

**FORMULATION OF FORTIFIED DRIED BROKEN RICE
AS COMPLEMENTARY FOOD**

MONTHANA CHITPAN

**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**

2003

ISBN 974-04-4233-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การผลิตข้าวหักอบแห้งเสริมสารอาหารเพื่อใช้เป็นอาหารทารก

(FORMULATION OF FORTIFIED DRIED BROKEN RICE AS
COMPLEMENTARY FOOD)

มณฑนา ชิตพันธ์ 4337595 NUFN/M

วท.ม. (อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : วิสิฐ จະวะสิต, Ph.D., ประไพศรี ศิริจักรวาล, Ph.D., รัชนี
คงคาอุยฉาย, Ph.D.

บทคัดย่อ

ในวัยทารกที่มีอายุตั้งแต่ 4 หรือ 6 เดือนขึ้นไป แหล่งสำคัญของสารอาหารคืออาหารทารก. แคลเซียมและเหล็กในอาหารทารกไทยยังมีปริมาณไม่เพียงพอ นอกจากนี้วิตามินบี1 และโฟเลตยังเป็นสารอาหารสำคัญที่มีปัญหา อย่างน้อย 90%ของแม่เตรียมอาหารทารกเองโดยใช้ข้าวเป็นส่วนประกอบหลัก ข้าวหักอบแห้งมีการใช้เป็นอาหารทารกอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีความสะดวกในการปรุง การศึกษานี้เป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการเสริมสารอาหารซึ่งประกอบไปด้วยแคลเซียม เหล็ก วิตามินบี1และโฟเลตตามข้อแนะนำความต้องการสารอาหารจากอาหารทารกของ FAO ในข้าวหักอบแห้ง วิธีผลิต4วิธีถูกพัฒนาขึ้น อย่างไรก็ตามวิธีที่มีความเป็นไปได้และเหมาะสมในด้านการผลิตคือการอบแห้งข้าวหักที่อุณหภูมิ90°ซ เป็นเวลา 1ชม.และแช่ในสารละลายวิตามินและแร่ธาตุ และอบที่70 ° ซ เป็นเวลา 1 ชม.50นาที วิธีการปรุงผลิตภัณฑ์คือนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 8-9 นาที สารอาหารที่ใช้เสริมประกอบไปด้วย calciumlactate, calciumlactate gluconate, ferrous sulfate, ferrous lactate, sodiumironEDTA, thiaminhydrochloride,และfolic acid โดยระดับในการเสริมกำหนดไว้ที่ แคลเซียมและเหล็ก 40 และ 5.3 มิลลิกรัมตามลำดับ วิตามินบี1และโฟเลต 0.08มิลลิกรัมและ11ไมโครกรัมตามลำดับในหนึ่งหน่วยบริโภคของข้าวอบแห้งเสริมสารอาหาร20กรัม ผลการศึกษาโดยใช้การทดสอบแบบ home use test ในทารก52คนช่วงอายุ 4-24 เดือนพบว่า การปรุงอาหารสำหรับทารกโดยใช้ผลิตภัณฑ์นี้เป็นส่วนประกอบหลักได้รับการยอมรับจากกลุ่มผู้ทดสอบทั้งในด้านคุณภาพและความสะดวกในการเตรียม การสูญเสียแคลเซียมและเหล็กจากระบวนการผลิตเกิดขึ้นประมาณ5และ12% ตามลำดับ ในขณะที่วิตามินบี1และโฟเลตสูญเสีย20% และ15-41%ตามลำดับ การศึกษาอายุการเก็บพบว่าวิตามินซึ่งใช้เป็นอินดิเคเตอร์ในการทดสอบไม่เกิดการสูญเสีย นอกจากนี้พบว่า ถุงพลาสติกที่ใช้ในเชิงพาณิชย์และเมททอลไลซ์ไม่สามารถป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นหืนจากปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ยกเว้นผลิตภัณฑ์ที่เสริมNaFeEDTA ในการศึกษาความสามารถในการนำธาตุเหล็กไปใช้ประโยชน์ได้โดยวิธีเลียนแบบการย่อยและการดูดซึมในหลอดทดลอง พบว่า NaFeEDTA ที่เสริมในผลิตภัณฑ์นี้มีปริมาณธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้มีค่ามากกว่า ferrous sulfate และ ferrous lactatae

96 P. ISBN 974-04-4233-1

FORMULATION OF FORTIFIED DRIED BROKEN RICE AS
COMPLEMENTARY FOOD.

MONTHANA CHITPAN 4337595 NUFN/M

M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS: VISITH CHAVASIT, Ph.D. (FOOD SCIENCE), PRAPAISRI
SIRICHAKWAL, Ph.D. (NUTRITION), RACHANEE KONGKACUICHAJ, Ph.D.
(FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY)

ABSTRACT

Complementary food plays an important role in contributing adequate nutrients to infants after the first four to six months. Calcium and iron were found to be inadequate in complementary food of breast-fed infants in Thailand, while thiamin, and folate were potentially the problem nutrients. At least 90% of the Thai mothers prepared complementary food themselves by using rice as a basic ingredient. Dried broken rice was a convenient product that was widely used for preparing complementary food. In this study, the feasibility of fortifying dried broken rice with calcium, iron, thiamin and folate at the levels recommended in the WHO guideline (2001) was conducted. Four fortification processes were studied. The most feasible process was pre-drying broken rice at 90°C for 1 h, soaking in vitamin and mineral solution (at ratio 2:1, rice:solution), and finally drying at 70°C for 1 h 50 min. The product needed 8-9 min. for cooking. Calcium lactate or calcium lactate gluconate was the calcium source while ferrous sulfate, ferrous lactate, or sodium iron EDTA was the iron source. Vitamin sources included thiamin hydrochloride and folic acid. Per serving (20 g), the product consisted of 40 mg Ca, 5.3 mg Fe, 0.08 mg thiamin, and 11 µg folate. The result from a home use test in 52 infants aged 4-24 mo. indicated that the complementary foods prepared by using the product as a basic ingredient was accepted by mothers, caretakers, and infants in terms of sensory quality and convenience. Approximately 5 and 12% of Ca and Fe, respectively was lost during processing, while thiamin loss was approximately 20% and folate loss ranged from 15-41%. Losses of thiamin during accelerated storage condition (42°C for 3 mo.) were not significant ($p>0.05$). Both metallized and commercial plastic bags could not prevent rancidity in most products except the one fortified with NaFeEDTA during storage. An *In vitro* bioavailability study indicated that NaFeEDTA was the most effective as compared to ferrous sulfate and ferrous lactate.

KEY WORDS: COMPLEMENTARY FOOD/FORTIFICATION/MINERALS/
VITAMINS/ IRON BIOAVAILABILITY

96 P. ISBN 974-04-4233-1