



รายงานวิจัยเรื่อง “ การใช้น้ำมันเมล็ดชาในผลิตภัณฑ์เค้ก”

รุ่งทิพย์ วงศ์ต่อม

รุ่งทิวา วงศ์ไพศาลฤทธิ



รายงานวิจัยฉบับนี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
งบประมาณผลประโยชน์ประจำปี 2555

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เค้กเป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีเนื้อละเอียด นุ่ม พู หอมหวาน ด้วยส่วนผสมของแป้งสาลี น้ำตาล ไข่ ไขมัน น้ำหรือน้ำมัน สารที่ช่วยทำให้ฟูและให้กลิ่นรส รส (จิตรนา แจ่มเมฆและ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2539) ซึ่งความสัมพันธ์ โดยทั่วไปของส่วนผสมเหล่านี้จะต้องนำมาทำให้มีความสมดุลต่างกันไปตามชนิดของเค้กผลิตภัณฑ์เค้กส่วนใหญ่มีส่วนผสมของไขมันคือเนยสด มาการีนและเนยขาวซึ่งไขมันเหล่านี้ได้ผ่านกระบวนการไฮโดรจิเนชันซึ่งทำให้ไขมันเปลี่ยนโครงสร้างจากซิส (-cis) เป็นทรานส์ (-trans) (นิธิยา รัตนปานนท์, 2548) ซึ่งกรดไขมันชนิดทรานส์ (Trans fatty acid) เราทราบกันดีว่า การบริโภคกรดไขมันอิ่มตัวซึ่งมีมากในไขมันสัตว์ทุกชนิดรวมทั้ง กะทิ นม เนย ไข่ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการอุดตันหลอดเลือด โรคหัวใจ ทำให้หลายๆคนหันไปใช้น้ำมันพืชในการปรุงอาหาร เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันข้าวโพด และน้ำมันมะกอก ซึ่งเชื่อว่าปลอดภัยต่อสุขภาพ โดยเฉพาะน้ำมันมะกอก ซึ่งมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวในปริมาณที่สูง(ประมาณ 76%) สามารถช่วยลดคอเลสเตอรอลตัวไม่ดี (LDL- cholesterol) และเพิ่มคอเลสเตอรอลตัวดี(HDL- cholesterol) แต่ยังมีไขมันบางชนิดที่เรายังใช้บริโภคกันอยู่โดยที่อาจไม่รู้ว่าเป็นอันตรายต่อสุขภาพไม่ต่างกับการบริโภคกรดไขมันอิ่มตัวเลยทีเดียว ไขมันที่ตัวนี้คือไขมันทรานส์ (Trans Fat) หรือกรดไขมันชนิดทรานส์ (Trans Fatty Acid) เรียกย่อๆว่า TFA การบริโภคอาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่มีกรดไขมันชนิดทรานส์ในปริมาณสูง จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดมากขึ้น เนื่องจากกรดไขมันทรานส์จะมีผลไปส่งเสริมการทำงานของเอนไซม์ cholesterol acyltransferase ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญในกระบวนการเมตาบอลิซึมของคอเลสเตอรอล ทำให้ระดับคอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol) และคอเลสเตอรอลตัวไม่ดีเพิ่มขึ้นแต่จะลดปริมาณคอเลสเตอรอลตัวดีลง นอกจากนี้ยังพบว่ากรดไขมันชนิดทรานส์ มีผลทำให้เพิ่มระดับไลโปโปรตีน(lipoprotein)ในเลือดทั้งในคนปกติและคนที่มีไขมันในเลือดสูง ซึ่งระดับไลโปโปรตีนที่สูงก็เป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดเช่นกัน

น้ำมันเมล็ดชา เป็นน้ำมันที่ได้รับสมญาว่าเป็น “น้ำมันมะกอกแห่งตะวันออก” เพราะจากการศึกษาวิจัยของวิทยาศาสตร์การอาหารล่าสุดพบว่า น้ำมันเมล็ดชามีส่วนของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่ดีที่ไม่ค่อยไปกว่าน้ำมันมะกอก ซึ่งประโยชน์ ๆ ของน้ำมันเมล็ดชา เช่น มีกรดไขมันอิ่มตัว (ไขมันไม่ดี) ต่ำ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (ไขมันดี) ในรูปของกรดโอเลอิก

(โอเมก้า 9) สูงถึง 88% มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งในรูปโอเมก้า 6 ประมาณ 13-28% และมีกรดโอเมก้า 3 (เช่น กรดไขมัน ประเภทไลโนเลนิก) ประมาณ 1-3% ไม่มีกรดไขมันทรานส์ มีวิตามินอีสูง ซึ่งวิตามินอีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระจึงช่วยยืดอายุการใช้งานของน้ำมันให้นานขึ้น นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินเอ บีและดี มีสารแคโทชินซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูง ในรูปสารโพลีฟีนอล ซึ่งมีส่วนช่วยลดระดับของแอลดีแอล (คอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี) จึงช่วยป้องกันหลอดเลือดตีตัน และป้องกันการอักเสบของเนื้อเยื่อ น้ำมันเมล็ดชายังมีคุณสมบัติพิเศษที่น่าสนใจ คือ มีกลิ่นหวานหอมสีทองออกเขียวอ่อน มีจุดเดือดเป็นคว้นสูงถึง 252 องศาเซลเซียส หรือ 486 องศาฟาเรนไฮต์ จึงใช้ประกอบอาหารที่ใช้ความร้อนสูงมาก ๆ เช่น การทอดได้โดยไม่ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระมาก เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันที่มีจุดเดือดเป็นคว้นต่ำกว่า เช่น น้ำมันมะกอก น้ำมันคาโนลา และน้ำมันเมล็ดองุ่น เป็นต้น การเลือกใช้น้ำมันจึงเป็นสิ่งที่ควรใส่ใจ การที่น้ำมันเมล็ดชา มีองค์ประกอบของกรดไขมัน อิ่มตัวต่ำ กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียวสูง จึงช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลไม่ดี (LDL) และยังช่วยเพิ่มคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) ซึ่งเป็นไขมันที่มีประโยชน์ช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดต่าง ๆ เช่น หัวใจ อัมพาต ฯลฯ การที่น้ำมันเมล็ดชา มีจุดเดือดเป็นคว้นสูง จึงช่วยลดการแตกตัวของน้ำมันและการเกิดสารอื่น ๆ ที่ล้วนก่อปัญหาสุขภาพได้

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจด้านการประยุกต์ใช้น้ำมันจากเมล็ดชาในผลิตภัณฑ์เค้กเพื่อสร้างความหลากหลายในผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งคาดว่าจะสามารถสร้างงานและผลผลิตแปรรูปที่มีมูลค่าเพิ่มเป็นอย่างมาก โดยสามารถจำหน่ายได้ด้วยตนเอง หรือกลุ่มชุมชน หรือประกอบธุรกิจขนาดกลาง / ขนาดย่อม (SME) ตลอดจนสามารถพัฒนาเป็นธุรกิจที่สามารถจำหน่ายได้ทั้งในประเทศ และการส่งออกต่างประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษามาตรฐานของเค้กชิฟฟอน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการใช้น้ำมันเมล็ดชาในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน
- 1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำมันเมล็ดชากับน้ำมันพืชชนิดอื่นในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน
- 1.2.4 เพื่อศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนน้ำมันเมล็ดชา

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทดลองหาสูตรมาตรฐานของเค้กชิฟฟอนวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส คุณภาพทางด้านเคมีและคุณภาพทางจุลินทรีย์รวมไปถึงอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนซึ่งทดลองในห้องปฏิบัติการของผลิตภัณฑ์สุดท้าย ทดสอบกลุ่มผลิตภัณฑ์กับผู้บริโภคจำนวน 30 คน และนำมาวิเคราะห์โดยใช้การให้คะแนนแบบ 9 Point Hedonic Scale โดยที่ 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด วางแผนทดลองแบบ RCBD (Randomized completely block design) วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's new multiple range test) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่เป็นที่ยอมรับ

1.4 ระยะเวลาดำเนินการ

1 กุมภาพันธ์ 2555 - 31 มีนาคม 2556

1.5 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการ 710 -711 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ได้สูตรมาตรฐานเค้กชิฟฟอนที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม
- 1.6.2 สามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาด
- 1.6.3 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาอาชีพและสร้างรายได้แก่ชุมชน
- 1.6.4 เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร
- 1.6.5 เป็นทางเลือกใหม่แก่ผู้บริโภคที่รักสุขภาพและที่ชื่นชอบผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

อาหารประเภทเบเกอรี่ได้รับความนิยมในระดับหนึ่ง เนื่องจากการดำรงชีวิตของผู้คนในปัจจุบันโดยเฉพาะคนในวัยทำงานที่อาศัยอยู่ในเมืองหลวง มีเวลาค่อนข้างน้อยในการทำอาหารรับประทานเอง ดังนั้นจึงต้องการสิ่งที่มาตอบสนองความต้องการในเวลาเร่งรีบ ซึ่งเค้กเป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบอย่างหนึ่งที่นิยมรับประทานกันมาก เมื่อขึ้นชื่อว่าเค้กก็ทำให้เราคิดว่าเป็นขนมหวานที่บริโภคมามากแล้วทำให้อ้วน แต่ปัจจุบันผู้บริโภคส่วนใหญ่หันมาใส่ใจในเรื่องสุขภาพมากขึ้นตามแนวคิดที่ สุภาพร(2552:145) “คุณภาพชีวิตที่ดีต้องควบคู่ไปกับการมีชีวิตที่ยืนยาวและต้องมาจากอาหารที่มีคุณสมบัติในการส่งเสริมให้สุขภาพที่ดี และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรค”ซึ่งเป็นสิ่งตรงข้ามกับผลิตภัณฑ์เค้ก เนื่องจากผลิตภัณฑ์เค้กตามท้องตลาดมีส่วนประกอบที่ใช้ไขมันปริมาณมาก เค้กชิฟฟอนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไขมันแทนเนย โดยไขมันที่ใช้นั้นมักจะเป็นไขมันถั่วเหลืองที่มีเพรียงกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงและวิตามินอี ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดจะใช้น้ำมันชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติและให้สารอาหารที่มากกว่าน้ำมันถั่วเหลืองเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ให้ประโยชน์แก่ร่างกายมากกว่าเค้กชิฟฟอนที่ขายตามท้องตลาดทั่วไป ซึ่งจะใช้น้ำมันเมล็ดชาทดแทนและทำการเปรียบเทียบกับน้ำมันชนิดอื่น คือ น้ำมันรำข้าว น้ำมันเมล็ดทานตะวันและน้ำมันถั่วเหลือง นอกจากนี้ยังใช้เปลือกแทนแป้งสาลีในการผลิตเค้กชิฟฟอนเพื่อเพิ่มใยอาหาร วิตามินและเกลือแร่ต่างๆ พร้อมทั้งยังใช้สีธรรมชาติจากดอกอัญชันที่มีสารต้านอนุมูลอิสระที่ให้ประโยชน์ต่อสุขภาพอีกด้วย

2.1 เค้กชิฟฟอน

เค้กชิฟฟอนเป็นเค้กที่มีลักษณะเบาและนุ่มมากเหมือนสปันจ์เค้กมีลักษณะร่วมระหว่างเค้กเนยและเค้กไข่ มีโครงสร้างที่ละเอียดเหมือนเค้กไข่ แต่มีเนื้อเค้กเหมือนเค้กเนยแตกต่างจากเค้กเนยที่เค้กชิฟฟอนใช้น้ำมันพืชผสมแทนการใช้เนยหรือมาการีนและวิธีการทำที่แตกต่างกัน ขั้นตอนการทำเค้กชิฟฟอนมีดังนี้

1. ตั้งเตาอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียสเตรียมพิมพ์ปล่องสำหรับอบเค้กทานเนยบางๆให้ทั่ว

2. แยกไข่แดงและไข่ขาวออกจากกัน

3. ร่อนแป้ง ผงฟู เกลือ ลงในชามจากนั้นเติมน้ำตาลลงไปคนให้เข้ากัน

4.ใส่ไข่แดงไปพร้อมกันที่เดียวตามด้วยน้ำมันและกลิ่นวานิลลาคนให้เข้าเป็นเนื้อเดียว

5.ตีไข่ขาวกับครีมออฟฟัททาร์เร็วๆในชามสะอาดจนขึ้นฟูคล้ายมูสแล้วตักส่วนผสมของแป้งใส่ลงในไข่ขาวที่ละนิดตะล่อมให้เข้ากันอย่างเบามือเพื่อไม่ให้ไข่ขาวยุบตัวจนเป็นเนื้อเดียว

6.เทใส่พิมพ์อบประมาณ 50 - 60 นาทีหรือจนเค้กสุกนำออกจากเตาทิ้งไว้ให้เย็นบนตะแกรงก่อนนำออกจากพิมพ์และอาจทำครีมสำหรับทาหน้าเค้ก โดยตีวิปปิ้งครีมที่เย็บจัดกับน้ำตาลไอซิ่งให้ขึ้นฟูค่อยๆปาดลงไปบนเค้กที่เย็นสนิท แต่งหน้าเค้กด้วยผลไม้หรือท็อปปิ้งต่างๆ

2.1.1 ส่วนผสมเค้กชิฟฟอน

2.1.1.1 แป้งสาลี แป้งสาลีช่วยทำให้เกิดโครงสร้างและยังช่วยรวมส่วนผสมอื่นๆให้เข้ากันได้ดียิ่งด้วยทำให้เค้กมีเนื้อเนียนแป้งสาลีที่เหมาะสมสำหรับทำเค้ก คือ แป้งเค้ก (Cake flour) เพราะมีโปรตีนต่ำประมาณ 7- 9 % ทำให้แป้งมีเนื้อละเอียดและยังผ่านการฟอกด้วยจะยิ่งทำให้ดูดซับน้ำตาล ไขมันและน้ำได้ดีซึ่งจะมีผลทำให้เค้กนุ่ม เบา และเนื้อละเอียดคล้ายฟองน้ำแป้งสาลีที่ทำจากข้าวสาลีแบ่งตามปริมาณโปรตีนได้ 2 ประเภท

1. ข้าวสาลีอย่างหนักมีโปรตีนสูงน้ำหนักเบา เนื้อแป้งมีลักษณะค่อนข้างหยาบเป็นเนื้อนวล ข้าวชนิดนี้เรียกว่า Durum Wheat ใช้ทำเส้นมักกะโรนีหรือสปาเกตตี้

2. ข้าวสาลีอย่างเบามีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าจึงมีน้ำหนักน้อยกว่าเนื้อแป้งที่ได้มีลักษณะเบาละเอียด มีสีขาว สะอาด

