



12 DEC 2000

**HEME AND NONHEME IRON CONTENT IN RAW AND
COOKED ANIMAL PRODUCTS**

PAWEENA NA PATTHALUNG

**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

2000

ISBN 974-664-795-4

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
P339h
2000
C.2
48225

Copyright by Mahidol University

**4036089 NUFN/M: MAJOR : FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT
M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)**

**KEY WORDS : IRON / HEME IRON / NONHEME IRON / ANIMAL
PRODUCTS**

**PAWEENA NA PATTHALUNG: HEME AND NONHEME IRON
CONTENT IN RAW AND COOKED ANIMAL PRODUCTS. THESIS
ADVISORS: RATCHANEE KONGKACHUICHAI, Ph.D., SOMSRI
CHAREONKIATKUL, D.Sc., NIPA ROJROONGWASINKUL, M. Sc. 167p.
ISBN 974-664-795-4**

Dietary iron is present in foods in two forms as heme and nonheme iron. Dietary heme iron is considered to be nutritionally important as it is more easily absorbed than nonheme iron. Animal sources have been considered to be an excellent source of dietary heme iron due to its high content. At present, information on the Thai Food Composition Table contains only total iron value with no separated heme and nonheme iron form. This information is necessary for estimating or predicting total available iron in a meal.

The objective of this study was to determine the concentration of total iron, heme and nonheme iron and vitamin C in animal products as affected by conventional cooking methods (boiling and steaming). All food samples were freshly purchased at three different shops in the same market from five local markets and two supermarkets in Bangkok during January to December, 1999. Heme and nonheme iron were analyzed by the Hornsey and Rhee methods, respectively. Total iron value was calculated by the summation of heme and nonheme iron. Vitamin C content was determined by AOAC method.

The results showed that there were large variations of nonheme iron content in pasteurization and ultra heat-treated milk ranging from 0.08– 0.18 mg/100ml whereas heme iron content was not detected. Heme iron was also not detected in both duck and hen's eggs while nonheme iron content was found in their egg yolks, ranging from 3.48 – 6.05 mg/100g wet weight. Cooked chicken breast and drumsticks were found to contain small amounts of heme iron (0.12 and 0.31mg/100g wet weight, respectively) and nonheme iron (0.27 and 0.63 mg/100g wet weight, respectively). Heme and nonheme iron in cooked beef loin were found to be 1.07 and 1.31 mg/100g wet weight. Liver is a good source of iron especially pork liver with approximately 20 – 30 % in form of heme iron. Cooked chicken and porcine blood curds were the best source of heme iron and the average was 9.17 and 15.38 mg/100 g wet weight, respectively with approximately 80 % of heme iron. Meatballs and sausage products were found to contain only small amounts of total iron, heme and nonheme iron. The richest sources of total iron were found in shellfish especially Sea mussels and Ark shells (14.73 and 17.73 mg/100g wet weight, respectively) with approximately 30 – 40 % of heme iron. Vitamin C in cooked samples was not detected except in cooked pork liver and chicken liver (2.24 and 3.00 mg /100 g wet weight). The effect of cooking in this study showed that heme iron level in the samples except for cooked blood curds was significantly reduced more than 50% by the boiling and steaming methods. Long heating exposure and small pieces of food also resulted in high losses of heme iron. In conclusion, this study indicated that cooked blood curds are the best animal source of dietary heme iron.

4036089 NUFN/M: อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา ; วท.ม.

(อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

ปริิณา ฌ พัทลุง: ปริมาณธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีมและไม่อยู่ในรูปฮีมในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่ไม่ผ่านและผ่านกระบวนการทำให้สุก (Heme and nonheme iron content in raw and cooked animal products) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : รัชนี คงคาฉุยฉาย, Ph.D. สมศรี เจริญเกียรติกุล, D.Sc., นิลา โรจน์รุ่งวศินกุล, M.Sc. 173 หน้า ISBN 974-664-795-4

