

# รายงานการศึกษาวิจัยปี 2550

เรื่อง

ปริมาณไขมันทรานส์ในอาหารอบและทอด

คณะผู้วิจัย

นางนันทยา จงใจเทศ

นางภัทธีรา ยิ่งเลิศรัตนกุล

นางปิยนันท์ เผ่าม่วง

นางสาววาริทิพย์ พึ่งพันธ์

กลุ่มวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ กองโภชนาการ  
กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

## ปริมาณไขมันทรานส์ในอาหารอบและทอด

นางนันทยา จงใจเทศ

นางภัทธีรา ยิ่งเลิศรัตนะกุล

นางปิยนันท์ เผ่าม่วง

นางสาววาริทธิย์ พึ่งพันธ์

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข จ. นนทบุรี

### บทคัดย่อ

ไขมันทรานส์เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีโครงสร้างทางเคมีแตกต่างไปจากเดิม เกิดจากสาเหตุทางธรรมชาติและสาเหตุทางด้านอุตสาหกรรมอาหารที่มีการเติมไฮโดรเจนลงในกรดไขมันไม่อิ่มตัวเพื่อเปลี่ยนสภาพของเหลวของน้ำมันให้แข็งขึ้นหรือมีสภาพกึ่งแข็งกึ่งเหลว เช่นการทำเนยเทียม ไขมันทรานส์ที่เกิดจากขบวนการนี้มีผลเสียต่อสุขภาพ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาปริมาณไขมันทรานส์ในอาหารอบและทอดซึ่งเป็นแหล่งที่คาดว่ามีไขมันทรานส์ โดยเก็บตัวอย่างอาหารทั้งหมด 65 ตัวอย่าง เป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบ 36 ตัวอย่าง อาหารทอดและขนมทอด 24 ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์อื่นๆ 5 ตัวอย่าง จากร้านเบเกอรี่ , ตลาดและร้านอาหารทั่วไป ตัวอย่างละ 3-5 แห่ง พบผลิตภัณฑ์ขนมอบ 100 กรัม มีพลังงาน 227 - 566 กิโลแคลอรี มีไขมันรวม 5.9 - 37.3 กรัม มีไขมันทรานส์ 26-675 มิลลิกรัม ผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีไขมันทรานส์มากที่สุดคือ โดนัทบาวาเรียน ( 675 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ) รองลงมาคือ เค้กเนย (400 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ) อาหารทอดพบพลังงาน 193-500 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม ไขมันรวม 6.4 - 37.6 กรัมต่อ 100 กรัม ไขมันทรานส์ 60-397 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โดยพบปลาซิวแก้วมีไขมันทรานส์มากที่สุด (397 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ) ขนมทอด 100 กรัม มีพลังงาน 228- 576 กิโลแคลอรี ไขมันรวม 7.2-39.1 กรัม และมีไขมันทรานส์ 13-329 มิลลิกรัม โดยที่มันฝรั่งทอด (เฟรนฟรายด์) มีไขมันทรานส์มากที่สุด (329 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ) เนยเหลว (Butter) และมาการีน มีพลังงาน ,ไขมันรวมและไขมันทรานส์สูง พบไขมันทรานส์ในเนยเหลว 2247 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และในมาการีน 1248-2748 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โดยสรุปผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีส่วนประกอบเป็นเนย เนยเทียม เนยขาว มีไขมันทรานส์มากกว่าขนมอบของไทยและมากกว่าของทอด ยกเว้นเฟรนฟรายด์

## บทนำ

ไขมันประกอบด้วยกรดไขมันมากมายหลายชนิด มีทั้งกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวและ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงคู่ ซึ่งมีทั้งข้อดีและข้อเสียต่อสุขภาพร่างกาย มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวประเภทหนึ่งที่ได้รับ การกล่าวถึงมาไม่นานนี้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ เนื่องจากไปเพิ่ม LDL-C และลด HDL- C กรดไขมันที่พูดถึงนี้คือกรดไขมันทรานส์

กรดไขมันทรานส์ (trans fatty acid) หรือไขมันทรานส์ (trans fat) เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่ โครงสร้างบริเวณพันธะคู่แตกต่างไปจากเดิม กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบในธรรมชาติมีโครงสร้างแบบ cis-form คือการจัดเรียงตัวของไฮโดรเจนที่พันธะอยู่ด้านเดียวกัน แต่เมื่อถูกเปลี่ยนเป็น trans-form จะมีการจัดเรียงตัว ของไฮโดรเจนที่พันธะอยู่ด้านตรงข้ามกัน



## สาเหตุการเกิดไขมันทรานส์ <sup>(1)</sup>

ไขมันทรานส์มีทั้งในธรรมชาติและจากกระบวนการผลิตอาหาร คือ

1 กรดไขมันทรานส์ที่พบในธรรมชาติอยู่ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่นวัว ควาย เนื่องจากสัตว์เหล่านี้มี เอนไซม์ isomerase ที่ไปทำปฏิกิริยากับกรดไขมันไม่อิ่มตัว ทำให้เปลี่ยนจาก cis-form เป็น trans-form

2 กระบวนการเติมไฮโดรเจน (Partial hydrogenation) ลงในน้ำมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ทำให้ น้ำมันที่อยู่ในสภาพของเหลวเปลี่ยนเป็นไขมันที่มีสภาพแข็งขึ้นหรือเป็นของกึ่งเหลว พบในอุตสาหกรรมเนย เทียม (margarine) หรือเนยขาว (shortening)