3. แป้งสาลี ควรเป็นแป้งสาลีที่ไม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อนโดยกรรมวิธีที่แตกต่างจากการโม่ข้าวสาลีชนิดแข็ง การโม่ข้าวสาลีชนิดอ่อนนั้นมีจุดประสงค์เพื่อลดขนาดของแป้งให้ละเอียดและสม่ำเสมอ โดยไม่ทำให้เมล็ดสาลีเสียหาย (อรอนงค์, 2548)

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งสาลี

องค์ประกอบของแป้งสาลี	%
แป้งสตาร์ช	70.00
โปรตีน	11.50
น้ำตาล	1.00
ไขมัน	14.00
แร่ธาตุ(เถ้า)	0.40
ไขมัน	1.00
อื่นๆ	2.00

ที่มา: อรอนงค์ (2548)

2.1.1.1.1 ชนิดของแป้งสาลี แป้งสาลีที่ผลิตออกมาเพื่อจำหน่ายใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นมี 3 ชนิด ที่สำคัญ คือ แป้งขนมปัง แป้งเค้ก และแป้งอเนกประสงค์ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและคุณลักษณะรวมถึงการใช้ประโยชน์ต่างกัน คือ

1.แป้งขนมปัง มีโปรตีนสูง 12.14 % ไม่จากข้าวสาลีชนิดแข็งพวก Hart Red Spring หรือ Hart Red Winter ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงให้ผลิตภัณฑ์พวกขนมปังจืด ขนมปังหวานและผลิตภัณฑ์ที่ใช้หมักด้วยยีสต์ทุกชนิดลักษณะของแป้งชนิดนี้ คือ เมื่อสัมผัสด้วยนิ้วมือจะรู้สึกกระคายมือ คล้ายมีกรวดหรือหยาบเหมือนทรายมีสีครีมไข่ขาวเมื่อกดนิ้วลงบนแป้ง แป้งจะไม่เกราะติดกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู เพราะยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู เพราะยีสต์เท่านั้นทำให้ก้อนโดพองตัวได้

2.แป้งอเนกประสงค์ มีโปรตีนสูง 10 -11 %เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีแข็งกับชนิดอ่อนเข้าด้วยกัน ในส่วนที่เหมือนในการทำผลิตภัณฑ์หลายอย่างใช้ทำผลิตภัณฑ์หลายอย่าง เช่น ขนมปังจืด และหวาน ขนมเค้กบางชนิดนี้ จะมีลักษณะปาทองโก้ บะหมี่เพสตรี ใช้เวลาการนวดแป้งน้อยกว่าแป้งขนมปัง ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปังและแป้งเค้กร่วมกัน

3.แป้งเค้ก มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนประมาณ 7- 10% ไม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อนพวก Soft Wheat และ Soft Red Winter ใช้ทำเค้ก ลักษณะของแป้งเมื่อสัมผัสด้วยนิ้วมือจะรู้สึกอ่อนนุ่ม เนียนละเอียด มีสีขาวกว่าแป้ง 2 ชนิดแรก เมื่อกดนิ้วลงบนแป้ง แป้งจะเกราะรวมตัวเป็นก้อนและคงนิ้วมือไว้ แป้งชนิดนี้มีสารเคมีช่วยให้ฟูเท่านั้นไม่ให้ยีสต์ซึ่งสารเคมีได้แก่ ผงฟู เบคกิ้งโซดา

ตารางที่ 2.2 ลักษณะของแป้งสาลีที่ใช้ทำเค้กชนิดต่างๆ

ปริมาณความชื้น 14 %			
แป้งสาลี	โปรตีน (%)	เถ้า (%)	ชนิดของเค้ก
1	4.70	0.23	เค้กนางฟ้า
2	7.35	0.29	ชิฟฟอน นางฟ้า เค้กชั้นต่างๆ
3	8.30	0.32	สปันจ์ ช็อกโกแลต ปอนด์
4	9.10	0.42	ปอนด์ ช็อกโกแลต และเค้กคุณภาพด้อย

ที่มา: อรอนงค์(2548)

จะเห็นว่าแป้งโปรตีนต่ำและปริมาณเถ้าต่ำจะใช้เค้กประเภทชิฟฟอน ส่วนแป้งโปรตีนประมาณ 8%และเถ้า 0.32% นิยมใช้ทำเค้กสปันจ์สำหรับประเภทเค้กเนยจะใช้แป้งโปรตีนสูงและเถ้าสูงจะได้เนื้อเค้กที่หนากว่าเช่น เค้กปอนด์ เค้กช็อกโกแลต ดังนั้น แป้งสาลีที่ใช้ทำเค้กควรมีโปรตีนต่ำมีลักษณะกลูเตนนุ่มเมื่อผสมแล้วจะไม่ให้ความเหนียวและแข็งแก่เนื้อเค้กแต่มีความคงตัวเป็นโครงสร้างขึ้นฟูมีรูพรุนและเนียนนุ่มซึ่งเป็นลักษณะพิเศษของแป้ง

แป้งสาลีเป็นส่วนผสมที่ให้โครงสร้างแก่เค้กซึ่งแป้งสาลีที่เหมาะสมในการทำเค้กควรเป็นแป้งที่มีโปรตีนต่ำประมาณ 7-9%เมื่อบaking แป้งจะละเอียด มีสีขาวและได้ผ่านการฟอกความเป็นกรดของขอลแป้งเค้ก(pH)ควรอยู่ประมาณ 5.2 แป้งที่ได้รับการฟอกแล้วจะสามารถอุ้มน้ำตาล น้ำและไขมัน ได้มากขึ้นแป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อนได้ง่าย

แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการเกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จและเป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด

ตารางที่ 2.3 คุณค่าทางโภชนาการของแป้งสาลี ต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม

องค์ประกอบ	ปริมาณ
ความชื้น	13.3 gm
พลังงาน	349 Cal
ไขมัน	0.9 gm
คาร์โบไฮเดรต	74.1 gm
ไฟเบอร์	0.3 gm
โปรตีน	11.0 gm
แคลเซียม	20 mg
ฟอสฟอรัส	90 mg
เหล็ก	1.0 mg
วิตามินเอ	-I.U.
วิตามินบี 1	0.12 mg
วิตามินบี 2	- mg
ไนอาซีน	0.9 mg
วิตามินซี	- mg

ที่มา: กรมอนามัย (2535)

2.1.1.2 ไข่ ไข่ช่วยให้เกิดโครงสร้าง กลิ่นรส สี ความชื้น และคุณค่าทางอาหารไข่ที่เหมาะสมในการทำเค้กคือ ไข่ไก่ และควรเป็นไข่ที่ใหญ่สดและไข่ขาวจะขึ้นไม่เหลวเวลาตีจะเก็บอากาศไว้ได้มากมีผลทำให้เค้กขึ้นฟูดีโดยเฉพาะเค้กไข่ส่วน โครงร่างของเค้กที่ได้จากไข่เกิดจากการรวมตัวของโปรตีนในไข่ขณะอบ

2.1.1.3 ไขมัน เป็นตัวช่วยให้เค้กมีความนุ่มเนียน ชุ่ม และ กลิ่นรสดี ไขมันและน้ำมันประกอบด้วย กรดไขมัน และกลีเซอรอล ในรูปไตรกลีเซอไรด์หลายชนิดปนกันถ้าอยู่ในสภาพของแข็งที่อุณหภูมิห้อง เรียกว่า น้ำมัน

2.1.1.3.1 ประเภทของไขมัน ไขมันและน้ำมันแต่ละอย่างนั้น มีคุณสมบัติและองค์ประกอบแตกต่างกันไปตามชนิดของไขมันและน้ำมัน ที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมเบเกอรี่ แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. ไขมันที่ได้จากพืช ได้จากเมล็ดต่างๆเช่น เมล็ดฝ้าย ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ข้าว งา มะพร้าว น้ำมันปาล์ม เป็นต้น

2. ไขมันจากสัตว์ ได้แก่ เนยสด ได้จากน้ำมันวัว มันหมูแข็ง ได้จากสุกร

2.1.1.3.2 คุณสมบัติของไขมันต่อผลิตภัณฑ์

1. ช่วยในการเป็นครีม เค้กเนย ซึ่งเกิดจากการตีเนยกับน้ำตาลจนเป็นครีมถ้าเนยสดเป็นอย่างเดียวจะให้ลักษณะครีมที่เหลวและละลายง่าย

2. เนยสดให้กลิ่นดีแก่ผลิตภัณฑ์

3. ไขมันที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์จะทำให้ส่วนผสมของเค้กที่มีส่วนของน้ำและไขมันเข้ากันได้ดีโดยไม่แยกตัวสามารถตีเป็นครีมได้ (รุจิรา, 2535)

2.2.1.4 น้านม นมช่วยให้เค้กเกิดโครงสร้างเพราะมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้ยังใช้แทนส่วนของน้ำ ช่วยรวมส่วนผสมอื่นๆช่วยละลายน้ำตาลจึงทำให้เค้กมีความอ่อนนุ่มและความแข็งแรงรวมอยู่ในตัวเค้กนอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มกลิ่นรสอีกด้วย

นมเป็นส่วนผสมลักษณะเป็นอิมัลชันของเม็ดไขมันเล็กๆในน้ำวิ่งละลายโปรตีนน้ำตาลและแร่ธาตุต่างๆ โดยแบ่งส่วนที่เป็นน้ำ 87.75 % และส่วนที่เป็นของแข็ง 12.25% สำหรับส่วนของแข็งประกอบด้วยสารต่างๆคือ ไขมัน 3.50% โปรตีน 3.25 % แร่ธาตุ 0.75 % แลคโทส 4.75% คุณสมบัติและคุณสมบัติของสารอาหารที่เป็นส่วนของแข็งในน้านมมีผลต่อเบเกอรี่โดยน้านมช่วยให้เกิดโครงสร้าง ความมัน ความชื้น กลิ่นรส รส สี และคุณค่าทางอาหารนมที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

1. นมสด(Whole milk) เป็นนมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเป็นชนิดไขมันเต็มและนมสดที่เอาไขมันออกหรือที่เรียกว่าหางนม(Skim milk)

2. นมข้นจืดหรือนมสดระเหย(Evaporated milk) เป็นนมสดที่นำมาระเหยน้ำออก

3. นมผง ได้จากนมสดที่นำมาระเหยน้ำออกเกือบทั้งหมดมีความชื้นเหลืออยู่ 5 % แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

-นมผงมีไขมัน(Whole milk powder) เป็นนมสดที่นำมาระเหยน้ำออกให้อยู่ในรูปผงและมีการคุมเปอร์เซ็นต์ไขมันตามที่กำหนด ใช้สำหรับเลี้ยงเด็กทารกไม่นิยมใช้ทำขนม

-นมผงปราศจากไขมัน(Skimmed milk powder) เป็นนมสดที่มาสกัดไขมันออกเหมาะสมสำหรับการทำขนมเพราะราคาถูกได้เก็บ

4.นมข้นหวาน เป็นการนำน้ำนมมาระเหยเอาน้ำออกจนเหลือ 1/3 ของน้ำนมแล้วเติมน้ำตาลชูโครสลงไปประมาณ 40% (จิตรนา และอรอนงค์,2525)

ตารางที่ 2.4 องค์ประกอบของน้ำนมและผลิตภัณฑ์

องค์ประกอบ	นมสด	นมข้นไขมันเต็ม		นมระเหยขาดไขมัน		นมผง	
		หวาน	ไม่หวาน	หวาน	ไม่หวาน	หวาน	ไม่หวาน
น้ำ	87.0	25	69.5	30.0	49.9	2.75	2.5
ไขมัน	3.7	11	9.25	1.75	2.75	27.7	0.83
โปรตีน(เคซีน+แอลบูมิน)	3.6	8.0	9.9	11.0	18.1	27.3	36.17
น้ำตาล(แลคโทส)	6.0	14	9.6	16.25	25.5	36.5	51.8
แร่ธาตุ	0.7	2.4	1.75	2.25	3.75	5.75	8.7
น้ำตาลที่เติม	-	39.6	-	38.75	-	-	-
ผลรวม	100	100	100	100	100	100	100

ที่มา: จิตรนาและอรอนงค์ (2539)

2.1.1.4.1 คุณสมบัติของน้ำนมต่อผลิตภัณฑ์

1. ช่วยรวมส่วนผสมอื่นเข้าด้วยกัน
2. ช่วยให้แป้งเกิดเป็นโครงสร้าง
3. ช่วยละลายน้ำตาลซึ่งเป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์อ่อนนุ่ม
4. ช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทาน
5. ของแข็งในนมมีผลต่อการรวมตัวกันของโปรตีนในแป้งทำให้มี

ความแข็งตัวเพิ่มขึ้น

6. น้ำตาลแลคโทสในน้ำมันยังช่วยทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองทองและปรับปรุงกลิ่นรสให้น่ารับประทาน(จิตรนา และอรอนงค์, 2539)

2.1.1.5 น้ำตาล น้ำตาลช่วยทำให้เคี้ยวและหวาน น้ำตาลที่เหมาะสมสำหรับทำเค้กคือ น้ำตาลทรายชนิดละเอียดและไม่ฟอกสี น้ำตาลละลายได้หมดไม่เป็นจุดบนหน้าเค้ก หลังจากอบสุกแล้วจะทำให้สีของเค้กดีขึ้นด้วย นอกจากนี้ น้ำตาลยังมีส่วนทำให้โปรตีนในแป้งอ่อนตัว สีของเปลือกนอกเข้มขึ้น สีสวยขึ้นและเก็บความชื้นได้ดีทำให้เค้กนุ่ม ชุ่ม อยู่ยาวนานในบางตำราใช้น้ำตาลในรูปของน้ำเชื่อมมาผสมกับน้ำตาลด้วย

น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทคาร์โบไฮเดรต ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนเป็นหลักในธรรมชาติ น้ำตาลเกิดจากการสังเคราะห์แสงในพืช โดยอยู่ในรูปของแป้ง (Starch) มีพืชหลายชนิดที่เก็บอาหารส่วนใหญ่ในรูปของน้ำตาลที่สำคัญได้แก่ อ้อย ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นพืชหลักที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลในระดับอุตสาหกรรมไทย

