abst

ข้อมูลข่าวสาร วศ.

ข้อมูลข่าวสารของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
ตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540

วศ
กช
อว 16

เอกสารผลงานที่เสนอประเมิน
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ 7ว

เรื่องที่ 2

การศึกษาปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ ในเนย มาการีนและน้ำมันพืช

นายวัฒนา เพชรเกษม
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 6ว

กลุ่มงานเทคโนโลยีอาหาร 1
กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ข้อมูลข่าวสาร ... กรมวิทยาศาสตร์บริการ
ตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540

เอกสารผลงานที่เสนอประเมิน
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ 7ว

เรื่องที่ 2

การศึกษาปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ ในเนย มาการีนและน้ำมันพืช

นายวัฒนา เพชรเกษม
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 6ว

เลขที่ กบ 0016
เลขทะเบียน 1881
วันที่ 4 พค 44

ด้วยอภินันทนาการ
.....

กลุ่มงานเทคโนโลยีอาหาร 1
กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

บทคัดย่อ

ในการศึกษาทดลองหากรดไขมันชนิดทรานส์และกรดไขมันอิ่มตัวในเนย มาการีนและน้ำมันพืช โดยใช้เครื่องวิเคราะห์สารในสภาวะก๊าซ พบว่า เนยมีกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 63.3-67.9 และกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมด (total trans) ร้อยละ 1.1-1.5

มาการีนที่ผลิตจากส่วนผสมของน้ำมันปลาและน้ำมันพืชมีกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 43.9 และกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมด ร้อยละ 17.4 มาการีนที่ผลิตจากน้ำมันพืช (ยกเว้นน้ำมันมะพร้าวและปาล์ม) มีกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 17.7-18.5 และกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมด ร้อยละ 10.5-11.5 มาการีนที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าวและปาล์มมีกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 69.5 และกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมด ร้อยละ 0.3

น้ำมันพืชมีกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 10.8-43.0 และไม่พบกรดไขมันชนิดทรานส์

เนยมีกรดไขมันอิ่มตัวสูง กรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดต่ำ ส่วนมาการีนมีกรดไขมันอิ่มตัวต่ำกว่าเนย แต่มีกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดสูงกว่า ยกเว้นมาการีนที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดใกล้เคียงกับเนย

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	I
สารบาญตาราง	ii
สารบาญรูปภาพ	iii
สารบาญภาคผนวก	iv
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	14
ประโยชน์ที่ได้รับ	14
ระยะเวลาดำเนินการ	14
วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีดำเนินการ	15
ตัวอย่างที่ใช้	15
สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้	15
ขั้นตอนการศึกษาทดลอง	17
รายละเอียดและวิธีวิเคราะห์	17
ผลการศึกษาทดลอง	19
วิจารณ์	24
สรุป	25
คำขอบคุณ	26
เอกสารอ้างอิง	27

สารบาญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	การกระจายตัวของไอโซเมอร์ในตัวอย่างกรดไขมันเชิงเดี่ยวที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอม 18 ผ่านการไฮโดรจีเนชันเพียงบางส่วน	4
ตารางที่ 2	สมบัติทางกายภาพของกรดไขมันชนิดซิสและทรานส์ในเนยและมาการีน	5
ตารางที่ 3	การบริโภคไขมันชนิดทรานส์โดยเฉลี่ย	7
ตารางที่ 4	การบริโภคกรดไขมันชนิดทรานส์ในอาหารของประชากรโลกในประเทศต่างๆ	12
ตารางที่ 5	ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวและกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดในเนย	21
ตารางที่ 6	ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวและกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดในมาการีน	22
ตารางที่ 7	ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวและกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดในน้ำมันพืช	23

สารบาญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงซิสและทรานส์ไอโซเมอร์ของกรดโอเลอิคและกรดอีไลดิค 3

สารบาญผนวก

หน้า

รูปที่ 2 โครมาโตแกรมของกรดไขมันชนิดทรานส์ 29

บทนำ

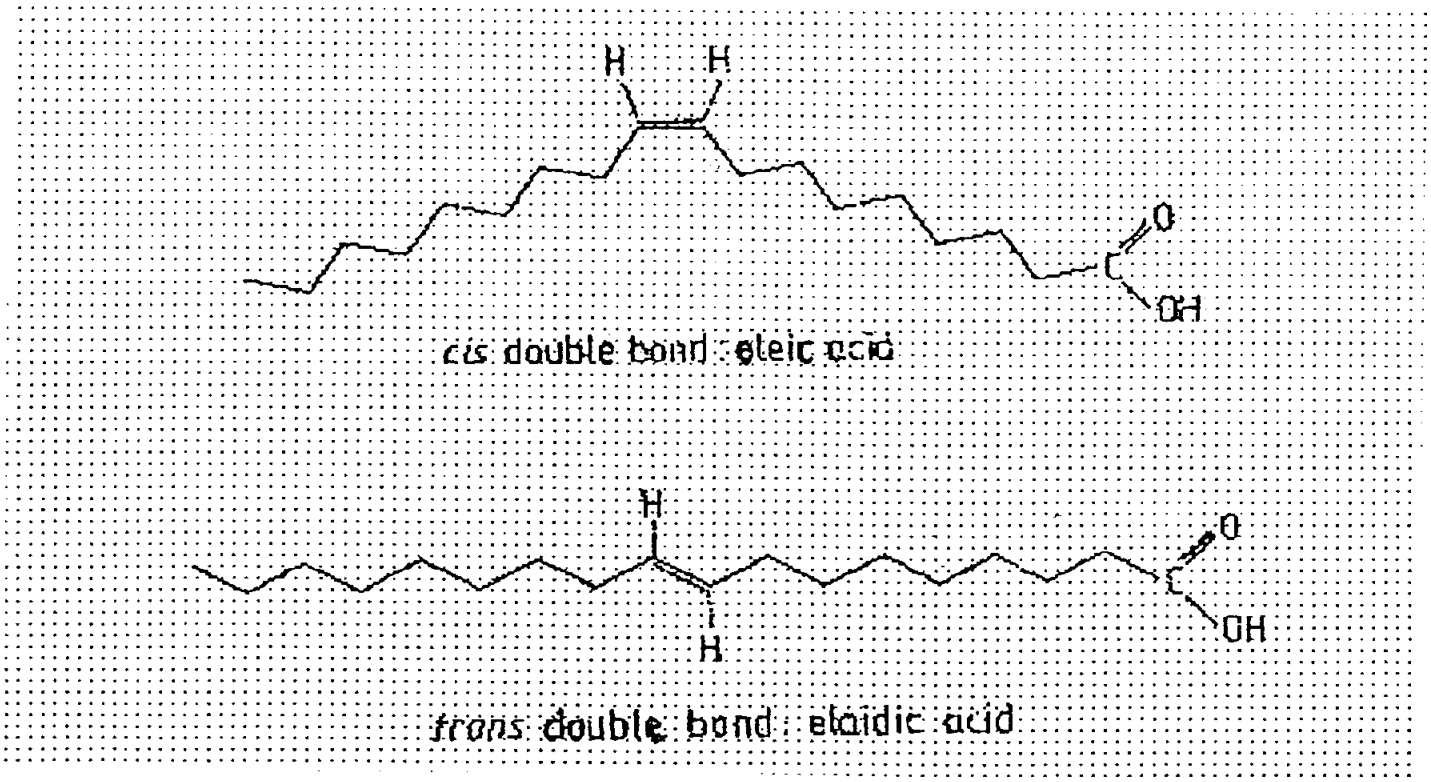
ความรู้ทางด้านโภชนาการเรื่องการบริโภคอาหารไขมันของชาวไทยมักถูกมองข้ามทั้งที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 จะเน้นการพัฒนาคนร่วมอยู่ด้วย ปัญหาโภชนาการของคนไทยมักได้ยินการกล่าวขานทางด้านทุโภชนาการซึ่งเกิดขึ้นกับกลุ่มประชากรที่ยากจน ขณะเดียวกันวิถีชีวิตที่เสพสุขเกินขนาด โดยเฉพาะการรับประทานอาหารแปรรูปมากเกินไป ประกอบกับการค้นคว้าวิจัยที่แสดงผลร้ายของการมีกรดไขมันอิ่มตัวในกระแสเลือดสูงจะนำมาซึ่งโรคหัวใจ ความดันเลือดสูงและอื่นๆ นักวิจัยทางตะวันตกพบความจริงว่า ไฮโดรจีเนชันหรือการเติมไฮโดรเจนลงในน้ำมันพืชทำให้เกิดสารใหม่ชนิดหนึ่งเรียกว่า ทรานส์ไอโซเมอร์ (trans isomers) หรือกรดไขมันชนิดทรานส์ ทรานส์ไอโซเมอร์เกิดผลเสียต่อร่างกายได้หลายประการเช่นเดียวกับกรดไขมันอิ่มตัว ดังนั้นการศึกษาวิเคราะห์กรดไขมันชนิดทรานส์ในผลิตภัณฑ์เนย มาการีน และ น้ำมันพืช เพื่อให้ทราบปริมาณอันจะก่อประโยชน์ต่อการควบคุมการบริโภคอาหารไขมันเพื่อสุขภาพพลามัย

