



28 MAR 1989

VITAMIN B<sub>12</sub> IN FERMENTED PLANT PRODUCTS,  
AND EFFECT OF COOKING PROCESS

SUTARNTHIP RUGSAGUNPIWAT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE  
(NUTRITION)

อภินันท์นาการ

จาก

ภาควิชาโภชนาการและวิทยาการอาหาร  
มหาวิทยาลัยมหิดล

IN  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY

1989

13964

ชื่อวิทยานิพนธ์            วิตามินบี 12 ในอาหารหมักจากพืช และผลของขบวนการประกอบอาหาร

ผู้วิจัย                    สุธารทิพย์    รักสกุลนิวัฒน์

ปริญญา                    วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (โภชนศาสตร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

  ประภาศรี      ภูวเสถียร    Ph.D.

  ประไพศรี      ศิริจักรวาล    Ph.D.

  ไกรสิทธิ์      ตันตศิรินทร์    M.D., Ph.D.

วันที่สำเร็จการศึกษา            23 พฤษภาคม พ.ศ. 2532

#### บทคัดย่อ

วิตามินบี 12 เป็นวิตามินที่มีในอาหารที่มาจากสัตว์หรือสร้างมาจากจุลินทรีย์เท่านั้น มังสวิรัตชนิดเคร่งครัดที่บริโภคอาหารที่มาจากพืชจึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการขาดวิตามินตัวนี้เนื่องจากประเทศไทยมีอาหารหมักจากพืชได้แก่ จากถั่ว ผักและผลไม้หลายชนิด อาหารเหล่านี้อาจเป็นแหล่งที่ดีของวิตามินตัวนี้ได้

ในการศึกษานี้จึงมุ่งศึกษาถึงปริมาณวิตามินบี 12 ในอาหารหมักต่างๆจากพืชโดยเก็บอาหารหมักที่ผลิตขึ้นโดยชมรมมังสวิรัต สันตือโสภ ได้แก่ แหนมชนิดต่างๆ, เกมเป, ถั่วเน่า และอาหารหมักจากถั่ว ผักและผลไม้จากตลาดและแหล่งจำหน่ายอาหารต่างๆในกรุงเทพฯ วิเคราะห์วิตามินบี 12 โดยใช้วิธี Microbiological assay เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้คือ Lactobacillus leichmannii.

จากการศึกษาพบว่าอาหารหมักต่างๆเหล่านี้มีวิตามินบี 12 อยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก กล่าวคือในอาหารหมักที่ผลิตโดยสันตือโสภมีค่าวิตามินบี 12 ระหว่าง 0.04-0.4 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม ในอาหารหมักจากพืชหลายชนิดที่รวบรวมมาจากท้องตลาดมีค่าระหว่าง 0.01-1.5 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม โดยพบว่าเต้าหู้ยี้บางยี่ห้อที่มีค่าวิตามินบี 12 สูงคือ 1.5 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม ส่วนปริมาณวิตามินบี 12 ในซีอิ้วขาว, อาหารหมักจากผัก และผลไม้มีค่าต่ำกว่า 0.1 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม

เนื่องจากอาหารหมักจากพืชต่างๆมีปริมาณวิตามินบี 12 ในระดับต่ำถึงต่ำมาก จึงได้ทำการวิเคราะห์วิตามินบี 12 ในสาหร่ายที่นิยมบริโภคและมีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด คือ สาหร่ายทะเล (Nori, *Porphyra species*) ซึ่งพบว่ามีความเข้มข้นสูงมาก คือโดยเฉลี่ย 36 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม ส่วนสาหร่ายเกลียวทองที่เพาะเลี้ยงโดยสถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ และสาหร่ายเกลียวทองอัดเม็ดซึ่งมีราคาแพงและมีผู้นิยมบริโภคอยู่บ้างมีปริมาณวิตามินบี 12 สูงเช่นกัน คือโดยเฉลี่ย 32 และ 29 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ

การบริโภคสาหร่ายทะเล (Nori) ซึ่งมีราคาไม่แพง (14 บาทต่อ 25 กรัม) ในปริมาณ 3-5 กรัมต่อวัน ซึ่งเป็นปริมาณที่ใช้บริโภคกันอยู่ทั่วไปสามารถให้วิตามินบี 12 เพียงพอที่ระดับความต้องการของร่างกายคือ 1 ไมโครกรัมต่อวันตามระดับความต้องการของวิตามินบี 12 ซึ่งกำหนดโดย FAO/WHO ในปี 1987 ดังนั้นสาหร่ายทะเลซึ่งหาได้ง่ายจากท้องตลาดทั่วไปจึงเป็นต้นตอที่ดีของวิตามินบี 12 จากพืชสำหรับมังสวิรัตินิดเคร่งครัด อย่างไรก็ตามการบริโภคสาหร่ายในปริมาณมากเกินไป อาจมีผลเสียจากการได้รับสารต่อต้านคุณค่าทางอาหาร ได้แก่ oxalate, phytate, purine และ vitamin B<sub>12</sub> analogues ซึ่งจะต้องมีการศึกษาอย่างละเอียดต่อไป

