

ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้

อาหารทอด

(Fried Foods)



สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมษายน 2561

ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้

อาหารทอด

(Fried Foods)



สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมษายน 2561

คำนำ

ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ เรื่อง “อาหารทอด (Fried Foods)” ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ใช้ได้เข้าถึงสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายและสะดวกพร้อมใช้ เอกสารประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ฉบับนี้ให้ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำมันทอดอาหาร น้ำมันทอดซ้ำ ประโยชน์ และโทษของอาหารทอด การบริโภคอาหารทอดให้เหมาะสมต่อสุขภาพร่างกาย อายุการเก็บรักษาอาหารทอด กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันทอดอาหารและอาหารทอด

คณะผู้จัดทำหวังว่า ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอาหารทอด (Fried Foods) ทั้งนี้ สามารถดาวน์โหลดเอกสารฉบับเต็มได้ที่ http://siweb.dss.go.th/repack/repack_list.asp

กลุ่มสารสนเทศเฉพาะทาง

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมษายน 2561

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	1
คำสำคัญ	1
1. บทนำ	2
2. น้ำมันทอดอาหาร	2
2.1 การอนุมาน้ำมันของอาหารขณะทอด	3
2.2 น้ำมันทอดซ้ำ	4
2.3 วิธีหลีกเลี่ยงอันตรายจากน้ำมันทอดซ้ำ	7
2.4 การตรวจสอบน้ำมัน	8
3. อาหารทอดมีคุณค่าหรือโทษ??	9
4. บริโภคอาหารทอดอย่างไรไม่ให้เสียสุขภาพ	13
5. อายุการเก็บรักษาอาหารทอด	15
5.1 ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหาร	15
5.2 การยืดอายุการเก็บรักษาอาหารทอด	16
6. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทอด	17
7. กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันทอดอาหารและอาหารทอด	18
8. บทสรุป	22
เอกสารอ้างอิง	23

อาหารทอด (Fried Foods)

บทคัดย่อ

อาหารทอดเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่คนไทยนิยมบริโภคและผลิตเพื่อจำหน่าย ไขมันและน้ำมันในอาหารทอดจะทำหน้าที่ให้พลังงาน เป็นแหล่งกรดไขมันที่จำเป็น และเป็นตัวช่วยการดูดซึมของวิตามินที่ละลายในไขมัน ซึ่งควรรับประทานในปริมาณที่เหมาะสม การทอดอาหารมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ควรคำนึงถึงโดยเฉพาะการใช้ น้ำมันทอดอาหารที่อุณหภูมิสูงเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดการเสื่อมสลายของน้ำมันและเกิดเป็นสารโพลาร์ที่สามารถดูดซึมและสะสมในร่างกาย จึงควรหลีกเลี่ยงการทอดอาหารอมน้ำมัน การใช้ น้ำมันทอดซ้ำ และหมั่นตรวจสอบคุณภาพน้ำมันอยู่เสมอทั้งการสังเกตทางกายภาพ การตรวจสอบโดยใช้อุปกรณ์ และการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สำหรับผู้ผลิตสินค้าทอดเพื่อจำหน่ายควรคำนึงถึงข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพและความปลอดภัย ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาอาหารทอด ได้แก่ องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์อาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร และสิ่งแวดล้อม การยืดอายุการเก็บรักษาอาหารทอดสามารถใช้วิธีการทอดแบบสุญญากาศ เลือกใช้น้ำมันที่มีไขมันอิ่มตัวต่ำ และทอดอาหารด้วยระยะเวลาที่เหมาะสม ตลอดจนการลดปริมาณน้ำอิสระในอาหาร การใช้สารเคมีเติมในอาหารหรือบรรจุไว้กับอาหาร นอกจากนี้ การเลือกวิธีบรรจุอาหารและการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมก็เป็นอีกวิธีที่สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหารทอดได้เช่นกัน

คำสำคัญ : อาหารทอด; น้ำมันทอดซ้ำ; สารโพลาร์ ;

Keywords : Fried Foods; Used Frying Oil; Polar Compounds

อาหารทอด (Fried Foods)

1. บทนำ

อาหารทอด เป็นอาหารประเภทหนึ่งที่คนไทยนิยมทำรับประทานในครัวเรือน รวมถึงการผลิตเพื่อค้าขายเชิงพาณิชย์ทั้งในอุตสาหกรรมขนาดเล็กและใหญ่ การทอดอาหารไม่เพียงแต่วิธีการประกอบอาหารเท่านั้น แต่ยังเป็นวิทยาศาสตร์ที่มีตัวแปรหรือปัจจัยต่าง ๆ เกี่ยวข้องตลอดกระบวนการ หากมีปัจจัยใดเปลี่ยนแปลงไปก็จะส่งผลให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไปด้วย ตัวอย่างเช่น ชนิดน้ำมันทอดอาหาร อุณหภูมิทอดอาหาร ระยะเวลาทอดอาหาร บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เป็นต้น ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีความสำคัญ เนื่องจากส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และสุขภาพของผู้บริโภคด้วย

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยโครงการทดสอบสินค้า OTOP เพื่อยกระดับคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภคในปี 2557-2559 รายงานผลการสำรวจความต้องการ/ปัญหาของผู้ประกอบการ OTOP ประเภทสินค้าอาหารและเครื่องดื่มในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งพบว่าผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์อาหารทอดส่วนใหญ่มักประสบปัญหาเรื่องการใช้น้ำมันทอดซ้ำทำให้มีสารโพลาร์เกินค่าที่กำหนดตามมาตรฐาน อาหารทอดมีกลิ่นหืนและอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากผู้ประกอบการขาดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพและความปลอดภัย ดังนั้น การศึกษาหาความรู้และตระหนักถึงความสำคัญจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ ทั้งนี้ ไม่เพียงแต่ผู้ประกอบการ OTOP เท่านั้น ผู้จำหน่ายอาหารริมบาทวิถี ผู้ประกอบอาหารรับประทานในครัวเรือน และผู้บริโภคเองก็ควรมีความรู้ความเข้าใจดังกล่าวฯ เพื่อการบริโภคที่ดีต่อสุขภาพร่างกาย

2. น้ำมันทอดอาหาร

น้ำมันปรุงอาหารที่ผลิตใหม่ทั่วไปจะมีสารประกอบไม่มีขั้วประมาณร้อยละ 95-99 แต่เมื่อนำไปทอดที่อุณหภูมิสูงประมาณ 170-180 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน ความชื้นของอาหารและออกซิเจนจากอากาศ จะเร่งการเสื่อมสลายของน้ำมัน ทำให้เกิดการแตกตัวเป็นสารโพลาร์ในระหว่างการทอดอาหาร โดยสารประกอบดังกล่าว เช่น กรดไขมันอิสระ โมโนเอซิลกลีเซอรอล กรดไขมันทรานส์ เป็นต้น น้ำมันที่ทอดซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จะมีสีดำ กลิ่นเหม็นหืน มีฟอง เหนียวหนืด คุณค่าทางโภชนาการลดลง และสารโพลาร์ที่เกิดขึ้นจะสามารถดูดซึมและสะสมในร่างกายซึ่งส่งผลให้ผู้บริโภคมีความเสี่ยงทำให้เกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และยังมีสารก่อมะเร็งในน้ำมันทอดซ้ำด้วย อย่างไรก็ตาม ปริมาณสารโพลาร์นี้สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดการเสื่อมสภาพของน้ำมันได้