น้ำตาลจัดเป็นสารอาหารที่นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของมนุษย์เรามาเป็นเวลายาวนาน ชาวไทยรู้จักน้ำตาลมานานนับร้อยปีแล้ว ตามหลักฐานประเทศไทยสามารถผลิตน้ำตาลได้ตั้งแต่สมัยกรุงสุโขทัยเป็นราชธานี โดยมีแหล่งผลิตสำคัญอยู่ที่เมืองสุโขทัย พิษณุโลก และเมืองกำแพงเพชร ในสมัยนั้นการผลิตมีเฉพาะน้ำตาลแดง(Muscovado) ยังไม่ได้เป็นน้ำตาลทรายเหมือนในปัจจุบัน กิจกรรมน้ำมันได้พัฒนาเรื่อยมาจนกระทั่งถึงยุคการพัฒนาของอุตสาหกรรมน้ำตาล กล่าวคือ รัฐได้จัดตั้งโรงงานผลิตน้ำตาลทรายขาวประเทศไทยขึ้นเป็นแห่งแรกที่จังหวัดลำปางเมื่อ พ.ศ.2480 และที่สองอยู่ในจังหวัดอุดรดิตถ์ เมื่อปี พ.ศ.2485 (จิตรนา และอรอนงค์ 2525)

2.1.1.5.1 ประเภทของน้ำตาล น้ำตาล หมายถึง คาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอินทรีย์ซึ่งจะประกอบด้วย คาร์บอน ไฮโดรเจน โมเลกุลที่มีไฮโดรเจนและออกซิเจนอยู่ในอัตราส่วน 2 ต่อ 1 คาร์โบไฮเดรตหน่วยเล็กที่สุดมีคาร์บอน 3-6 อะตอม จึงเรียกชื่อตามจำนวนอะตอมของคาร์บอน เช่น ตรีโอส (trioses) มีคาร์บอน 3 อะตอม เพนโทส(pentose) มีคาร์บอน 5 อะตอม เป็นต้น (รุจิรา,2535)

น้ำตาลที่พบในอาหารส่วนใหญ่เป็น เฮกโซส(hexose) มีคาร์บอน 6 อะตอม น้ำตาลเป็นส่วนช่วยให้เค้กมีความนุ่ม ความชื้น รสหวานแก่ผลิตภัณฑ์น้ำตาลที่นิยมใช้ในการทำขนมอบอบได้แก่

1. น้ำตาลทรายขาว ควรใช้ที่มีผลึกขนาดเล็กมีความละเอียดขาว สะอาด เพราะจะผสมเข้ากับส่วนผสมอื่นๆ ได้ดีละลายได้หมด

2. น้ำตาลไอซิ่ง ทำจากน้ำตาลทรายขาวมาบด และผสมแป้งข้าวโพด 3% เพื่อความชื้นไม่ให้จับตัวเป็นก้อน นิยมใช้เป็นส่วนผสมในการแต่งหน้าเค้ก

3. น้ำตาลทรายแดง นิยมใช้กับขนมปังบางชนิดที่ต้องการสี และกลิ่นคดขย เฉพาะเช่น เค้กผลไม้

2.1.1.5.2 คุณสมบัติของน้ำตาลที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

1. ช่วยในการตีครีม และตีไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู
2. ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะขนมเค้ก
3. ช่วยเก็บความชื้น และทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มอยู่ได้นาน
4. ช่วยให้เนื้อขนมดี
5. ช่วยให้สีแก่เปลี่ยนนอกของผลิตภัณฑ์ (จินธนา และอรอนงค์, 2539)

2.1.1.6 เกลือ เกลือที่ใช้ต้องเป็นเกลือป่นละเอียด เพราะละลายได้ง่าย นิยมใช้เกลือธรรมชาติของเกลือคือ เป็นตัวให้รสชาติทางด้านความเค็มแก่เค้ก และยังเป็นตัวช่วยเน้นรสชาติของส่วนผสมอื่นๆ ให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้เกลียยังช่วยให้เค้กแข็งตัวยิ่งขึ้น เพราะเกลือมีผลต่อกลูเตนของแป้งจึงเป็นตัวช่วยสร้างโครงสร้างอย่างง่ายของเค้ก ในปัจจุบันมีเกลือผสมไอโอดีน ถ้าใช้เกลือนชนิดนี้ทำให้ได้แร่ธาตุไอโอดีนเพิ่มขึ้น ส่วนผสมของการที่ธาตุไอโอดีนเพิ่มขึ้น ส่วนผสมของธาตุไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับแป้งในส่วนผสมให้เป็นสีม่วงนั้นไม่มี เพราะจำนวนน้อยมาก

เกลือที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมอบ หมายถึง โซเดียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นเกลือป่นละเอียดที่ใช้ประกอบอาหารทั่วไป มีหน้าที่ดังนี้ คือ

1. ช่วยเพิ่มรสชาติให้แก่ผลิตภัณฑ์
2. ช่วยให้กลูเตนของโดมีกำลังในการยึดตัว
3. ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในระหว่างการหมัก
4. ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการ (รุจิรา, 2535)

2.1.1.7 น้ำ หรือของเหลวที่ใช้ในตำหรับแก้ อาจอยู่ในรูปของน้ำ นํ้านมหรือไข่ ฯลฯ ก็ได้ น้ำหรือของเหลวจะช่วยละลายส่วนผสมที่แห้งทำให้กลูเตนอ่อนตัวทำให้ผงฟูเกิดปฏิกิริยา ช่วยควบคุมความชื้นและอุณหภูมิของส่วนผสม นอกจากนี้ยังช่วยสร้างโครงสร้างและความอ่อนนุ่มให้แก่เค้กด้วย

น้ำเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และผลิตภัณฑ์ขนมหวาน แล้วยังรวมถึงนํ้านมหรือนมผลไม้ก็ได้ เป็นส่วนผสมที่ขาดไม่ได้ในการทำ เพราะจะทำหน้าที่

1.เปลี่ยนสภาพของโปรตีนในแป้งให้เป็นกลูเตน
2.ช่วยละลายเกลือ น้ำตาล และส่วนผสมอื่นๆที่ละลายได้ให้กระจายอย่างทั่วถึง

- 3.ช่วยควบคุมอุณหภูมิของโด และช่วยควบคุมความชื้นของโด
- 4.ทำให้สตาร์ชเปียกเกิดการพองตัว
- 5.ช่วยทำให้เก็บผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น (รุจิรา, 2535)

2.1.1.8 สารที่ช่วยให้ขึ้นฟู ชนิดของสิ่งที่ทำให้ขึ้นฟูที่ใช้ในตำหรับแก้ขึ้นอยู่กับประเภทของเค้กที่ต้องการทำความเข้มข้นของตำรับ ความชื้นของแป้งผสมและอุณหภูมิในการอบ การขึ้นฟู โดยทั่วไปนั้นเกิดจากสาเหตุ 3 ประการ คือ ขึ้นฟูโดยอากาศโดยใช้สารเคมี เช่น ผงฟู หรือผงโซดา และโดยความดันไอน้ำที่เกิดขึ้นเมื่ออยู่ในเตาอบ ทั่วไปนิยมใช้ผงฟูชนิดทำปฏิกิริยา 2 ในขั้นตอนการผสมและขั้นตอนการอบสารที่ช่วยทำให้ฟูนั้นจะเป็นตัวทำให้เกิดความนุ่มในเค้ก

การขึ้นฟูของเค้ก เกิดจากสาเหตุ 3 ประการคือ

1.ขึ้นฟูอากาศ
2.ความดันไอน้ำ ได้แก่ น้ำในสูตร ซึ่งจะกลายเป็นไอ เมื่อได้รับความร้อน และดันให้เค้กขึ้นฟู

3.สารเคมี ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ ผงฟูและผงโซดา

2.1.1.8.1 ผงฟู แบ่งได้ 2 ชนิดคือ

1.ผงฟูกำลังหนึ่ง ประกอบด้วยเบคกิ้งโซดากับกรด 1 ชนิด และแป้งข้าวโพด ผงฟูชนิดนี้จะทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทันทีที่ผสม และให้ก๊าซออกมาอย่างรวดเร็วและนำเข้าอบทันที

2.ผงฟูกำลังสอง ประกอบด้วย เบคกิ้งโซดากับกรด 2 ชนิดหรือมากกว่ากรดชนิดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาเร็ว อีกชนิดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาช้า คือ จะให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขณะที่ผสมส่วนหนึ่ง และเข้าอบอีกส่วนหนึ่ง

โซดาหรือเบกกิ้งโซดา นิยมใช้ในสูตรที่มีกรดอยู่ด้วย เช่น น้ำผึ้ง ผลไม้บางชนิด โกโก้ ฯลฯ จะให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อได้รับความร้อนสูง ถ้าใช้มากเกินไปจะเกิดสารตกค้างอยู่ทำให้ขนมมีรสเฝื่อน

2.1.1.8.2 คุณสมบัติของผงฟูที่มีต่อผลิตภัณฑ์

- 1.ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความเบา ขึ้นฟู
- 2.ผลิตภัณฑ์ที่ใส่สารเหล่านี้จะมีลักษณะเนื้อในเป็นรูโปร่ง ดังนั้น น้ำย่อยจึงสัมผัสกับอาหารได้ทั้งหมด ทำให้ย่อยง่าย
- 3.ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทาน (จินธนา และอรอนงค์, 2539)

2.1.1.9 สารให้กลิ่นรส สารให้กลิ่นรสของขนม จะเกิดกลิ่นรสของส่วนผสมทั้งหมดรวมกัน สารให้กลิ่นมี 3 ลักษณะ คือ สารสกัดธรรมชาติ สารสังเคราะห์ในรูปน้ำมันหอมระเหย และกลิ่นผลไม้แท้ โดยสกัดจากธรรมชาติ เตรียมได้ด้วยการนำเมล็ด ผล หรือใบของผักหรือผลไม้ที่ให้กลิ่นมาบดละเอียด แล้วใช้เอทิลแอลกอฮอล์หรือสารละลายอื่นในการสกัดที่เข้มข้นขึ้น เช่น วานิลลา (Vanilla) สกัดได้จากเมล็ด

ส่วนสังเคราะห์นั้นมักอยู่ในรูปของน้ำมันหอมระเหย มีกลิ่นคล้ายธรรมชาติ เช่น วานิลลา เป็นสารให้กลิ่นของวานิลลา

สารให้กลิ่นรสเหล่านี้จะมีราคาแพง เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้หายาก วิธีการเตรียมลำบาก สารที่ได้เข้มข้น ดังนั้นจึงควรมีการใช้เมื่อจำเป็น และในปริมาณที่เล็กน้อยพอที่จะให้กลิ่นรสเหมาะสม เพราะถ้าใส่มากเกินไป จะทำให้รสชาติและกลิ่นไม่ดี (จินธนา และอรอนงค์, 2539)

กลิ่นรสของขนมจะเกิดจากกลิ่นรสของส่วนผสมทั้งหมดรวมกัน แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เด็กมีกลิ่นรสแตกต่างกันหลายแบบ จึงอาจเติมสารที่ให้กลิ่นและรสเฉพาะอย่างลงในตำรับขนมเค้กพื้นฐาน ได้เป็นเค้กแปลกใหม่ขึ้นมา การเลือกใช้สารให้กลิ่นรสต้องเลือกให้เหมาะสมที่สุดกับชนิดของเค้กที่จะทำ ปริมาณของสารที่ใช้ให้กลิ่นรสที่ใช้จะมีผลต่อรสและกลิ่นของเค้กที่อบเสร็จแล้ว จึงควรชั่งตวงด้วยความระมัดระวัง

2.1.1.10 สีผสมอาหาร ในการทำเค้ก ถ้าใช้สีธรรมชาติจะดีที่สุด แต่บางครั้งสีธรรมชาติอาจจะอ่อนไป เช่น ชี้อบเคยสีเขียวอ่อนมากไป ดังนั้นอาจใช้สีผสมอาหารได้ แต่ไม่ควรใส่มากเกินไป จนมีสีเข้มจนทำให้ไม่น่ารับประทานได้อีกเช่นกัน ควรใส่สีให้เหมือนสีธรรมชาติมากที่สุด ในการทำเค้กสีจะใส่โดยตรงก็จะมี การแต่งหน้าเค้กมากกว่าเช่น ใส่ผสมในครีมไอซิ่งและแยม เป็นต้น

2.1.2 สิ่งที่ต้องทราบในการทำเค้ก

- 1.ก่อนที่จะเริ่มผสมเค้ก ควรปรับอุณหภูมิเตาอบให้เหมาะสมกับเค้กก่อน
- 2.การอบเค้กชนิดต่างๆเช่น เค้กกลม เค้กถ้วย ภาชนะควรเหมาะกับเค้กแต่ละชนิด
- 3.การวางพิมพ์ที่ใส่เค้ก ควรวางตรงกลางของชั้นเตาอบ

2.1.2.1 สาเหตุที่เค้กเสีย เค้กที่อบแล้วออกมาไม่ดีเท่าที่ควรนั้น อาจเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

1. เค้กเนื้อแน่นหนัก

- ใส่น้ำตาลมากเกินไป
- ดินเอยไม่ขึ้น
- ใส่น้ำมันมากเกินไป
- ใส่น้ำมันแล้วคนนานเกินไป
- ผงฟูน้อยเกินไป หรือผงฟูเสื่อมคุณภาพ

2. เค้กหน้าแตก

- อุณหภูมิเตาอบสูงเกินไป
- อบนานเกินไป
- ใส่น้ำมันมากเกินไป

3. เค้กแห้ง

- ใส่น้ำมันมากเกินไป
- ใส่น้ำมันน้อยเกินไป

4. เค้กและติดมือ

- เค้กไม่สุก
- ใส่น้ำตาลมากเกินไป

5. เค้กเนื้อหยาบ

- ดินเอยและน้ำตาลไม่ขึ้น
- ผสมส่วนผสมยังไม่เข้ากันดี
- เนยมากเกินไป
- อบช้า

6. เค้กยุบ

- แป้งน้อยเกินไป
- น้ำตาลมากเกินไป
- เนยมากเกินไป

7. เค้กเป็นจุด

- อบไม่สุก
- น้ำตาลเม็ดใหญ่เกินไป
- อบช้าเกินไป

จิรพร เจริญดี(2543) ได้ศึกษาเรื่องการทำเค้กชิฟฟอนจึง โดยศึกษาชนิดของนม ปริมาณ จิงอ่อนที่ใช้ในส่วนผสมและองค์ประกอบทางเคมีที่มีผลต่อการยอมรับต่อผู้บริโภค โดยการศึกษา ระหว่างนมข้นจืดและนมสดจากสูตรพื้นฐาน ใช้การวางแผนทดลองแบบ t-test ใช้ผู้ชิม 15 คน วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี DMRT เพื่อหาชนิดของนมที่มีผู้บริโภคมากที่สุดและนำสูตรที่ดีที่สุด มาศึกษาปริมาณจิงอ่อนในระดับ 30 % 40 % 50 % 60 % และ 70 % ของปริมาณของแข็งทั้งหมด ในการทดลองประสาทสัมผัสโดยการวางแผนแบบ CRD ใช้ผู้ชิม 14 คน ให้คะแนนการชิมแบบ 5 point Hedonic scale และนำสูตรที่ดีที่สุดมาศึกษาองค์ประกอบทางเคมี จากผลการทดลองพบว่าผู้ ชิมยอมรับเค้กชิฟฟอนจึงที่ใช้ส่วนผสมมากที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนปริมาณจิงอ่อนที่ใช้ในส่วนผสมพบว่า ผู้ชิมยอมรับอัตราจิงอ่อนในอัตราส่วนร้อยละ 50 ของน้ำหนักแป้ง โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คิดค่าเฉลี่ยของ ความชอบรวม 4.40 และเมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่า มีความชื้น 61.82 % โปรตีน 0.42 % คาร์โบไฮเดรต 18.78% ไขมัน 17.60% และเถ้า 1.38 %