การศึกษาถึงผลของการประกอบอาหารที่มีต่อความคงทนของวิตามินบี 12 ได้กระทำในอาหารมังสวิรัตินิดเคร่งครัด 3 ชนิดคือทอดมันกากถั่วเหลือง, ผัดคะน้า, ผัดวุ้นเส้น โดยในอาหาร 2 ชนิดแรกได้มีการเติมวิตามินบี 12 ลงไปประมาณ 5 ไมโครกรัมต่อจาน ส่วนผัดวุ้นเส้นได้มีการเติมสาหร่ายทะเลลงไปประมาณ 8 กรัมต่อจาน พบว่ามีการสูญเสียของวิตามินบี 12 จากการปรุงอาหารน้อยมาก คือมีวิตามินบี 12 เหลืออยู่ประมาณ 83-89 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเติมวิตามินบี 12 ลงไปในเครื่องปรุงของอาหารมังสวิรัตินิดเคร่งครัด เช่น ในน้ำซึ้อวุ้น หรือการใช้สาหร่ายทะเลเป็นเครื่องปรุงของอาหารมังสวิรัตินิดเคร่งครัดทั่วไป เช่น ในแกงจืด, ยำ, ผัดก้วยเตี๋ยวและผัดผักต่างๆ จึงใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขภาวะบกพร่องของวิตามินบี 12 ในกลุ่มมังสวิรัตินิดเคร่งครัดได้

Thesis Title      Vitamin B<sub>12</sub> in Fermented Plant Products and Effect of  
Cooking Process

Name                Sutarnthip   Rugsagunpiwat

Degree              Master of Science (Nutrition)

Thesis Supervisory Committee

Prapasri          Puwastien, Ph.D.

Prapaisri P. Sirichakwal, Ph.D.

Kraisid            Tontisirin, M.D., Ph.D.

Date of Graduation    23 May B.E. 2532 (1989)

#### ABSTRACT

Vitamin B<sub>12</sub> in fermented foods of plant origin was determined by microbiological assay. Home-made soybean paste (kapi-je), tempeh and tua-nao (northern-type fermented soybean) were collected from Dharma Practitioner Association, Santi Asok Vegetarian community. Small amounts of vitamin B<sub>12</sub>, 0.04-0.4 mcg per 100 g sample, were found in these samples. Commercial products such as soy sauce, fermented soybean curd (tao-hu-ye), fermented soybean (tao-jeow), miso, natto, fermented vegetable and fruit products were purchased from several markets in Bangkok. Most of these products contain low concentration of vitamin B<sub>12</sub>, ranging from 0.01 to 1.5 mcg per 100 g. Among various fermented soybean products, some brands of the fermented soybean curds contain highest concentration of the vitamin, 1.5 mcg per 100 g. However, variable amounts were found in different brands

of the products, with the average value being  $0.6 \pm 0.7$  (mean  $\pm$  SD) mcg of vitamin B<sub>12</sub> per 100 g. Soy sauce, fermented fruit, and vegetable products contained vitamin B<sub>12</sub> less than 0.1 mcg per 100 g.

Since none of the fermented plant products was found to be a good source of vitamin B<sub>12</sub>, several varieties of common edible dried algae were analysed. Nori (seaweed, *Porphyra* species) contained vitamin B<sub>12</sub> at the average level of 36 mcg per 100 g whereas that of commercial spirulina and spirulina cultured by the National Inland Fisheries Institute, Department of Fisheries were 29 and 32 mcg per 100 g dried sample, respectively. Due to the high content of vitamin B<sub>12</sub> in nori, the amounts practically consumed, 3-5 g, can adequately supply 1 mcg of vitamin B<sub>12</sub> per day, as recommended by FAO/WHO(1987), to the vegans. Hence, dried nori the common inexpensive algae available in general markets (14 baht/25 g), is the potential source of vitamin B<sub>12</sub> for regular consumption. The possible adverse effects of excessive consumption of the dried algae due to the presence of antinutritional factors such as oxalate, phytate, purine and vitamin B<sub>12</sub> analogues need further study.

The effect of cooking (frying) on stability of vitamin B<sub>12</sub> was studied in 3 dishes of vegetarian menus: fried soybean cake, fried collard (*Brassica deracea varacephala*), and fried mung bean noodle, fortified with nori or B<sub>12</sub> tablet. The retention of vitamin B<sub>12</sub> after cooking varied from 83 to 89 per cent which indicated that conventional home cooking (frying) did not affect much the stability of the vitamin. Hence, fortification of vitamin B<sub>12</sub> tablet into the common vegan diet recipes such as soy sauce or including of dried seaweed, nori, as an ingredient of habitual menus such as soup, salad, fried noodle could be the possible means to prevent and overcome vitamin B<sub>12</sub> inadequacy in the vegans.