2.1 การอมน้ำมันของอาหารขณะทอด

อาหารทอดที่อมน้ำมันมาก หากบริโภคเข้าไปจะส่งผลเสียต่อสุขภาพร่างกายได้ จึงควรหลีกเลี่ยงการอมน้ำมันของอาหารขณะทอด วิธีที่สามารถทำได้คือ การไม่ใช้อุณหภูมิต่ำจนเกินไป เนื่องจากทำให้ต้องใช้เวลานานในการทอด ยิ่งใช้เวลาทอดนาน อาหารก็จะยิ่งอมน้ำมันไว้มาก ในขณะที่ภาชนะทอดที่ใช้ก็ควรเป็นภาชนะที่นำความร้อนได้ดี และไม่ควรทอดอาหารทีละหลาย ๆ ชิ้น เพราะจะทำให้อุณหภูมิต่ำลง ทำให้อาหารอมน้ำมันได้มากขึ้น นอกจากนี้ ลักษณะของชิ้นอาหารก็มีส่วนสำคัญ โดยอาหารชิ้นเล็กจะอมน้ำมันได้มากกว่าอาหารชิ้นใหญ่ และอาหารที่มีพื้นผิวสัมผัสมากจะอมน้ำมันได้มากกว่าอาหารที่มีพื้นผิวเรียบเมื่อเปรียบเทียบในปริมาณเท่ากัน ส่วนองค์ประกอบของอาหารก็เป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อการอมน้ำมัน โดยอาหารที่มีน้ำตาลและไขมันมากเมื่อนำไปทอดก็จะอมน้ำมันได้มากด้วยเช่นกัน (สุนันท์ วิทิตสิริ, 2559)

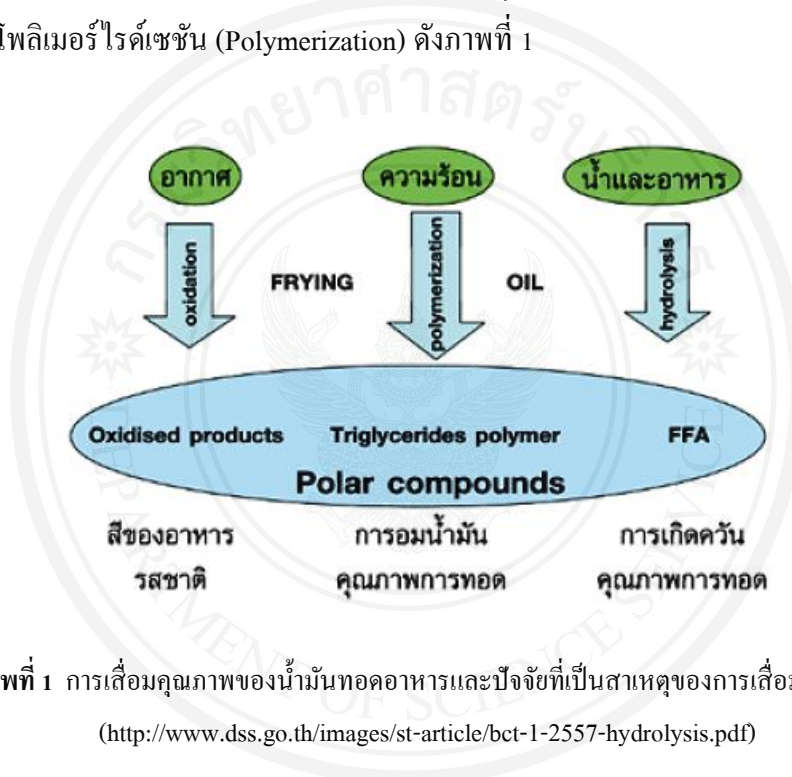
นอกจากนี้ หลายคนยังเลือกใช้วิธีชับน้ำมันจากอาหารทอดโดยการใช้กระดาษทิชชู ถึงแม้จะมีข่าวเตือนว่า อาจเสี่ยงต่อการรับสาร โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide; NaOH) หรือ โซดาไฟ ซึ่งเมื่อทำปฏิกิริยากับ โปรตีนและไขมัน จะมีฤทธิ์กัดกร่อนเนื้อเยื่อรุนแรง เนื้อเยื่อถูกทำลาย หรือถูกกัดลึกลงไป ซึ่งการทำลายอาจต่อเนื่องหลายวัน การหายใจเอาไอหรือละอองสารยังส่งผลให้ระคายเคืองต่อทางเดินหายใจส่วนบน ทำให้จาม ปวดคอ น้ำมูกไหล ปวดอักเสบรุนแรง หายใจขัด การสัมผัสถูกผิวหนังจะระคายเคืองรุนแรง เป็นแผลไหม้และพุพองได้ การกลืนกินทำให้แสบไหม้บริเวณปาก คอ และกระเพาะอาหาร ส่วนสารไดออกซิน (Dioxins) เป็นสารที่สถาบันวิจัยมะเร็งระหว่างชาติจัดให้เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ เมื่อร่างกายได้รับเข้าไปจะไม่ทำให้เกิดอาการอย่างเฉียบพลัน แต่อาการจะค่อย ๆ เกิด และเพิ่มความรุนแรงจนถึงเสียชีวิตได้ (ไทยรัฐออนไลน์, 2557)

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้กระดาษทิชชูชับน้ำมันอาหารทอดว่า การผลิตกระดาษทิชชูจะใช้เยื่อกระดาษฟอกขาวมาเป็นวัตถุดิบ โดยการฟอกเยื่อขาวปัจจุบันส่วนใหญ่ในประเทศไทยใช้คลอรีนไดออกไซด์ซึ่งทำให้เกิดสารพิษคือ Organically bound chlorine หรือที่รู้จักกันในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษว่า Adsorbable organic halogen (AOX) แต่ไม่เกิดสารไดออกซิน และการนำเยื่อฟอกขาวมาผลิตกระดาษทิชชูนั้น ไม่ได้ใช้เยื่อฟอกขาวที่ผลิตในประเทศไทยซึ่งผลิตจากเยื่อใยสั้นเท่านั้น ยังต้องผสมกับเยื่อฟอกขาวที่ผลิตในต่างประเทศซึ่งเป็นเยื่อใยยาวด้วย เพื่อให้คุณสมบัติของกระดาษเป็นไปตามที่ต้องการ ดังนั้น เมื่อนำเยื่อกระดาษฟอกขาวมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษทิชชู จึงแทบจะไม่มีปริมาณสาร โซเดียมไฮดรอกไซด์ และไดออกซิน และกว่าจะผ่านกระบวนการต่างๆ จนกลายเป็นกระดาษทิชชู จึงยังมีปริมาณสารเหล่านี้ลดลงไปอีก และจากโครงการวิจัย “การศึกษาปริมาณ Organically bound chlorine ในเยื่อฟอกขาวและกระดาษและปริมาณ AOX ในน้ำทิ้งของโรงงานเยื่อและกระดาษในประเทศเพื่อสร้างฐานข้อมูล” ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ พบว่า ปริมาณสาร AOX ที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์กระดาษทิชชูมีปริมาณน้อยมาก และการที่สารไดออกซินจากผลิตภัณฑ์เยื่อและกระดาษจะปนเปื้อนออกมาได้นั้นต้องอยู่ในสภาวะอุณหภูมิสูงและระยะเวลาานาน จากข้อมูลทางวิชาการดังกล่าว กระดาษทิชชูจึงไม่มีปริมาณสาร โซเดียมไฮดรอกไซด์บริสุทธิ์และไดออกซินตกค้างในปริมาณที่ก่อให้เกิดอันตราย ทั้งยังไม่สามารถหลุดออกมาปนเปื้อนกับอาหารได้โดยง่าย (ภูวดี ตูจินดา, 2558)

อย่างไรก็ตาม กรมอนามัยแนะนำให้ การใช้น้ำมันจากอาหาร กระจายที่ใช้จะสัมผัสกับอาหารโดยตรง จึงควรเลือกใช้กระดาษที่ผลิตมาเพื่อใช้กับอาหาร โดยเฉพาะ และต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐานระดับสากล เช่น HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) ซึ่งเป็นมาตรฐานการผลิตที่มีมาตรการป้องกันอันตรายที่ผู้บริโภคอาจได้รับจากการบริโภคอาหาร และเป็นที่ยอมรับใช้ในวงการอุตสาหกรรมอาหารด้วย (กรมอนามัย, 2557)

