

**EFFECT OF COMMONLY CONSUMED  
SPICES AND HERBS IN THAI DIETS ON HUMAN  
IRON ABSORPTION**

**SIRIPORN TUNTIPOIPAT**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
DOCTOR OF PHILOSOPHY  
(NUTRITION)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2006**

**ISBN 974-04-7579-5  
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การศึกษาผลของสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในอาหารไทยต่อการดูดซึมธาตุเหล็ก (EFFECT OF COMMONLY CONSUMED SPICES AND HERBS IN THAI DIETS ON HUMAN IRON ABSORPTION)

ศิริพร ตันติโพธิ์พิพัฒน์ 4637158 NUNU/D  
ปร.ด. (โภชนศาสตร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เอมอร วสันตวิสุทธ์, Ph.D., พัทธณี วินิจจะกุล, Ph.D.,  
สมศรี เจริญเกียรติกุล, D.Sc.

### บทคัดย่อ

สภาวะพร่องเหล็กยังเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งบริโภคอาหารจากพืชเป็นหลักอีกทั้งอาหารท้องถิ่นมักนิยมปรุงด้วยเครื่องเทศและผักสมุนไพรซึ่งมีสารโพลีฟีนอลเป็นองค์ประกอบในปริมาณสูง เนื่องจากสารดังกล่าวสามารถจับธาตุเหล็กทำให้ธาตุเหล็กถูกดูดซึมลดลงในคน ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้เพื่อประเมินผลการบริโภคเครื่องเทศและผักสมุนไพรที่นิยมใช้ปรุงในอาหารไทยต่อการดูดซึมธาตุเหล็ก ชนิดและปริมาณเครื่องเทศสมุนไพรต่อเมื่อได้จากการสำรวจและประเมินการบริโภคอาหารในจังหวัดขอนแก่น และอุบลราชธานี หลังจากนั้นเก็บสมุนไพรและเครื่องเทศที่นิยมบริโภคมาวิเคราะห์หาปริมาณตัวสนับสนุนและตัวขัดขวางการดูดซึมธาตุเหล็ก และนำมาศึกษาต่อโดยศึกษาผลของ พริกขี้หนู กระเทียม ผักแขยง หอมแดง มะขามเปียก ขมิ้นชัน และน้ำพริกแกงเขียวหวาน ต่อการซึมผ่าน dialysis membrane ของธาตุเหล็ก จากการศึกษาพบว่าเครื่องเทศและผักสมุนไพรดังกล่าวยกเว้น มะขามเปียก หลังจากผ่านการย่อยเลียนแบบในกระเพาะและลำไส้แล้วทำให้ธาตุเหล็กซึมผ่าน dialysis membrane น้อยลงแปรผกผันกับปริมาณสมุนไพรและเครื่องเทศ เนื่องจากพริกและขมิ้นเป็นเครื่องเทศที่นิยมบริโภคมากในแถบเอเชีย ดังนั้นจึงทำการศึกษาต่อในผู้หญิงไทย(10คนต่อการศึกษา)โดยศึกษาผลการรับประทานพริกหรือขมิ้นกับข้าวสุกร่วมกับซूपผักปรุงด้วยน้ำปลาเสริมธาตุเหล็ก( $^{57}\text{Fe}/^{58}\text{Fe}$ )จากอนุกรมชาติต่อการนำธาตุเหล็กไปสร้างเม็ดเลือดแดง จากการศึกษาพบว่าการรับประทานพริก (มีโพลีฟีนอล 25 มิลลิกรัม) กับอาหารดังกล่าวทำให้ดูดซึมธาตุเหล็กน้อยลง 38% (ค่าเฉลี่ยการดูดซึม 6% เมื่อเติมพริกในซूप และ 9.7% เมื่อไม่มีพริก,  $P = 0.0017$ ) ในขณะที่การรับประทานขมิ้น(มีโพลีฟีนอล 50 มิลลิกรัม,  $P = 0.91$ )กับอาหารชนิดเดียวกันไม่มีผลต่อการดูดซึมธาตุเหล็ก ทั้งที่มีปริมาณโพลีฟีนอลมากกว่าในพริกมาก นอกจากนี้ได้ศึกษาผลการรับประทานพริกต่อการหลังกรดในกระเพาะด้วยวิธีประเมินผลทางอ้อมโดย ศึกษาผลการดูดซึมธาตุเหล็กในรูป $^{57}\text{Fe}$ -pyrophosphate(สารประกอบเหล็กที่ละลายในกรด)เทียบกับ $^{58}\text{FeSO}_4$ (สารประกอบเหล็กที่ละลายในน้ำ) หรือ relative iron bioavailability (RBV) ที่เสริมในอาหารชนิดเดียวกัน โดยเปรียบเทียบ RBV ที่เติมพริกและไม่มีพริก จากการศึกษาพบว่าการรับประทานพริกไม่มีผลต่อการหลังกรดเมื่อประเมินด้วยวิธีนี้ โดยค่า RBV ของอาหารที่เติมพริกและไม่มีพริก เท่ากับ 5.4% และ 6.4% ตามลำดับ ( $P = 0.47$ ) แสดงว่าธาตุเหล็กในอาหารจับกับโพลีฟีนอลในพริกเป็นกลไกหลักที่มีผลต่อการดูดซึมธาตุเหล็กในอาหาร สรุปว่าทั้งปริมาณ และ คุณภาพโพลีฟีนอลในอาหารมีผลต่อการดูดซึมธาตุเหล็ก

