

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาชุดทดสอบหาปริมาณปรอท ตะกั่ว และแคดเมียมในข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวอย่างง่ายสำหรับการตรวจสอบการปนเปื้อนในข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวเพื่อมาตรฐานความปลอดภัยในการจำหน่ายและการส่งออก โดยอาศัยหลักการสกัดด้วยไคโรโซนในชั้นของตัวทำละลายอินทรีย์ และใช้เทคนิคสเปกโตรโฟโตเมตรีในการหาสถานะที่เหมาะสมในการสกัดปรอท ตะกั่ว และแคดเมียมที่ความยาวคลื่นการดูดกลืนแสงสูงสุด 487, 504, และ 484 นาโนเมตร ตามลำดับ ได้ทำการศึกษาการใช้กรดและตัวออกซิไดซ์ชนิดต่างๆ ในการสกัดโลหะหนักออกจากตัวอย่างข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว และทำการหาสถานะที่เหมาะสมในการสกัด เช่น เวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสกัด ความเข้มข้นของกรดและตัวออกซิไดซ์ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการใช้สารลดการรบกวนที่เหมาะสมในการหาปริมาณโลหะปรอท ตะกั่ว และแคดเมียมในข้าวโดยทำการสกัดสารละลายตัวอย่าง 20 มิลลิลิตรและปรับพีเอชให้เหมาะสมโดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์ จากนั้นทำการสกัดด้วยสารละลายไคโรโซนในไซโคลเฮกเซนหรือเอธิลอะซิเตท โดยใช้สารลดการรบกวนผสมคือสารละลายเอธิลีนไดเอมีนเตตระอะซิติกเอซิดและโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณปรอท สารละลายผสมของเกลือโรเชลต์ โซเดียมฟลูออไรด์ แอมโมเนียมไซยาไนด์ซีเตรท กรดแอสคอร์บิก ไฮดรอกไซด์อะมิโนไฮโดรคลอไรด์ และกรดซิติริกในการวิเคราะห์หาปริมาณแคดเมียม และสารละลายผสมของโซเดียมฟลูออไรด์ แอมโมเนียมไซยาไนด์ซีเตรท และโพแทสเซียมไซยาไนด์ในการวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่ว จากผลการทดลองพบว่าขีดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์โดยเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมตรีในการวิเคราะห์หาปริมาณปรอท ตะกั่ว และแคดเมียม มีค่าเท่ากับ 2.74, 1.41, และ 0.675 หนึ่งส่วนในพันล้านส่วน ตามลำดับ ความแม่นยำในการวิเคราะห์แสดงในรูปของร้อยละค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์มีค่าอยู่ในช่วง 3.0-6.5% ค่าร้อยละการกลับคืนในการวิเคราะห์หาปริมาณปรอท ตะกั่วและแคดเมียมมีค่าอยู่ในช่วง 90.8% ถึง 115.0% สามารถนำเทคนิคที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักดังกล่าวในข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว พบว่าปริมาณที่วิเคราะห์ได้สอดคล้องกับเทคนิคอิเล็กโตรเทอร์มอลอะตอม

มิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี จากนั้นได้นำสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ไปพัฒนาเป็นชุดทดสอบหาปริมาณปรอท ตะกั่ว และแคดเมียมในข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวแบบคัดกรองอย่างง่าย โดยทำการเปรียบเทียบความเข้มของสีที่สกัดได้ในชั้นของตัวทำละลายอินทรีย์กับแถบสีมาตรฐานที่ความเข้มข้นของโลหะหนักในปริมาณที่แตกต่างกัน สามารถนำชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้นไปเผยแพร่ให้กับประชาชนผ่านหน่วยบริการเคลื่อนที่เพื่อสุขภาพและอาชีพประชาชนโดยมหาวิทยาลัยนเรศวร และกำลังอยู่ในระหว่างการดำเนินการยื่นจดอนุสิทธิบัตร

คำสำคัญ: โลหะหนัก ชุดทดสอบแบบคัดกรอง ข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว

### Abstract

223151

A simple analytical method for the determination of mercury, lead, and cadmium in rice and rice products was developed in this work using dithizone extraction in organic solvent method with spectrophotometric detection at the wavelength of 487, 504, and 484 nm, for optimization of the extraction procedure for mercury, lead, and cadmium, respectively. The uses of different types of acid and oxidizing reagents for the extraction of heavy metals from rice samples were investigated. The optimized condition for the extraction of mercury, lead, and cadmium from rice and rice products, i.e., extraction time, extraction temperature, concentration of acid, and concentration of oxidizing reagent were determined. By using the mixtures of suitable masking agents, the extracted samples at the volume of 20 mL was adjusted to a suitable pH using buffer solution and subsequently extracted by dithizone in cyclohexane or ethyl acetate. Mixture of EDTA and potassium thiocyanate was used as masking agents for mercury determination, the mixture solutions of Rochelle salt, NaF, ammonium cyanide citrate, ascorbic acid, hydroxylamine chloride, and citric acid for cadmium determination, and the mixed masking agents of NaF, ammonium cyanide citrate, and KCN for lead determination. The absorbance of the organic layer was then measured at the maximum wavelength of dithizone complexes of mercury, lead, and cadmium. The limit of detection of the developed method was 2.74, 1.41, and 0.675  $\mu\text{g/L}$  for Hg, Pb, and Cd, respectively. The precision of the method defined as %RSD were in the range 3.0-6.5%. Percent recoveries of Hg, Pb, and Cd ranged from 90.8% to 115.0%. The method was successfully applied for the determination of mercury, lead, and cadmium in rice and rice products. The results agreed well with those obtained from electrothermal atomic absorption spectrometry technique. Under the optimized condition, simple screening mercury, lead, and cadmium test kits in rice and rice products were developed by the comparison of the color in the extracted organic layer with the developed standard color card. The developed heavy metal screening test kits are being in the process of petty patent application and will be disseminated through Naresuan University's mobile unit for health and occupation of people and are in the process of petty patent application.