2.2 น้ำมันทอดซ้ำ

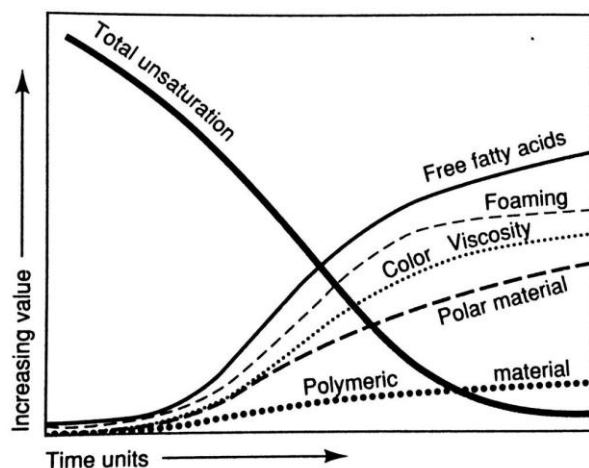
เมื่อใช้น้ำมันทอดอาหารซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ที่ความร้อนสูงเป็นเวลานาน จะเกิดการเสื่อมคุณภาพ โดยปัจจัยสำคัญที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมคุณภาพ ได้แก่ อากาศ ความร้อน น้ำและอาหาร และปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องซึ่งเร่งการเสื่อมสภาพของน้ำมันทอดซ้ำ ได้แก่ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ออกซิเดชัน (Oxidation) และ โพลีเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การเสื่อมคุณภาพของน้ำมันทอดอาหารและปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมคุณภาพ

(<http://www.dss.go.th/images/st-article/bct-1-2557-hydrolysis.pdf>)

การเสื่อมคุณภาพของน้ำมันสามารถสังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ นั่นคือ น้ำมันจะมีลักษณะเหนียวข้น สีดำ มีกลิ่นเหม็นหืน มีฟอง และเกิดควันมากขณะทอด และยังสามารถตรวจสอบได้จากการวัดค่าทางเคมี โดยระหว่างการทอดอาหารด้วยน้ำมันทอดซ้ำ จะเกิดสารประกอบมีขี้ขี้ขึ้นเรียกว่า “สารโพลาร์” จึงสามารถใช้ปริมาณสารโพลาร์เป็นตัวชี้วัดการเสื่อมคุณภาพของน้ำมันได้ในหลายกลุ่มประเทศ (ขนิษฐา อินทร์ประสิทธิ์ และ ปัญญา มงคลชาติ, 2557) ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงของน้ำมันขณะทอดอาหาร แสดงดังภาพที่ 2 และปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันแต่ละชนิดของตัวอย่างอาหารต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 1



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของน้ำมันขณะทอดอาหาร

(Perkins, E. G., 1992)

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำที่ใช้ทอดอาหารบางชนิด โดยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี

ชนิดน้ำมัน	ชนิดอาหารที่ทอด	ปริมาณสารโพลาร์ต่ำสุด – สูงสุด (ร้อยละ)
		จำนวนตัวอย่างไม่ได้มาตรฐาน/จำนวนตัวอย่างทั้งหมด
น้ำมันปาล์ม	ไก่	7.74 - 45.96 6/23
น้ำมันปาล์ม	เฟรนช์ฟรายด์	7.98 - 40.74 4/10
น้ำมันปาล์ม	หมู เนื้อ	9.88 - 30.37 1/9
น้ำมันปาล์ม	มันฝรั่ง	10.24 - 30.90 3/9
น้ำมันปาล์ม	ปลา	9.96 - 43.25 3/8
น้ำมันปาล์ม	นักเก็ต	15.62 - 41.11 5/6
น้ำมันปาล์ม	พาย พัฟ เบอร์เกอร์ เปปเปอร์	13.81 - 36.32 4/6
น้ำมันมะพร้าว ผสมน้ำมันปาล์ม	กล้วย เสือก มัน ไข่นกกระทา	16.82 - 23.71 0/3

ชนิดน้ำมัน	ชนิดอาหารที่ทอด	ปริมาณสารโพลาร์ต่ำสุด – สูงสุด (ร้อยละ)
		จำนวนตัวอย่างไม่ได้มาตรฐาน/จำนวนตัวอย่างทั้งหมด
น้ำมันถั่วเหลือง	ไส้กรอก เต้าหู้	13.86 - 15.81 0/2
น้ำมันไก่	ไก่	16.25 0/1
ช่วงปริมาณสารโพลาร์ (%)		7.74 - 45.96
สัดส่วนจำนวนตัวอย่างน้ำมันทอดซ้ำที่ไม่ได้มาตรฐาน		27/80
ร้อยละตัวอย่างน้ำมันทอดซ้ำไม่ได้มาตรฐานทั้งหมด (%)		33.75

ที่มา : ไพโรจิตร ทิพพิลา (2554-2555)

ทั้งนี้ มีหลายหน่วยงานได้ให้ความสนใจและตระหนักถึงอันตรายของน้ำมันทอดซ้ำ ซึ่งได้ทำการศึกษาวิจัยการใช้น้ำมันทอดซ้ำในกรณีต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของน้ำมันหมู น้ำมันปาล์ม และน้ำมันถั่วเหลืองทอดซ้ำ รวมทั้งพิจารณาจุดยุติสำหรับการเลิกใช้น้ำมันปรุงอาหารทอดซ้ำ โดยการทดลองนี้ใช้ปีกไก่ทอดที่หมักและไม่หมักเครื่องปรุงในน้ำมันทั้งสามชนิด ทอดที่อุณหภูมิ 180 ± 5 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่า ไก่ที่ทอดจากน้ำมันทอดซ้ำมีกลิ่นหืน และอมน้ำมันอย่างเห็นได้ชัดเจน และพบว่าน้ำมันหมู น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันปาล์มทอดซ้ำ ควรยุติที่เวลาประมาณ 6 8 และ 10 ชั่วโมงตามลำดับ (กัลยาภรณ์ จันตรี, 2550)

คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ได้ศึกษาผลของน้ำมันที่ใช้ทอดต่อคุณภาพของกล้วยหินฉาบ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ที่สำคัญของจังหวัดยะลา ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้น้ำมันทอดซ้ำหลาย ๆ ครั้งไว้ว่า น้ำมันที่ผ่านการทอดซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จะเสื่อมสภาพลง วิตามินจะถูกทำลาย การออกซิไดส์วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน เช่น เรตินิล แคลโรทีนอยด์ และโดยเฉพาะโทโคฟีรอล หรือ วิตามินอี จะถูกทำลายไปหมดทำให้สูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ และส่งผลต่อสุขภาพ โดยสารโพลาร์อาจทำให้เกิดโรคหัวใจจากเส้นเลือดหัวใจตีบตัน อาจทำให้เป็นมะเร็งในกระเพาะอาหาร และทำให้ตับเสื่อมได้ (จรรยา และกามีละห์, 2551)

กองสุขภาพิบาล 3 สำนักอนามัย กรุงเทพฯ ได้ศึกษาการใช้น้ำมันทอดซ้ำในกลุ่มผู้จำหน่ายอาหารริมบาทวิถีในเขตกรุงเทพมหานคร โดยสรุปพบว่า ผู้จำหน่ายอาหารริมบาทวิถีโดยส่วนใหญ่จะซื้อน้ำมันทอดอาหารจาก

ตลาดและมีส่วนหนึ่งที่ไม่แน่ใจว่าน้ำมันที่ซื้อมาเป็นน้ำมันใหม่หรือไม่ ชนิดของน้ำมันทอดอาหารยังมีการใช้น้ำมันจากไขสัตว์ (น้ำมันไก่หรือน้ำมันหมู) มีการเปลี่ยนน้ำมันทอดอาหารใหม่แทบทุกครั้ง อีกทั้งยังมีความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดอาหารโดยทราบถึงผลกระทบต่อสุขภาพ แต่ส่วนใหญ่จะไม่ทราบเกี่ยวกับเรื่องกฎหมายว่ามีการกำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่ายและไม่ทราบบทลงโทษกรณีตรวจพบปริมาณสารโพลาร์เกินมาตรฐาน สำหรับปริมาณสารโพลาร์ทั้งหมดในน้ำมันทอดอาหารพบว่า มีปริมาณเกินร้อยละ 25 จำนวน 3 รายหรือคิดเป็นร้อยละ 3.2 โดยพบในไก่ทอด หมูทอด และกล้วยซ่า (ฉัฐยาภรณ์ สร้อยนาค, สุกัญญา ทองเกลี้ยง และ ผดุงศักดิ์ แจงค์, 2555)