ปัทมพรทิพย์ โรจนพรทิพย์ (2549) ได้ศึกษาการพัฒนาชิฟฟอนเค้กหน้านมข้าวโพด โดย การศึกษาสูตรมาตรฐานของชิฟฟอนเค้ก ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ให้คะแนนแบบ 9 Point Hedonic Scale วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธีของ Duncan's new Multiple Range Test (DMNT) พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 1 โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบรวม เท่ากับ 7.05 รองลงมาคือสูตรที่ 2 และ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวมเท่ากับ 6.98 และ 6.38 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จึงเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตร มาตรฐานในการพัฒนาเค้กชิฟฟอนหน้านมข้าวโพด โดยใช้อัตราส่วนของหน้านมข้าวโพด 3 ระดับ คือ 50% 70% และ 100% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ให้

คะแนนแบบ 9 Point Hedonic Scale วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธีของ Duncan's new multiple range test (DMRT) พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 ซึ่งใช้น้ำหนักข้าวโพด 100% โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวมเท่ากับ 7.20 รองลงมาคือสูตรที่ 2 และ 1 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวมเท่ากับ 7.00 และ 6.50 ตามลำดับ นอกจากนั้นมีค่าเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัสด้านต่างๆ เช่น กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.33, 6.80, 7.20 และ 7.20 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากนั้นศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยบรรจุลงในถุง PE (พอลิเอทิลีน) เก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน พบว่า วันที่ 2 เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านรสชาติ และเกิดเชื้อราหลังจากวันที่ 3 และทดลองการเก็บรักษาในถุง PE (พอลิเอทิลีน) เก็บในอุณหภูมิแช่เย็นที่อุณหภูมิ 25°C เป็นเวลา 5 วัน พบว่า วันที่ 3 เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส และเริ่มเกิดเชื้อราในวันที่ 5 จำนวนเชื้อราปรากฏอย่างชัดเจน เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น

ชลิดา ยอดกันลี (2550) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากปลายข้าวหอมมะลิสู่ผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม ผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ซีฟอนเค้กที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่าซีฟอนเค้กมีความนุ่มฟู ผลิตใหม่ทุกวัน มีราคาตั้งแต่ 6-15 บาท/ชิ้น ผลการสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคต้องการซีฟอนเค้กคocoaเลสเตอร์และน้ำตาลจากแป้งข้าวหอมมะลิ มีกลิ่นรสไบเตช บรรจุ 1 ชิ้น ในกล่องพลาสติกใส เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและวางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ ผลการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวหอมมะลิในสูตรพื้นฐาน พบว่าสามารถทดแทนได้ทั้งหมด แต่ต้องปรับเนื้อสัมผัสให้มีความนุ่มมากขึ้น ผลการศึกษาการเพิ่มปริมาณน้ำที่เหมาะสมในสูตร พบว่าต้องเพิ่มปริมาณน้ำ 20% จากน้ำหนักแป้ง การพัฒนาสูตรซีฟอนเค้กคocoaเลสเตอร์มีส่วนประกอบดังนี้ แป้งข้าวหอมมะลิ 23.00 % ไข่ขาว 0.30 % กริมออฟฟาร์ทาร์ 0.30% สารให้ความหวาน 0.30 % ซึ่งมีเนื้อสัมผัสนุ่มและกลิ่นหอม ผลิตภัณฑ์มีสีเขียวยอ่อน ค่าสี L^*, a^*, b^* เท่ากับ 57.17, -4.96, 22.79 ตามลำดับ มีค่าความแข็งเท่ากับ 1.75 นิวตัน ปริมาตรจำเพาะเท่ากับ 2.29 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม มีปริมาณความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, เกลือ, เยื่อใยหยาบ และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 32.35 % 5.21 % 12.50 % 1.55 % 4.79 % และ 43.59% ตามลำดับ มีค่าพลังงาน 200 กิโลแคลอรีและคocoaเลสเตอร์ 18 มิลลิกรัมต่อผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น (65 กรัม) ผู้บริโภคเป้าหมายให้คะแนนความชอบในระดับชอบเล็กน้อย (6.3) ยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 90 ผลิตภัณฑ์นี้บรรจุในกล่องพลาสติกใสที่สภาวะบรรยากาศปกติสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้ 3 วัน

2.2 น้ำมันจากเมล็ดชา

น้ำมันเมล็ดชาเป็นน้ำมันที่มีกรดไขมันเชิงเดี่ยวผลิตจากเมล็ดชาพันธุ์ *Camellia Oleifera* ใช้วิธีการปลูกแบบผสมเกษตรอินทรีย์(organic) ด้วยกระบวนการ Cold-process(กระบวนการบีบเย็นโดยไม่ผ่านความร้อน)อุดมไปด้วยโอเมก้า 3 (Omega 3),โอเมก้า 6 (Omega 6), โอเมก้า 9(Omega 9) และสารแอนติออกซิแดนท์(antioxidant) ช่วยลดระดับไขมันในเส้นเลือดทำให้หลอดเลือดแข็งแรงบำรุงผิวให้ชุ่มชื้นไม่แห้งกร้าน บำรุงเส้นผมให้เงางาม ช่วยให้ผิวเรียบเนียนลดรอยเหี่ยวย่นและช่วยลดท้องอืดได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้ยังช่วยป้องกันความรุนแรงจาก UVA และUVB สามารถใช้เช็ดทำความสะอาดเครื่องสำอางได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจุดเดือดสูงถึง 252 องศาเซลเซียสและปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวเชิงเดี่ยว คือ ร้อยละ 78 จึงเหมาะสำหรับการปรุงปรุงอาหารประเภททอดหรือผัด หมัก หรือทำน้ำสลัด เพื่อเลี่ยงจากสารก่อมะเร็งในน้ำมันเมล็ดชาวิตามินอีซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระอยู่สูง จึงมีคุณสมบัติในการช่วยยืดอายุการใช้งานของน้ำมันให้นานขึ้นด้วยสารอาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินชนิดต่างๆทั้งวิตามินเอ บี อีและซี รวมถึงสารต้านอนุมูลอิสระแคเทชิน(cathechin)น้ำมันที่สกัดมาจากเมล็ดชาจึงมีคุณสมบัติในชะลอความแก่และต้านโรคหัวใจ

จากผลการสำรวจพบว่าปริมาณและชนิดไขมันที่บริโภคเข้าไปมีส่วนโดยตรงต่อสาเหตุการเกิดโรคบางชนิดที่เป็นสาเหตุคร่าชีวิตคนไปไม่น้อย เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือดภาวะคอเลสเตอรอลในเลือดสูงมะเร็งความดันโลหิตสูงและโรคอ้วน เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำไปสู่โรคภัยอื่นๆที่อาจทำให้เป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต หรือเสียชีวิตได้จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้คนไทยรักสุขภาพในปัจจุบันพยายามหลีกเลี่ยงอาหารประเภทไขมันด้วย การเลี่ยงไขมันไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดเพราะไขมันเป็นสารที่ให้พลังงานสูงที่สุดเป็นแหล่งของกรดไขมันที่จำเป็นเป็นตัวย่อยและช่วยดูดวิตามินเอ ดี อี เค ไขมันจึงเรียกได้ว่าเป็นสารอาหารหมวดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อร่างกาย แต่ น้ำมันที่เลือกรับประทานความเป็นน้ำมันจากธรรมชาติและมีกรดไขมันชนิดต่างๆในปริมาณเหมาะสมที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคอีกด้วย น้ำมันที่มีองค์ประกอบของไขมันดีสูงที่ใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ น้ำมันมะกอก น้ำมันเมล็ด เป็นต้น ล่าสุดวิทยาศาสตร์การอาหารพบว่า “น้ำมันเมล็ดชา”มีคุณสมบัติที่ดีใกล้เคียงเทียบได้กับน้ำมันมะกอก จนได้รับการขนานนามว่าเป็น”น้ำมันมะกอกแห่งทวีปเอเชีย” น้ำมันเมล็ดชาเป็นน้ำมันพืชสกัดจากเมล็ดของดอกชาคามิลเลีย โอสิเฟร่า และคุณสมบัติพิเศษของน้ำมันเมล็ดชา คือมีกรดไขมันอิ่มตัวต่ำ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียวในรูปของกรดโอเลอิกถึงร้อยละ 88 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งในรูปของโอเมก้า 3 ในรูปของกรดแอลฟาไลโนเลอิก ประมาณ 1-3 ไม่มีกรดไขมันทรานส์ซึ่งไขมันทรานส์ นอกจากจะ

เป็นต้นเหตุให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตันแล้วยังมีคอเลสเตอรอล ชนิดไม่ดี (LDL) และคอเลสเตอรอลชนิดดี(HDL) ในเลือดซึ่งไขมันทรานส์มักแฝงมากับขนมต่างๆด้วยนอกจากนี้ ไขมันเมล็ดชายังมีวิตามินอีสูง วิตามินอีและเป็นสารต้านอนุมูลอิสระจึงช่วยยืดอายุการใช้งานของน้ำมันนานขึ้น อีกทั้งยังอุดมด้วยวิตามินเอ บี และอี และมีสารต้านอนุมูลอิสระสูงคือสารแคเทชิน ซึ่งเป็นสารโพลีฟีนอลที่ช่วยลดการออกซิเดชันของแอลดีแอล จึงช่วยป้องกันหลอดเลือดตีบตันและป้องกันการอักเสบของเนื้อเยื่อ และน้ำมันเมล็ดชายังสามารถนำไปปรุงอาหารได้หลากหลายชนิด เช่น ทอด ผัก ทำน้ำสลัด หรือผสมซอสหมักเนื้อสัตว์ เป็นต้น แม้ว่าจะเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายแต่ด้วยคุณประโยชน์ของน้ำมันเมล็ดชาที่ส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคดีต่อผู้ที่เสี่ยงและผู้ป่วยโรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน รวมถึงยังดีต่อสตรีมีครรภ์ ผู้สูงอายุ จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ดีในยุคสมัยที่เร่งรีบ (กัญชลี ทิมาภรณ์,2551)

2.3 เผือก

เผือก(Dasheen, Eddoe, Japanese Taro, Taro) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Colocasia esculenta* (L) Schott เป็นธัญพืชที่มีไฟเบอร์สูง ส่วนต่างๆของเผือกใช้เป็นยาได้ทั้งหมด มีสรรพคุณรักษาวัณโรค แรกเริ่ม ถูกฝังต่อย ท้องร่วง ปวดกระดูก ปวดเอ็น แมลงกัดต่อย เป็นต้น เผือกมีคาร์โบไฮเดรต ไทอามินหรือวิตามินบี 1 วิตามินซี โพแทสเซียมและธาตุเหล็กในปริมาณสูง

กรรมวิธีการผลิตแป้งเผือกสามารถทำได้ดังนี้คือ

- 1.นำเผือกมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก และตัดแต่ง
- 2.หั่นเผือกเป็นชิ้นบางๆ นำไปนึ่งเป็นเวลา 2 นาที
- 3.นำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมงครึ่ง
- 4.นำมาบดให้ละเอียดเพื่อทำเป็นแป้งเผือก

แป้งเผือกปริมาณ 20 กรัม ให้พลังงาน 18.80 Unit ให้สารอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต 4.20 กรัม โปรตีน 0.44 กรัม, ไขมัน 0.08 กรัม, เส้นใย 0.16 กรัม, แคลเซียม 20.40 กรัม,ฟอสฟอรัส 12.40 กรัม,เหล็ก 0.24 กรัม,วิตามินบีหนึ่ง 0.02 มิลลิกรัม,วิตามินบีสอง 0.01 มิลลิกรัม,ไนอะซิน 0.20 มิลลิกรัมและวิตามินซี 1.60 มิลลิกรัม

ธีรวัลย์ ขาญฤทธิเสน และ สิริพร แก้วสุริยะ (2537) ทำการศึกษาการทำเผือกแห้งเป็นแผ่นบางๆอบแห้ง โดยใช้อุปกรณ์ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมง 30 นาที โดยใช้เผือกที่ผ่านกรรมวิธีต่างๆ 6 วิธี คือ 1)เผือกไม่ผ่านกรรมวิธีใดๆ(control) 2)ล้างน้ำสะอาด 3)นึ่ง 2 นาที 4)ลวก 2 นาที 5)แช่สารละลายกรดซิตริกร้อยละ 0.1 นาน 5 นาที 6)แช่สารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟท์ 250 ส่วนในล้านส่วน 5 นาที พบว่าเผือกแห้งทั้ง 6 วิธี มีความชื้นและร้อยละผลผลิต(เปอร์เซ็นต์ yield) ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีความชื้นเฉลี่ย 5.2% และผลผลิตเฉลี่ย 30.65 % เมื่อนำมาทำเป็นแป้งพบว่า ปริมาณไขมันและความชื้นในแป้งเผือกแต่ละชนิดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แป้งเผือกที่ไม่ผ่านกรรมวิธีใดๆ แป้งเผือกแช่น้ำ แป้งเผือกนึ่ง แป้งเผือกแช่สารละลายกรดซิตริก และ แป้งเผือกแช่สารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟท์ มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แป้งเผือกที่ไม่ผ่านกรรมวิธีใดๆ แป้งเผือกที่ผ่านการลวกและแป้งเผือกที่แช่สารละลายกรดซิตริกมีปริมาณโปรตีนที่แตกต่างจากแป้งชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณเถ้าทั้งหมด แป้งเผือกที่แช่น้ำ และแช่สารละลายกรดซิตริกมีปริมาณที่ไม่แตกต่างจากแป้งเผือกที่ไม่ผ่านกรรมวิธีใดๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์พบว่าผู้ชิมให้คะแนนแก่แป้งที่มีส่วนผสมของแป้งเผือกแช่สารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟท์ ว่ามีลักษณะของกลิ่น และเนื้อสัมผัสที่ไม่แตกต่างจากแป้งสาลีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยมีคะแนนระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง ผู้ชิมให้คะแนนขนมปังและคุกกี้ที่ทำจากแป้งเผือกที่ไม่แตกต่างจากแป้งสาลีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง

สิรินาถ ตันทเกษม(2540) ทำการศึกษาเรื่องการนำแป้งเผือกมาทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์เค้กเนยและเค้กชิฟฟอน โดยแปรปริมาณการทดแทนเป็น 4 ระดับ คือ 20% 40% 60% และ 80 %โดยน้ำหนักของแป้งทั้งหมด แล้วประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Quantitative Descriptive Analysis (QDA) พบว่าสามารถใช้แป้งเผือกทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กทั้ง 2 ชนิด ได้ในปริมาณร้อยละ 40 โดยมีผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสไม่ต่างจากการทดแทนที่ร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) จากนั้นศึกษาการใช้คาร์บอนซีเมธิลเซลลูโลส (Carboxymethylcellulose, CMC) ในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เค้ก พบว่าการใช้ CMC ในปริมาณ 0.2% ช่วยเพิ่มปริมาตรของผลิตภัณฑ์เค้กและทำให้เค้กมีลักษณะเนื้อสัมผัสดีขึ้น และจากการนำผลิตภัณฑ์เค้กมาแช่เยือกแข็งโดยใช้เครื่อง Air Blast Freezer ที่อุณหภูมิ -35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 ชั่วโมง แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 สัปดาห์ นำมาวิเคราะห์ผลทางกายภาพและประเมินผลทางประสาทสัมผัส โดยใช้ 9-Point Hedonic Scale ทุก 2 สัปดาห์ พบว่าผลิตภัณฑ์เค้กเนยและเค้กชิฟฟอนที่ทดแทนด้วยแป้งเผือกในปริมาณ 20% และ 40 %

สามารถเก็บรักษาในภาวะแช่เยือกแข็ง (-18 องศาเซลเซียส) ได้นาน 4 สัปดาห์ และ 2 สัปดาห์ ตามลำดับ โดยมีลักษณะเนื้อสัมผัสและผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสไม่ต่างจากสูตรพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$)

ชูลิพร รัตนพันธ์และคณะ (2548) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวีสูตรชาติเสริม แป้งเผือก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรของขนมอาลาวี 3 สูตร ที่จะนำไปเป็นสูตรมาตรฐานในการทดลอง ซึ่งมีส่วนผสมที่แตกต่างกัน แต่ละสูตรมีส่วนผสมหลักคือ แป้งสาลี น้ำตาลทราย กะทิ และสีธรรมชาติ จำนวน 3 สูตร ทำการทดสอบโดยเปรียบเทียบลักษณะของขนมที่กำหนดไว้คือ ผิว ด้านนอกแห้งเปราะง่าย ข้างในจะเยิ้มคล้ายขนมมะตูม บีบเป็นรูปทรงดีพบว่า สูตรที่ 1 มีลักษณะตามที่กำหนดไว้มากที่สุด ศึกษาปริมาณแป้งเผือกที่เหมาะสมในการทำขนมอาลาวีโดยใช้อัตราส่วนของแป้งเผือกที่ 2 ระดับ คือ 2 % และ 4% แล้วทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยปริมาณความชอบ พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ อัตราส่วนของแป้งเผือกที่ระดับร้อยละ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวมสูงสุดคือ 6 คะแนน ซึ่งสูงกว่าแป้งเผือกที่ระดับ 4 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ศึกษาคุณภาพทางโภชนาการของขนมอาลาวีสูตรชาติเสริมแป้งเผือก 237 กรัมต่อ 1 สูตรมาตรฐาน ให้พลังงาน 1698.2 Unit, โปรตีน 20.84 กรัม, คาร์โบไฮเดรต 232.81 กรัม, ไขมัน 85.22 กรัม, ไฟเบอร์ 0.34 กรัม, วิตามินบีสอง 0.07 มิลลิกรัม, ไนอะซิน 1.94 มิลลิกรัม, วิตามินซี 4.6 มิลลิกรัม

ปัทมทริยารุ โรจนพรทิพย์ (2549) ได้ศึกษาถึงการใช้ประโยชน์และคุณภาพของแป้งเผือกผงในขนมไทย 3 ชนิด ได้แก่ ขนมเผือก ขนมหม้อแกงเผือก ขนมบัวลอยเผือก การผลิตแป้งเผือกจากเผือกสด พบว่าสามารถผลิตเผือกได้ร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของแป้งเผือก พบว่า L^*, a^*, b^* เท่ากับ 90.55, 0.85 และ 5.85 ตามลำดับ ค่า a_w เท่ากับ 0.568 ค่าความหนืดสูงสุดเท่ากับ 140 RVU การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของเผือกสด และแป้งเผือก พบว่า มีค่าความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คากิโย และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 70 % 0.1% 2.1% 0.98% 2.0 % และ 24.82 % ในขณะที่แป้งเผือกมีค่า 4.2% 0.5% 8.2% 3.98 % 8.1% และ 75.02% ตามลำดับ ปริมาณแอมิโลสในแป้งเผือกมีค่า 16.47 % นำขนมไทยทั้ง 3 ชนิด ที่ผ่านการทดสอบความชอบเพื่อคัดเลือกเป็นสูตรพื้นฐาน นำไปศึกษาอัตราส่วนของน้ำที่เหมาะสมต่อแป้งเผือก เพื่อทดแทนเผือกสดในตำรับ อัตราส่วนที่ดีของน้ำ : แป้งเผือก ในขนมเผือกเท่ากับ 70:30 ในขนมหม้อแกงเผือกเท่ากับ 50:30 และในขนมบัวลอยเผือกเท่ากับ 20:30 นำขนมเผือกที่ทำจากแป้งเผือกไปทำการเปรียบเทียบกับขนมเผือกสดจากสูตรพื้นฐาน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 การสอบการยอมรับของผู้บริโภคขนมไทยทั้ง 3 ชนิด ด้วยวิธี CRD พบว่าผู้บริโภคส่วน

ใหญ่ให้คะแนนความชอบรวมในระดับปานกลาง การศึกษาอายุการเก็บแป้งเผือก พบว่าอายุการเก็บ 8 สัปดาห์ ที่บรรจุในถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีน ที่อุณหภูมิห้องมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 7.0×10^4 โคโลนี/กรัม ปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เมื่อนำมาทำขนมเผือก พบว่ามีระดับการยอมรับปานกลาง ราคาต้นทุนของแป้งเผือกเท่ากับ 60 บาท ต่อ กิโลกรัม

รองรัตน์ รัตนธรรมวัฒน์ (2546) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากแป้งเผือกในการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว ผลจากการพัฒนากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมโดยศึกษาผลของปริมาณความชื้นเริ่มต้น 3 ระดับ (8.0% 9.7% และ 11.4%) และเวลาในการทอด 3 ระดับ (15, 20 และ 25 วินาที) ที่มีผลต่อคุณภาพของขนมขบเคี้ยวจากแป้งเผือก โดยออกแบบทดลองแบบ 3^2 แฟคทอเรียล และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยพื้นผิวที่ตอบสนอง พบว่าปริมาณความชื้นเริ่มต้นและเวลาในการทอดที่เหมาะสมคือ 9.7 % และ 20 วินาที ตามลำดับ และการพัฒนาหาสูตรที่เหมาะสมจากการออกแบบสิ่งทดลองแบบผสมที่มีข้อจำกัดของปริมาณส่วนผสม 3 ชนิด ได้แก่ แป้งเผือก 50-70% แป้งข้าวหอมมะลิ 0-50 % และแป้งข้าวโพด 0-50% ร่วมกับการสร้างแบบสมการด้วยเทคนิคเรสพอนส์แบบ Scheffe' เพื่อทำนายหาอัตราส่วนที่เหมาะสม พบว่าอัตราที่เหมาะสมของแป้งเผือก แป้งข้าวหอมมะลิ และแป้งข้าวโพด คือ 70:30:0 ซึ่งจะได้สูตรที่ใช้ในการผลิตขนมขบเคี้ยวที่เหมาะสมประกอบด้วย แป้งเผือก แป้งข้าวหอมมะลิ น้ำตาล และเกลือ 67.63% 28.98% 2.42% และ 0.97% ตามลำดับ เมื่อนำส่วนผสมดังกล่าวปริมาณ 100 กรัม มาผสมกับน้ำอีก 75 มิลลิลิตร นวดจนเป็นโด นำไปนึ่งนาน 30 นาที ริดเป็นแผ่นหนา 1 มิลลิเมตร ตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร อบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะได้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่มีความชื้นร้อยละ 9.7 เมื่อนำมาทอดในน้ำมันปาล์มอุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที จะได้ขนมขบเคี้ยวจากแป้งเผือกที่มีสีน้ำตาล คัดยมีค่าสีระบบ CIELAB ได้แก่ L^* , a^* , b^* , C^* และ h^* เท่ากับ 58.64, 11.28, 24.82, 27.27 และ 65.57 ตามลำดับ ค่า a_w เท่ากับ 0.26 อัตราการพองตัวโดยปริมาตร ความหนาแน่น ค่าแรงสูงสุด ค่างานทั้งหมดที่ใช้ในการกดผลิตภัณฑ์ และค่าความกรอบ วัดจากค่า apparent fractal dimension เท่ากับ 3.48 เท่า 0.21 กรัม/ซม.³, 6.64 นิวตัน, 1.59 มิลลิจูล และ 1.22 ตามลำดับ มีองค์ประกอบทางเคมีโดยปริมาณคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใยหยาบ เถ้า และคาร์โบไฮเดรต 3.21% 6.20% 25.11 % 2.43% 2.28 % และ 63.98 % ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 250 โคโลนีต่อกรัม ยีสต์และราน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม และไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียขนมขบเคี้ยวจากแป้งเผือกที่ผลิตได้จะไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเมื่อค่าดัชนีบ่งชี้คุณภาพ คือค่า a_w มีค่าตั้งแต่ 0.55 ขึ้นไป และมีค่ากรดไขมันอิสระมากกว่า 1.38 มิลลิกรัมมาลาโนนิตไฮด์ต่อกิโลกรัม

2.4 อัญชัน

ชื่อท้องถิ่น : แดงชัน เอื้องชัน ชื่อวิทยาศาสตร์: *Clitoria ternatea* Linn. วงศ์: LEGUMINOSAE ชื่อสามัญ: Blue Pea, Butterfly Pea ลักษณะ: เป็นเลื้อยไม้เนื้ออ่อน ใ้ยอดเลื้อย พันลำต้นมีขนปกคลุม ใบประกอบแบบขนนก เรียงสลับ มีใบย่อย 5-9 ใบ รูปไข่หลังใบเรียบท้องใบมีขนเล็กน้อย ปลายฝอยมน โคนใบสอบเล็กน้อย ขนาด กว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 3-5 เซนติเมตร ดอกเป็นดอกเดี่ยวเกิดที่ซอกใบ มีลักษณะคล้ายถั่ว สีขาว ฟ้า ม่วง และน้ำเงิน กลางดอกสีเหลือง เมื่อบานเต็มที่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 3 เซนติเมตร มีทั้งดอกชั้นเดียวและดอกซ้อน ผลเป็นฝักแบบยาว 8-9 เซนติเมตร กว้าง 1-2 เซนติเมตร ฝักอ่อนสีเขียวและจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีเหลืองนวลเมื่อฝักแก่จัดเมล็ดสีดำเป็นมัน มีฝักละประมาณ 8 เมล็ด สีน้ำเงินในกลีบดอกเป็นสารพวกแอนโทไซยานิน

สรรพคุณ ดอกใช้ยี่ทาสิริษะ ทำให้ผมขึ้นดกดำ หรือนำดอกมาตำละเอียด คั้นเอาแต่น้ำผสมยาสระผมหรือครีมนวลผม ให้ผมนุ่มเงางาม และคนโบราณมักใช้ดอกหรือก้านขี้ว่าดคิ้วเด็กแรกเกิดให้คิ้วดกดำ แก้ไอเรื้อรัง หอบ มีเสมหะในผู้ป่วยหลอดลมอักเสบ แก้อาเจียน รักษาแผลเรื้อรังเพิ่มการไหลเวียนของเลือดให้หลอดเลือดๆ

วิธีเตรียมสี คือ นำกลีบดอกสดสีน้ำเงินหรือสีม่วง มาบด เติมน้ำเล็กน้อย ใส่ผ้าขาวบาง คั้นเอาน้ำออก (ดอกสีน้ำเงินจะได้น้ำคั้นสีน้ำเงิน ถ้าต้องการให้เป็นสีม่วง เติมน้ำมะนาวลงไปเล็กน้อย สีจะกลายเป็นสีม่วง)

เพชรรัตน์ เพ็งเจริญ (ม.ป.ป) ทำการศึกษาผลกระทบของน้ำตาล 10,20,30,40 และ 50 °Brix และกรดซิตริก 0.25% 0.5% 1 % และ 1.5% ที่มีผลต่อความเสถียรของแอนโทไซยานินในน้ำกระเจี๊ยบและน้ำอัญชันที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 27±2 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 และ 5 สัปดาห์ ตามลำดับ จากการทดลองพบว่าการเพิ่มปริมาณน้ำตาลทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินในเครื่องดื่มน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กรดซิตริกไม่มีผลต่อปริมาณแอนโทไซยานิน โดยน้ำกระเจี๊ยบที่ความเข้มข้นน้ำตาล 10,20,30,40 และ 50°Brix มีค่าปริมาณแอนโทไซยานิน 1.35 mg/100ml, 1.31 mg/100ml, 1.19 ml/100ml, 1.04 mg/100 ml และ 0.93 mg/100ml ตามลำดับและน้ำอัญชันที่ความเข้มข้นน้ำตาลเป็น 10,20,30, 40 และ 50°Brix มีปริมาณแอนโทไซยานินเป็น 9.33 mg/100ml, 8.51 mg/100 ml, 7.87 mg/100 ml, 7.09 mg/100 ml และ 6.42 mg/100 ml ตามลำดับ น้ำกระเจี๊ยบที่อุณหภูมิ 27±2 องศาเซลเซียส พบว่าตัวอย่างที่มีปริมาณน้ำตาล 50°Brix มีปริมาณแอนโทไซยานินลดลงเพียงเล็กน้อยแต่ที่ตัวอย่างอื่นๆปริมาณแอนโทไซยานินลดลงอย่างมีนัยสำคัญ น้ำกระเจี๊ยบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส และน้ำอัญชันที่เก็บรักษาทั้ง 2 อุณหภูมิมีการลดลงของปริมาณแอนโทไซยานินเพียงเล็กน้อย ในน้ำกระเจี๊ยบทั้งที่อุณหภูมิ 27±2

องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 4 ± 2 องศาเซลเซียส พบว่าทั้งน้ำตาลและกรดซิตริกไม่มีผลต่อปริมาณฟีนอลิกและค่า Hue แต่น้ำตาลมีผลต่อค่า Chroma และค่า Lightness โดยเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำตาลจะทำให้ค่า Chroma และค่า Lightness เพิ่มขึ้น และเมื่อเก็บรักษาน้ำกระเจี๊ยบเป็นเวลานาน 3 และ 5 สัปดาห์ ตามลำดับ พบว่าปริมาณฟีนอลิก, ค่า Lightness, ค่า Chroma และค่า Hue มีแนวโน้มลดลง โดยที่น้ำกระเจี๊ยบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ± 2 °C มีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าน้ำกระเจี๊ยบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส ส่วนน้ำอัญชันทั้งที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 4 ± 2 องศาเซลเซียส พบว่าทั้งน้ำตาลและกรดซิตริกไม่มีผลต่อปริมาณฟีนอลิกและค่า Hue แต่น้ำตาลมีผลต่อค่า Chroma และค่า Lightness โดยเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำตาลจะทำให้ค่า Chroma และค่า Lightness เพิ่มขึ้น และเมื่อรักษาอัญชัน เป็นเวลานาน 3 และ 5 สัปดาห์ ตามลำดับ พบว่าปริมาณฟีนอลิก,ค่า Lightness,ค่า Chroma และค่า Hue มีแนวโน้มลดลง โดยที่น้ำอัญชันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ± 2 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยกว่าน้ำอัญชันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส

บวรรัตน์ นพศักดิ์ (ม.ป.ป) ทำการศึกษาผลกระทบของการแปรรูป สารช่วยทำแห้ง (Maltodextrin, Gum Arabic, Maltodextrin + Gum Arabic) และกระบวนการทำแห้ง (Vacuum drying, Spray drying) ต่อคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของอัญชันผง พบว่า การทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งสูญญากาศและเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอยจะทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) การใช้มอลโตเดกซ์ตรินร่วมกับการทำแห้งแบบสูญญากาศหรือแบบพ่นฝอยจะทำให้สามารถรักษาปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณฟีนอลิกได้ถึง 6.02 -37.59% และ 14.26 - 30.07 % ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบคุณสมบัติของผงสีพบว่า ผงสีที่ได้จากการใช้กัมอะราบิกร่วมกับการทำแห้งแบบพ่นฝอย มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุดคือ 4.09 mg/g of dry weight ในขณะที่ผงสีที่ได้จากการใช้มอลโตเดกซ์ตริน+กัมอะราบิก ร่วมกับการทำแห้งแบบพ่นฝอยจะทำให้ปริมาณฟีนอลิกสูงที่สุดคือ 1.02 mg/g of dry weight ผงสีที่ได้จากการใช้มอลโตเดกซ์ตริน + กัมอะราบิก ร่วมกับการทำแห้งแบบสูญญากาศจะมีอัตราการละลายสูงที่สุดคือ 87.27 %

2.5 ไขมันชนิดทรานส์

เค้กเป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีส่วนผสมที่สำคัญคือ แป้งสาลี น้ำตาลทราย ไขมัน น้ำหรือน้ำมัน เป็นส่วนประกอบหลัก เค้กมีปริมาณทรานส์-ไอโซเมอร์ 10.1-34.3 % ของกรดไขมันทั้งหมด (นิธิยา รัตนานนท์, 2548) คุณภาพที่ได้ขึ้นกับชนิดของไขมัน ชนิดของน้ำตาล ระยะเวลาการอบ (P. Heenan และคณะ, 2010) เค้กเนย มีไขมันทรานส์สูง 400 มิลลิกรัม/100 กรัมตัวอย่าง ไขมันที่เป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็น เนย, มาการีนและไขมันปาล์ม (อัญชัน ชุนหะหิรัณย์, 2552)

ผลของการบริโภคกรดไขมันชนิดทรานส์ การบริโภคอาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่มีกรดไขมันชนิดทรานส์ในปริมาณสูง จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดมากขึ้น เนื่องจากกรดไขมันทรานส์จะมีผลไปส่งเสริมการทำงานของเอนไซม์ cholesterol acyltransferase ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญในขบวนการเมตาบอลิซึมของคอเลสเตอรอล ทำให้ระดับคอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol) และคอเลสเตอรอลตัวไม่ดี เพิ่มขึ้นแต่จะลดปริมาณคอเลสเตอรอลตัวดีลง นอกจากนี้ยังพบว่ากรดไขมันชนิดทรานส์ มีผลทำให้เพิ่มระดับไลโปโปรตีน (lipoprotein) ในเลือด ทั้งในคนปกติและคนที่มีไขมันในเลือดสูง ซึ่งระดับไลโปโปรตีนที่สูงก็เป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดเช่นกัน

ปัจจุบันประเทศต่างๆ ทั่วโลกโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว รวมทั้งประเทศไทย พบว่าประชาชนมีอัตราการเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มมากขึ้นทุกปี ด้วยเหตุนี้หลายประเทศจึงได้ออกข้อกำหนดและคำแนะนำในการบริโภคอาหารที่มีกรดไขมันชนิดทรานส์ เช่น องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาได้กำหนดให้อาหารทุกประเภทที่จำหน่ายในประเทศ ที่มีปริมาณกรดไขมันชนิด ทรานส์มากกว่า 0.5 กรัมต่อหน่วยบริโภค ต้องระบุปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ไว้บนฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหาร นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันชนิดทรานส์รวมกันมากกว่า 4 กรัมต่อหน่วยบริโภคไม่สามารถกล่าวอ้างทางโภชนาการได้ อีกทั้งยังแนะนำให้บริโภคอาหารที่มีกรดไขมันชนิดทรานส์น้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานที่ได้รับต่อวันและยังได้ออกกฎหมายบังคับให้ผู้ผลิตอาหารที่มีกรดไขมันชนิดทรานส์ที่ส่งไปขายยังสหรัฐอเมริกาต้องแสดงปริมาณของกรดไขมันชนิดทรานส์บนฉลากอาหาร จึงทำให้อุตสาหกรรมอาหารหันมาให้ความสำคัญและได้มีการปรับปรุงวิธีการผลิต เพื่อลดปริมาณของกรดไขมันชนิดทรานส์ ในอาหารลง ส่งผลให้ปริมาณกรดไขมันชนิดทรานส์ ในผลิตภัณฑ์อาหารที่จำหน่ายตามท้องตลาดในอนาคตมีแนวโน้มลดลง ปริมาณกรดไขมันทรานส์ที่มีอยู่จึงอาจไม่เป็นปัญหาต่อสุขภาพมากนัก เมื่อเทียบกับการบริโภคไขมันอิ่มตัว กรดไขมันทรานส์ ก็ยังผลต่อไขมัน

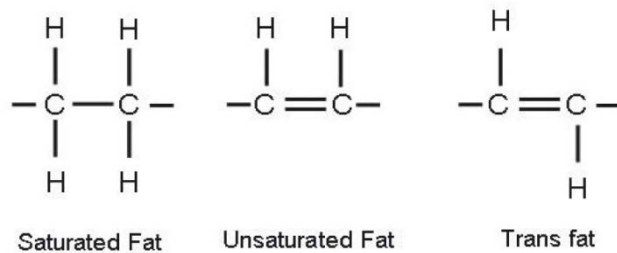
ในเลือดที่เป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจน้อยกว่า ยกเว้นการบริโภคกรดไขมันทรานส์ ในปริมาณที่สูง จะทำให้ LDL-C/HDL ratio สูงกว่าการบริโภคไขมันอิ่มตัวได้ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยต่อหลอดเลือดหัวใจและสุขภาพโดยรวมแล้ว ผู้บริโภคจึงควรหลีกเลี่ยงหรือลดการบริโภคทั้งกรดไขมันอิ่มตัวและ กรดไขมันชนิดทรานส์

Albers และคณะ, 2008 สืบจากห้องตลาดทั่วไปพบว่า มีไขมันทรานส์ในมาร์การีน เนยหลายชนิด คุกกี้ Snack Cakes และ Savory Snacks

เนยเหลว (Butter) และมาร์การีน มีพลังงาน, ไขมันรวมและไขมันทรานส์สูงมาก เนยเหลวมี ไขมันทรานส์ 2,304 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และในมาร์การีนมี 1,276 – 2,886 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โดยสรุปผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีส่วนประกอบของเนย เนยเทียม เนยขาว มีไขมัน ทรานส์มากกว่า ขนมอบของไทยและมากกว่าของทอด (นันทยา จงใจเทศและคณะ, 2551) เนยเทียม และเนยขาว ทำได้โดยการนำน้ำมันหรือไขมันมาผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนเข้าไปที่พันธะคู่ของกรดไขมันไม่อิ่มตัว เพื่อเปลี่ยนสถานะเป็นกึ่งของแข็ง

น้ำมันหรือไขมันที่ใช้ อาจเป็นน้ำมันพืชหลายๆ ชนิดผสมกัน หรือน้ำมันพืชผสมไขมันสัตว์ก็ได้ เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันมะพร้าว น้ำมันทานตะวัน เป็นต้น (นิธิยา รัตนปณนัฏ, 2548)

นันทยา จงใจเทศและคณะ, 2551 พบว่า มาร์การีน 3 สูตร คือ มาร์การีนสูตรที่ใช้น้ำมันทานตะวันผสมน้ำมันถั่วเหลืองมีไขมันทรานส์ 2886 มก./100ก. มาร์การีนสูตรที่ใช้น้ำมันเนยผสมน้ำมันปาล์มมีไขมันทรานส์ 1509 มก./100ก. และมาร์การีนสูตรน้ำมันถั่วเหลืองผสมน้ำมันปาล์มมี ไขมันทรานส์ 1276 มก./100 ก. น้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดในปาล์มประมาณ 80 % นำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น น้ำมันทอด น้ำมันปรุงอาหาร มาร์การีน เนยขาว ขนมเค้ก เป็นต้น (ปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร. 2548, 168 หน้า.) ไขมันทรานส์ (Trans Fat) หรือกรดไขมันทรานส์ (Trans Fatty acid) คือ กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่เกิดจากกระบวนการเติมไฮโดรเจน ส่งผลให้เกิดโครงสร้างบริเวณพันธะคู่แตกต่างไปจากเดิม กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบในธรรมชาติมีโครงสร้างแบบ Cis-Form คือมีการจัดเรียงตัวของหมู่ H ที่พันธะอยู่ด้านเดียวกัน แต่เมื่อถูกเปลี่ยนเป็น Trans-Form จะมีการจัดเรียงตัวของหมู่ H ที่พันธะอยู่ด้านตรงข้ามกัน (<https://www.nutrition.anamai.moph.go.th> เข้าถึงเมื่อ 4 มีนาคม 2555)



โครงสร้างของกรดไขมัน ที่มา : The Lab Rat (2008)

สาเหตุการเกิดไขมันทรานส์

1. 20 % พบในธรรมชาติ เช่น ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง เอนไซม์ isomerase ทำปฏิกิริยากับกรดไขมันไม่อิ่มตัว ทำให้เปลี่ยนจาก cis-form เป็น trans-form

2. 80 % พบในอาหารและน้ำมันแปรรูป (Processed Foods and Oils) ผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป มาร์การีน เนยขาว ครีมเทียม ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ อาหารสำเร็จรูป (อัญชัน ชูณหวะหิรัญย์, 2552) โดยเฉพาะ Partially Hydrogenated Oils มีไขมันทรานส์-ไอโซเมอร์ที่พบในอาหารมากที่สุด 90-95 % เช่น เนยเทียมและเนยขาว น้ำมันที่ใช้ทอดอาหาร (นิธิยา รัตนปนนท์, 2548 ; Glew และคณะ, 2006)

กรรมวิธี hydrogenated oil หรือ partially hydrogenated oil ที่เรียกรวมๆว่า น้ำมันผ่านกรรมวิธี (RBD*) คือ กระบวนการเติมไฮโดรเจนลงไปในกรดไขมันไม่อิ่มตัวของน้ำมันพืช เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างของ กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิด cis ให้เป็นชนิด trans

* RBD = "refined, bleached, and deodorized" หมายถึง "กลั่น, ฟอก, และกำจัดกลิ่น"

ไขมันทรานส์ที่ผ่านกระบวนการดังกล่าว ไม่เหม็นหืน ไม่เป็นไข ทนความร้อนสูง และมีรสชาติใกล้เคียงกับไขมันจากสัตว์ แต่มีราคาถูกกว่า ทำให้ผู้ประกอบการอาหารนิยมในอาหารมากกว่า 1,000 ชนิด เช่น มันฝรั่งทอด ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ขนมขบเคี้ยว ครีมเทียม วิปป์ครีม

ประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดให้มีฉลากบอกปริมาณไขมันทรานส์ แต่มีคำว่า Partially hydrogenated หรือ shortening ในฉลากบางประเภทจะระบุว่าไม่มีไขมันเนย ไขมันพืช hydrogenated Palm oil และ shortening (http://www.pharmacy.cmu.ac.th/web_newsphar/review/2553/04.htm)

ไขมันทรานส์ไม่มีการระบุปริมาณที่ควรได้รับต่อวัน ซึ่งหมายถึง ควรจำกัดปริมาณให้น้อยที่สุดหรือไม่ควรได้รับเลย (U.S.Food and Drug Administration, 2008)

