17 SEP 1999

LIBRARY AND INFORMATION CENTER
MAHIDOL UNIVERSITY

CHICKEN BONE CALCIUM EXTRACTION AND ITS APPLICATION AS A FOOD FORTIFICANT

AIKKARACH KETTAWAN

With compliments
of
มหาวิทยาลัย ม.มหิดล

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
1999

ISBN 974-662-052-5

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TP
A292c
1999
c.2

042806 c.2

Copyright by Mahidol University

3836202 NUFN / M : MAJOR : FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT ; M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)

KEY WORDS : CALCIUM FORTIFICATION / CHICKEN BONE / OSTEOPOROSIS / CALCIUM EXTRACTION

AIKKARACH KETTAWAN : CHICKEN BONE CALCIUM EXTRACTION AND ITS APPLICATION AS A FOOD FORTIFICANT. THESIS ADVISORS : PONGTORN SUNGPUAG, D.Sc., PRAPAISRI P. SIRICHAKWAL, Ph.D., VISITH CHAVASIT, Ph.D., SOMMART PRAPERTCHOP, B.Sc. 97 p. ISBN 974-662-052-5

Thai recommended daily intake (Thai RDI) for calcium is 800 mg/day. The majority of Thai people consume less dietary calcium than the recommended value. Inadequate intake for a long time is one of the risk factors in osteoporosis. Milk is a good source of calcium, but the majority of Thai people do not drink milk due to lactose maldigestion and intolerance. Calcium from plants is poorly absorbed compare to milk sources. Moreover, calcium content in most Thai food is low. To increase calcium intake, calcium fortified foods should be available as an alternative. Bone is a good source of calcium. Chicken bones are a cheap (3 baht/kg) by-product from mechanical deboning machines used in slaughter plants. Such bones could be useful as a calcium supplement to the human diet if they were treated to be easily chewed and digested. Chicken bone from two slaughter plants were evaluated for chemical composition and suitability for development to be a calcium concentrate by five modified methods : dehydration, alkaline treatment, enzyme treatment, ashing and demineralization methods. One suitable method, alkaline treatment, was selected. The bone after extraction was called "Bone extract powder" (BEP). It was analyzed for food safety (microorganisms and heavy metals) and tested for its application as fortification in two popular food products for Thai people. The products were fried shrimp chips (Kaow Kriab Kung) and one type of commercial chili paste. Products were fortified with three levels of calcium (10, 20 and 30% of Thai RDI/serving) and evaluated for sensory and chemical composition.

The calcium content of chicken bone from two slaughter plants ranged from 3.2-6.1 g Ca/100 g. Bone extract powder from selected method, alkaline treatment, contained 31%Ca and contained safe levels of microorganisms and heavy metals. The results of sensory test of all characteristics showed no significant difference ($p>0.05$) among different levels of fortified products and the control (unfortified product). The Ca : P ratio of calcium fortified products (11, 22 and 32% of Thai RDI) were close to 2:1. At the calcium fortification level of 30% Thai RDI/serving, the amount of calcium in each product was close to the calcium content of a cup of milk (240 mg Ca) and thus could be termed a high calcium product. The cost of BEP was 0.10 baht per 240 mg Ca based on the small scale of 5 kg chicken bone.

Copyright by Mahidol University

3836202 NUFN / M : สาขาวิชา : อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา ; วท.ม
(อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

เอกราช เกตวัลห์ : การสกัดแคลเซียมจากกระดูกไก่และการทดลองใช้เสริมในอาหาร
(CHICKEN BONE CALCIUM EXTRACTION AND ITS APPLICATION AS A FOOD FORTIFICANT)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : พงศธร สังข์เผือก D.Sc., ประไพศรี ศิริจักรวาล Ph.D., วิสิฐ จะวะสิต Ph.D., สมมาตร ประพฤติชอบ B.S.c. 97 หน้า. ISBN 974-662-052-5

ปริมาณแคลเซียมที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) คือ 800 ม.ก.ต่อวัน คนไทยส่วนใหญ่บริโภคสารอาหารนี้ต่ำกว่าข้อแนะนำ การบริโภคไม่เพียงพอเป็นระยะเวลานาน อาจเสี่ยงต่อการเป็นโรคกระดูกพรุน แหล่งอาหารที่ดีของแคลเซียมคือนม แต่คนไทยส่วนใหญ่ไม่สามารถย่อยน้ำตาลแลคโตสในนม เมื่อดื่มนมจึงไม่สบายท้อง ดังนั้นจึงไม่นิยมบริโภคนม

แคลเซียมจากพืชเป็นแหล่งที่ร่างกายดูดซึมได้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับที่ได้จากนม การสำรวจพบว่าแคลเซียมจากอาหารไทยส่วนมากมีปริมาณต่ำ การเพิ่มปริมาณแคลเซียมในอาหารไทยโดยการเติมแคลเซียมลงในอาหารอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับช่วยแก้ปัญหาการได้รับแคลเซียมน้อยได้

กระดูกมีแคลเซียมสูง กระดูกไก่จากเครื่องแยกกระดูกคือผลพลอยได้จากโรงงานชำแหละไก่ซึ่งมีราคาถูก (3 บาท /ก.ก.) กระดูกเหล่านี้ควรจะนำมาเป็นประโยชน์ในการเพิ่มแคลเซียมในอาหาร โดยผ่านกรรมวิธีทำให้ง่ายต่อการเคี้ยวแล้วเติมลงในอาหาร ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของกระดูกไก่จากโรงงานชำแหละไก่ 2 โรงงาน พบว่า แคลเซียมในกระดูกไก่จากโรงงานทั้ง 2 มีค่า 3.2-6.1 ก. /100 ก. ของกระดูกไก่ จากนั้นจึงนำกระดูกไก่ไปผ่านกระบวนการทำให้มีความเข้มข้นของแคลเซียมสูงขึ้น 5 วิธี คือ การทำแห้ง (dehydration), การใช้ด่าง (alkaline treatment), การใช้เอนไซม์ (enzyme treatment), การเผาเป็นเถ้า (ashing) และ การละลายแร่ธาตุจากกระดูก (demineralization) เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วพบว่า วิธีการใช้ด่างมีความเหมาะสมที่สุด วิธีนี้ให้ความเข้มข้นของแคลเซียม 31 % กระดูกที่ผ่านกระบวนการแล้วเรียกว่า "ผงสกัดกระดูก" (Bone extract powder) เมื่อนำผงนี้มาตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์และโลหะหนักแล้ว พบว่าปลอดภัยต่อการบริโภค เมื่อนำไปทดสอบโดยการเติมลงในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกุ้ง และน้ำพริกเผาให้มีระดับของแคลเซียมร้อยละ 10, 20 และ30 ของความต้องการในแต่ละวันต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (Thai RDI / serving) ผลการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของทั้งสองผลิตภัณฑ์ พบว่า ในทุกระดับของการเติมแคลเซียม ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ปกติที่ไม่ได้เติมผงสกัดกระดูก โดยมีอัตราส่วนของแคลเซียมต่อฟอสฟอรัสประมาณ 2 : 1 ที่ระดับของการเติมแคลเซียมร้อยละ 30 ของปริมาณที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน จัดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแคลเซียมสูง โดยมีปริมาณแคลเซียมใกล้เคียงกับการบริโภคนม 1 แก้ว คือมีแคลเซียม 240 มก. ราคาของผงสกัดกระดูกเพียง 10 สต. ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค การคำนวณราคาคิดจากการสกัดผงกระดูกจากกระดูกไก่ 5 กิโลกรัม

Copyright by Mahidol University