ศูนย์วิจัยและประเมินความเสี่ยงด้านอาหารปลอดภัย สถาบันอาหารกระทรวงอุตสาหกรรมได้สุ่มตัวอย่างน้ำมันพืช (น้ำมันที่ยังไม่ได้ใช้) ที่แบ่งขายตามท้องตลาด บรรจุถุงพลาสติกขนาดถุงละ 1,000 กรัม จำนวน 4 ยี่ห้อ เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารโพลาร์ โดยวิธีวิเคราะห์ AOAC (2005), 982.27 ผลการวิเคราะห์พบว่า ทุกตัวอย่างพบการปนเปื้อนของสารโพลาร์ โดยมีปริมาณสารโพลาร์อยู่ในช่วง 6.19-8.18 กรัม/100 กรัม ถึงแม้ปริมาณที่ตรวจพบนั้นยังไม่เกินค่ามาตรฐาน แต่ก็ควรระวังหลีกเลี่ยง (ไทยรัฐ และ สถาบันอาหาร โครงการอาหารปลอดภัย, 2555)

2.3 วิธีหลีกเลี่ยงอันตรายจากน้ำมันทอดซ้ำ

ศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2557) รวมถึง สำนักอาหาร (2554) ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีหลีกเลี่ยงอันตรายจากน้ำมันทอดซ้ำ ดังนี้

- 1) เลือกใช้น้ำมันพืชทั่วไป เช่น น้ำมันรำข้าว น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันมะกอก น้ำมันข้าวโพด น้ำมันดอกคำฝอย และน้ำมันดอกทานตะวันกับอาหารประเภทผัด
- 2) เลือกใช้น้ำมันปาล์มโอเลอิน น้ำมันที่ผ่านการไฮโดรจิเนชันที่มีกรดไขมันต่ำ หรือน้ำมันที่มีกรดไลโนเลอิกน้อยกว่าร้อยละ 2 กับอาหารทอดอาหารแบบน้ำมันท่วม เนื่องจากทนความร้อนสูง และเสื่อมสลายตัวช้า
- 3) ควรใช้น้ำส่วนที่เกินบริเวณผิวหน้าอาหารดิบก่อนทอด และไม่ทอดอาหารไฟแรงเกินไปเพื่อลดการแตกตัวและชะลอการเสื่อมของน้ำมัน
- 4) ไม่ควรใช้ไฟแรงเกินไปในการทอดอาหาร อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 160 - 180 องศาเซลเซียส
- 5) หมั่นกรองกากอาหารทิ้งระหว่างและหลังการทอดอาหาร
- 6) หลีกเลี่ยงการใช้กระทะเหล็ก ทองแดง หรือทองเหลือง ในการทอดอาหาร เพราะจะเร่งการเสื่อมสลายของน้ำมันทอดอาหาร
- 7) เปลี่ยนน้ำมันทอดอาหารให้บ่อยขึ้น เมื่อทอดอาหารประเภทเนื้อสัตว์ที่มีส่วนผสมของเกลือหรือเครื่องปรุงรสปริมาณมาก

8) หากน้ำมันทอดอาหารมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้ ให้เปลี่ยนน้ำมันทอดอาหารใหม่ทันที
ไม่ควรเติมน้ำมันใหม่ลงไปเรื่อยๆ เช่น มีกลิ่นเหม็นหืน เหนียวข้น สีดำ ฟองมาก เป็น ควันง่าย เหม็นไหม้ ไขมัน
น้ำมันทำให้ระคายเคืองตาและลำคอเมื่อโดนความร้อน

9) ปิดแก๊สทันทีหลังทอดอาหารเสร็จ หากอยู่ระหว่างช่วงพักการทอด ควรเบาไฟลงเพื่อชะลอการ
เสื่อมตัวของน้ำมันทอดอาหาร

10) ล้างทำความสะอาดกระทะหรือเครื่องทอดอาหารทุกวัน น้ำมันเก่ามีอนุมูลอิสระของกรดไขมัน
อยู่มากซึ่งจะไปเร่งการเสื่อมสภาพของน้ำมันทอดอาหารใหม่ที่เติมลงไป

11) บริเวณทอดอาหารควรติดเครื่องดูดควันและมีการระบายอากาศที่ดี

12) เก็บน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารในภาชนะสแตนเลส ปิดฝาให้สนิท เก็บในที่เย็น และไม่โดน
แสงสว่าง

13) ไม่ควรใช้น้ำมันทอดอาหารซ้ำเกิน 2 ครั้ง

14) หากจำเป็นต้องใช้น้ำมันซ้ำ ให้เทน้ำมันเก่าทิ้งไป 1 ใน 3 และเติมน้ำมันใหม่ก่อนเริ่มการทอด
อาหารครั้งต่อไป แต่ถ้าน้ำมันทอดอาหารมีลักษณะตามข้อ 8 ควรเททิ้งไปไม่ควรนำไปทอดอีก

15) ตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันทอดอาหารเป็นระยะ ๆ

2.4 การตรวจสอบน้ำมัน

การประกอบอาหาร โดยการใช้ไขมัน ควรหมั่นตรวจสอบคุณภาพน้ำมันอยู่เสมอ ด้วยวิธีการดังนี้

2.4.1 การตรวจสอบทางกายภาพ

หากน้ำมันทอดอาหารมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้ เช่น มีกลิ่นเหม็นหืน ข้นเหนียว
ผิดปกติ มีสีดำคล้ำ เกิดฟองมาก เป็นควันง่าย เกิดควันมากขณะทอด มีกลิ่นเหม็นไหม้ ให้เปลี่ยนน้ำมันทอด
อาหารใหม่ทันที ไม่ควรเติมน้ำมันใหม่ลงไปเรื่อยๆ

2.4.2 การตรวจสอบโดยใช้อุปกรณ์

สามารถตรวจติดตามคุณภาพน้ำมันได้ด้วยอุปกรณ์อย่างง่าย โดยวัดคุณภาพน้ำมันที่ผ่านการ
ทอดหรือการใช้งานจากการวัดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมัน เช่น Food Oil Monitor (ภาพที่ 3) Cooking Oil
Tester (ภาพที่ 4) เป็นต้น



ภาพที่ 3 อุปกรณ์วัดคุณภาพน้ำมัน Food Oil Monitor

(<https://www.xylem-analytics.com.au/productsdetail.php?ebro-FOM-330-Food-Oil-Monitor-335>)



ภาพที่ 4 อุปกรณ์วัดคุณภาพน้ำมัน Cooking Oil Tester

(<https://legatool.com/th/testo-270-cooking-oil-tester>)

2.4.3 การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันบริโภค ซึ่งรวมถึงน้ำมันปรุงอาหารใหม่และน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหาร สามารถตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโดยใช้หลักการแยกสารประกอบ ด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโตกราฟี ตามวิธีมาตรฐาน AOAC Method 982.27 หรือ IUPAC 2.507 หรือ AOCS Cd 20-91 เพื่อยืนยันผลการตรวจสอบจากการใช้อุปกรณ์อย่างง่าย (สำนักอาหาร, 2554)

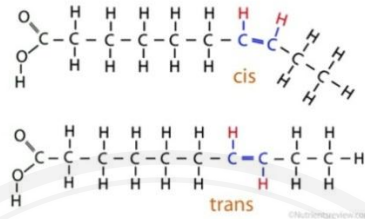
3. อาหารทอดมีคุณค่าหรือโทษ??