ด้วยน้ำมันเมล็ดชา มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง และมีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดต่างๆ ใกล้เคียงกับน้ำมันมะกอก จนได้รับการขนานนามว่าเป็น น้ำมันมะกอกแห่งตะวันออก เป็นสินค้าที่มีความต้องการซื้อตามท้องตลาด ส่งผลให้มีราคาสูงมากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น (Wong และคณะ, 2006) เป็นหนึ่งในน้ำมันที่นิยมใช้ทางใต้ของประเทศจีน เช่น ชาวหูหนาน และ เอเชียอาคเนย์ รวมไทย พม่า เวียดนาม มลายู (Wong และคณะ, 2006) ชาน้ำมัน (Camellia oil) ได้มาจากเมล็ดของต้น Camellia มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Camellia Oleifera* Abel, Theaceae เป็นไม้พุ่มสูง 1.5-4 เมตร ดอกสีขาว มีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีมากทางจีนตอนใต้และภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณป่าดิบ ไร่เขา และริมลำธาร ที่ระดับความสูง 400-1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล เมล็ดของดอกชา คามีเลียโอลิเฟราสามารถนำมาสกัดเป็นน้ำมันเมล็ดชาที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่สูง ในสาธารณรัฐประชาชนจีนมีการใช้ประโยชน์จากน้ำมันเมล็ดชาทางด้านเศรษฐกิจมานานกว่า 1,000 ปี มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (ไขมันดี) ในรูปของ Oleic Acid (Omega - 9) สูงถึง 88% Wang และคณะ, 2006 พบว่า Oleic Acid เป็นส่วนประกอบหลักในน้ำมันเมล็ดชา มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งในรูป Linoleic Acid (Omega - 6) ประมาณ 13-28% และมี Linolenic Acid (Omega - 3) ประมาณ 1-3% ไม่มีกรดไขมัน ทรานส์ (<http://www.orientaloliveoil.com/introduce.aspx> เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2555) วิตามินอีสูง, เอ, บี, ดี มีสาร Anti-oxidants (Chen และคณะ, 2010) มีกลิ่นหอม สีทองออกเขียวอ่อน มีจุดเดือดเป็นคว้นสูงถึง 252 องศาเซลเซียส หรือ 486 องศาฟาเรนไฮต์ เมื่อเทียบกับน้ำมันชนิดอื่นจึงใช้ประกอบอาหารที่ใช้ความร้อนสูงมาก ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันที่มีจุดเดือดเป็นคว้นต่ำกว่า

Fat		Tea Seed Oil	Olive oil	Peanut oil	Rapeseed oil	Pig oil
unsaturated fatty acid	Oleic acid c18:1	82.3	81.6	41.2	15.8	43.6
	Linoleic acid c18:2	7.4	7.0	37.6	14.6	8.3
	Linolenic acid c18:3	0.2			9.2	
	c22:1				48.2	
saturated fatty acid	Palmitic Acid c14:0					
	c14:0	8.8	9.5	11.4	2.3	2.2
	Stearic acid c18:0	1.1	1.4	3.0		25.9
	c20:0			0.6		14.6

ที่มา : <http://www.orientaloliveoil.com/introduce.aspx>

fatty acid	peanut oil	soybean oil	corn oil	olive oil	Tea Seed Oil
saturated fatty acid	16.2%	14.8%	15.2%	8.2-14.5%	7-11%
monounsaturated fatty acid	42.5%	22.9%	36.5%	65.8-84.9%	74-87%
polyunsaturated fatty acid	41.2%	62.8%	48.3%	3.5-22%	7-14%

ที่มา : <http://www.orientaloliveoil.com/introduce.aspx>

Oil Type	Transfat Lower is better	Mono-unsaturated Higher is better	Saturated Fat Lower is better	Smoking Point Higher is better
Tea Seed Oil	0%	80.90%	10.50%	486 °F 252 °C
Olive Oil (Extra Virgin)	0%	67%	15.50%	322 °F 161 °C
Grapeseed Oil	0%	14%	11%	421 °F 216 °C
Butter	5%	26%	60%	347 °F 175 °C
Lard	1%	44%	39%	360 °F 182 °C
Shortening	18%	29%	22%	360 °F 182 °C
Canola Oil (unrefined)	0%	58%	7%	221 °F 105 °C
Canola Oil (refined)	0%	58%	7%	399 °F 204 °C
Corn Oil (unrefined)	0%	24%	13%	320 °F 160 °C
Corn Oil (refined)	0%	24%	13%	448 °F 231 °C
Coconut Oil (unrefined)	0%	6%	87%	349 °F 176 °C
Coconut Oil (refined)	0%	6%	87%	446 °F 230 °C
Soybean Oil (unrefined)	0%	44%	16%	320 °F 160 °C
Soybean Oil (refined)	0%	44%	16%	448 °F 231 °C
Sesame Oil (unrefined)	0%	42%	15%	351 °F 177 °C
Sesame Oil (semi-refined)	0%	42%	15%	446 °F 230 °C

ที่มา : <http://www.orientaloliveoil.com/introduce.aspx>

เหตุผลที่ต้องใช้น้ำมันเมล็ดชาในผลิตภัณฑ์เค้ก

1. มีองค์ประกอบของไขมันดีสูงมีส่วนของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค
2. มีจุดเดือดเป็นคว้นสูง จึงลดการแตกตัวของน้ำมันและการเกิดสารอื่นๆ ดังนั้นจึงลดความเสี่ยงในการเกิดโรคร้ายและช่วยเสริมสุขภาพ
3. เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ดีสำหรับผู้ที่ห่วงใยสุขภาพโดยเฉพาะผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ ความดัน เบาหวาน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

3.1 วัสดุ

3.1.1	เปลือก	ตลาดบางรัก	กรุงเทพมหานคร	ไทย
3.1.2	แป้งสาลี	ตราบัวแดง	บ. ยูไนเต็ดฟลาวมิลล์	ไทย
3.1.3	น้ำตาล	ตรามิตรผล	บ. น้ำตาลมิตรผล จำกัด	ไทย
3.1.4	น้ำมันเมล็ดชา	ตราเนเชอรัล	บ. ลำสูง(ประเทศไทย) จำกัด	ไทย
3.1.5	เกลือ	ตราปฐพี	บ.อุตสาหกรรมบริสุทธ์	ไทย
3.1.6	ไข่ไก่	ตราซีพี	บ.เจริญโภคภัณฑ์อาหาร	ไทย
3.1.7	นมข้นจืด	ตราคาร์เนชั่น	บ.เนสท์เล่	ไทย
3.1.8	กลิ่นวนิลลา	ตราวินเนอร์	หจก.เกรทฮิลล์	ไทย
3.1.9	ครีมออฟทาร์ทาร์	ตรารอยัลตี	บ.เอส แอนด์ พี ซินดิเคท	ไทย
3.1.10	ผงฟู	ตราเบสท์ ฟุคส์	บ.ยูนิลีเวอร์	ไทย

3.2 อุปกรณ์และอุปกรณ์

3.2.1 อุปกรณ์งานครัว

3.2.1.1	ถาด	ตั้งจิบเส็ง	ไทย
3.2.1.2	พายพลาสติก	ไพบูรณ์ภัณฑ์	ไทย
3.2.1.3	ชามผสม	ตั้งจิบเส็ง	ไทย
3.2.1.4	จาน ชาม ถ้วย	ไพบูรณ์ภัณฑ์	ไทย
3.2.1.5	ถ้วยตวง	ไอโอเนียร์ อินดัสเตรียล จำกัด	ไทย
3.2.1.6	ช้อนตวง	ไอโอเนียร์ อินดัสเตรียล จำกัด	ไทย
3.2.1.7	ที่ร่อนแป้ง	ตั้งจิบเส็ง	ไทย
3.2.1.8	เครื่องชั่ง	ตั้งจิบเส็ง	ไทย
3.2.1.9	ตะแกรงวางขนม	ตั้งจิบเส็ง	ไทย
3.2.1.10	เตาอบ	กล้วยน้ำไท	ไทย

3.2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส

3.2.2.1 อุปกรณ์ในการทดสอบชิม เช่น ถ้วยชิม แก้วน้ำ กระดาษทิชชู ฯลฯ

3.2.2.2 แบบสอบถาม

3.2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ทางเคมี

3.2.3.1 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง	SARTORIUS GMBH GOTTINGEN type B1209	เยอรมันนี
3.2.3.2 ตู้อบลมร้อน Hot air oven)	WTB binder 7200 tuttlingen	เยอรมันนี
3.2.3.3 เตาเผาถ่าน (Muffle furnace)	Carbolite Furnaces CFS 12/7	อังกฤษ
3.2.3.4 เครื่องวิเคราะห์ไขมัน	Soxhlet apparatus SER 148	อิตาลี
	Solvent Extracter	
3.2.3.5 เครื่องวิเคราะห์โปรตีน	Micro-Kjeldahl distillation Apparatus VELP Scietifica	อิตาลี
3.2.3.6 เครื่องวิเคราะห์เส้นใย	fibertec system M1017	สวีเดน
3.2.3.7 เครื่องแก้วต่างๆ	Pyrex	เยอรมันนี

3.3 สารเคมี

3.3.1 โซเดียมซัลเฟต (Sodium sulphate ; Na_2SO_4)	Ajax	ออสเตรีย
3.3.2 คอปเปอร์ซัลเฟต (Copper sulphate ; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	Ajax	ออสเตรีย
3.3.3 เซเลเนียมไดออกไซด์ (Selenium dioxide ; $\text{SeO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	Ajax	ออสเตรีย
3.3.4 กรดซัลฟูริกเข้มข้น (Conc.Sulfuric; H_2SO_4)	J.T.Bakre	สหรัฐอเมริกา
3.3.5 กรดบอริก (Boric acid ; H_3BO_3)	Merck	เยอรมันนี
3.3.6 เมทิลเรด (Methyl red ; $\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$)	Panrac	สหภาพยุโรป
3.3.7 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide; NaOH)	Merck	เยอรมันนี
3.3.8 กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid ; HCL)	Malinckrodt	สหรัฐอเมริกา
3.3.9 ปีโตรเรียมอีเทอร์ (Petrorium ether)	Malinckrodt	สหรัฐอเมริกา
3.3.10 เอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 95 (Ethyl alcohol 95% ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	องค์การสุรา ไทย กรมสรรพสามิต	

3.4 ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

3.4.1 ศึกษามาตรฐานของเค้กชิฟฟอน โดยทดลองทำเค้กชิฟฟอน 4 สูตร แล้วทำการคัดเลือกสูตรที่ ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับโดยทดสอบทางประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ให้ผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คนให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic scale โดย 1 คะแนน หมายถึง ชอบน้อยที่สุด และ 9 คะแนน หมายถึงชอบมากที่สุดวางแผน RCBD (Randomized completely Block Design) วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's new multiple range test)

ตารางที่ 3.1 สูตรมาตรฐานที่ใช้ในการผลิตชิฟฟอนเค้ก จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณที่ใช้ (กรัม)			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
แป้งเค้ก	125	65	50	140
น้ำตาล	75	65	35	75
ผงฟู	2.5	1.5	1.5	4
ไข่แดง	62.5	46	45	75
ไข่ขาว	87.5	91	62.5	200
เกลือ	1.5	1.5	0.4	-
น้ำมันพืช	45	45	50	45
น้ำเย็น	75	21.6	-	75
กลิ่นวานิลลา	2.5	1.5	1	2.5
ครีมออฟฟาทาร์	2.5	1.5	1.5	2.5
นมข้นจืด	-	30	35	-

วิธีทำ

ส่วนที่ 1



1. ร่อนแป้งแล้วตวงตามส่วน ผสมผงฟูร่อนรวมกัน 3 ครั้ง ใส่น้ำตาลผสมลงไปและตั้งพักไว้



2. เทไข่แดงและน้ำมันพืชลงในอ่างผสมตีให้เข้ากันแล้วจึงใส่ เกลือ นมข้นจืด

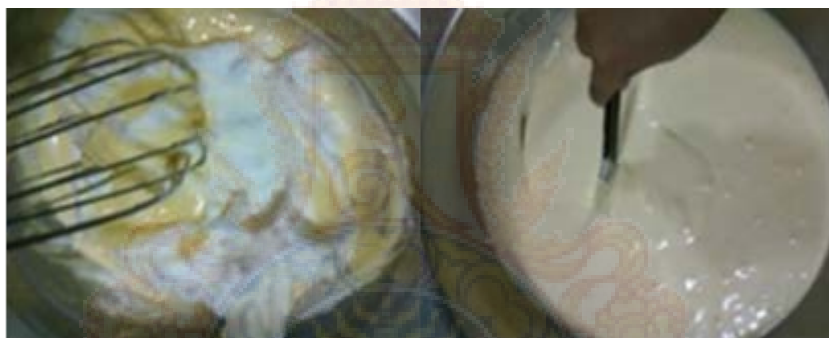


3. เทส่วนผสมของแป้งลงไป คนส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน จนแป้งนวลเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ตั้งพักไว้

ส่วนที่ 2



1. เทไข่ขาวกับครีมออฟทาร์ทลงไปในอ่างผสม ใช้เครื่องตีส่วนผสมจนส่วนผสมขึ้นฟู จากนั้นค่อยเติมน้ำตาลทรายลงไป ตีต่อไปจนไข่ขาวเป็นฟองตั้งยอด



2. นำส่วนผสมที่ 1 ค่อยๆ เทลงไปในอ่างผสมของส่วนผสมที่ 2 ซึ่งมีไข่ขาว ครีมออฟทาร์ท และน้ำตาลทราย ใช้มือตะล่อมเบาๆ หรือใช้พายคนเบาๆ ให้ส่วนผสมทั้ง 2 ส่วนเข้ากันดี



3. เทขนมใส่ถ้วยพิมพ์ โดยมีการรองด้วยกระดาษไขทาน้ำมันให้ทั่ว นำเข้าเตาอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส หรือ 350 องศาฟาเรนไฮต์ ใช้เวลาประมาณ 20-25 นาที จนขนมเหลือง นำออกจากเตา แล้วคว่ำลงบนตะแกรง

3.4.2 ศึกษาการใช้น้ำมันเมล็ดชาในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน โดยเปรียบเทียบการใช้น้ำมันเมล็ดชา 4 ระดับ โดยทดลองในสูตรที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมในข้อ 3.4.1 แล้วทดสอบทางประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ให้ผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน ให้คะแนนแบบ 9 Point Hedonic scale โดย 1 คะแนน หมายถึง ชอบน้อยที่สุด และ 9 คะแนนหมายถึง ชอบมากที่สุด วางแผน RCBC (Randomized Completely Block Design) วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT (Duncan's new multiple range test)

3.4.3 เปรียบเทียบการใช้น้ำมันเมล็ดชากับน้ำมันพืชชนิดอื่นในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน โดยใช้น้ำมัน 4 ชนิด คือ น้ำมันเมล็ดชา น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันข้าวและน้ำมันคาโนลา โดยทดลองในสูตรที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมในข้อ 3.4.2 แล้วทดสอบทางประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ให้ผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน ให้คะแนนแบบ 9 Point Hedonic scale โดย 1 คะแนน หมายถึง ชอบน้อยที่สุดและ 9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด วางแผนแบบ RCBD (Randomized completely Block Design) วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT (duncan's new multiple range test)

3.4.4 ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน โดยทำการผลิตผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนจากแป้งเปลือกแล้วทดสอบรักษาในถุงสุญญากาศ แล้วเก็บในอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิที่ 8 องศาเซลเซียส เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิในการเก็บรักษา แล้วทำการบันทึกข้อมูลเปรียบเทียบการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนจากแป้งจากแป้งเปลือกพร้อมทั้งทางด้านจุลินทรีย์