ปัญหาสุขภาพอันเนื่องมาจากการบริโภคอาหารไขมัน เป็นปัญหาโภชนาการโลกที่ได้รับความสนใจมาตลอด โดยเริ่มตั้งแต่ปี คศ. 1950 ได้มีผู้สนใจศึกษาองค์ประกอบของกรดไขมันในอาหารที่บริโภคโดยบุคคลทั่วไป[1] ทำให้มีข้อเสนอแนะจากองค์การส่งเสริมสุขภาพพลานามัย[2] และบุคคลที่อยู่ในวงการอุตสาหกรรมอาหาร ให้มีการจัดรูปแบบใหม่ของกรดไขมันในอาหารซึ่งเดิมใช้ไขมันสัตว์ในการปรุงอาหารให้หันมาใช้ไขมันพืชแทน เพราะเชื่อว่า

ไขมันสัตว์อาจนำมาซึ่งปัญหาสุขภาพ เช่น โรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคเบาหวานหรือโรคอ้วน โดยเฉพาะในบุคคลที่บริโภคไขมันอิ่มตัวมากเกินไป[3,4,5]

แม้ว่าได้มีความพยายามสับเปลี่ยนรูปแบบใหม่ของกรดไขมันในอาหาร แต่ดูเหมือนว่าจะไม่ตรงตามจุดประสงค์ เพราะขาดการศึกษาวิจัยที่จะแสดงให้คนทั่วไปทราบว่า กรดไขมันที่นำมาทดแทนของเดิมมีผลต่อสุขภาพพลามัยอย่างไร[6,7,8] จนเป็นเหตุให้มีข้อโต้แย้งไม่มีที่สิ้นสุด ในที่สุดก็หาคำตอบและข้อยุติไม่ได้ การปฏิบัติตามข้อคิดเห็นขององค์การต่างๆของรัฐและเอกชนก็เช่นเดียวกันแทนที่จะลดกรดไขมันอิ่มตัวในอาหารกลับเป็นการเพิ่มปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์(unsaturated trans fatty acid isomers)ให้มากขึ้น กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์นี้ พบปริมาณมากพอสมควรในอาหารหลายประเภทที่ปรุงโดยการทอดหรืออบด้วยไขมันและน้ำมันพืช กรดไขมันชนิดทรานส์ไอโซเมอร์ ได้แก่ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (mono-unsaturated fatty acid) ที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอม 16,18 และ 20 กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดไดและไตร (di & tri-unsaturated fatty acid) ที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอม 18 และ 20

ไขมันและน้ำมันบริโภคที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบจะก่อให้เกิดไอโซเมอร์ทางเรขาคณิตสองรูปแบบ (two geometric isomeric forms) รูปแบบทั้งสองมีโมเลกุลและโครงสร้างเหมือนกัน เมื่อคู่โมเลกุลวางอยู่ในแนวเดียวกัน เรียกว่า รูปแบบซิส (cis form) แต่ถ้าวางอยู่ในแนวตรงกันข้าม เรียกว่า รูปแบบทรานส์ (trans form) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1



<u>รูปที่ 1</u> แสดงซิสและทรานส์ไอโซเมอร์ของกรดโอเลอิคและกรดอีไลดิค

ที่มา[9] : Nestel P., et al. Plasma lipoprotein lipid and Lp(a) changes with substitution of elaidic acid for oleic acid in the diet. Journal Lipid Research, December 1992, Vol. 33, No. 5, 1029-1065

ไขมันพืชมีส่วนประกอบของกรดไขมันในรูปแบบซิส มีลักษณะเป็นของเหลว เมื่อผ่านขบวนการเติมไฮโดรเจนหรือไฮโดรจีเนชัน (hydrogenation)[10] จะเปลี่ยนสภาพจากของเหลวเป็นกึ่งแข็งกึ่งเหลว เนื่องจากกรดไขมันไม่อิ่มตัวเปลี่ยนจากรูปแบบซิสเป็นรูปแบบทรานส์ขึ้นอยู่กับระดับของการเติมไฮโดรเจน ตารางที่ 1 แสดงการกระจายตัวของไอโซเมอร์ที่ตำแหน่งบอนด์คู่ต่างๆในไขมันที่ผ่านการไฮโดรจีเนชันบางส่วน ตัวอย่างที่แสดงไว้เป็นกรดไขมันเชิงเดี่ยวที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอม 18

ตารางที่ 1 : การกระจายตัวของไอโซเมอร์ในตัวอย่างกรดไขมันเชิงเดี่ยวที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอม 18 ผ่านการไฮโดรจีเนชันเพียงบางส่วน

		ตำแหน่งของบอนด์คู่					
		4-7	8	9	10	11	12-16
	ไอโซเมอร์รวม ร้อยละ	ไอโซเมอร์ที่ตำแหน่งบอนด์คู่ต่างๆ ร้อยละ					
ตัวอย่าง A							
รูปแบบซิส	19.3	1.3	2.1	6.9	3.2	2.6	3.3
รูปแบบทรานส์	45.8	4.1	5.9	9.8	9.3	7.7	9.3
ตัวอย่าง B							
รูปแบบซิส	19.8	0.4	1.0	12.7	2.0	1.7	2.1
รูปแบบทรานส์	23.8	1.2	2.8	5.0	5.4	4.5	5.0
ตัวอย่าง C							
รูปแบบซิส	44.8	0.4	1.3	39.2	1.5	1.2	1.2
รูปแบบทรานส์	21.9	2.0	2.8	3.9	4.7	3.9	4.6