**EFFECT OF COMMONLY CONSUMED SPICES AND HERBS IN THAI DIETS  
ON HUMAN IRON ABSORPTION**

SIRIPORN TUNTIPOPIPAT 4637158 NUNU/D

Ph.D. (NUTRITION)

THESIS ADVISORS: EMORN WASANTWISUT, Ph.D., PATTANEE

WINICHAGOON, Ph.D., SOMSRI CHAROENKIATKUL, D.Sc.

**ABSTRACT**

Iron deficiency is a major public health problem in tropical regions where diets are plant based and rich in several spices and herbs. Being rich in phenolic content of spices and herbs, the food would be expected to bind iron in the intestine and inhibit iron absorption in humans. The objective of this study was to evaluate the impact of the most commonly consumed spices and herbs in Thai diets on human iron absorption, using stable isotope techniques. The most relevant spices/herbs were identified by a pilot dietary survey in Khonkaen and Ubon Ratchathani provinces. The relevant spices/herbs were collected to analyze iron absorption inhibitors and enhancers. Chili, garlic, "Pak-ka-yeng", shallot, tamarind, turmeric and green curry paste, all containing high polyphenol content, were selected to measure their iron binding capacity through simulated gastrointestinal digestion by iron dialyzability. All spices and herbs except tamarind reduced iron dialyzability by dose dependent manner. Because chili and turmeric are two of the most common spices and herbs consumed in Asia. Three experiments were conducted on healthy young women (10 women per study) to assess the effect of them on iron absorption, using a vegetable rice-based meal, seasoned with iron fortified fish sauce. Iron absorption was determined by erythrocyte incorporation of stable isotopes ( $^{57}\text{Fe}/^{58}\text{Fe}$ ) using a randomized cross-over design. Addition of 4.2 g freeze dried chili powder or 14.2 g fresh weight (25 mg polyphenols gallic acid equivalents) reduced iron absorption from the meal by 38 % (6.0 % with chili vs. 9.7% without chili,  $p=0.0017$ ). No inhibition of iron absorption was observed for turmeric (0.5g dry powder, 50 mg polyphenols,  $p=0.91$ ). A possible effect of chili on gastric acid secretion was indirectly assessed by comparing iron absorption from acid soluble  $^{57}\text{Fe}$  pyrophosphate relative to water soluble  $^{58}\text{FeSO}_4$  from the same meal in the presence and absence of chili. No indication for an enhancing effect of chili on gastric acid secretion was observed. Relative iron bioavailability of ferric pyrophosphate was 5.4% in the presence of chili and 6.4% in the absence of chili ( $p = 0.47$ ). This shows that iron binding by phenolics in chilli is the primary mechanism affecting dietary iron absorption. Despite the much higher amount of phenolics in the turmeric meal, its effect on iron absorption was insignificant. We conclude that both phenolic quality and quantity determine the inhibitory effect of phenolic compounds on iron absorption.

**KEY WORDS: SPICES / HERBS / STABLE ISOTOPE / IRON ABSORPTION /  
POLYPHENOLS**

196 p. ISBN: 974-04-7579-5