## ผลของไขมันทรานส์ต่อสุขภาพ <sup>(2-4)</sup>

ไขมันทำหน้าที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย เป็นแหล่งกรดไขมันที่จำเป็นและเป็นตัวช่วยการดูดซึมของ วิตามินที่ละลายในไขมันคือ วิตามินเอ ดี อีและเค ส่วนที่ไม่ดีของไขมันคือถ้าร่างกายได้รับไขมันอิ่มตัวและ คอเลสเตอรอลสูงจะเป็นสาเหตุของภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis) ซึ่งนำไปสู่โรคหลอดเลือด หัวใจ (coronary heart disease) และเส้นเลือดอุดตันในสมองได้ มีการศึกษาวิจัยพบว่าสำหรับกรดไขมัน ทรานส์ที่เกิดจากกระบวนการเติมไฮโดรเจนให้ผลร้ายเช่นเดียวกับกรดไขมันอิ่มตัวโดยเชื่อว่าผ่านกลไกดังนี้คือ

1) กรดไขมันทรานส์ไปส่งเสริมการทำงานของเอนไซม์ cholesterol acyltransferase ซึ่งเป็น เอนไซม์สำคัญในการเมตาบอลิซึมของคอเลสเตอรอล ทำให้ระดับคอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol) และคอเลสเตอรอลตัวไม่ดี (LDL- cholesterol) เพิ่มขึ้น แต่คอเลสเตอรอลตัวดี (HDL- cholesterol) ลดลง ดังการศึกษาของ Lichtenstein และคณะที่ทำการศึกษแบบcross-over โดยให้ผู้ป่วยชาย 18 คน หญิง 18 คน รับประทานอาหาร 6 อย่างที่ประกอบด้วยชนิดของไขมันแตกต่างกันแต่มีปริมาณไขมันร้อยละ 30 เท่ากัน ทุกกลุ่ม พบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่รับประทานมาการีนชนิดแห้งซึ่งมีไขมันทรานส์สูง มีสัดส่วนของคอเลสเตอรอลต่อ HDL- cholesterol สูงที่สุด และสูงกว่ากลุ่มที่บริโภคอาหารไขมันอิ่มตัวถึงร้อยละ 4

2) เพิ่มระดับไตรกลีเซอไรด์และระดับไลโปโปรตีนเอ (lypoproprotein A) ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการเกิดโรค หลอดเลือดหัวใจ

3) มีผลต่อขบวนการเมตาบอลิซึมของกรดไขมันจำเป็นและความสมดุลในการสร้าง prostaglandin ทำให้มีผลต่อการแข็งตัวของเลือด

4) ทำให้การประสิทธิภาพการทำงานของอินซูลินลดลงเกิด insulin resistance กรดไขมันทรานส์พบมากในอาหารสำเร็จรูปหลายชนิด โดยเฉพาะที่มีเนยเทียม (margarine) หรือเนยขาว (shortening) เป็นส่วนประกอบ เช่นอาหารขบเคี้ยว แครกเกอร์และอาหารทอด เป็นต้นสำหรับกรดไขมันทรานส์ที่มีในธรรมชาติซึ่งจะพบในเนื้อสัตว์ เนย นม และชีส(ของสัตว์เคี้ยวเอื้อง) มีโครงสร้างทางเคมีแตกต่างจากกรดไขมันทรานส์ที่มาจากกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวในทางอุตสาหกรรม จัดเป็นกรดไขมันทรานส์ที่มีประโยชน์<sup>(5-6)</sup> ได้แก่ กรดไขมันคอนจูเกตบางชนิด(Conjugated Linoleic Acid ,CLA) เช่นกรดซิส 9 ทรานส์ 11, กรดทรานส์ 10 ซิส 12 และ กรดทรานส์ 9 ทรานส์ 11 เป็นต้น มีการวิจัยพบว่ากรดไขมันพวกนี้เป็นกรดไขมันทรานส์ที่มีประโยชน์ เพราะช่วยลดการสะสมไขมันตามผนังหลอดเลือดและลดการเกิดมะเร็งได้ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณกรดไขมันทรานส์ในอาหารที่เป็นข้อบังคับในฉลากโภชนาการแต่ละประเทศนั้น ได้รวมทั้งกรดไขมันทรานส์ที่มีในธรรมชาติและกรดไขมันทรานส์ที่มาจากกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวในทางอุตสาหกรรม เนื่องจากเฉลี่ยแล้วร้อยละ 80 ของกรดไขมันทรานส์ที่บริโภคเป็นกรดไขมันทรานส์ที่ผลิตขึ้นทางอุตสาหกรรม ขณะนี้หลายประเทศถือเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องให้ประชาชนรับทราบปริมาณไขมันทรานส์ที่มีอยู่ในอาหาร<sup>(7)</sup> สำนักคณะกรรมการอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา (USFDA) ได้กำหนดให้ผลิตภัณฑ์อาหารที่จำหน่ายในประเทศทั้งหมดระบุปริมาณไขมันทรานส์บนฉลากโภชนาการ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2549 เช่นเดียวกับประเทศแคนาดาที่ให้ระบุปริมาณไขมันทรานส์บนฉลากโภชนาการและมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 12 ธันวาคม 2548 โดยทั้ง 2 ประเทศกำหนดให้ระบุปริมาณไขมันทรานส์ในอาหารที่มีไขมันทรานส์มากกว่า 0.5 กรัม ต่อหน่วยบริโภค