ที่มา[11] Dutton HJ. Hydrogenation of fats and its significance. In:Eraken EA., Dutton HJ eds. Geometrical and positional fatty acid isomers. Champaign, Il: American Oil Chemists Society,1979:1-16

สมบัติทางกายภาพของกรดไขมันชนิดซิสและทรานส์ กรดไขมันชนิดทรานส์มีจุดหลอมเหลวสูงกว่ากรดไขมันชนิดซิส แสดงว่ากรดไขมันชนิดทรานส์มีลักษณะแข็งตัวมากกว่าชนิดซิส ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : สมบัติทางกายภาพของกรดไขมันชนิดซิสและทรานส์ในเนยและมาการีน[1]

ชื่อสามัญ	ชื่อตามระบบ	จำนวนคาร์บอนอะตอม	จำนวนดับเบิลบอน	จุดหลอมเหลว[1] องศาเซลเซียส
กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acids)				
Butyric acid	Butanoic acid	4	0	-7.9
Caproic acid	Hexanoic acid	6	0	-3.4
Caprylic acid	Octanoic acid	8	0	16.7
Capric acid	Decanoic acid	10	0	31.6
Lauric acid	Dodecanoic acid	12	0	44.2
Myristic acid	Tetradecanoic acid	14	0	54.4
Palmitic acid	Hexadecanoic acid	16	0	62.9
Stearic acid	Octadecanoic acid	18	0	69.6
Arachidic acid	Eicosanoic acid	20	0	75.4
Behenic acid	Docosanoic acid	22	0	80.0
กรดไขมันเชิงเดี่ยวชนิดซิส (cis-mono fatty acids)				
Caproleic acid	Decenoic acid	10	1[2]	------
Lauroleic acid	Dodecenoic acid	12	1[2]	-------
Myristoleic acid	Tetradecenoic acid	14	1	18.5
Palmitoleic acid	Hexadecenoic acid	16	1	--------
Oleic acid	Octadecenoic acid	18	1	16.2
กรดไขมันเชิงเดี่ยวชนิดทรานส์ (trans mono fatty acids)				
Elaidic acid	9-octadecenoic acid	18	1[3]	43.7
Vaccenic acid	11-octadecenoic acid	18	1[3]	44.0
Gondoic acid	11-eicosenoic acid	20	1[4]	52.0
กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิ (Polyunsaturated fatty acids)				
Linoleic acid	Octadecadienoic acid	18	2	-6.5
Linolenic acid	Octadecatrienoic acid	18	3	-12.8

[1]Seaton T. Preston,Jr A Guide to the Analysis of Fatty Acids and Their Esters by Gas Chromatography. Poly Science Corporation ,Evanston, Illinois .1956, (ที่มา [12])

[2]พบในไขมันเนย

[3]พบในไขมันเนยและในน้ำมันพืชที่ผ่านการไฮโดรจีเนชันบางส่วน

[4]พบในน้ำมันปลา

เป็นที่ทราบกันมานานแล้วว่าแหล่งสำคัญของกรดไขมันชนิดทรานส์ได้จากน้ำมันพืชที่ผ่านการไฮโดรจีเนชันไปแล้วบางส่วน โดยพบมากในมาการีน ซึ่งใช้เป็นส่วนผสมในอาหารต่างๆ เช่น อาหารว่าง อาหารจานด่วน(fast foods) โดนัท เค้ก ขนมปังกรอบ (biscuit) อาหารที่ได้จากการทอด อบ ได้มีการประเมินปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ในอาหารต่าง ๆ ไว้ว่า กรดไขมันชนิดทรานส์ประมาณร้อยละ 95 มาจากการใช้น้ำมันพืชที่ผ่านการไฮโดรจีเนชันไปแล้วบางส่วน ส่วนที่เหลือร้อยละ 5 มาจากไขมันที่ได้จากสัตว์[13] อาหารสำเร็จรูปมีกรดไขมันชนิดทรานส์ไอโซเมอร์เพียงร้อยละ 5-15 ของไขมันรวมทั้งหมด ตารางที่ 3 แสดงปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ที่บริโภคโดยเฉลี่ยในสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 3 : การบริโภคไขมันชนิดทรานส์โดยเฉลี่ย[1]

แหล่งอาหาร	ไขมันชนิดทรานส์[2] กรัมต่อวัน	ปริมาณไขมันทั้งหมด[3] กรัมต่อวัน
อาหารทอด[4]	0.8(0.1-1.3)	3.9
มาการีน, ชนิดแข็ง[5]	0.5(0.3-0.8)	1.7
ขนมปัง,	0.3(0.0-1.3)	4.0
เค้กและขนมอบ	0.3(0.3-0.4)	2.9
อาหารว่าง	0.3(0.0-0.9)	2.3
มาการีน, ชนิดนิ่ม[5]	0.2(0.1-0.3)	1.2
คุกกี้	0.2(0.0-0.4)	1.2
นม	0.2(0.1-0.2)	5.5
เนย[5]	0.1(0.1-0.2)	1.3
แคร็กเกอร์	0.1(0.1-0.2)	0.5
ซอทเทนนิงที่ใช้ในบ้าน[5]	0.1(0.0-0.1)	0.4
เนื้อนด	0.1(0.0-0.1)	3.4

[1]ค่าเฉลี่ยของปริมาณบริโภคใน 3 วันจากการสำรวจปริมาณอาหารที่บริโภคของแต่ละบุคคลอย่างต่อเนื่องของกรมเกษตรของสหรัฐอเมริกา (the US Department of Agriculture) ในปี 1989-1990 และ 1990-1991. *ข้อมูลส่วนประกอบของทรานส์ได้ดัดแปลงจาก* Nutrient Data Bank Bulletin Board (US Department of Agriculture/AgriculturalResearch Service, Riverdale, MD)

[2]ในวงเล็บเป็นช่วงของค่า (Range in parentheses.)

[3]ปริมาณไขมันที่ควรบริโภคทั้งหมดในแต่ละวัน (Total fat intake per day) = 69 กรัม; ปริมาณพลังงานที่ควรได้รับทั้งหมดในแต่ละวัน (total energy intake per day)= 7.355 MJ/d (1758 kcal/d)

[4]ค่ารวมของปริมาณที่ใช้ในร้านอาหารและบ้าน

[5]ปริมาณที่ควรบริโภคของอาหารชนิดนี้ไม่ได้รวมส่วนที่ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหาร

ที่มา [14] : Bethesda, MD, Position paper on *trans* fatty acids, The American Journal of Clinical Nutrition, May 1996, Vol. 63 No. 5, p. 1-15