ธาตุเหล็กในอาหารมี 2 รูปแบบคือ เหล็กในรูปของฮีมและเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีม เหล็กที่อยู่ในรูปของฮีมจะถูกดูดซึมได้ดีกว่าเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีม เนื่องจากการดูดซึมไม่ขึ้นกับองค์ประกอบของอาหาร อาหารจากสัตว์เป็นแหล่งที่ดีของธาตุเหล็ก เนื่องจากมีธาตุเหล็กในรูปของฮีมในปริมาณสูง แต่ข้อมูลจากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในปัจจุบันมีเฉพาะปริมาณของธาตุเหล็กเท่านั้นไม่ได้มีการจำแนกเหล็กในรูปของฮีมและเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีม ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญต่อการประเมินการนำธาตุเหล็กในอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ของร่างกาย

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือวิเคราะห์หาปริมาณของธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีม และเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีม และวิตามินซีในอาหารประเภทเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ที่ผ่านกระบวนการทำให้สุก โดยวิธีการต้มและนึ่ง โดยสุ่มตัวอย่างอาหารจากร้านค้า 3 ร้านในตลาดเดียวกัน จำนวน 5 ตลาดและซูเปอร์มาร์เก็ต 2 แห่ง ในกรุงเทพฯ ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2542 และวิเคราะห์หาปริมาณธาตุเหล็กในรูปของฮีมและเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีมด้วยวิธีของ Hornsey และ Rhee ตามลำดับ ส่วนปริมาณธาตุเหล็กได้จากผลรวมของปริมาณเหล็กในรูปของฮีมและเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีม วิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีโดยวิธีของ AOAC

ผลการศึกษาพบว่า นมพาสเจอร์ไรส์และนมยูเอชที มีปริมาณธาตุเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีมระหว่าง 0.08 ถึง 0.18 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร แต่ไม่พบปริมาณธาตุเหล็กในรูปของฮีม ในไข่แดง 100 กรัม น้ำหนักสดพบปริมาณธาตุเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีมระหว่าง 3.48 ถึง 6.05 มิลลิกรัม ไม่พบธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีมในไข่ไก่และไข่เป็ด ออกไก่และน้องไก่สุกพบธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีมในปริมาณน้อยคือ 0.12 และ 0.31 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม และปริมาณธาตุเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีม 0.27 และ 0.63 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม ในเนื้อวัวสันนอกสุกพบปริมาณธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีมและเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีม 1.07 และ 1.31 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม ดับเป็นแหล่งที่ดีของธาตุเหล็ก โดยเฉพาะตับหมูมีปริมาณธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีมประมาณร้อยละ 20 ถึง 30 เลือดไก่และเลือดหมูต้มเป็นแหล่งที่ดีที่สุดของธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีม มีค่าเฉลี่ยของธาตุเหล็ก 9.17 และ 15.38 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม โดยประมาณร้อยละ 80 เป็นธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีม ในลูกชิ้นและไส้กรอกพบว่าธาตุเหล็ก เหล็กในรูปของฮีม และเหล็กที่ไม่ได้อยู่ในรูปของฮีมมีปริมาณเล็กน้อย ปริมาณของธาตุเหล็กสูงที่สุดพบในหอยโดยเฉพาะหอยแมลงภู่และหอยแครง คือมีปริมาณธาตุเหล็ก 14.73 และ 17.73 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัมและคิดเป็นธาตุเหล็กในรูปของฮีมประมาณร้อยละ 30-40 ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบวิตามินซีในตัวอย่างอาหารที่ปรุงสุก ยกเว้นในตับหมูและตับไก่สุก ซึ่งมีปริมาณวิตามินซี 2.24 และ 3.00 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม การประกอบอาหารโดยการต้มและการนึ่ง มีผลทำให้ปริมาณธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีมในตัวอย่างอาหารลดลงมากกว่าร้อยละ 50 ยกเว้นในเลือดต้ม นอกจากนี้การประกอบอาหารที่ใช้เวลานาน และขนาดของอาหารที่มีขนาดเล็กมีผลทำให้ธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของฮีมมีปริมาณลดลงมาก ผลจากการศึกษาค้นคว้านี้อาจกล่าวได้ว่าเลือดต้มเป็นแหล่งที่ดีที่สุดของธาตุเหล็กในรูปของฮีม