จากการศึกษาที่ผ่านมา<sup>(8)</sup> พบว่าอาหารทอดที่นิยมรับประทานมีไขมันสูงมาก เช่น น่องไก่ทอด 1 ชิ้นมีไขมัน 17 กรัม มันฝรั่งทอด 100 กรัม มีไขมัน 21 กรัม และเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ทอด 100 กรัมมีไขมัน 49 กรัม เป็นต้น แต่ความรู้เรื่องไขมันในอาหารทอดหรืออาหารอื่นๆนี้ยังไม่ครอบคลุมไปถึงปริมาณไขมันทรานส์ที่มีอยู่ในอาหารนั้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงได้หาปริมาณไขมันทรานส์ในผลิตภัณฑ์อาหารอบและอาหารทอดเพื่อเป็นองค์ความรู้และข้อมูลให้นักวิชาการและประชาชนทั่วไปได้ทราบและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

## วิธีการศึกษา

### 1. การจัดการตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างอาหาร 3 กลุ่มได้แก่ ผลิตภัณฑ์ขนมอบ 36 ตัวอย่าง อาหารทอดและขนมทอด 24 ตัวอย่าง และผลิตภัณฑ์อื่นๆ 5 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 65 ตัวอย่าง จากร้านขายเบเกอรี่ในห้างสรรพสินค้าและตลาดทั่วไป เก็บตัวอย่างแต่ละชนิดจาก 3 - 5 แห่ง บันทึกน้ำหนักต่อชิ้นและราคาต่อบรรจุภัณฑ์ นำตัวอย่างชนิดเดียวกันในปริมาณที่เท่ากัน (200-300กรัม) มาปั่นรวมกันเพื่อเตรียมเป็น single composite sample เก็บใส่ขวดพลาสติกเก็บตัวอย่าง ปิดผนึกมิดชิด การตรวจวิเคราะห์จะทำทันทีหรือถ้าทำไม่ทันจะเก็บแช่ในตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิประมาณ -30 องศาเซลเซียสไว้ไม่เกิน 10 วัน

### 2. วิธีวิเคราะห์

วิเคราะห์ความชื้น โดยวิธี Drying method<sup>(9)</sup>  
 วิเคราะห์ไขมัน โดยวิธี Acid Hydrolysis Method<sup>(10)</sup>  
 วิเคราะห์โปรตีน โดยวิธี Kjeldahl method ด้วยเครื่อง Kjeltec<sup>(11)</sup>  
 วิเคราะห์เถ้า โดยวิธี Direct – Drying Method<sup>(12)</sup>  
 คาร์โบไฮเดรตโดยการคำนวณ<sup>(13)</sup> :

$$\text{คาร์โบไฮเดรต ( กรัม )} = 100 - \text{น้ำ(กรัม)} - \text{โปรตีน(กรัม)} - \text{ไขมัน(กรัม)} - \text{เถ้า(กรัม)}$$

พลังงานโดยการคำนวณ :

$$\text{พลังงาน(กิโลแคลอรี)} = [4 \times \text{โปรตีน(กรัม)}] + [4 \times \text{คาร์โบไฮเดรต (กรัม)}] + [9 \times \text{ไขมัน( กรัม)}]$$

วิเคราะห์กรดไขมันและไขมันทรานส์ โดยวิธี Gas chromatography

โดยสกัดไขมันด้วยchloroform : methanol (2:1) แล้วทำmethylation วัดด้วยเครื่อง gas chromatograph (Agilent) ;FID ; capillary column(30m x 0.32mm) coated with CP-Sil 88 คำนวณโดยเทียบกับสารมาตรฐาน และใช้ standard reference material no.1544:Fatty acid and cholesterol in frozen diet composite เป็น ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ

### ผลการศึกษา

ผลจากการศึกษาวิจัย ได้แสดงปริมาณสารอาหารหลัก คือ พลังงาน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน รวมทั้งกรดไขมันที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty Acid , SFA) และกรดไขมันทรานส์ โดยเทียบต่อน้ำหนัก 100 กรัม และต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคซึ่งอ้างอิงน้ำหนักจากการจัดทำฉลากโภชนาการ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 182 พ.ศ. 2541 จากการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีไขมันทรานส์ มากกว่า 300 มก./100ก. ได้แก่ คุกกี้เนย ,ทอฟฟี่เค้ก, โดนัทโรยน้ำตาล ,พายทุ่นา ,เวเฟอร์เคลือบช็อกโกแลต , เค้กเนย และโดนัทไส้บาวาเรียน คือ มีไขมันทรานส์ 309, 374, 378, 395, 396, 400 และ 675 มก./100 ก. ตามลำดับ ส่วนขนมอบของไทยมีไขมันทรานส์น้อยกว่า เช่น ขนมฝักรวมไส้สมันต์ และขนมไข่ มีไขมันทรานส์ 26, 27, และ 80 มก./100 ก. ตามลำดับ อาหารที่มีไขมันรวมและกรดไขมันอิ่มตัวสูง ได้แก่ ถั่วทอด,ข้าวโพดคั่ว, ถั่วทอดใส่กลอย, ขนมขาไก่, พายกรอบและขนมเกลียว อาหารที่กล่าวมานี้ใน 100 กรัม มีไขมันรวม 39.1,37.3, 34.6, 32.8, 30.7 และ 30.7 กรัม ตามลำดับ และมีกรดไขมันอิ่มตัว 16.3, 22.1,17.4,14.5,17.2 และ 22.4 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบขนมประเภทเดียวกันจากร้านที่มีชื่อยี่ห้อกับไม่มีชื่อยี่ห้อ พบว่าขนมอบที่มีชื่อยี่ห้อ จะมีไขมันทรานส์และไขมันอิ่มตัวสูงกว่า เช่น ใน น้ำหนัก 100กรัม แซนวิชทุ่นาที่มีชื่อยี่ห้อ มีไขมันทรานส์ 247 มิลลิกรัมและ มีไขมันอิ่มตัว 4.0 กรัม แซนวิชทุ่นาที่ไม่มีชื่อยี่ห้อ มีไขมันทรานส์ 142 มิลลิกรัมและมีไขมันอิ่มตัว 3.0 กรัม แซนวิชแฮมชีสที่มีชื่อยี่ห้อมี ไขมันทรานส์ 227 มิลลิกรัมและมีไขมันอิ่มตัว 4.8 กรัม ส่วนแซนวิชแฮมชีสที่ไม่ติดชื่อยี่ห้อ มีไขมันทรานส์ 192 มิลลิกรัมและมีไขมันอิ่มตัว 4.5 กรัม สำหรับอาหารทอดพบปลาช่อนทอดมีไขมันทรานส์และไขมันอิ่มตัวมากที่สุด (397 มก./100 ก. และ 16.0 ก. /100 ก.) ในขนมทอดพบเฟรนฟรายด์มีไขมันทรานส์มากที่สุดคือ 329 มก./100ก. รองลงมา คือ ข้าวโพดทอด และขนมดอกจอก มีไขมันทรานส์ 234 มก./100ก. และ 205 มก./100ก.ตามลำดับ

ผลการวิจัยปริมาณไขมันในเนยแข็ง ( cheddar cheese) และเนยเหลวจืด (unsalted butter) พบว่ามีไขมันทรานส์ 1001 และ 2247 มก./100ก. ตามลำดับ ส่วนในมาการีน 3 สูตร พบว่า มาการีนสูตรที่ใช้ น้ำมันทานตะวันผสมน้ำมันถั่วเหลืองมีไขมันทรานส์ 2748 มก./100ก. มาการีนสูตรที่ใช้ น้ำมันเนยผสมน้ำมันปาล์มมีไขมันทรานส์ 1471 มก./100ก. และมาการีนสูตรน้ำมันถั่วเหลืองผสมน้ำมันปาล์มมีไขมันทรานส์ 1248 มก./100 ข้อมูลทั้งหมดนี้ได้แสดงในตารางคุณค่าทางโภชนาการ ต่อ 100 กรัม และต่อหนึ่งหน่วยบริโภค โดยเรียงลำดับตามปริมาณพลังงานจากมากไปน้อยในแต่ละกลุ่มอาหาร

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม และต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

เลขที่	ชื่อขนม/อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	SFA (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
	กลุ่มเบเกอรี่					
1	พายกรอบ	100 กรัม 55 กรัม ( 5 ชิ้น )	537 295	30.7 16.9	17.2 9.4	163 90
2	คุกกี้เนย	100 กรัม 30 กรัม ( 3 ชิ้น )	520 156	26.9 8.1	15.4 4.6	309 93
3	ทอफीเค้ก	100 กรัม 40 กรัม ( 1 ชิ้น )	472 189	29.4 11.8	11.6 4.7	373.7 149
4	บราวนี่	100 กรัม 30 กรัม ( 1/2 ชิ้น )	465 140	25.1 7.5	14.3 4.3	286 86
5	ขนมปังเนยสด	100 กรัม 50 กรัม ( 1.5 ชิ้น )	414 207	18.1 9.1	11.0 5.5	104 52
6	พายทูน่า	100 กรัม 55 กรัม ( 1 ชิ้น )	409 225	26.2 14.4	11.8 6.5	395 217
7	แยมโรล	100 กรัม 55 กรัม ( 1 ชิ้น )	386 212	22.1 12.2	12.2 6.7	262 144
8	เค้กเนย	100 กรัม 80 กรัม ( 2 ชิ้น )	380 304	19.9 15.9	12.2 9.7	400 320
9	เค้กผลไม้	100 กรัม 80 กรัม ( 1 ชิ้น )	378 302	13.5 10.8	7.7 6.2	236 189
10	เค้กกล้วยหอม	100 กรัม 80 กรัม ( 1 ชิ้น )	373 298	17.6 14.1	4.7 3.8	258 206
11	ขนมปังไส้กรอก	100 กรัม 50 กรัม ( 1 ชิ้น )	332 100	16.3 8.2	5.7 1.7	263 79
12	โดนัท(บาวาเรียน)	100 กรัม 55 กรัม ( 1 ชิ้น )	322 177	16.0 8.8	4.2 2.3	675 371

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม และต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

เลขที่	ชื่อขนม/อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	SFA (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
13	แซนวิสทูน่า (มีเยื่อหุ้ม)	100 กรัม	302	17.4	4.0	247
		55 กรัม ( 1 ชิ้น )	166	9.6	2.2	136
14	แซนวิสทูน่า (ไม่มีเยื่อหุ้ม)	100 กรัม	294	12.6	3.0	192
		55 กรัม ( 1 ชิ้น )	162	6.9	1.6	106
15	แซนวิสแฮมชีส (มีเยื่อหุ้ม)	100 กรัม	287	13.6	4.8	227
		55 กรัม ( 1 ชิ้น )	158	7.5	2.6	125
16	แซนวิสแฮมชีส (ไม่มีเยื่อหุ้ม)	100 กรัม	285	12.1	4.5	192
		55 กรัม ( 1 ชิ้น )	157	6.7	2.5	106
17	แฮมเบอร์เกอร์หมู	100 กรัม	264	22.2	3.8	226
		135 กรัม ( 1 ชิ้น )	356	30.0	5.1	305
18	เอแคลร์	100 กรัม	257	13.2	6.8	211
		55 กรัม ( 3 ชิ้น )	141	7.3	3.7	116
19	แฮมเบอร์เกอร์ไก่	100 กรัม	251	10.4	2.8	102
		150 กรัม ( 1 ชิ้น )	377	15.6	4.2	153
20	คัสตาร์ดเค้ก	100 กรัม	248	9.8	4.0	105.67
		75 กรัม ( 1 ชิ้น )	186	7.4	3.0	79
21	แฮมเบอร์เกอร์เนื้อ	100 กรัม	227	10.7	4.1	198
		200 กรัม ( 1 ชิ้น )	454	21.4	8.1	395
	<b>กลุ่มขนมอบ</b>					
1	ข้าวโพดคั่ว	100 กรัม ( 1 ถุง )	566	37.3	22.1	142
		30 กรัม	170	11.2	6.6	43
2	ขนมขาไก่	100 กรัม	541	32.8	14.5	288
		30 กรัม ( 60 ชิ้น )	162	9.8	4.3	86
3	ขนมโสมนัส	100 กรัม	521	27.6	24.5	27
		40 กรัม ( 8 ชิ้น )	208	11.0	9.8	11

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม และต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

เลขที่	ชื่อขนม/อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	SFA (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
4	ขนมปังทาเนย (อบกรอบ)	100 กรัม	514	26.6	15.8	219
		30 กรัม ( 5 ชิ้น )	154	8.0	4.7	66
5	ข้าวโพดอบกรอบ	100 กรัม	479	19.8	8.2	182
		30 กรัม ( 5 ชิ้น )	154	8.0	4.7	100
6	โดนัทโรยน้ำตาล	100 กรัม	429	18.9	6.9	159
		55 กรัม ( 1 ชิ้น )	236	10.4	3.8	64
7	ขนมเปียะ(ไส้ถั่ว)	100 กรัม	412	19.0	8.7	26
		40 กรัม ( 2 ชิ้น )	165	7.6	3.5	8
8	ขนมผิง	100 กรัม	410	5.9	4.4	80
		30 กรัม ( 30 ชิ้น )	123	1.8	1.3	44
9	ขนมไข่	100 กรัม	376	6.7	2.5	142
		55 กรัม ( 5 ชิ้น )	207	3.7	1.4	78
	<b>กลุ่มขนมปังอบกรอบสอดไส้</b>					
1	เวเฟอร์เคลือบช็อกโกแลต	100 กรัม	543	30.9	11.9	396
		30 กรัม ( 3 ชิ้น )	163	9.3	3.6	119
2	คุกกี้แซนวิชสอดไส้ครีมรสนม	100 กรัม	521	28.2	18.5	224
		30 กรัม ( 3 ชิ้น )	156	8.5	5.5	67
3	แครกเกอร์สอดไส้ครีมรสชีส	100 กรัม	516	27.3	15.6	184
		30 กรัม ( 3 ชิ้น )	155	8.2	4.7	55
4	คุกกี้แซนวิชรสช็อกโกแลต สอดไส้ครีม	100 กรัม	502	23.4	10.9	238
		30 กรัม ( 3 ชิ้น )	151	7.0	3.3	71
5	คุกกี้แซนวิชรสช็อกโกแลต สอดไส้ช็อกโกแลต	100 กรัม	487	20.9	9.8	146
		30 กรัม ( 3 ชิ้น )	146	6.3	3.0	66
6	เค้กสอดไส้ครีมคัสตาร์ด	100 กรัม	434	23.6	8.8	378
		55 กรัม ( 2 ชิ้น )	239	13.0	4.8	208



คุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม และต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

เลขที่	ชื่อขนม/อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	SFA (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
	<b>กลุ่มอาหารทอด</b>					
1	ปลาชีวแก้ว	100 กรัม	538	37.6	16.0	397
		5 กรัม ( 1 ชต. )	27	1.9	0.8	20
2	หมี่กรอบ	100 กรัม	500	26.8	9.5	166
		150 กรัม ( 1 ถุง )	750	40.2	14.3	250
3	ข้าวโพดทอด	100 กรัม	424	30.7	12.3	234
		40 กรัม ( 1 ช้อน )	170	12.3	4.9	94
4	มันฝรั่งทอด (เฟรนฟราย)	100 กรัม	390	20.9	5.6	329
		40 กรัม (1 ถุง )	156	8.4	2.2	131
5	ไก่ป๋อบ	100 กรัม	364	23.8	8.9	228
		40 กรัม ( 5 ช้อน )	146	9.5	3.6	91
6	ไก่ทอด	100 กรัม	318	20.8	7.8	239
		80 กรัม(1 ช้อนน้อย)	254	16.7	6	191
7	หมูทอด	100 กรัม	309	13.6	3.9	260
		40 กรัม ( 5 ช้อน )	124	5.4	1.6	104
8	ไก่กรอบ (สไปร์ซี่ )	100 กรัม	301	19.5	7.3	207
		80 กรัม(1 ช้อนน้อย)	241	15.6	5.8	166
9	เนื้อทอด	100 กรัม	284	12.9	4.8	245
		40 กรัม ( 5 ช้อน )	114	5.1	1.9	98
10	ไก่นุ่มคลาสสิก	100 กรัม	270	15.9	5.6	174
		80 กรัม(1 ช้อนน้อย)	216	12.7	4.4	139
11	น้กเกต	100 กรัม	257	15.1	6.2	158
		40 กรัม ( 2 ช้อน )	103	6.0	2.0	63
12	ตับวัวทอด	100 กรัม	233	8.2	2.5	160
		40 กรัม ( 5 ช้อน )	93	3.3	1.0	64