การทอด จะใช้น้ำมันเป็นตัวนำความร้อนที่ทำให้อาหารสุก ให้รสชาติดี และช่วยในการหล่อลื่นไม่ให้อาหารติดภาชนะที่ทอด น้ำมันและไขมันในอาหารทอดทำหน้าที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย โดยน้ำมันไข 1 กรัมจะให้พลังงานประมาณ 9 แคลอรี นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งกรดไขมันที่จำเป็นและเป็นตัวช่วยการดูดซึมของวิตามินที่ละลายในไขมันคือ วิตามินเอ ดี อี และเค ร่างกายมนุษย์เราจึงยังจำเป็นต้องบริโภคอาหารที่มีน้ำมัน/ไขมันเป็นส่วนประกอบ โดยปริมาณไขมันที่ร่างกายควรได้รับในแต่ละวัน คิดเทียบกับปริมาณพลังงานที่ได้รับทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 20 แต่สำหรับคนที่ใช้แรงงานมากควรเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 และควรมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวร้อยละ 1-4 ของพลังงานทั้งหมดด้วย ทั้งนี้ ผลการสำรวจในประเทศไทยพบว่า อาหารที่คนชนบทบริโภคมีไขมันไม่ถึงร้อยละ 10 ของพลังงานทั้งหมด การได้รับอาหารที่มีไขมันต่ำเกินไปจะทำให้ร่างกายได้รับพลังงานไม่เพียงพอ ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะขาดวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน (นิธิยา รัตนานนท์ และ วิบูลย์ รัตนานนท์, 2559) อย่างไรก็ตาม หากร่างกายได้รับไขมันและน้ำมันในปริมาณสูงเกินไป ส่วนที่ไม่ดีของไขมันคือไขมันอิ่มตัวและแอลดีแอล-คอเลสเตอรอลจะเป็นสาเหตุของภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ซึ่งนำไปสู่โรคหลอดเลือดหัวใจและเส้นเลือดอุดตันในสมองได้

ไขมันที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายจะเป็นไขมันชนิดอิ่มตัว แต่ในอาหารทอดมีกรดไขมันที่เรียกว่า “กรดไขมันทรานส์ (Trans fatty acid)” ซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่โครงสร้างบริเวณพันธะคู่แตกต่างกันไปจากกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบในธรรมชาติที่มีโครงสร้างแบบ Cis-form คือมีการจัดเรียงตัวของไฮโดรเจนที่พันธะคู่อยู่ด้านเดียวกัน แต่เมื่อถูกเปลี่ยนเป็น Trans-form จะมีการจัดเรียงตัวของไฮโดรเจนที่พันธะคู่อยู่ด้านตรงข้ามกัน ดังภาพที่ 5 ถึงแม้ในอาหารทอดจะพบกรดไขมันทรานส์ซึ่งเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว แต่มีการ

ศึกษาวิจัยพบว่า กรดไขมันทรานส์ที่เกิดจากกระบวนการเติมไฮโดรเจนจะให้ผลร้ายเช่นเดียวกับกรดไขมันอิ่มตัว แตกต่างจากกรดไขมันทรานส์ที่มีในธรรมชาติซึ่งจะพบในเนื้อสัตว์ เนย นม และชีส (ของสัตว์เคี้ยวเอื้อง) ซึ่งจัดเป็นกรดไขมันทรานส์ที่มีประโยชน์ เพราะช่วยลดการสะสมไขมันตามผนังหลอดเลือดและลดการเกิดมะเร็งได้ (นันทยา จงใจเทศ, ภัทธีรา ยิ่งเลิศรัตนกุล, ปิยนันท์ เผ่าม่วง และ วาริทธิย์ พึ่งพันธ์, 2550) ทั้งนี้ คุณค่าทางโภชนาการของอาหารทอดบางชนิด แสดงดังตารางที่ 2

Cis- and Trans-Fatty Acids



ภาพที่ 5 โครงสร้างแบบ Cis- และ Trans- ของกรดไขมัน
(<http://www.nutrientsreview.com/lipids/trans-fats.html>)

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการของอาหารทอดบางชนิดต่อ 100 กรัม และต่อปริมาณ 1 หน่วยบริโภค

รายการที่	อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	(Saturated Fatty Acid , SFA) (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
1	ปลาซิวแก้ว	100 กรัม	538	37.6	16.0	397
		5 กรัม (1 ซ้อนโต๊ะ)	27	1.9	0.8	20
2	หมี่กรอบ	100 กรัม	500	26.8	9.5	166
		150 กรัม (1 ถุง)	750	40.2	14.3	250
3	ข้าวโพดทอด	100 กรัม	424	30.7	12.3	234
		40 กรัม (1 ช้อน)	170	12.3	4.9	94
4	มันฝรั่งทอด (เฟรนฟราย)	100 กรัม	390	20.9	5.6	329
		40 กรัม (1 ถุง)	156	8.4	2.2	131
5	ไก่ป้อบ	100 กรัม	364	23.8	8.9	228
		40 กรัม (5 ช้อน)	146	9.5	3.6	91
6	ไก่ทอด	100 กรัม	318	20.8	7.8	239
		80 กรัม (1 ช้อนน่อง)	254	16.7	6	191
7	หมูทอด	100 กรัม	309	13.6	3.9	260
		40 กรัม (5 ช้อน)	124	5.4	1.6	104

รายการที่	อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	(Saturated Fatty Acid , SFA) (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
8	ไก่กรอบ (สไปร์ซี่)	100 กรัม	301	19.5	7.3	207
		80 กรัม (1 ชิ้นน่อง)	241	15.6	5.8	166
9	เนื้อทอด	100 กรัม	284	12.9	4.8	245
		40 กรัม (5 ชิ้น)	114	5.1	1.9	98
10	ไก่นุ่ม คลาสสิก	100 กรัม	270	15.9	5.6	174
		80 กรัม (1 ชิ้นน่อง)	216	12.7	4.4	139
11	นั้กเกต	100 กรัม	257	15.1	6.2	158
		40 กรัม (2 ชิ้น)	103	6.0	2.0	63
12	ตับวัวทอด	100 กรัม	233	8.2	2.5	160
		40 กรัม (5 ชิ้น)	93	3.3	1.0	64
13	เต้าหู้ทอด	100 กรัม	228	16.2	3.6	184
		57 กรัม (ชิ้น)	130	9.2	2	105
14	ตับหมูทอด	100 กรัม	193	6.4	2.0	60
		40 กรัม (5 ชิ้น)	77	2.6	0.8	24
15	ถั่วทอด (แผ่นกลม)	100 กรัม	576	39.1	16.3	126
		12 กรัม (1 ชิ้น)	69	4.7	2.0	15
16	ถั่วทอด (ใส่กลอย)	100 กรัม	558	34.6	17.4	126
		12 กรัม (1 ชิ้น)	67	4.2	2.1	15
17	ขนมเกลียว	100 กรัม	533	30.7	22.4	104
		10 กรัม (1 ชิ้น)	53	16.3	2.2	10
18	ขนมคอกจอก	100 กรัม	525	27.8	11.8	205
		13 กรัม (1 ชิ้น)	68	3.6	1.5	27
19	กล้วยฉาบ	100 กรัม	483	20.5	13.7	73
		40 กรัม (1 ชิ้น)	193	8.2	5.5	29
20	ขนมปั้นขลิบ	100 กรัม	478	25.3	9.5	199
		5 กรัม (1 ชิ้น)	24	1.3	0.5	10
21	ปาห่องไก่	100 กรัม	426	24.8	10.8	187
		27 กรัม (1 คู่)	115	6.7	2.9	51

รายการที่	อาหาร	หน่วยวัด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	ไขมัน (กรัม)	(Saturated Fatty Acid , SFA) (กรัม)	Trans fat (มิลลิกรัม)
22	ซาลาเปาทอด	100 กรัม	393	17.8	7.2	141
		40 กรัม (ชิ้น)	157	7.1	2.9	56
23	ซาลาเปาทอด (ไส้หวาน)	100 กรัม	345	8.9	5.6	24
		40 กรัม (ชิ้น)	138	3.6	2.2	10
24	ขนมไข่หงส์	100 กรัม	324	7.2	5.3	13
		25 กรัม (1 ชิ้น)	81	1.8	1.3	3

ที่มา : นันทยา และคณะ (2550)

การรับประทานอาหารทอดสามารถรับประทานได้ในปริมาณที่พอดี ๆ เพราะหากรับประทานอาหารทอดบ่อยจนเกินไป อาจได้รับโทษจากน้ำมัน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1) โทษจากพลังงานของน้ำมัน

น้ำมันเป็นกลุ่มอาหารที่ให้พลังงานสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มข้าว แป้ง ผัก ผลไม้ และกลุ่มเนื้อสัตว์ ดังนั้นการบริโภคน้ำมันในปริมาณมากจะทำให้มีโอกาสได้รับพลังงานเกิน ก่อให้เกิดปัญหาโรคอ้วนตามมา ซึ่งผู้ที่มีภาวะอ้วนนั้น กล้ามเนื้อหัวใจจะทำงานหนักมากกว่าคนปกติ เนื่องจากหัวใจต้องบีบตัวให้แรงขึ้นเพื่อส่งเลือดไปเลี้ยงให้เพียงพอทั่วร่างกาย ในระยะยาวจึงอาจก่อให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจทำงานผิดปกติและเกิดโรคความดันโลหิตสูงตามมา นอกจากนี้ ผู้ที่เป็นโรคอ้วนยังเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังอื่น ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคสมองเสื่อม โรคมะเร็ง เป็นต้น