กลุ่มนักเคมีทางด้านไขมันและน้ำมัน ทราบกันมานานแล้วว่ากรดไขมันชนิดทรานส์กำเนิดมาจากขบวนการไฮโดรจีเนชันของน้ำมันพืชและน้ำมันปลา[10,11,15] สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา ให้นิยามของคำไฮโดรจีเนชันของไขมันไว้ว่า[1] "การเติมไฮโดรเจนลงในไขมันเพื่อให้ไขมันแข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง ไขมันชนิดนี้มีกรดไขมันชนิดทรานส์ในปริมาณร้อยละ 15 ถึง 25" ส่วนคำไฮโดรจีเนชันเพียงบางส่วน มีคำนิยามว่า "การเติมไฮโดรเจนลงในไขมันทำให้ไขมันมีสถานภาพกึ่งแข็งกึ่งเหลวที่อุณหภูมิห้อง และมีกรดไขมันชนิดทรานส์ต่ำ" ไฮโดรจีเนชันที่ดีจำเป็นต้องควบคุมปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องได้แก่อุณหภูมิ แรงดัน ช่วงระยะเวลา การเลือกใช้สารเร่งปฏิกิริยา เช่น นิเกิล และการเลือกชนิดของไขมัน/น้ำมันที่ใช้ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้กับอาหารได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ หลังจากที่ไขมันและน้ำมันผ่านไฮโดรจีเนชันแล้วจะได้กรดไขมัน 3 ชนิด ได้แก่ กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิ (รวมทรานส์ไอโซเมอร์) กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (รวมทรานส์ไอโซเมอร์) และกรดไขมันอิ่มตัว ถ้าระดับของไฮโดรจีเนชัน (degree of hydrogenation) เพิ่มขึ้น ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิจะลดลง โดยเปลี่ยนไปเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวชนิดทรานส์ไอโซเมอร์ทำให้กรดไขมันดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น ส่วนกรดไขมันอิ่มตัวเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าการบริโภคไขมันอิ่มตัวมากเกินไป เป็นเหตุให้เกิดปัญหาสุขภาพต่างๆ เช่น โรคหัวใจ มะเร็ง เบาหวาน และอ้วน จึงมีการแนะนำให้บริโภคน้ำมันพืชแทนน้ำมันสัตว์ที่มีกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณมาก ต่อมามีการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของมาการีนและมีรายงานการศึกษาวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่เป็นจำนวนมาก จนทำให้เกิดข้อสงสัยในศักยภาพตลอดจนคุณค่าทางอาหารว่าเป็นไปตามที่เคยประกาศไว้ในอดีตกาลหรือไม่ นักวิจัยทางโภชนาการได้ตั้งข้อสังเกตว่า กรดไขมันชนิดทรานส์ที่ได้จากขบวน

การไฮโดรจีเนชันน้ำมันหรือ ไขมันพืชและสัตว์นั้นน่าจะให้ผลในทางลบต่อผู้บริโภค เพราะกรดไขมันชนิดทรานส์ทำให้ high density lipoprotein (HDL) ลดลงและไปเพิ่ม low density lipoprotein(LDL) นอกจากนี้กรดไขมันชนิดทรานส์ยังมีผลต่อการทำงานของเกล็ดเลือดและทำให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือด อาหารที่เราบริโภคเป็นประจำมีกรดไขมันชนิดทรานส์ร่วมอยู่ด้วย เช่น ขนมเค้ก ขนมปังกรอบ อาหารเหล่านี้ใช้น้ำมันพืชที่ผ่านไฮโดรจีเนชันเพียงบางส่วน (partially hydrogenated) มีกรดไขมันชนิดทรานส์ที่มีสมบัติทางกายภาพเหมือนกับกรดไขมันอิ่มตัวที่พบในไขมันสัตว์ เช่น เนย นม คือมีสภาพแข็งหรือกึ่งแข็งกึ่งเหลวและช่วยเสริมสร้างลักษณะเนื้อ (texture) ของอาหารให้ดีขึ้น ดังนั้นการเปลี่ยนชนิดไขมันบริโภคจากไขมันสัตว์เป็นน้ำมันพืช จึงไม่แตกต่างไปจากการบริโภคไขมันอิ่มตัวเหมือนที่เคยบริโภคในอดีต ผลที่ได้รับทางด้านสุขภาพคงไม่แตกต่างกัน

ปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ในไขมันจากพืชหรือสัตว์มีความแตกต่างกัน ไขมันจากพืชมีปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์มากกว่าไขมันสัตว์ [6] ตัวอย่างเช่น ไขมันประเภทชอทเทนนิง (shortening) มีปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ร้อยละ 35-50 ส่วนเนยมีปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์เพียงร้อยละ 1-2 เท่านั้น[16] ชนิดของทรานส์ไอโซเมอร์ในไขมันพืชและสัตว์ก็แตกต่างกัน โดยที่ไขมันพืชที่ผ่านไฮโดรจีเนชันส่วนใหญ่พบกรดไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งมีจำนวนคาร์บอน 18 อะตอม มีทรานส์ไอโซเมอร์อยู่ในตำแหน่งที่ 9,10 และ 11 ส่วนน้ำมันปลาที่ผ่านไฮโดรจีเนชันจะมีการเปลี่ยนเป็นทรานส์ในกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 16 ถึง 22 อะตอมและในมาการีนซูเปอร์ซอฟท์พบทรานส์ไอโซเมอร์ของกรดไอโคสิโนอิคอยู่ในตำแหน่งที่ 11 (isomer of trans 11-eicosenoic acid)

ปัจจุบันระดับการบริโภคเนยและมาการีนในประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลในด้านการบริโภคและการนำไปใช้ผลิตในอุตสาหกรรมอาหารอย่างเป็นทางการ แต่การนำไปใช้กับอุตสาหกรรมอาหารประเภทต่าง ๆ คาดว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้น ในการปรุงอาหารแบบชาวตะวันตก เนยนำมาใช้เพื่อเสริมกลิ่นรสของอาหาร สำหรับมาการีนใช้กับอาหารทั่วไปเพราะราคาถูกกว่าเนย ประกอบกับความหวั่นกลัวอันตรายจากการบริโภคไขมันอิ่มตัวสร้างภาพพจน์ให้มาการีนเหมาะนำมาใช้บริโภคแทนเนย ด้วยเหตุนี้การผลิตมาการีนเพื่อบริโภคจึงเกิดขึ้น มาการีนที่จำหน่ายมีทั้งผลิตภายในประเทศและสั่งมาจากต่างประเทศ ในการสำรวจตลาดพบว่ามีมาการีนไม่มากชนิดนักที่ผลิตในประเทศส่วนมากจะเป็นมาการีนที่ผลิตจากต่างประเทศ มาการีน เหล่านี้ผลิตจากน้ำมันพืชเป็นส่วนใหญ่ น้ำมันพืชที่นิยมใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตได้แก่ น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันเมล็ดคำฝอย น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดฝ้าย น้ำมันคาโนล่า (canola oil) น้ำมันปาล์ม และ น้ำมันมะพร้าว วัตถุดิบที่ใช้ผลิตมาการีน ผู้ผลิตนิยมนำมาผสมในสัดส่วนที่เหมาะสมแล้วจึงไฮโดรจีเนทเพื่อให้ได้ลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์เหมาะนำไปใช้งานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์และมีแฟตตีแอซิดโพรไฟล์ (fatty acid profile) โดยเฉพาะกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิให้คงสัดส่วนเหมาะต่อการใช้บริโภค ส่วนมาการีนที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มและน้ำมันมะพร้าวเป็นมาการีนชนิดแท่ง (stick margarine) เพราะวัตถุดิบที่ใช้ผลิตมีกรดไขมันอิ่มตัวสูงและมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิต่ำ แม้ว่าคนไทยไม่ได้สัมผัสรสเนยและมาการีนโดยตรง แต่ในทางกลับกันคนไทยได้รับเนยและมาการีนในอาหารต่าง ๆ ที่ผู้ผลิตหยิบยื่นให้ผู้บริโภคในทางอ้อม โดยใช้ปรุง แต่งรสในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทต่าง ๆ เช่น ไก่อบเนย คุกกี้ เค้ก คนไทยจึงได้รับกรดไขมันชนิดทรานส์โดยไม่รู้ตัว ปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ในอาหารที่รวบรวมจากผลวิเคราะห์ของต่างประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 4 สำหรับคนไทยการบริโภคอาหารดัง

กล่าวคาดว่าน่าจะมีปริมาณสูงขึ้น เท่ากับเป็นการเพิ่มกรดไขมันอิ่มตัวให้แก่ร่างกายและอาจสร้างปัญหาต่อสุขภาพด้วย

ตารางที่ 4 : การบริโภคกรดไขมันชนิดทรานส์ในอาหาร ของประชากรโลกในประเทศต่าง ๆ

ประเทศ		บริโภค กรัม/คน/วัน	ร้อยละของ ไขมัน	เอกสารอ้างอิง
แคนนาดา	เฉลี่ย	9.1	9.5	Brisson(1981)
	สูงสุด	17.5	18.2	Brisson(1981)
อังกฤษ	เฉลี่ย	12.0	10.8	Guff(1983)
	สูงสุด	27.0	24.3	British Nutrition Foundation (1979)
เยอรมนี	อยู่ในช่วง	4.5-6.5	+++	Heckers(1979)
ฮอลแลนด์	เฉลี่ย	17.0	12.6	Brussard(1986)
สวีเดน	เฉลี่ย	5.0	5.0	Akesson et. al.(1981)
อเมริกา	เฉลี่ย	12.1	7.8	Enig et. al.(1978)
	เฉลี่ย	11.4	7.3	Applewhite(1979)
ผู้หญิง	เฉลี่ย	9.7	11.8	Craig Schmidt et. al.(1984)
	สูงสุด	13.7	17.1	
เด็กหญิง	เฉลี่ย	3.1	6.5	Van dan Reek et. al.(1986)
	อยู่ในช่วง	0.4-8.0	1.8-17.2	
	เฉลี่ย	13.3	8.0	Enig et. al.(1990)
	อยู่ในช่วง	1.6-38.7	6-15	
ผู้ใหญ่ 20-65 ปี	เฉลี่ย	14.9	8.0	Enig et. al.(1990)
วัยรุ่นหญิง	เฉลี่ย	>30.0	>26.0	Enig(1993)

ที่มา[17] : Mary G. Enig, Ph. D. *Trans Fatty Acids Consumption Availability Data*, Trans Fat InfoWeb(Last Update : 17 April 1995), http:/www.enig.com/0001tlc.html

การศึกษาวิจัยเรื่องโภชนาการอาหารสืบต่อเนื่องมาเป็นศตวรรษ ในแต่ละยุคสมัยได้มีการศึกษาวิจัยโภชนาการในอาหาร สับเปลี่ยนแนวทางการบริโภคเพื่อการกินดีอยู่ดีของประชากร โดยเน้นสุขภาพพลานามัยเป็นหลัก จนก่อให้เกิดนโยบายโภชนาการอาหารแห่งชาติขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่กำลังพัฒนาจึงนำขบวนการพัฒนาตามอารยประเทศมาใช้เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ทางโภชนาการอาหารของโลก

เทคโนโลยีอาหารได้เจริญก้าวรุดหน้าโดยเปลี่ยนวิธีผลิตในครัวเรือนมาเป็นวิธีผลิตในรูปแบบอุตสาหกรรม ดังจะเห็นได้จากการเสนออาหารในรูปแบบต่าง ๆ ต่อประชาชน อาหารที่เสนอต่อประชาชนไม่เพียงแต่อาหารประเภทโปรตีน แป้ง ยังรวมทั้งอาหารไขมันประเภทต่าง ๆ อีกด้วย อาหารประเภทไขมันเหล่านี้มีปริมาณไขมันสูง การบริโภคเกินความจำเป็นมีผลต่อสุขภาพร่างกายอันนำมาซึ่งโรคภัยไข้เจ็บ การเข้าใจและเรียนรู้พฤติกรรมการบริโภคไขมัน ให้ถูกต้องตามหลักโภชนาการ ช่วยเสริมสร้างสุขภาพพลามัยให้แข็งแรงสมบูรณ์ เป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับประชากรของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ว่าด้วยการพัฒนาทรัพยากรบุคคล

วัตถุประสงค์

เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ในเนย มาการีน และน้ำมันพืช ที่มีจำหน่ายในกรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่ได้รับ

เป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคในการเลือกบริโภคอาหารที่ทำให้ร่างกายแข็งแรงและสมบูรณ์

เป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่ประชากรของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ว่าด้วยการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ระยะเวลาดำเนินการ

เป็นเวลา 1 ปี ตั้งแต่ มกราคม 2539 ถึง ธันวาคม 2539

วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีดำเนินการ

ตัวอย่างที่ใช้

เนย มาการีนและน้ำมันพืช ซื้อจากท้องตลาดในกรุงเทพมหานคร

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้

1.สารเคมี

-กรดบิวทิลิค(4:0),

-กรดคาโพรอิค(6:0),

-สารมาตรฐานกรดไขมันชนิดทรานส์ 9(16:1) {trans-9(16:1)}

-สารมาตรฐานกรดไขมันชนิดทรานส์ 9(18:1) {trans-9(18:1)}

-สารมาตรฐานกรดไขมันชนิดทรานส์ 11(18:1) {trans-11(18:1)}

-สารมาตรฐานผสม 3, 5, 6(reference mixture)

-บอรอนไตรฟลูออไรด์ ในเมทานอล ความเข้มข้นร้อยละ 14 น้ำหนักต่อปริมาตร {boron trifluoride in methanol(14% w/v) }

-โซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.5 นอร์มัล

-สารละลายอิ่มตัวโซเดียมคลอไรด์

-เฮปเทน(ชั้นคุณภาพวิเคราะห์)

-โซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัส(ชั้นคุณภาพวิเคราะห์)

2.วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือ

2.1. ขวดแก้วขนาด 50 มิลลิลิตร ซึ่งมีขนาดคอขวด ST 19/38

2.2. เครื่องควบแน่น ที่ใช้น้ำเป็นตัวหล่อเย็น ขนาดความยาว 20 หรือ 30 เซนติเมตร ซึ่งมีข้อต่อภายใน(inner joint) ขนาด ST 19/38

2.3. กรวยแยก ขนาด 250 มิลลิลิตร

ศูนย์วิทยาศาสตร์บริการ

2.4. ขวดแก้วระเหยสารทำละลายขนาด 200 มิลลิลิตร

2.5. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ยี่ห้อ Shimadzu รุ่น 15A พร้อมเครื่องตรวจวัดแบบเฟลมไอโอไนเซชันดีเทคเตอร์(FID) คอลัมน์เป็นแบบ fused silica capillary ขนาดความยาว 30 เมตร X 0.25 มิลลิเมตร(id) พื้นผิวเคลือบหนา 0.20 μm (Rtx^{R}-2330) ในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างได้แบ่งสภาวะ(conditions) โดยกำหนดตามความยาวของจำนวนคาร์บอน(carbon chain length)ดังนี้

