

**EFFECT OF DIFFERENT IRON FORTIFICANTS ON QUALITIES  
AND *IN VITRO* IRON BIOAVAILABILITY  
OF INSTANT NOODLES**

**ARUNWADEE KOUNHAWEJ**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2005**

**ISBN 974-04-6616-8**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

ผลของธาตุเหล็กชนิดต่างๆ ที่ใช้เสริมในผลิตภัณฑ์บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปต่อคุณภาพและการดูดซึมของธาตุเหล็กในหลอดทดลอง (EFFECT OF DIFFERENT IRON FORTIFICANTS ON QUALITIES AND *IN VITRO* IRON BIOAVAILABILITY OF INSTANT NOODLES)

อรุณวดี ควรหาเวช 4536984 NUFN/M

วท.ม. (อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : รัชณี คงกาญจนาย, Ph.D., วิสิษฐุ จะวะสิต, Ph.D., ริญู เจริญศิริ, M.Sc.

### บทคัดย่อ

ภาวะโลหิตจางเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศไทยและประเทศที่กำลังพัฒนา ปัจจุบันพบว่า 2-3 พันล้านคนของประชากรทั่วโลกมีภาวะการขาดธาตุเหล็ก หนึ่งในมาตรการที่ใช้ในการป้องกันและต่อต้านภาวะการขาดธาตุเหล็กที่ได้ผลระยะยาวและมีประสิทธิภาพคือ การเสริมธาตุเหล็กลงในอาหารที่ประชาชนนิยมบริโภค ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีการพัฒนาในระดับห้องปฏิบัติการในการทดลองเสริมธาตุเหล็กชนิดต่างๆ เช่น เฟอร์รัสซัลเฟต เฟอร์รัสฟูมาเรต โซเดียมไอออนออดีทีเอ และเอ็นเค็ปซูเลตเตดอัสลิเม็นทอลไอออน ลงในแป้งสาลีที่นำไปทำบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้คือ เพื่อประเมินผลทางกายภาพ (สี) ทางเคมี และทางประสาทสัมผัสในบะหมี่ที่เสริมและไม่เสริมธาตุเหล็ก รวมทั้งประเมินและเปรียบเทียบการนำธาตุเหล็กจากบะหมี่ที่ได้รับการเสริมด้วยธาตุเหล็กชนิดต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ได้ ด้วยการทดสอบในหลอดทดลอง ผลการศึกษพบว่าสีของบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปที่ได้รับการเสริมด้วยเฟอร์รัสซัลเฟต และเฟอร์รัสฟูมาเรต เมื่อปรุงด้วยน้ำซุปรสเผ็ดจะได้มีสีคล้ำกว่าบะหมี่ที่เสริมด้วยธาตุเหล็กชนิดอื่นๆ ในขณะเดียวกันไม่พบว่ามี การเปลี่ยนแปลงของสีและรสชาติของบะหมี่ที่เสริมธาตุเหล็กเมื่อปรุงด้วยน้ำซุปรสหมูสับ และรสต้มยำ บะหมี่ที่เสริมธาตุเหล็กชนิดต่างๆ มีคะแนนความชอบโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างจากบะหมี่ที่ไม่ได้เสริมธาตุเหล็ก และไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากการเสริมธาตุเหล็กเกิดขึ้น และพบว่าธาตุเหล็กชนิดเฟอร์รัสซัลเฟตมีผลทำให้บะหมี่ที่ต้มสุกมีสีคล้ำเล็กน้อย ผลการทดสอบอายุการเก็บของบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปในระยะเวลา 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าบะหมี่ที่เสริมด้วยธาตุเหล็กชนิดต่างๆ มีค่าเปอร์ออกไซด์ ค่าวอเตอร์แอคทีวิตี สีของผลิตภัณฑ์ ความชอบทางด้านสี กลิ่นและรสชาติของผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างจากบะหมี่ที่ไม่ได้เสริมธาตุเหล็ก โดยเฉพาะไม่มีการเปลี่ยนแปลงในการทดสอบการนำธาตุเหล็กไปใช้ประโยชน์ได้ พบว่าบะหมี่ที่เสริมด้วยโซเดียมไอออนออดีทีเอ มีความสามารถในการนำธาตุเหล็กไปใช้ประโยชน์ได้สูงกว่าเฟอร์รัสซัลเฟต และเอ็นเค็ปซูเลตเตดอัสลิเม็นทอลไอออน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติถึง 10 เท่า และเป็นที่น่าสนใจว่าบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปที่เสริมธาตุเหล็กชนิดต่างๆ เมื่อปรุงด้วยน้ำซุปรสต้มยำก็มีความสามารถในการนำธาตุเหล็กไปใช้ประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากกรดซิตริกที่เป็นองค์ประกอบในน้ำซุปรสต้มยำช่วยส่งเสริมการนำธาตุเหล็กไปใช้ได้มากขึ้น

182 หน้า ISBN 974-04-6616-8

**EFFECT OF DIFFERENT IRON FORTIFICANTS ON QUALITIES AND *IN VITRO* IRON BIOAVAILABILITY OF INSTANT NOODLES**

ARUNWADEE KOUNHAWAJ 4536984 NUFN/M

M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS: RATCHANEE KONGKACHUICHAI, Ph.D., VISITH CHAVASIT, Ph.D., RIN CHAROENSIRI, M. Sc.

**ABSTRACT**

Iron deficiency anemia (IDA) is the most common nutritional problem in Thailand and many developing countries. It is estimated that nearly 2-3 billions of the world's population are suffering from IDA. One of the most sustainable and cost-effective strategies for combating iron deficiency is iron fortification of staple foods. In this study, feasibility in fortifying instant noodles that is widely consumed in Thailand with various forms of iron fortificants i.e. ferrous sulfate (FS), ferrous fumarate (FF), ferric sodium ethylenediaminetetraacetic (NaFeEDTA) and encapsulated H-reduced elemental iron (EEI) was evaluated based on changes in physical, chemical and sensory qualities as well as *in vitro* bioavailability of the fortified irons. Fortification was performed in wheat flour used for instant noodle preparation at 5 mg iron per 50 g of instant noodles (1/3 of the Thai Recommended Daily Intake [RDI] per serving). Colors of the cooked instant noodles fortified with FF and FS cooked in five-spices duck flavored soup were darker than other fortified and unfortified noodles. However, fortification affected neither the taste nor color of noodles cooked in pork and tom yum kung soups. Sensory overall acceptability scores of both uncooked and cooked iron fortified noodles were not significantly different from the unfortified noodle and also no metallic odor was observed. During 3 months storage in metallized bags at room temperature, the values of peroxide values, water activities, colors, and sensory qualities of all fortified instant noodles were not significantly different from the unfortified noodles. The predicted percentage of iron bioavailability by *in vitro* from instant noodles fortified with NaFeEDTA was significantly- ten times- higher than those fortified with FS (3.7%) and EEI (3.4%). In addition, the predicted percentages of iron bioavailability of the fortified noodles were increased as they were cooked in tom yum kung flavored soup; this might be due to the effect of the citric acid in its seasoning powder.

**KEY WORDS: IRON BIOAVAILABILITY / IN VITRO/ INSTANT NOODLES**

182P. ISBN 974-04-6616-8