

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิตามินเอ (vitamin A) เป็นวิตามินที่ละลายในไขมัน พบเฉพาะในสัตว์เท่านั้น และสะสมอยู่ในตับ ซึ่งเมื่อร่างกายต้องการจะปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด หลังจากนั้นเซลล์เยื่อบุผิวที่มีอยู่ทั่วร่างกายจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป อาหารที่มีวิตามินเอมาก ได้แก่ น้ำมันตับปลา โดยเฉพาะปลาคอดและปลาทูน่า นอกจากนี้ยังพบวิตามินเอมากในตับของสัตว์ต่างๆ และไข่แดง อาหารที่ได้จากพืชไม่มีวิตามินเอ แต่มีสารประกอบแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ที่ผนังลำไส้เล็ก ตับ และไต จึงเรียกแคโรทีนอยด์ว่าเป็นโปรวิตามินเอ (provitamin A) แคโรทีนอยด์พบมากในพืชผักที่มีสีเขียวและสีเหลือง และผลไม้ที่มีสีเหลืองหรือสีส้มแดง เช่น แครอท ฟักทอง มะละกอสุก มะเขือเทศ ใบคะน้า ใบยอ และใบตำลึง แคโรทีนอยด์ที่พบในธรรมชาติมีหลายชนิด ได้แก่ แอลฟาแคโรทีน บีตาแคโรทีน และแกมมาแคโรทีน เป็นต้น ความคงตัวของแคโรทีนอยด์ขึ้นอยู่กับกระบวนการแปรรูป และภาวะที่ใช้ในการเก็บรักษาอาหาร (นิธิยา, 2545)

วิตามินเอมีความสำคัญอย่างมากต่อร่างกายในหลายด้าน เช่น ช่วยในการมองเห็นในที่สลัว การบำรุงรักษาเยื่อบุผิวของอวัยวะต่างๆ เช่น ระบบทางเดินหายใจ และทางเดินอาหาร การขาดวิตามินเอทำให้เกิดอาการทางตา ที่เรียกว่า ซีโรฟthalmia (Xerophthalmia) โดยในระยะแรกมีอาการตาบอดกลางคืน เยื่อบุตาขาวแห้ง เกิดขี้ตาแห้ง กระจกตาแห้ง กระจกตาเป็นแผล และกระจกตาขุ่นเหลว ถ้าการขาดวิตามินเอมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นและไม่ได้รับการรักษาอย่างรีบด่วนจะทำให้ตาบอด (แสงโฮม, 2548; Kaufman, 2005) จากรายงานการวิจัยต่างๆ พบว่าการขาดวิตามินเอ แม้เพียงในระดับอ่อน แม้จะไม่ปรากฏอาการเปลี่ยนแปลงทางตา (Mild or subclinical vitamin A) แต่จะมีความสัมพันธ์กับการเสี่ยงต่อการตายและการติดเชื้อต่างๆ เช่น โรคหัด การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ และโรคท้องเสียในเด็ก เป็นต้น การเสริมสร้างวิตามินเอแก่เด็กกลุ่มที่เสี่ยงต่อการขาดวิตามินเอในระดับอ่อนและปานกลางจึงสามารถลดอัตราการตายและการติดเชื้อได้ (สมลักษณ์, 2534) บีตาแคโรทีนนอกจากจะเป็นโปรวิตามินเอแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นสารต้านออกซิเดชัน

ช่วยทำลายอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในร่างกายจึงช่วยชะลอความแก่และยับยั้งการเกิดมะเร็ง (นิธิยา, 2545) ปัญหาการขาดสารอาหารหรือภาวะทุโภชนาการในเด็กนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญยิ่ง เพราะทำให้เด็กมีร่างกายแคระแกร็น สติปัญญาไม่ดี เมื่อเติบโตขึ้นก็จะเป็นประชากรที่ไม่มีคุณภาพ เป็นภาระและสร้างปัญหาให้กับสังคม รวมทั้งเป็นอุปสรรคในการพัฒนาประเทศ (ลิลิต และคณะ, 2544)

โรคขาดวิตามินเอในประเทศที่กำลังพัฒนาเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กประมาณ 5 แสนราย เสียชีวิตในแต่ละปี และยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 3-4 เท่า สุขภาพของเด็กจึงเป็นปัญหาสำคัญต่อประเทศดังกล่าว การแก้ปัญหาหนึ่งจึงมีการสนับสนุนให้เด็กได้รับวิตามินเอ โดยขอความร่วมมือจากครอบครัวและรัฐบาลให้เด็กได้รับวิตามินเอเป็นระยะๆ และมีการเลือกอาหารที่มีวิตามินเอ การเสริมวิตามินเอลงในอาหารเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้อาหารมีปริมาณวิตามินเอสูงขึ้นจนสามารถใช้อาหารนั้นเป็นแหล่งของวิตามินเอ วิธีนี้เรียกว่า food fortification วิตามินเอที่ใช้เสริมในอาหาร จะอยู่ในรูปของ retinyl palmitate หรือ retinyl acetate หรือ vitamin A palmitate ซึ่งมีการเสริมลงในผลิตภัณฑ์ เช่น นม มากรีน อาหารเข้าธัญพืช และนมผง (Murphy, 1995; Hicks, Hansan and Rushing, 1996) ซึ่งวิธีนี้ได้รับความสำเร็จในประเทศที่พัฒนาแล้ว นอกจากนี้ได้มีการเสริมวิตามินเอในอาหารเพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวางในประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น น้ำมันที่ใช้ประกอบอาหาร น้ำตาล แป้งข้าวโพด และแป้งข้าวสาลี (Nestel and Nalubola, 2003) การเติมวิตามินลงในอาหารในปริมาณเฉพาะเจาะจงเท่ากับที่มาตรฐานกำหนดหรือเท่าที่ร่างกายต้องการต่อวัน เรียกว่า food enrichment เช่น การเติมวิตามินเอและวิตามินดีในเนยเทียม หรือการเสริมสารอาหารต่างๆ ทั้งแร่ธาตุและวิตามินลงในนมผงสำหรับใช้เลี้ยงทารก (นิธิยา, 2545) ในบราซิลมีการเติมบีตาแคโรทีนในน้ำมันถั่วเหลืองเพื่อควบคุมความร้อนในการปรุงอาหาร และอุณหภูมิในการทอด ซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีในการแก้ไขปัญหานำเข้าวิตามินเอ (Favaro and Oliveira, 1999) สำหรับในประเทศไทยรัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญและพยายามแก้ปัญหาการขาดสารอาหารในเด็กมาโดยตลอด เช่น มีการจัดโครงการอาหารเสริม หรือโครงการนมโรงเรียน การส่งเสริมให้บริโภคอาหารที่อุดมด้วยวิตามินเอ หรือการกระจายยาเม็ดวิตามินเอสู่เด็กในชนบท (ลิลิต และคณะ, 2544)