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม และต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

เลขที่	ชื่อขนม/อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	SAF (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
13	เต้าหู้ทอด	100 กรัม	228	16.2	3.6	184
		57 กรัม (ชิ้น)	130	9.2	2	105
14	ตับหมูทอด	100 กรัม	193	6.4	2.0	60
		40 กรัม ( 5 ชิ้น )	77	2.6	0.8	24
<b>กลุ่มขนมทอด</b>						
1	ถั่วทอด (แผ่นกลม)	100 กรัม	576	39.1	16.3	126
		12 กรัม ( 1 ชิ้น )	69	4.7	2.0	15
2	ถั่วทอด (ไส้กลอย)	100 กรัม	558	34.6	17.4	126
		12 กรัม ( 1 ชิ้น )	67	4.2	2.1	15
3	ขนมเกลียว	100 กรัม	533	30.7	22.4	104
		10 กรัม ( 1 ชิ้น )	53	16.3	2.2	10
4	ขนมดอกจอก	100 กรัม	525	27.8	11.8	205
		13 กรัม ( 1 ชิ้น )	68	3.6	1.5	27
5	กล้วยฉาบ	100 กรัม	483	20.5	13.7	73
		40 กรัม ( 1 ชิ้น )	193	8.2	5.5	29
6	ขนมปั้นขลิบ	100 กรัม	478	25.3	9.5	199
		5 กรัม ( 1 ชิ้น )	24	1.3	0.5	10
7	ปาฟองโก้	100 กรัม	426	24.8	10.8	187
		27 กรัม ( 1 คู่ )	115	6.7	2.9	51
8	ซาลาเปาทอด	100 กรัม	393	17.8	7.2	141
		40 กรัม (ชิ้น )	157	7.1	2.9	56
9	ซาลาเปาทอด (ไส้หวาน)	100 กรัม	345	8.9	5.6	24
		40 กรัม (ชิ้น )	138	3.6	2.2	10
10	ขนมไข่หงส์	100 กรัม	324	7.2	5.3	13
		25 กรัม ( 1 ชิ้น )	81	1.8	1.3	3

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม และต่อปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

เลขที่	ชื่อขนม/อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	SFA (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
	<b>กลุ่มอื่น ๆ (ไขมันและผลิตภัณฑ์)</b>					
1	เนยแข็ง (Cheddar Cheese)	100 กรัม 21 กรัม ( 1 ชิ้น )	354 74	29.9 6.3	15.5 3	1001 210
2	เนยเหลวจืด (Unsalted Butter)	100 กรัม 12 กรัม ( 1 ชต. )	768 307	85.1 34.1	54.8 6.6	2247 270
3	มาการีน สูตร 1 (น้ำมันทานตะวัน + น้ำมันถั่วเหลือง )	100 กรัม 12 กรัม ( 1 ชต. )	768 92	85.2 10.2	18.8 2.3	2748 330
4	มาการีน สูตร 2 (น้ำมันเนย+น้ำมันปาล์ม)	100 กรัม 12 กรัม ( 1 ชต. )	746 90	82.6 9.9	47.5 6	1471 177
5	มาการีน สูตร 3 (น้ำมันถั่วเหลือง+น้ำมันปาล์ม)	100 กรัม 12 กรัม ( 1 ชต. )	772 93	85.5 10.3	32.2 4	1248 150

หมายเหตุ คำย่อในตาราง ชต. ย่อมาจาก ช้อนโต๊ะ

คำย่อในตาราง SFA ย่อมาจาก Saturated Fatty Acid (กรดไขมันอิ่มตัว)

### วิจารณ์และสรุปผล

ผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีไขมันทรานส์สูง ได้แก่ โดนัท เค้ก คุกกี้ พายทูน่า บราวน์ ขนมปังไส้กรอก และเวเฟอร์ ขนมพวกนี้มีส่วนประกอบที่เป็น เนย มาการีนและไขมันปาล์ม ขนมบางชนิดจะระบุว่า มีไขมันเนย ไขมันพืช hydrogenated Palm oil และ shortening ในอัตราส่วนแตกต่างกันตามแต่ละผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป็นขนมที่ประกอบด้วยส่วนประกอบดังกล่าวมานี้เอง จึงทำให้มีปริมาณไขมันทรานส์มากกว่าขนมอบของไทยซึ่งส่วนใหญ่เป็นแป้ง กับน้ำตาล จากการศึกษาพบขนมที่มีไขมันรวมและไขมันอิ่มตัวสูงเป็นขนมที่ใช้ไขมันปาล์ม เนย หรือ มาการีนในการทอด เช่น ข้าวโพดคั่ว (Pop-corn) ขนมขาไก่ ขนมปังทาเนย(อบกรอบ) ขนมไสมนัส คุกกี้สอดไส้ครีม คุกกี้เนย แครกเกอร์สอดไส้ครีม บราวน์ พายกรอบ ขนมเกลียว ถั่วทอด และถั่วทอดใส่กลอย ส่วนขนมที่มีทั้งไขมันอิ่มตัวและไขมันทรานส์สูง ได้แก่ คุกกี้เนย และบราวน์