2.5.1. ตัวอย่างเนย : มีความยาวของจำนวนคาร์บอนตั้งแต่สี่คาร์บอนอะตอมขึ้นไปจนถึงสิบแปดคาร์บอนอะตอมใช้วิธีวิเคราะห์ แบบลิเนียเท็มเพอเรเจอร์โปรแกรม(linear temperature program) โดยกำหนดอุณหภูมิจาก 90 องศาเซลเซียส ถึง 200 องศาเซลเซียส ในอัตราการเพิ่ม 2 องศาเซลเซียส /นาที เวลาที่ใช้วิเคราะห์ 40 นาที

2.5.2. ตัวอย่างมาการีน : มี ความยาวของจำนวนคาร์บอนตั้งแต่แปดคาร์บอนอะตอมถึงสิบแปดคาร์บอนอะตอมใช้วิธีวิเคราะห์เป็นแบบอุณหภูมิเดี่ยว(isothermal) ที่อุณหภูมิ 165 องศาเซลเซียส เวลาวิเคราะห์ 25 นาที

2.5.3. ตัวอย่างมาการีน : มี ความยาวของจำนวนคาร์บอนตั้งแต่สิบหกคาร์บอนอะตอมถึงยี่สิบสี่คาร์บอนอะตอมใช้วิธีวิเคราะห์เป็นแบบอุณหภูมิเดี่ยว ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เวลาวิเคราะห์ 30 นาที

อุณหภูมิของ injector port 230 องศาเซลเซียส และ detector port 240 องศาเซลเซียส

อัตราการไหลของแก๊สไนโตรเจน 0.35 มิลลิลิตร/นาที

อัตราส่วนการนำสารตัวอย่างเข้าเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (split ratio) 50:1

ขั้นตอนการศึกษาทดลอง

3.1จัดซื้อตัวอย่าง

3.2เตรียมตัวอย่างก่อนเข้าเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ

3.3ฉีดตัวอย่างเข้าเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ

3.4พิสูจน์ชนิดของกรดไขมันและคำนวณเป็นร้อยละของกรดไขมันทั้งหมด

3.5รวบรวมและสรุปผลการศึกษาทดลอง

รายละเอียดและวิธีวิเคราะห์

การเตรียมเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน

ชั่งตัวอย่าง 100 มิลลิกรัมลงในขวดแก้วขนาด 50 มิลลิลิตรที่อบแห้ง เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้น 0.5 นอร์มัล 4 มิลลิลิตร ต่อเข้ากับเครื่องควบแน่น แล้วให้ความร้อนด้วยไอน้ำ จนกระทั่งหยดหรือก้อนไขมัน กลายเป็นของเหลว ใช้ เวลาประมาณ 2-5 นาที เติมบอรอนไตรฟลูออไรด์ ในเมทานอล (BF_3-Methanol) 5 มิลลิลิตรลงในขวดแก้วให้ความร้อนต่อไปอีก 2 นาที เติมเฮปเทน 2 มิลลิลิตรและให้ความร้อนต่อไปอีก 1 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นและถอดเครื่องควบแน่นออกจากขวดแก้ว เติมสารละลายอิ่มตัวของโซเดียมคลอไรด์ลงไป เพื่อให้เมทิลเอสเทอร์ในชั้นของ เฮปเทนแยกตัว ปิเปตชั้นเฮปเทน 1 มิลลิลิตรถ่ายลงในหลอดแก้ว และเติมโซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัสลงไปเพื่อดูดน้ำที่อาจติดปนอยู่กับตัวอย่าง

ฉีดเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมันเนยและมาการีนที่ได้ 1-2 ไมโครลิตร เข้าคอลัมน์ที่ปรับสภาวะตามข้อ 2.5 เวลาที่ใช้วิเคราะห์มาการีน 25 และ 30 นาที ส่วนเวลาที่ใช้วิเคราะห์เนย 40 นาที

วิเคราะห์สารมาตรฐานอ้างอิง(reference standard of trans fatty acids)ในสภาวะเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ตัวอย่าง

เปรียบเทียบ retention time ของ กรดไขมันมาตรฐาน(reference standard)กับ retention time ของตัวอย่าง

การคำนวณ

-คำนวณจากกรดไขมันทุกชนิดที่ปรากฏบนโครมาโตแกรมโดยคิดเป็นร้อยละของกรดไขมันทั้งหมด

-คำนวณปริมาณกรดไขมันแต่ละชนิด ตามสูตร

$$\text{ปริมาณกรดไขมันชนิด c} = 100 \times A_c / \sum A_{i\,(i=1-n)}$$

A_c = พื้นที่ใต้กราฟ (peak area) ของกรดไขมัน c

$\sum A_{i\,(i=1-n)}$ = ผลบวกของพื้นที่ใต้กราฟของกรดไขมันทุกชนิด

n = จำนวน peak ในโครมาโตแกรม

-ปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ ทั้งหมด คือ ผลบวกของกรดไขมันชนิดทรานส์ทุกตัวที่วิเคราะห์พบ

ผลการศึกษาทดลอง

จากการศึกษากรดไขมันชนิดทรานส์ตามวิธี AOCS Cd 17 - 85 [18] และ Ce 2 - 66 [19] ในอาหารประเภทไขมันและน้ำมันบริโภคจำนวน 18 ตัวอย่าง คือเนยจำนวน 4 ตรา มาการีน 3 ตรา และน้ำมันพืช 10 ตรา ปรากฏผลตามในตารางที่ 5 6 และ 7 ตามลำดับ เนยมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 63.3 ถึง 67.9 กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว ร้อยละ 26.9 ถึง 32.4 กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิ (ไลโนเลอิครวมกับไลโนเลนิค) ร้อยละ 1.5 ถึง 2.0 และกรดไขมันชนิดทรานส์ร้อยละ 1.1 ถึง 1.5 ตามตารางที่ 5

ส่วนตารางที่ 6 แสดงปริมาณกรดไขมันต่างๆในมาการีน มาการีนที่ผลิตจากน้ำมันพืชผสมคือ มาการีนชนิดแท่ง ตราเบสท์ฟูด มีกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 69.5 กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว ร้อยละ 30.1 กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิมีเพียงร้อยละ 0.1 และกรดไขมันชนิดทรานส์ร้อยละ 0.3 ส่วนมาการีนชนิดนิ่ม ตราซูเปอร์ซอฟท์ ตราฟลอร่า และตรามีโดเลีย มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 43.9, 18.5 และ 17.7 ตามลำดับ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว ร้อยละ 30.8, 27.2 และ 28.6 ตามลำดับ กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิ 4.6, 43.0 และ 42.1 ตามลำดับ และกรดไขมันชนิดทรานส์ร้อยละ 17.4, 10.5 และ 11.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณกรดไขมันต่างๆในน้ำมันพืชตราต่างๆซึ่งผลิตโดยใช้น้ำมันต่างกันเป็นวัตถุดิบ พบว่าในน้ำมันพืชทั่วไปมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ10-15 ยกเว้นน้ำมันปาล์มที่มีสูงถึงร้อยละ 40 ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดเชิงเดี่ยว น้ำมันมะกอกมีมากกว่าร้อยละ 73 โดยที่น้ำมันเมล็ดคำฝอยมีต่ำสุดคือร้อยละ 13.3 และน้ำมันพืชอื่นๆอยู่ในช่วงร้อยละ 23 กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิพบว่าน้ำมันปาล์มและน้ำมันมะกอกมีปริมาณ