การขาดวิตามินเอเป็นปัญหาสำคัญกับเด็กไทย เนื่องจากขาดความรู้ด้านโภชนาการและวิตามินเอที่นำเข้าจากต่างประเทศมีราคาสูง ด้วยเหตุนี้การวิจัยเรื่องการสกัดแคโรทีนอยด์จากน้ำมันปาล์มดิบ (พัชรินทร์ และคณะ, 2548) จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ประเทศไทยสามารถผลิตแคโรทีนอยด์ที่มีราคาถูก การศึกษาการเสริมบีตาแคโรทีนที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มดิบจะมีสมบัติ

แตกต่างจากบีตาแคโรทีนที่ผลิตจากต่างประเทศ เนื่องจากสมบัติและแหล่งของแคโรทีนอยด์ที่ได้มานั้นมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาสมบัติทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และการยอมรับของผู้บริโภคในนมผงที่เสริมบีตาแคโรทีนที่สกัดจากน้ำมันปาล์มดิบ การเสริมบีตาแคโรทีนในนมจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาการขาดวิตามินเอในเด็ก นอกจากนี้ยังเป็นการนำแคโรทีนอยด์ที่สกัดได้จากน้ำมันปาล์มดิบมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นให้กว้างขวางยิ่งขึ้นต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเสริมบีตาแคโรทีนที่สกัดได้จากน้ำมันปาล์มดิบในน้ำนมที่ทำเป็นผงโดยการอบแห้งแบบพ่นฝอย
- 1.2.2 ศึกษาความคงตัวของบีตาแคโรทีนในนมผงที่เสริมบีตาแคโรทีน
- 1.2.3 ศึกษาสมบัติทางประสาทสัมผัสของนมผงที่เสริมบีตาแคโรทีน

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ได้แนวทางในการเสริมบีตาแคโรทีนที่สกัดได้จากน้ำมันปาล์มดิบที่เหมาะสมที่สุดเพื่อรักษาความคงตัวของบีตาแคโรทีนในนมผงให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
- 1.3.2 ช่วยลดปัญหาการขาดวิตามินเอ และเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคได้มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายในการบริโภคเพื่อประโยชน์ตามความต้องการ

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาอุณหภูมิ ทิศทางการพ่น และชนิดของน้ำมันที่เหมาะสมในการเสริมบีตาแคโรทีนที่สกัดได้จากน้ำมันปาล์มดิบในน้ำนมที่ทำเป็นผงโดยการอบแห้งแบบพ่นฝอย ศึกษาความคงตัวของบีตาแคโรทีนที่เก็บรักษาในอุณหภูมิเย็นมอดที่ปิดผนึกด้วยระบบสุญญากาศ เป็นระยะเวลา 100 วัน และศึกษาสมบัติทางประสาทสัมผัสของนมผงเสริมบีตาแคโรทีนหลังการอบแห้ง

## 1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 อนุพันธ์แคโรทีน คือ แคโรทีนซึ่งเป็นแคโรทีนอยด์ในกลุ่มไฮโดรคาร์บอนประกอบด้วยหน่วยไอโซพรีนมาเรียงต่อกัน 8 หน่วย มีจำนวนคาร์บอนในโมเลกุล 40 อะตอม มีสูตรเป็น  $C_{40}H_{56}$  และในการศึกษานี้อนุพันธ์แคโรทีน หมายถึง แอลฟาแคโรทีนและบีตาแคโรทีน ซึ่งอยู่ในกลุ่มไฮโดรคาร์บอนที่มีวงแหวนในโมเลกุลที่ปลายทั้งสองด้าน แต่แตกต่างกันที่ตำแหน่งพันธะคู่ของวงแหวนที่ 2

1.5.2 ไอโซเมอร์ คือ สารที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่มีโครงสร้างและสมบัติแตกต่างกัน ซึ่งการศึกษานี้หมายถึง รูปแบบของแอลฟาและบีตาแคโรทีน ได้แก่ *all-trans- $\alpha$ -carotene*, *9-cis- $\alpha$ -carotene*, *13-cis* and *13'-cis- $\alpha$ -carotene*, *non-identified cis- $\alpha$ -carotene*, *all-trans- $\beta$ -carotene*, *9-cis- $\beta$ -carotene*, *13-cis- $\beta$ -carotene* และ *15-cis- $\beta$ -carotene*

1.5.3 นํ้านมคั้นรูป หมายถึง การนํ้านมผงที่ใช้เป็นวัตถุดิบมาละลายด้วยนํ้าดื่ม เพื่อให้ได้ปริมาณของแข็งทั้งหมดร้อยละ 40 ก่อนเข้าเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย