol.ac.th, supathral@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ : 1 กันยายน 2547 ถึง 31 สิงหาคม 2549

การสกัดแยกสารออกจากตัวอย่างของแข็งหรือของเหลวอย่างสมบูรณ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณสารด้วยวิธีดั้งเดิมนั้น พบว่าเป็นวิธีที่ต้องใช้เวลานานและจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออุปกรณ์เฉพาะสำหรับการสกัดสาร ดังนั้นโครงการวิจัยนี้ได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ปริมาณสารด้วยวิธีการสกัดสารออกมาเพียงบางส่วนด้วยตัวทำละลาย สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณสารแกมมาโอโรซานอล โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับของสาร (adsorption coefficient; K_d) ได้จากการสกัดสารตัวอย่าง 2 ชุดในปริมาณเท่ากัน แต่ให้ปริมาตรของตัวทำละลายอินทรีย์ ในชุดที่ 2 เป็น 2 เท่าของตัวทำละลายในชุดที่ 1 ร่วมกับการแก้สมการทางคณิตศาสตร์

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมันทั้งหมดและแกมมาโอโรซานอลในรำข้าวสาลีพันธุ์ กข 6 ด้วยวิธีการสกัดเพียงบางส่วนด้วยตัวทำละลายเฮกเซนมีร้อยละ 20.72 (น้ำหนักแห้ง) และ 3.43 มิลลิกรัม/รำข้าว 1 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการหาปริมาณไขมันทั้งหมดและแกมมาโอโรซานอลด้วยวิธี Soxhlet extraction ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 21.25 และ 3.67 มิลลิกรัม/รำข้าว 1 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ตามลำดับ โดยวิธีใหม่ที่น่าเสนอนี้สามารถลดปริมาตรของตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด และช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ อีกทั้งไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเฉพาะสำหรับการสกัดสาร นอกจากนี้ในงานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์หาปริมาณไขมันทั้งหมดและแกมมาโอโรซานอลโดยวิธีการสกัดเพียงบางส่วนด้วยตัวทำละลายเฮกเซนในรำข้าวสาลีพันธุ์ต่าง ๆ 9 สายพันธุ์ พบว่ารำข้าวสาลีพันธุ์ดอคำ 5647 มีปริมาณไขมันทั้งหมดและแกมมาโอโรซานอลสูงสุด ในขณะที่รำข้าวสาลีพันธุ์ KD XBT 313-19-1-1 และ SP XBT 43-7 มีปริมาณไขมันทั้งหมดและแกมมาโอโรซานอลต่ำสุด ตามลำดับ ซึ่งค่า K_d ของไขมันและแกมมาโอโรซานอลที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีค่าอยู่ระหว่าง 1.16-2.00 และ 2.02-2.65 ตามลำดับ ความแตกต่างของค่า K_d ของไขมันและแกมมาโอโรซานอลในตัวอย่างรำข้าวสาลีพันธุ์ต่าง ๆ

น่าจะมาจากปริมาณความชื้นในรำข้าวที่แตกต่างกัน ในการทดลองนี้ได้ศึกษาถึงผลกระทบของตัวทำละลายต่อการสกัดแกมมาโอไรซานอลในรำข้าวด้วย จากผลการทดลองพบว่าไอโซโพรพานอลเป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสกัดและการวิเคราะห์ปริมาณแกมมาโอไรซานอลในรำข้าว เนื่องจากเป็นตัวทำละลายที่ให้ค่าปริมาณแกมมาโอไรซานอลในรำข้าวใกล้เคียงจากที่หาได้ด้วยวิธีดั้งเดิมมากที่สุด