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลการศึกษาหาสูตรมาตรฐานในการผลิตเค้กชิฟฟอน

จากการศึกษาในการเลือกสูตรมาตรฐานเค้กชิฟฟอน 4 สูตร โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale ผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 30 คน ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ชิฟฟอนเค้กทั้ง 4 สูตร

สูตรที่	คะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัส *				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	2.20 ± 1.00^d	1.96 ± 0.81^d	2.23 ± 0.72^d	2.00 ± 0.72^d	2.10 ± 0.61^d
2	7.86 ± 0.73^a	7.83 ± 0.83^a	8.03 ± 0.72^a	7.73 ± 0.74^a	7.80 ± 0.61^a
3	3.86 ± 0.73^c	3.96 ± 0.81^c	4.03 ± 0.72^c	3.73 ± 0.74^c	3.80 ± 0.61^b
4	5.86 ± 1.51^b	5.96 ± 0.81^b	6.03 ± 0.72^b	5.73 ± 0.72^b	5.08 ± 0.61^c

หมายเหตุ : * ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเค้กชิฟฟอน ทั้ง 4 สูตร พบว่า เค้กชิฟฟอน ทั้ง 4 สูตรมีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ ($p < 0.05$) ดังนี้

ด้านสี พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของเค้กชิฟฟอนเค้กทั้ง 4 สูตร เค้กชิฟฟอนที่ได้คะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.86 ± 0.73) รองลงมาคือ สูตรที่ 4 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 1 เพราะส่วนผสมในแต่ละสูตรมีส่วนผสมเหมือนหรือแตกต่างกันในสัดส่วนและปริมาณ

ด้านกลิ่น พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนที่ได้ทั้ง 4 สูตร สูตรที่ได้คะแนนมากที่สุด คือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับขอบปานกลาง (7.83 ± 0.83) รองลงมาคือ สูตรที่ 4 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 1 เพราะส่วนผสมในแต่ละสูตรในแต่ละสูตรมีส่วนผสมเหมือนหรือแตกต่างกันเพียงปริมาณเล็กน้อยเท่านั้นและสูตรไม่มีการใช้สารปรุงแต่ง

ด้านรสชาติ พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนทั้ง 4 สูตร เค้กชิฟฟอน ที่ได้คะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับขอบมาก (8.03 ± 0.72) รองลงมาคือ สูตรที่ 4 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 1 เพราะปริมาณของน้ำตาลทรายต่างกัน

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนทั้ง 4 สูตร เค้กชิฟฟอน ที่ได้คะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับปานกลาง (7.73 ± 0.74) รองลงมาคือ สูตรที่ 4 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 1 ปริมาณของส่วนผสมต่างกันจึงทำให้ได้เนื้อสัมผัสที่ต่างกัน

ด้านความชอบโดยรวม พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนทั้ง 4 สูตร เค้กชิฟฟอนที่ได้คะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับปานกลาง (7.80 ± 0.61) รองลงมาคือ สูตรที่ 4 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 1 เพราะลักษณะที่ปรากฏมีความแตกต่างกันในด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสที่มีปริมาณและชนิดของส่วนผสมที่แตกต่างกัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า สูตรมาตรฐานเค้กชิฟฟอน คือสูตรที่ 2 เนื่องจากได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดและความแตกต่างจากสูตรที่ 1, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบรวม และมีความนุ่มและความหวานพอดี ส่วนสูตรที่ 1 จะมีเนื้อค่อนข้างและ สูตรที่ 3 มีกลิ่นคาวของไข่ สูตรที่ 4 มีความหวานมาก จึงทำให้น้ำยุด ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรมาตรฐานเพื่อใช้ในการทดลองขั้นตอนต่อไป

4.2 ผลศึกษาการใช้น้ำมันเมล็ดชาในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน

โดยเปรียบเทียบการใช้น้ำมันเมล็ดชา 4 ระดับคือ 10% 15% 20% 25% ของส่วนผสมทั้งหมดที่ใช้ปริมาณแป้งเค้ก: แป้งสาลี ในอัตราส่วน 50 : 50 โดยทดลองในสูตรที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม แล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนทั้ง 4 สูตร

สูตรที่	คะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัส*				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	5.46± 0.50 ^d	5.67± 0.71 ^c	5.83± 0.79 ^c	5.40± 0.49 ^c	5.43± 0.50 ^d
2	8.03± 0.71 ^a	7.70± 0.46 ^a	7.63± 0.49 ^a	7.60± 0.49 ^a	7.56± 0.50 ^a
3	6.46± 0.50 ^c	6.90± 0.75 ^b	6.60± 0.67 ^b	6.26± 0.73 ^b	6.60± 0.67 ^b
4	6.83± 0.69 ^b	6.80± 0.76 ^b	5.76± 0.81 ^c	6.10± 0.75 ^b	5.96± 0.80 ^c

หมายเหตุ * ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเค้กชิฟฟอน ทั้ง 4 สูตรพบว่า เค้กชิฟฟอน ทั้ง 4 สูตรมีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ ($p < 0.05$) ดังนี้

ด้านสี พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของเค้กชิฟฟอนทั้ง 4 สูตร เค้กชิฟฟอนที่ได้คะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับชอบปานกลาง (8.03 ± 0.71) รองลงมาคือ สูตรที่ 4 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 1 เพราะส่วนผสมในแต่ละสูตรมีส่วนผสมและปริมาณต่างกันจึงทำให้สีของผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน

ด้านกลิ่น พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนที่ได้ทั้ง 4 สูตร สูตรที่ได้คะแนนมากที่สุด คือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.70 ± 0.46) รองลงมาคือ สูตรที่ 4 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 1 เพราะส่วนผสมในแต่ละสูตรมีส่วนผสมจึงทำให้กลิ่นหอมต่างกัน

ด้านรสชาติ พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนทั้ง 4 สูตร เค้กชิฟฟอน ที่ได้คะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับชอบมาก (7.63 ± 0.49) รองลงมาคือ สูตรที่ 3 สูตรที่ 1 และสูตรที่ 4 ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละสูตรมีปริมาณของส่วนผสมต่างกันจึงทำให้รสชาติต่างกัน

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนทั้ง 4 สูตร เค้กชิฟฟอน ที่ได้คะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับปานกลาง (7.60 ± 0.49) รองลงมาคือ สูตรที่ 3 สูตรที่ 4 และสูตรที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณของส่วนผสมต่างกันจึงทำให้ได้เนื้อสัมผัสที่ต่างกัน

ด้านความชอบโดยรวม พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนทั้ง 4 สูตร เค้กชิฟฟอนที่ได้คะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับปานกลาง (7.56 ± 0.50) รองลงมาคือ สูตรที่ 3 สูตรที่ 4 และสูตรที่ 1 เพราะลักษณะที่ปรากฏมีความแตกต่างกันในด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสเพราะมีชนิดและปริมาณของส่วนผสมแตกต่างกัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า สูตรมาตรฐานเค้กชิฟฟอน คือสูตรที่ 2 เนื่องจากได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดและมีความแตกต่างจากสูตรที่ 1 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบรวม และมีความนุ่มและความหวานพอดี

4.3 ผลเปรียบเทียบการใช้ไขมันเมล็ดชากับไขมันพืชชนิดอื่นในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน

โดยใช้น้ำมันพืช 5 ชนิด คือน้ำมันเมล็ดชา น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันทานตะวัน น้ำมันรำข้าว และน้ำมันคาโนลา โดยทดลองในสูตรที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมในข้อ 4.2 แล้วทดสอบทางประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ให้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน ผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ไขมันชนิดทรานส์ (trans fat) ในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนทั้ง 5 สูตร

เค้กชิฟฟอนสูตรที่	Fatty acid composition (กรัม / 100 กรัม)		
	Trans Elaidic acid	trans 9,12 linolelaidic acid	trans fat
1(น้ำมันเมล็ดชา)	0.01	Not detected	0.01
2(น้ำมันถั่วเหลือง)	0.02	Not detected	0.02
3(น้ำมันเมล็ดทานตะวัน)	0.01	Not detected	0.01
4(น้ำมันรำข้าว)	0.01	Not detected	0.01
5(น้ำมันคาโนลา)	0.02	Not detected	0.02

จากตารางที่ 4.3 พบว่าเค้กชิฟฟอนที่ทำจากน้ำมันเมล็ดชามีไขมันชนิดทรานส์ที่อยู่ในรูป Elaidic acid น้อยกว่าเค้กชิฟฟอนที่ทำจากน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันคาโนลาและมีไขมันชนิดทรานส์เท่ากับเค้กชิฟฟอนที่ทำจากน้ำมันเมล็ดทานตะวันและน้ำมันเมล็ดข้าว

4.5 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน

ผลการวิเคราะห์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (%)
ความชื้น	38.12
เถ้า	5.41
โปรตีน	6.20
ไขมัน	13.00
เส้นใย	4.00
คาร์โบไฮเดรต	33.27

จากตารางที่ 4.5 พบว่าเค้กชิฟฟอนจากน้ำมันเมล็ดชา มีปริมาณความชื้น 38.12 % เถ้า 5.41 % โปรตีน 6.20 % ไขมัน 13.00% เส้นใย 4.00 % และคาร์โบไฮเดรต 33.27 %



4.6 ผลการศึกษาอายุเก็บของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน

โดยทำการผลิตเค้กชิฟฟอนที่บรรจุในถุงพลาสติกแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิแช่เย็น (8 องศาเซลเซียส) ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน

ระยะเวลา (วัน)	อุณหภูมิห้อง			อุณหภูมิตู้เย็น		
	สี	กลิ่น	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	ลักษณะปรากฏ
1	มีสีแดงออก น้ำตาล	มีกลิ่นหอมวานิล ลาและหอมแป้ง เฟือก	เนื้อนุ่ม เบา รุ อากาศค่อนข้าง เล็ก	มีสีแดงออก น้ำตาล	มีกลิ่นหอมวานิลลา และหอมแป้งเฟือก	เนื้อนุ่ม เบา รุ อากาศค่อนข้างเล็ก
2	มีสีแดง น้ำตาล	มีกลิ่นหอมจางลง	เนื้อนุ่ม เบา รุ อากาศค่อนข้าง เล็ก	มีสีแดงออก น้ำตาล	มีกลิ่นหอมวานิลลา และหอมแป้งเฟือก	เนื้อนุ่ม เบา รุ อากาศค่อนข้างเล็ก
3	มีสีแดงออก น้ำตาล ซีด	มีกลิ่นเหม็นนำ เล็กน้อย	เนื้อนุ่ม เบา รุ อากาศค่อนข้าง เล็ก มีราขึ้น	มีสีแดงออก น้ำตาล	มีกลิ่นหอมจางลง	เนื้อนุ่ม เบา รุ อากาศค่อนข้างเล็ก
4	-	-	-	มีสีแดงออก น้ำตาล	มีกลิ่นเหม็นนำ เล็กน้อย	เนื้อนุ่ม เบา รุ อากาศค่อนข้างเล็ก
5	-	-	-	มีสีแดงออก น้ำตาล	มีกลิ่นเหม็นนำ เล็กน้อย	เนื้อนุ่ม เบา รุ อากาศค่อนข้างเล็ก

ตารางที่ 4.6 การตรวจสอบคุณภาพจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอน

ชนิดของของจุลินทรีย์	จำนวนจุลินทรีย์ (CFU/g)
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	43.33
ยีสต์	0.33
รา	0.06

จากการทดลองพบว่า เค้กชิฟฟอนที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องจะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าอุณหภูมิห้อง เนื่องจากเย็นทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตช้าลง ทำให้เก็บไว้ได้นานยิ่งขึ้น



บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. จากการศึกษาสูตรมาตรฐานในการผลิตเค้กชิฟฟอนสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ สูตรที่ 2 ซึ่งมีส่วนผสมนี้แป้งเค้ก 65 กรัม น้ำตาล 65 กรัม ผงฟู 1.5 กรัม ไข่แดง 46 กรัม ไข่ขาว 91 กรัม เกลือ 1.5 กรัม น้ำมันพืช 45 กรัม น้ำเย็น 21.6 กรัม กลิ่นวานิลา 1.5 กรัม ครีมออฟทาทาร์ 1.5 กรัมและนมข้นจืด 30 กรัม
2. จากผลการศึกษาการใช้น้ำมันเมล็ดชาในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนพบว่าการใช้น้ำมันเมล็ดชาในปริมาณ 15 % ของน้ำหนักแป้งได้รับการยอมรับมากที่สุด
3. ผลการเปรียบเทียบการใช้น้ำมันเมล็ดชากับน้ำมันชนิดอื่นพบว่าน้ำมันเมล็ดชาที่มีปริมาณไขมันทรานส์ต่ำกว่าน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันคาโนล่าและมีปริมาณไขมันทรานส์เท่ากับน้ำมันรำข้าวและน้ำมันเมล็ดทานตะวัน
4. จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนจากน้ำมันเมล็ดชาพบว่ามีปริมาณความชื้น 38.12 % เถ้า 5.41 % โปรตีน 6.20 % ไขมัน 13.00 % เส้นใย 4.00 % และคาร์โบไฮเดรต 33.27 %
5. จากการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เค้กชิฟฟอนจากน้ำมันเมล็ดชาพบว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 2 วันที่อุณหภูมิห้องและ 3 วันที่อุณหภูมิตู้เย็น

บรรณานุกรม

- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร . 2546. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ. 528 น.
- จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 186 น.
- นิธิยา รัตนปานนท์. 2548. **วิทยาศาสตร์ไขมันและน้ำมัน**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 244 น.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2540. **ข้าวสาลี : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ. 290 น.
- J. Huang, A. Ahrends, J. He, H. Gui, J. Xu, P.E. Mortimer. 2013. *An evaluation of the factor Influencing production in Camellia reticulata L. plants*. Journal of Industrial Crops and Products. 50, 797- 802.
- Jianmin Zhou, Jon M. Faubion, Chuck E. Walker. 2011. *Evaluation of different types of fat for use in high-ratio layer cake*. Journal of Food Science and Technology. 44, 1802-1808.
- Mong Huai Su, Ming Chih Shih, Kuan-Hung Lin. 2014. *Chemical composition of seed oil in native Taiwanese Camellia species*. Journal of Food Chemistry. 156, 369-373
- M. Sowmya, T. Jeyarani, R. Jyotsna, D. Indrani. 2009. *Effect of replacement of fat with sesame oil and additives on rheological, microstructural, quality characteristics and fatty acid profile of cakes*. Journal of Food Hydrocolloids 23(7), 1827-1836.