2) โทษจากไขมันในน้ำมัน

โดยส่วนมากแล้ว ร้านค้าทั่วไปมักใช้น้ำมันปาล์ม ไขมันเนย และน้ำมันหมูทอดอาหาร ซึ่งไขมันเหล่านี้มีไขมันอิ่มตัวสูงและไขมันทรานส์ที่ทนต่อความร้อนได้ดีจากการที่มีจุดหลอมเหลวสูง ไขมันเหล่านี้ไม่ดีต่อสุขภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อหัวใจ โดยไขมันอิ่มตัวจะไปเพิ่มระดับของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล (LDL Cholesterol) ซึ่งหากมีคอเลสเตอรอลชนิดนี้อยู่ในร่างกายมากจะทำให้เสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดตีบตันทั้งหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมอง

3) โทษจากสารพิษที่เกิดจากการใช้น้ำมันทอดซ้ำ

การใช้น้ำมันทอดซ้ำในการทอดอาหารจะทำให้เกิดสารพิษขึ้นในน้ำมัน เช่น

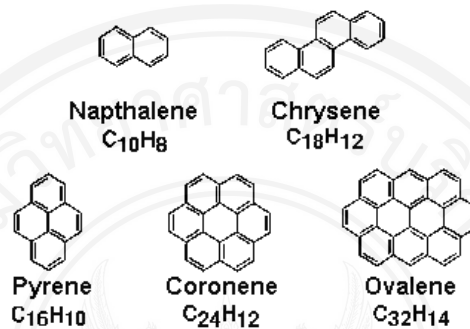
- สารโพลาร์ เป็นสารที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคความดันโลหิตสูง โรคมะเร็งของระบบทางเดินอาหาร โรคหัวใจและหลอดเลือด

- สารอะคริลาไมด์ มักพบในอาหารทอด จากการศึกษพบว่าเมื่อร่างกายได้รับสารอะคริลาไมด์สะสมจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งหลายชนิด เช่น มะเร็งตับ มะเร็งเต้านม มะเร็งปากมดลูก เป็นต้น

4) โทษจากไอของน้ำมัน

ไอของน้ำมันทอดซ้ำจะมีสารพิษโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons : PAHs) ดังภาพที่ 6 ซึ่งเป็นสารประเภทเดียวกันกับที่พบในควันจากรถยนต์หรือควันจากโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อทอดอาหารจนน้ำมันร้อนที่จุดหนึ่ง ไขมันจะระเหยอยู่ในอากาศ เมื่อสูดเข้าไปในร่างกายจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อระบบทางเดินหายใจ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งปอดและมะเร็งเม็ดเลือดขาวได้

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons



ภาพที่ 6 ตัวอย่างสาร PAHs

([https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Mycoremediation_of_polycyclic_aromatic_hydrocarbons_\(PAHs\)](https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Mycoremediation_of_polycyclic_aromatic_hydrocarbons_(PAHs)))

4. บริโภคอาหารทอดอย่างไรไม่ให้เสียสุขภาพ

1) ทำอาหารทานเอง

การทำอาหารทานเองย่อมดีกว่าการซื้อรับประทาน เนื่องจากสามารถคัดสรรวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี มีประโยชน์และปลอดภัยมาประกอบอาหารเองได้ เช่น การเลือกใช้น้ำมันที่เหมาะสม เป็นต้น

2) เลือกน้ำมันดีมีประโยชน์

น้ำมันแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการประกอบอาหารแต่ละประเภทแตกต่างกัน ดังภาพที่ 7 ผู้บริโภคจึงควรเลือกใช้น้ำมันให้เหมาะสมกับวิธีการประกอบอาหาร ได้แก่

- น้ำมันมะกอก ใช้ประกอบอาหารประเภทสลัด/ผัด
- น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันคาโนลา น้ำมันมะกอก น้ำมันเมล็ดอัลมอนต์ น้ำมันงา น้ำมันเมล็ดฝ้าย น้ำมันข้าวโพด ใช้ประกอบอาหารประเภทผัด/ทอด ทั่วไปที่ใช้ความร้อนไม่สูงมาก
- น้ำมันมะพร้าว ใช้ประกอบอาหารประเภทผัด/ทอด ทั่วไป แต่ไม่แนะนำสำหรับคนที่มีความคอเลสเตอรอลสูง
- น้ำมันปาล์ม ใช้ประกอบอาหารประเภททอดที่อุณหภูมิสูง

การเลือกใช้น้ำมันประกอบอาหารอย่างเหมาะสม

น้ำมันมะกอก (Extra virgin Olive oil)
ใช้ทำสลัด/ผัด

น้ำมันรำข้าว น้ำมันมะกอก
น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันงา
ใช้ผัด/ทอด ทวีไป (ที่ใช้ความร้อนไม่สูงมาก)

น้ำมันมะพร้าว
ใช้สำหรับผัดทอดทวีไป
(ไม่แนะนำสำหรับคนที่
มีโคเลสเตอรอลสูง)

น้ำมันปาล์ม
ใช้ทอดที่อุณหภูมิสูง

**น้ำมัน ส่วนใหญ่ ควรบริโภคน้อยกว่า 20 กรัม
หรือ 5 ช้อนชาในแต่ละวัน**

เลือกใช้น้ำมันประกอบอาหารอย่างเหมาะสม
เพื่อ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรค

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
Food and Drug Administration

LINE@ f t i /FDATHAI

ภาพที่ 7 การเลือกใช้น้ำมันประกอบอาหารอย่างเหมาะสม

(http://pca.fda.moph.go.th/public_media_detail.php?id=6&cat=44&content_id=1487)

3) ใช้อุณหภูมิทอดอาหารที่เหมาะสม

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการทอดอาหารให้อร่อย ไม่อมน้ำมันคือประมาณ 180 องศาเซลเซียส โดยวิธีสังเกตว่าน้ำมันร้อนพร้อมทอดแล้วหรือไม่ ทำโดยจุ่มตะเกียบไม้ลงไปนน้ำมัน ถ้าเกิดฟองอากาศรอบ ๆ ตะเกียบแสดงว่าใช้ได้แล้ว แต่การทอดต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ นั้น จะทำให้น้ำมันมีอุณหภูมิที่สูงเกินกว่า 180 องศาเซลเซียส ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยจากควันน้ำมันซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพปอด จึงควรเลือกใช้น้ำมันที่มีจุดเกิดควันสูง (High Smoke Point) หมายถึง น้ำมันที่สามารถทนต่อความร้อนได้สูงนั่นเอง

4) หลีกเลี่ยงการใช้น้ำมันทอดซ้ำ

น้ำมันที่ใช้ทอดอาหารซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จะเกิดการเสื่อมสภาพ มีสารก่อมะเร็งสูง และยังทำให้อาหารเสียดรสชาติอีกด้วย จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้น้ำมันทอดซ้ำในการทอดอาหารเพื่อบริโภค

5) รับประทานผัก-ผลไม้ควบคู่

การเติมผัก-ผลไม้ในมื้ออาหารทอดจะเป็นการเพิ่มไฟเบอร์ที่ช่วยลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลในร่างกาย และยังช่วยเพิ่มกากใยทำให้ขับถ่ายได้สะดวกอีกด้วย

5. อายุการเก็บรักษาอาหารทอด

น้ำมันในอาหารทอดจะทำให้อาหารมีกลิ่นหืนเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิด (Lipid oxidation) โดยขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาขั้นต้น (Initiation period) จะเริ่มเกิดสารอนุมูลอิสระ (Free radical) แล้วจึงเข้าสู่ขั้นลุกลาม (Propagation or Peroxide formation phase) จากการที่ออกซิเจนเข้าไปทำปฏิกิริยาได้สารไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (ROOH) จากนั้นอัตราจะเกิดช้าลง และเข้าสู่ขั้นสุดท้าย (Termination phase) ซึ่งขั้นตอนนี้จะเกิดสารประกอบที่ทำให้สี กลิ่น และรสของน้ำมันและไขมันผิดปกติ อย่างไรก็ตาม อัตราของปฏิกิริยาจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น กรดไขมันชนิดชนิดไม่อิ่มตัวทั้งหมด เป็นต้น (Perkins, E. G., 1992)