อีกทั้งวิธีใหม่ที่พัฒนานี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์แกมมาโอไรซานอลและกรดเฟอรูลิกในรำข้าวไปพร้อมๆกันด้วยวิธีการสกัดเพียงบางส่วนร่วมกับเทคนิค RP-HPLC จากผลการวิเคราะห์ปริมาณแกมมาโอไรซานอลในรำข้าวสายพันธุ์หอมนิลด้วยวิธีการสกัดเพียงบางส่วนร่วมกับเทคนิค RP-HPLC มีค่าเท่ากับ 2.64 มิลลิกรัม/รำข้าว 1 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ซึ่งปริมาณที่วิเคราะห์ได้ใกล้เคียงกับผลการวิเคราะห์ปริมาณแกมมาโอไรซานอลด้วยวิธีการสกัดเพียงบางส่วนวิเคราะห์ โดยตรวจวัดปริมาณสารด้วยเครื่อง UV-Spectrophotometer (ประมาณ 2.66 มิลลิกรัม/รำข้าว 1 กรัม (น้ำหนักแห้ง) สำหรับปริมาณกรดเฟอรูลิกวิเคราะห์ได้เท่ากับ 0.36 มิลลิกรัม/รำข้าว 1 กรัม (น้ำหนักแห้ง) โดยค่า K_d ของแกมมาโอไรซานอลและกรดเฟอรูลิกที่ทำการสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล มีค่าเท่ากับ 0.99 และ 0.60 ตามลำดับ

จากหลักการการวิเคราะห์หาปริมาณสารด้วยวิธีใหม่นี้จะสามารถขยายผลนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารในตัวอย่างอาหารอื่นๆ ต่อไปได้ด้วย หากทราบค่า K_d ของสาร การวิเคราะห์หาปริมาณสารด้วยวิธีใหม่นี้จะทำได้ง่ายโดยการสกัดเพียงครั้งเดียว ซึ่งเป็นวิธีวิเคราะห์ที่ทำได้ง่าย รวดเร็ว และประหยัดตัวทำละลายอย่างมาก

คำหลัก : ปริมาณไขมันทั้งหมด, แกมมาโอไรซานอล, กรดเฟอรูลิก, ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับ, วิธีการสกัดเพียงบางส่วน

Abstract

Project Code : MRG4780016

Project Title : Quantitative Analysis by Partial Extraction with the Aid of Partition Coefficient

Investigator : Dr. Supathra Lilitchan, Mahidol University

E-mail Address : phsll@mahidol.ac.th, supathral@yahoo.com

Project Period : 1 September 2004 - 31 August 2006

A complete extraction of a solute from a solid or liquid sample has been routinely practice in the classical method of analysis. It is time consuming and requires a special apparatus. In this study, a partial extraction method is developed for quantitative analysis of γ -oryzanol. The adsorption coefficient (K_d) is determined by the accurate weight of two identical samples filled with organic solvent of different volumes and solved by two mathematic equations.

Total lipid and γ -oryzanol determined by using hexane partial extraction with UV-Spectrophotometer are 20.27% (dry weight basis) and 3.43 mg/g (dry weight basis), respectively. The obtained values are close to those determined by Soxhlet extraction method (21.25%) for total lipid and 3.67 mg/g γ -oryzanol in RD 6 rice variety. The proposed method consumes less hazardous organic solvents, takes shorter extraction time and no special extraction apparatus is required. Total lipids and γ -oryzanol in 9 rice bran varieties were analyzed by the developed technique. Daw Dum 5647 variety had the highest total lipid and γ -oryzanol while the lowest was found in KD XBT 313-19-1-1 and SP XBT 43-7, respectively. The K_d value of the lipids and γ -oryzanol between hexane and bran at 30°C are between 1.16 - 2.00 and 2.02-2.65, respectively (depending on the moisture content of the bran). The effect of solvents on the extraction of γ -oryzanol from rice bran was also studied. It was found that isopropanol was the most suitable solvent for extraction and determination of γ -oryzanol in rice bran. It showed better agreement with the total extraction method.

Furthermore, the partial extraction with RP-HPLC was developed for the simultaneous determination of γ -oryzanol and ferulic acid in RB. Gamma oryzanol determined by using partial extraction and RP-HPLC is 2.64 mg/g in Hom Nin rice variety, whereas γ -oryzanol determined by using partial extraction with UV-Spectrophotometer is 2.66 mg/g. Ferulic acid determined by using partial extraction with RP-HPLC is 0.36 mg/g. The K_d value of the γ -oryzanol and ferulic acid between methanol and bran are 0.99 and 0.60, respectively.

The proposed method may be able to extend to the determination of total lipids, γ -oryzanol and ferulic acid in different food formulas. If the K_d value of a solute is known, the amount of that solute can be determined in only one step of partial extraction under the same condition, i.e. temperature and moisture content. Thus, the analysis is very rapid and economical.

Keywords : Total lipids; γ -Oryzanol; Ferulic acid; Adsorption coefficient; Partial extraction method