ร้อยละ 11 น้ำมันชนิดอื่นอยู่ในช่วงร้อยละ 50-60 และน้ำมันเมล็ดคำฝอยมีสูงถึงร้อยละ 70 ในการตรวจวิเคราะห์น้ำมันพืชทั้ง 10 ตรา (ตารางที่ 7) ไม่พบกรดไขมันชนิดทรานส์

ตารางที่ 5 : ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวและกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดในเนย

เครื่องหมายการค้า	กรดไขมันอิ่มตัว (ร้อยละ)	กรดไขมันไม่อิ่มตัว (ร้อยละ)			
		เชิงเดี่ยว	ไลโนเลอิค	ไลโนเลนิค	ทรานส์ทั้งหมด
ตรากล้วยไม้[1]	67.9	26.9	0.9	0.6	1.5
ตราอิมพีเรียล[1]	66.6	29.2	1.2	0.4	1.1
ตราเลอร์เพค[1]	67.3	29.3	1.7	0.3	1.3
ตราเพรสิเด็นท์[2]	63.3	32.4	1.4	0.5	1.2
ค่าเฉลี่ย	66.3	29.5	1.3	0.5	1.3

[1]ผลิตในประเทศ

[2]ผลิตต่างประเทศ

ตารางที่ 6 : ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวและกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดในมากาีรีน

เครื่องหมายการค้า	กรดไขมันอิ่มตัว (ร้อยละ)	กรดไขมันไม่อิ่มตัว (ร้อยละ)			
		เชิงเดี่ยว	ไลโนเลอิค	ไลโนเลนิค	ทรานส์ทั้งหมด
ตราเบสท์ฟูด[2]	69.5	30.1	0.1	ND[3]	0.3
ตราซูเปอร์ซอฟท์[4]	43.9	30.8	0.4	4.2	17.4
ตราฟลอร่า[1]	18.5	27.2	41.6	1.4	10.5
ตรามีโดเลีย[1]	17.7	28.6	40.2	1.9	11.5

[1]ผลิตต่างประเทศ

[2]ผลิต ในประเทศ

[3] วิเคราะห์ไม่พบ (detection limit อยู่ในระดับ $3x10^{-12}$ กรัม)

[4]ผลิตต่างประเทศ

หมายเหตุ

เครื่องหมายการค้า	ชนิดของน้ำมันที่ใช้ในการผลิต
เบสท์ฟูด	น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม
ซูเปอร์ซอฟท์	น้ำมันปลา น้ำมันเรปซีด (rapeseed)และน้ำมันปาล์ม
ฟลอร่า	น้ำมันเมล็ดทานตะวันและน้ำมันถั่วเหลือง
มีโดเลีย	น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันเมล็ดฝ้าย

ตารางที่ 7 : ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวและกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดในน้ำมันพืช

ชื่อตามฉลาก	ชนิดของน้ำมัน	กรดไขมันอิ่มตัว ร้อยละ	กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว ร้อยละ	กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลิ ร้อยละ	กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์ ร้อยละ
มรกต	ปาล์ม	43.0	44.9	11.2	ไม่พบ*
กุ๊ก	ถั่วเหลือง	15.0	23.6	61.4	ไม่พบ*
ชิม	ถั่วเหลือง	14.1	24.6	61.2	ไม่พบ*
ริน	ถั่วเหลือง	15.0	24.4	60.5	ไม่พบ*
ซันฟลาวเวอร์	เมล็ดทานตะวัน	11.3	26.5	62.2	ไม่พบ*
OHIO	เมล็ดทานตะวัน	11.3	24.9	63.8	ไม่พบ*
OHIO	เมล็ดดอกคำฝอย	10.8	13.3	75.9	ไม่พบ*
Bertolli Classicco Olive Oil	มะกอก	14.7	73.4	11.8	ไม่พบ*
Wesson	ข้าวโพด	12.9	25.6	59.7	ไม่พบ*
Maize	ข้าวโพด	13.3	25.9	60.7	ไม่พบ*

* detection limit อยู่ในระดับ 3×10^{-12} กรัม

วิจารณ์

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า เนย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากน้ำนมโค จะมีองค์ประกอบของกรดไขมันใกล้เคียงกัน ส่วนมากการีนพบว่ามีองค์ประกอบแตกต่างกันมาก เนื่องจากชนิดของน้ำมันที่เป็นวัตถุดิบและกรรมวิธีการไฮโดรจีเนชันที่แตกต่างกัน สำหรับผู้ที่ต้องการเลี่ยงไขมันสัตว์โดยการบริโภคมาการีนแทนเนยนั้น จากการทดลองพบว่ามีมาการีน 1 ตัวอย่าง มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวไม่แตกต่างจากเนย และยังพบกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์ใน 3 ตรา ที่สูงกว่าในเนยกว่า 10 เท่า เมื่อทดลองหาปริมาณกรดไขมันชนิดต่างๆในน้ำมันพืชพบว่าในน้ำมันพืชทั่วไปมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวตั้งแต่ร้อยละ 10.8-15.0 ยกเว้นน้ำมันปาล์มที่มีปริมาณสูงกว่าร้อยละ 40 และไม่พบกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์ในน้ำมันพืช

ข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีการเสี่ยงจากโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดตีบตันและความดันสูง ไม่ควรบริโภคทั้งเนยและมาการีน และควรหลีกเลี่ยงการบริโภคน้ำมันปาล์ม เนื่องจากมีกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่า 40%

เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้บริโภค ควรให้มีการระบุปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์ในอาหารประเภทเนยและมาการีน เพื่อเป็นประโยชน์ในการควบคุมไขมันให้แก่ประชาชนที่มีโอกาสเสี่ยงสูง เช่นผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดตีบตันและความดันสูง

สรุป

เนยมีกรดไขมันอิ่มตัวเฉลี่ยร้อยละ 66.3 กรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดเฉลี่ยร้อยละ 1.3 สำหรับมาการีนส่วนใหญ่มีกรดไขมันอิ่มตัวต่ำกว่าเนย แต่มีกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดสูงกว่า ยกเว้นมาการีนที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันชนิดทรานส์ทั้งหมดใกล้เคียงกับเนย

สำหรับน้ำมันพืชที่ทำจากปาล์ม ถั่วเหลือง เมล็ดทานตะวัน เมล็ดคำฝอย มะกอกและข้าวโพด ไม่พบกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากการศึกษานี้เป็นที่น่าสังเกตว่าผู้ผลิตควรคำนึงถึงกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์ในผลิตภัณฑ์ และผู้บริโภคควรได้รับความรู้และศึกษาถึงอันตรายจากการบริโภคด้วย ส่วนผู้ที่มีหน้าที่กำกับดูแลเรื่องการผลิตและสุขอนามัยของผู้บริโภค ควรหาวิธีการที่จะให้คำแนะนำและให้ความรู้แก่ประชาชน รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ควรพิจารณาให้มีการระบุปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดทรานส์ในเนยและมาการีนเพื่อคุ้มครองผู้บริโภค