เมื่อเปรียบเทียบอาหารประเภทเดียวกันที่จำหน่ายในประเทศไทยกับที่จำหน่ายในต่างประเทศ<sup>(14,15)</sup> พบว่า อาหารที่จำหน่ายในไทยมีไขมันทรานส์น้อยกว่า แต่มีไขมันอิ่มตัวมากกว่า เช่น นักเก็ตไก่ 100 กรัม ที่จำหน่ายในกรุงเทพฯมีไขมันอิ่มตัว 6.2 กรัม ไขมันทรานส์ 158 มิลลิกรัม แต่จากที่มีรายงานในต่างประเทศพบว่า มีไขมันอิ่มตัว 3.0 กรัม ไขมันทรานส์ 1,500 มิลลิกรัม เฟรนฟรายด์ 100 กรัม ที่จำหน่ายในกรุงเทพฯและปริมณฑล มีไขมันอิ่มตัว 5.6 กรัม ไขมันทรานส์ 329 มิลลิกรัม ส่วนเฟรนฟรายด์ใน

ต่างประเทศ 114 กรัม มีไขมันอิ่มตัว 4.0 กรัม ไขมันทรานส์ 5,000 มิลลิกรัม โดยที่อาหารทั้ง 2 ชนิดมี ปริมาณไขมันรวมใกล้เคียงกันทั้งของไทยและต่างประเทศ คือ มีไขมันรวมร้อยละ 15 ในเค้ก และ ร้อยละ 20 ในเฟรนฟรายด์ แสดงว่าอาหารทอดในต่างประเทศอาจทอดด้วย น้ำมันที่ผ่านขบวนการเติม ไฮโดรเจนมาแล้ว หรือใช้เนยเทียม จึงทำให้มีไขมันทรานส์สูง แต่ของไทยใช้น้ำมันพืชที่ไม่ผ่านขบวนการ เติมไฮโดรเจน จึงทำให้มีไขมันอิ่มตัวปริมาณมากแต่มีไขมันทรานส์ไม่มาก

อาหารบางประเภทที่จำหน่ายในไทย มีปริมาณไขมันรวมและไขมันอิ่มตัวใกล้เคียงกับที่จำหน่ายใน ต่างประเทศ แต่ปริมาณไขมันทรานส์ยังคงน้อยกว่า เช่น แสมเบอร์เกอร์เนื้อขนาด 200 กรัม ของไทยมี ไขมันรวม 21.4 กรัม ไขมันอิ่มตัว 8.1 กรัม ไขมันทรานส์ 395 มิลลิกรัม ของต่างประเทศมีไขมันรวม 29 กรัม ไขมันอิ่มตัว 10 กรัม ไขมันทรานส์ 1,500 มิลลิกรัม แสมเบอร์เกอร์ไก่ขนาด 150 กรัม ของไทยมี ไขมันรวม 15.6 กรัม ไขมันอิ่มตัว 4.2 กรัม ไขมันทรานส์ 153 มิลลิกรัม ส่วนของต่างประเทศมีไขมันรวม 16 กรัม ไขมันอิ่มตัว 3.5 กรัม และมีไขมันทรานส์ 1,000 มิลลิกรัม

เปรียบเทียบขนมชนิดเดียวกันที่เก็บตัวอย่างจากร้านที่มียี่ห้อ กับที่มีขายทั่วไป (ไม่ติดยี่ห้อ) พบว่าทั้ง ขนาดและราคา แตกต่างกันมาก และผลจากการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์ของร้านที่มียี่ห้อจะมีไขมันรวม ไขมัน อิ่มตัว และไขมันทรานส์ มากกว่าของที่ซื้อจากร้านทั่วไป

เนยและมาการีนที่ซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบในการทำขนมอบต่างๆ มีไขมันอิ่มตัวและไขมัน ทรานส์แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ เนยแข็ง (cheese) ทำมาจากนมวัวแท้จะมีโปรตีนสูง และไขมันต่ำ กว่าเนยเหลว (butter) ซึ่งมีไขมัน (Milk fat) ประมาณร้อยละ 80 ส่วนมาการีนหรือเนยเทียม แต่ละสูตร จะให้ค่าไขมันรวมใกล้เคียงกัน แต่กรดไขมันอิ่มตัวและไขมันทรานส์จะแตกต่างกันมาก เช่น มาการีนที่ระบุ ว่า ทำมาจากน้ำมันทานตะวันกับ hydrogenated soy bean oil จะมีไขมันอิ่มตัวน้อยที่สุดแต่มีไขมัน ทรานส์มากที่สุด มาการีนที่ทำมาจากน้ำมันเนย 40 % ผสมกับน้ำมันปาล์ม 40% มีไขมันอิ่มตัวมากที่สุด แต่ มีไขมันทรานส์น้อยกว่าสูตรแรก ส่วนมาการีนที่ทำมาจากน้ำมันถั่วเหลืองผสมกับน้ำมันปาล์มมีไขมันอิ่มตัว มากกว่าสูตรที่ 1 แต่น้อยกว่าสูตรที่ 2 และมีไขมันทรานส์น้อยที่สุด

โดยสรุปจากผลการศึกษาจะเห็นว่า ผลิตภัณฑ์ขนมอบหรือเบเกอรี่ที่มีส่วนประกอบเป็นเนยเทียม ไขมันเนย hydrogenated oil และshortening มีปริมาณไขมันทรานส์มากกว่าขนมอบของไทย ดังนั้นเมื่อจะ ซื้อขนมอบหรือเบเกอรี่ ควรดูส่วนประกอบที่เขียนไว้ด้วยว่าทำมาจากอะไร ถ้ามีคำว่า Partially hydrogenated หรือ shortening ในฉลาก แสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้น มีไขมันทรานส์อยู่แน่นอน อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้พบว่าปริมาณไขมันทรานส์ในอาหารของไทยมีค่าต่ำเมื่อเทียบกับข้อมูลของ ต่างประเทศ แต่กลับพบไขมันอิ่มตัวมีปริมาณสูงมากทั้งในอาหารอบและทอด ดังนั้นปัญหาที่ควรตระหนัก สำหรับประเทศเราอาจไม่ใช่เรื่องปริมาณไขมันทรานส์ แต่เป็นปัญหาปริมาณไขมันรวมและกรดไขมันอิ่มตัวที่มี อยู่มากในอาหารอบและทอด

## เอกสารอ้างอิง

1. Erin EM, Anne LW, Michelle KM and Mark AM. Trans Fatty acids in milk produced by women in the United States. Am J Clin Nutr 82: 1292-7, 2005.
2. Judd JT, Clevidence BA, Muesing RA, Wittes J, Sunkin ME and Podczasy JJ. Dietary trans fatty acid effects of plasma lipids and lipoproteins of healthy men and women. Am J Clin Nutr 59: 861-868, 1994.
3. Lichtenstein AH, Ausman LM, Jalbert SM and Schaefer EJ. Effects of different forms of dietary hydrogenated fats on serum lipoprotein cholesterol levels. N Engl J Med 340: 1933,1999.
4. Katan MB, Zock PL, Mensink RP .Trans fatty acids and their effects on lipoproteins in humans. Annu Rev Nutr 15:473 - 493, 1995.
5. Guilty only by association : natural trans fats may not be life evil twin. Environmental Nutrition July 2007. (ระบบออนไลน์)  
แหล่งที่มา [http:// findarticles.com/p/articles/mi-m0845 / ls-7-30 / ai-n 19504676](http://findarticles.com/p/articles/mi-m0845/ls-7-30/ai-n19504676) (19/9/2550)
6. วินัย ตะห์ลัน. ไขมันดี เลวอย่างไร / ไขมันเลว ดีอย่างไร เอกสารการประชุมวิชาการโภชนาการ 48 จัดโดย สถาบันวิจัยโภชนาการ ม.มหิดล 19-21 ธันวาคม 2548 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.
7. การติดฉลากไขมันชนิดทรานส์ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกไปสหรัฐอเมริกา และแคนาดา Food Focus Thailand. July 2006:31-33.
8. นันทยา จงใจเทศ, วาริทิพย์ พึ่งพันธ์, เพ็ญโพยม ประภาศิริ. คุณค่าทางโภชนาการในอาหารทอด. เอกสารเผยแพร่ กองโภชนาการ .
9. Dugar SM, chapter editor. Chapter 27. Malt beverages and brewing materials: moisture in malt. In: Horwitz W, editor. Official Methods of Analysis Of AOAC International. 17 th ed. Gaithersburg, MD: AOAC International; 2000. Official Method 935.29, p. 25.
10. Lane RH, chapter editor. Chapter 32. Cereal foods: fat in macaroni products, acid hydrolysis method In: Horwitz W, editor. Official Methods of Analysis Of AOAC International. 17 th ed. Gaithersburg, MD: AOAC International; 2000. Official Method 925.12, p. 53.
11. Bradley RL, Jr., chapter editor. Chapter 33. Dairy products: nitrogen (total) in milk, Kjeldahl method. In: Horwitz W, editor. Official Methods of Analysis Of AOAC International. 17 th ed. Gaithersburg, MD: AOAC International; 2000. Official Method 991.20, p. 10-12.
12. Lane RH, chapter editor. Chapter 32. Cereal foods: ash of flour. In: Horwitz W, editor. Official Methods of Analysis Of AOAC International. 17 th ed. Gaithersburg, MD: AOAC International; 2000. Official Method 923.03, p. 2.
13. Ellefson W, chapter editor. Provisions of the Nutrition Labeling and Education Act. In : Sullivan DM, Carpenter DE, editors. Method of Analysis for Nutrition Labeling. Virginia : AOAC International; 1993, p. 8.
14. McDonald USA Nutrition Facts for Popular Menu Items. (ระบบออนไลน์)  
แหล่งที่มา [http://www.mcdonalds.com/app\\_controller.nutrition.index1.html](http://www.mcdonalds.com/app_controller.nutrition.index1.html) 2/10/2550

15. Categories of Fatty Acids. Trans Fatty Acid Database.

แหล่งที่มา [http:// napa.ntdt.udel.edu/trans/](http://napa.ntdt.udel.edu/trans/) 2/10/2550