<u>คำขอบคุณ</u>

ขอขอบคุณ ผอก.กช. คุณสุจินต์ ศรีคงศรี คุณอารี ชูวิสิฐกุล และคุณนงนุช เมธียนต์พิริยะ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ ตลอดจนให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ จนทำให้ผลงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Craig-Schmidt, M.C. Fatty Acid in Foods and Their Health Implication, C.K. Chow, Ed., **Fatty acids isomers in foods.**, Marcel Dekker, New York, 1992 , 450p.
2. Enig M.G, Atala S., Keeny M., Sampugna J. Isomeric trans fatty acids in the US diet. **Journal of American Collection Nutrition**, December 1990, Vol. 9, No. 9, 491-557
3. Katan M.B., Zock P.L. and Mensink R.P. Effects of fats and fatty acids on blood lipids in human : an overview. **The American Journal of Clinical Nutrition**, August 1994, Vol. 60(suppl.) , No. 9, 1017S-22S.
4. Mensink R.P., Katan M.B., Effect of dietary trans fatty acids on high density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. **Nutrition England Journal Medicine**, August 1990, Vol. 323, No. 179, 439-484.
5. Mensink, R.P., Zock P.L., Katan M.B. and Hornstra G. Effect of dietary cis and trans fatty acids on serum lipoprotein levels in human., **Journal Lipid Research**, December 1992, Vol. 33, No. 5, 1493-1904
6. Enig, M.G., Pallansch, L.A., Sampugna, J. and Keeney, M. Fatty acid composition. Of fat of selected food items with emphasis on trans components., **Journal of American Oil Chemist' Society**, May 1983, Vol. 60 , No. 16, 1788.
7. Hunter J.E. and Applewhite T.H. Reassessment of trans fatty acids availability in the US diet. **The American Journal of Clinical Nutrition**, October 1991, Vol. 54, No. 103, 363-372.
8. Hunter J.E., Applewhite T.H., Isomeric fatty acids in the US diet : levels and health perspectives. **The American Journal of Clinical Nutrition**, May 1986, Vol. 44, No. 17, 707-724.
9. Nestel P., et al. Plsma lipoprotein lipid and Lp(a) changes with substitution of elaidic acid for oleic acid in the diet. **Journal Lipid Research**, December 1992, Vol. 33, No. 5, 1029-1065
10. Mounts T.L., Hydrogenation. Eraken E.A. and Dutton H.J., eds., **Geometrical and positional fatty acid isomers.**: American Oil Chemists' Society, Champaign, IL, February 1979, Vol. 27, No.3, 391-402

11. Dutton H.J., Hydrogenation of fats and its significance. Eraken E.A. and Dutton H.J., eds., **Geometrical and positional fatty acid isomers.** American Oil Chemists' Society, Champaign IL: February 1979, Vol 27, No. 3, 1-16.

12. Seaton,T. and Preston,Jr. **A Guide to the Analysis of Fatty Acids and Their Esters by Gas Chromatography.** Poly Science Corporation, Evanston, Illinoids, 1996.

13. Stephen, A.M. and Wald, N.J. Trends in individual consumption of dietary fat in the United States,1920-1984. The **American Journal of Clinical Nutrition**, August 1990, Vol. 52, No. 77, 457-460.

14. Bethseda, M.D. Position paper on *trans* fatty acids. **The American Journal of Clinical Nutrition**, 1996, Vol. 63, No. 5, p. 1-15

15. Sommerfeld,M. Trans unsaturated fatty acids in natural products and processed foods. **Progress Lipid Research**, June 1983, Vol. 22 , No. 42, p. 221-254

16. Wood R., et al. Effect of butter, mono and polyunsaturated fatty acids enriched butter, and zero trans fatty acid margarine on serum lipids and lipoproteins in healthy men. **Journal Lipid Research**, October 1993, Vol. 34, No. 19, 1-11.

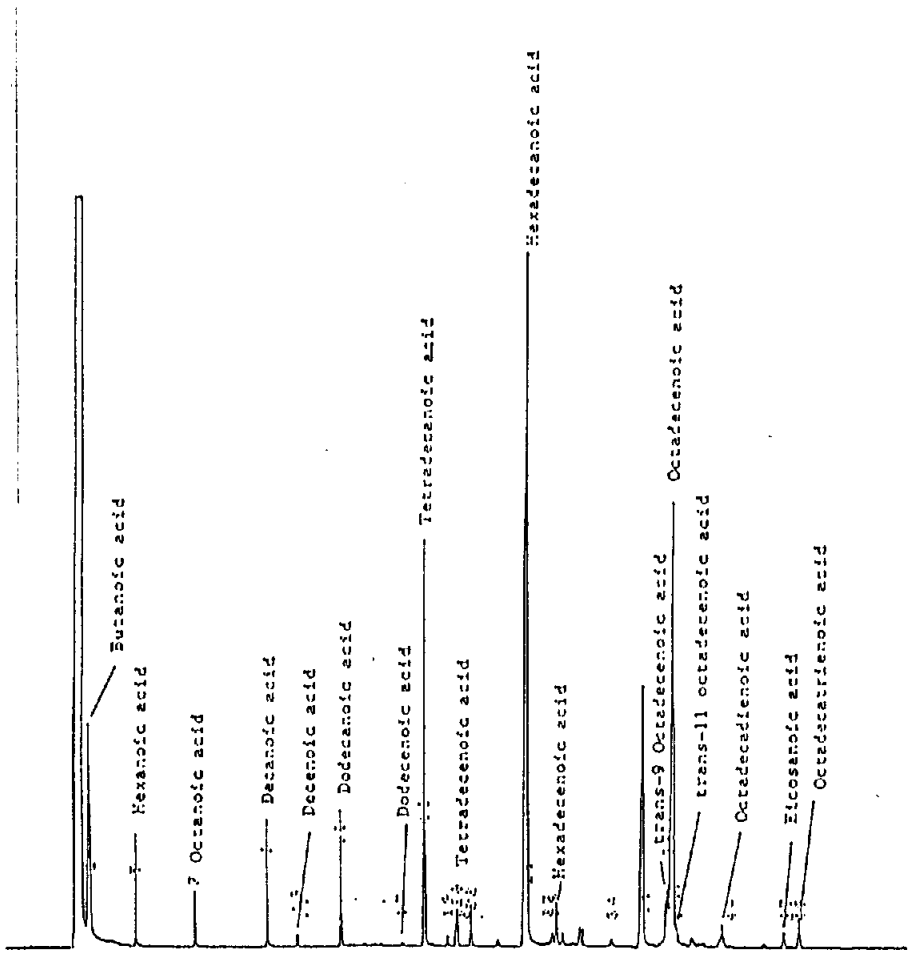
17. Enig, M.G. **Trans Fatty Acids Consumption Availability Data.** Trans Fat InfoWeb (Last Update : 17 April 1995), http:/www.enig.com/0001tlc.html

18. **Official Methods of the American Oil Chemists' Society.** Trans Unsaturation in Margarine by Gas Chromatography. American Oil Chemists' Society, 1989, Method Cd 17-85

19. **Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society.** American Oil Chemists' Society, 1989 (revised), Method Ce 2-66

ภาคผนวก

Rtx® - 2330 fused silica capillary column,30mX0.25mmID, Column temp.: Programmed from 90° to 200° C. @ 2° C/min, Split Ratio: 50:1, N_2 as carrier gas, Injector temp. 230° C., Detector temp. 240° C., Detector FID (Range: 1, Attenuation: 2)



รูปที่ 2 โครมาโตแกรมของกรดไขมันชนิดทรานส์