อาหารทอดยังมีปริมาณความชื้นต่ำจึงดูความชื้นจากภายนอกได้อย่างรวดเร็ว ทำให้อาหารหยาบกรอบ การรักษาไว้ซึ่งคุณภาพที่ดีของอาหารจึงจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียและวิธียืดอายุการเก็บรักษาอาหาร เนื่องจากการพัฒนาสินค้าให้มีอายุการเก็บรักษายาวนานจะสามารถสร้างข้อได้เปรียบทางการค้า เช่น การขยายระยะเวลาการวางจำหน่าย การส่งไปขายยังตลาดที่ไกลจากแหล่งผลิต เป็นต้น

5.1 ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร

ธวัช นุสนธรา และ พิริยะ ศรีเจ้า (2557) ได้กล่าวปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร ดังนี้

5.1.1 ตัวผลิตภัณฑ์อาหาร

วัตถุดิบแต่ละชนิดที่นำมาใช้ประกอบอาหารจะมีสมบัติและองค์ประกอบแตกต่างกัน ทั้งองค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้น ปริมาณน้ำอิสระในอาหารหรือค่าวอเตอร์แอกติวิตี ค่าความเป็นกรด-ด่าง เป็นต้น เมื่อสมบัติและองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้เกิดการเปลี่ยนแปลง จึงส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารด้วย

5.1.2 บรรจุภัณฑ์อาหาร

บรรจุภัณฑ์อาหารมีหลากหลายลักษณะ โดยทำหน้าที่ในการป้องกันสินค้าจากการปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม ลดความเสียหาย และรักษาคุณภาพอาหารให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้ยาวนานตามอายุการเก็บรักษา

5.1.3 สิ่งแวดล้อม

เป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบต่ออายุการเก็บของอาหารระหว่างกระบวนการผลิต การบรรจุ และการเก็บรักษาได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณความชื้น แสง และแก๊สออกซิเจน โดยตัวแปรเหล่านี้เป็นสิ่งที่เร่งให้อาหารในบรรจุภัณฑ์เกิดการเสื่อมสภาพก่อนเวลาอันควร

5.2 การยืดอายุการเก็บรักษาอาหารทอด

5.2.1 การปรับปรุงกระบวนการผลิต

การปรับปรุงกระบวนการผลิตบางขั้นตอน จะช่วยให้สินค้ามีคุณภาพดีขึ้นและสามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น ตัวอย่างเช่น

1) การทอดแบบสุญญากาศ เป็นเทคโนโลยีการทอดที่ทำให้น้ำมันเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส และทำให้น้ำระเหยออกจากชิ้นอาหารที่อุณหภูมิต่ำ การทอดด้วยเทคโนโลยีนี้สามารถรักษาคุณภาพของอาหารทั้งสี กลิ่น รสชาติ และคุณค่าทางโภชนาการได้ดีกว่าการทอดในสภาวะบรรยากาศปกติที่ต้องใช้ความร้อนสูงและระยะเวลาานซึ่งเป็นผลเสียต่อผลิตภัณฑ์ โดยการทอดแบบสุญญากาศเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ทอดกรอบ

2) การเลือกใช้น้ำมันที่มีไขมันอิ่มตัวต่ำ การใช้น้ำมันที่มีไขมันอิ่มตัวต่ำในการทอดอาหาร จะทำให้เกิดการหืนได้ช้ากว่าการใช้น้ำมันที่มีไขมันอิ่มตัวปริมาณสูง

3) การทอดอาหารด้วยระยะเวลาที่เหมาะสม น้ำมันที่ใช้ทอดอาหารเป็นระยะเวลาานจะมีคุณภาพลดลง ทำให้อาหารมีสีเข้ม และน้ำมันเกาะบนอาหารมากกว่าปกติ เนื่องจากน้ำมันมีความหนืดเพิ่มขึ้น จึงควรหลีกเลี่ยงการทอดอาหารที่ใช้ระยะเวลาานเกินความจำเป็น

4) การลดปริมาณน้ำอิสระในอาหาร สามารถช่วยลดการเสื่อมสภาพของอาหารจากปฏิกิริยาเคมีและเชื้อจุลินทรีย์ได้

5) การใช้สารเคมีในการยืดอายุอาหาร เป็นการผสมสารเคมีในอาหารหรือบรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ เพื่อยับยั้งปฏิกิริยาที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพ

5.2.2 การเลือกวิธีบรรจุอาหาร

วิธีการบรรจุอาหารที่เปลี่ยนแปลงบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์โดยการพ่นแก๊สไนโตรเจนเข้าไปแทนอากาศเพื่อกำจัดหรือลดปริมาณแก๊สออกซิเจน หรือการใส่วัตถุดูดซับแก๊สออกซิเจนเข้าไปในบรรจุภัณฑ์ หรือใช้ทั้งสองวิธีร่วมกันเป็นวิธีที่ใช้บรรจุอาหารทอดเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นหืน ซึ่งแก๊สไนโตรเจนเป็นแก๊สที่ไม่มีสี กลิ่น รส ไม่เกิดปฏิกิริยากับอาหาร และมีความปลอดภัยกับผู้บริโภค ส่วนใหญ่การบรรจุอาหารแบบปรับแต่งบรรยากาศนี้จะใช้ควบคู่กับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิปกติ

5.2.3 การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2560) กล่าวว่า บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการบรรจุอาหารทอด ควรมีสมบัติดังนี้

- 1) สามารถป้องกันการซึมผ่านของความชื้นได้ ตัวอย่างเช่น พลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (Polyethylene : PE) พอลิโพรไพลีน (Polypropylene : PP) พอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต (Polyethylene terephthalate : PET)
- 2) สามารถป้องกันการซึมผ่านของไขมันได้ ทำให้ไม่มีคราบน้ำมันซึมออกมาเกาะติดอยู่ที่ผิวนอกของถุง ตัวอย่างพลาสติกพลาสติกที่สามารถป้องกันไขมันได้ดี เช่น PP
- 3) สามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ โดยเฉพาะก๊าซออกซิเจนที่จะเข้าไปทำปฏิกิริยากับไขมันในอาหารทอด ตัวอย่างพลาสติกที่ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีและสามารถรักษากลิ่นได้ด้วย เช่น พอลิเอไมด์ (polyamide) หรือ ไนลอน (Nylon)

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กล้วยอบชุบแป้งทอดที่พบปัญหาอายุการเก็บรักษาไม่นาน โดยจะคงความกรอบได้เพียง 3-4 วัน ส่วนของเนื้อแป้งที่เคลือบกล้วยอบก็จะนิ่มเหนียวและมีกลิ่นหืน ผลการศึกษาพบว่า จำเป็นต้องใช้หลายวิธีการร่วมกัน ทั้งการลดความชื้นของกล้วยอบชุบแป้งทอด การป้องกันความชื้นและอากาศจากภายนอกเข้ามาภายในบรรจุภัณฑ์ ทำโดยนำกล้วยอบชุบแป้งทอดมาอบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อให้ความชื้นและน้ำมันบางส่วนระเหยออกไปจากผลิตภัณฑ์ จากนั้นบรรจุใส่ถุงหรือถาดที่ผลิตจากฟิล์มที่สามารถป้องกันการซึมผ่านของอากาศ ใส่ซองสารดูดซับออกซิเจน (Oxygen absorber) ในบรรจุภัณฑ์ ปิดผนึกให้สนิทด้วยระบบสุญญากาศ เป็นการดูดซับออกซิเจนที่มีอยู่ในชั้นกล้วยอบไม่ให้สะสมบนเนื้อแป้งที่เคลือบกล้วยอบทำให้แป้งคงความกรอบได้ และขณะเดียวกันก็ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนไปทำปฏิกิริยากับน้ำมันแล้วเกิดกลิ่นหืนอีกด้วย กล้วยอบชุบแป้งทอดที่ผ่านการอบลดความชื้นและบรรจุในถุงที่ใส่ซองสารดูดซับออกซิเจนตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถคงความกรอบและชะลอการเกิดกลิ่นหืนของกล้วยอบชุบแป้งทอดได้ไม่น้อยกว่า 45 วัน ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวผู้ประกอบการสามารถนำไปปรับใช้ในการผลิตเชิงพาณิชย์ เพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์และทำให้มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น (ปรานต์ ปิ่นทอง, 2558)

6. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทอด

สินค้าโอท็อป (OTOP) เป็นสินค้าขึ้นชื่อของไทย จากการที่ผลิตภัณฑ์สินค้ามีความเป็นเอกลักษณ์ซึ่งแสดงถึงวัฒนธรรมของท้องถิ่น โดยสินค้าโอท็อปแบ่งออกเป็น 5 หมวด ได้แก่ อาหาร เครื่องดื่ม ผ้าและเครื่องแต่งกาย ของใช้ ของประดับตกแต่ง ของที่ระลึก และสมุนไพรที่ไม่ใช่อาหาร ทั้งนี้ มีผลิตภัณฑ์อาหารทอดหลายชนิดในหมวดอาหารที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นสินค้าโอท็อป ตัวอย่างเช่น

- หนึ่งปลาทอดกรอบ
- กลัวยทอดกรอบ
- ทูเรียนทอดกรอบ
- ขนุนทอดกรอบ
- ปลาข้าวปลาคั่วทอด
- ถั่วลิสงทอด
- ไข่เป็ดทอดกรอบ



ภาพที่ 8 ผลิตภัณฑ์โอท็อป : ทูเรียนทอดกรอบ

(<http://www.otoptoday.com/otop/150120082203/ทูเรียนทอดกรอบ>)

- เห็ดทอด
- หอยหลอดหวานทอด
- หมูทอดกระเทียมพริกไทย
- มะม่วงหิมพานต์ทอด
- ทอดมันปลา
- เผือกทอด
- มันทอด



ภาพที่ 9 ผลิตภัณฑ์โอท็อป : ข้าวเกรียบปลาสามรส (ทอด)

([http://www.otoptoday.com/otop/120926220225/ข้าวเกรียบปลาสามรส%20\(ทอด\)](http://www.otoptoday.com/otop/120926220225/ข้าวเกรียบปลาสามรส%20(ทอด)))

- แหนมซี่โครงหมูทอด
- เม็ดบัวทอด
- น้ำพริกเห็ดหอมทอด
- ข้าวเกรียบทอด
- ซาลาเปาทอด
- จิ้งหรีดทอด
- ปลาแดดเดียวทอด



ภาพที่ 10 ผลิตภัณฑ์โอท็อป : กลัวยทอดกรอบปรุงรส

(<http://www.otoptoday.com/otop/141214224520/กลัวยทอดกรอบปรุงรส>)

- สมุนไพรทอดกรอบ
- ขนมน้ำมันทอด
- ปลาสามทอด
- หอยหลอดหวานทอด
- ข้าวทอดธัญพืช

7. กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันทอดอาหารและอาหารทอด

7.1 น้ำมันหรือไขมันในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (น้ำมันใหม่)

ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ดังนี้

- น้ำมันและไขมัน : ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 205 (พ.ศ. 2543)

- น้ำมันถั่วลิสง : ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 23 (พ.ศ. 2522) และ ฉบับที่ 233 พ.ศ. 2544
- น้ำมันปาล์ม : ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 56 (พ.ศ. 2524) , ฉบับที่ 184 (พ.ศ. 2542) และ ฉบับที่ 234 (พ.ศ. 2544)
- น้ำมันมะพร้าว : ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 57 (พ.ศ. 2524) และ ฉบับที่ 235 (พ.ศ. 2544)

7.2 น้ำมันหรือไขมันที่ได้จากพืชหรือสัตว์ที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหาร (น้ำมันกำลังทอดบนเตา)

ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศที่เกี่ยวข้อง เช่น

- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ. 2547 เรื่อง กำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย โดยกำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันใช้ทอดซ้ำหรือนำไปประกอบอาหาร เพื่อป้องกันการมีสาร โพลาร์ในปริมาณสูงซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค โดยออกประกาศใจความว่า

ข้อ 1 “น้ำมัน” หมายความว่า น้ำมันและไขมันที่ได้จากพืชหรือสัตว์ และใช้เป็นอาหารได้

ข้อ 2 น้ำมันตามข้อ 1 ที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย มีสาร โพลาร์ได้ไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำหนัก

- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 347) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิตอาหารที่ใช้ น้ำมันทอดซ้ำ ด้วยปรากฏข้อมูลว่าน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารมาแล้ว อาจมีสาร โพลาร์ในปริมาณสูง และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค จึงออกประกาศใจความว่า

ข้อ 1 ในประกาศนี้ “น้ำมันทอดซ้ำ” หมายความว่า น้ำมันหรือไขมันที่ใช้เป็นอาหาร และผ่านการทอดอาหารมาแล้ว

ข้อ 2 ให้อาหารที่ใช้ น้ำมันทอดซ้ำเป็นอาหารกำหนดวิธีการผลิตอาหาร

ข้อ 3 ผู้ผลิตอาหารที่ใช้ น้ำมันทอดซ้ำในการผลิตอาหารเพื่อจำหน่าย เช่น การทอด ทา ผัด หรือใช้เป็นส่วนผสมหรือส่วนประกอบของอาหาร ต้องใช้น้ำมันทอดซ้ำที่มีสาร โพลาร์ไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำหนัก

- ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา พ.ศ. 2556 เรื่อง คำชี้แจงประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ.2547 เรื่อง กำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 347) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิตอาหารที่ใช้ น้ำมันทอดซ้ำ ด้วยปรากฏข้อมูลว่า มีการใช้น้ำมันทอดซ้ำในการทอดอาหารหรือนำไปประกอบอาหารเพื่อจำหน่ายอาจมีสารโพลาร์ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในปริมาณสูงและอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ดังนั้นจึงสมควรกำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำและกำหนดเงื่อนไขการผลิตอาหารที่ใช้ น้ำมันทอดซ้ำเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข จำนวน 2 ฉบับ คือ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ.2547 เรื่อง กำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอด

หรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 347) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิตอาหารที่ใช้ไขมันที่ใช้ในการทอดซ้ำ ซึ่งมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

ข้อ 1 กำหนดนิยาม

“น้ำมัน” หมายความว่า น้ำมันและไขมันที่ได้จากพืชหรือสัตว์และใช้เป็นอาหารได้

“น้ำมันทอดซ้ำ” หมายความว่า น้ำมันหรือไขมันที่ใช้เป็นอาหาร และผ่านการทอดอาหารมาแล้ว

ข้อ 2 ให้น้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย มีสารโพลาร์ได้อิ่มไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำหนัก มีผลใช้บังคับมาตั้งแต่วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547 หากผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 25(3) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 50,000 บาท

ข้อ 3 ให้การผลิตอาหารเพื่อจำหน่ายที่มีการใช้น้ำมันทอดซ้ำ ผู้ผลิตอาหารต้องใช้น้ำมันทอดซ้ำที่มีสารโพลาร์ได้อิ่มไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำหนัก มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2556 หากผู้ใดฝ่าฝืนประกาศซึ่งออกตามมาตรา 6(7) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 มีโทษปรับไม่เกิน 10,000 บาท

7.3 มาตรฐานเฉพาะของผลิตภัณฑ์อาหารทอดบางชนิด

ผลิตภัณฑ์อาหารทอดบางชนิดจะมีมาตรฐานเฉพาะ คือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ตัวอย่างรายชื่อมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อาหารทอด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างรายชื่อมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อาหารทอด

รายการ	มาตรฐาน	ผลิตภัณฑ์	ขอบข่าย
1	มผช. 108/2546	ทุเรียนทอดกรอบ	ครอบคลุมทุเรียนทอดกรอบที่ทำจากทุเรียนทุกสายพันธุ์ที่สามารถนำมาทอดกรอบได้ เช่น ทุเรียนหมอนทอง ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ
2	มผช. 109/2546	เฟือกทอด	ครอบคลุมเฟือกทอดที่ทำจากเฟือกที่สามารถนำมาทอดกรอบได้ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ
3	มผช. 110/2546	มันทอด	ครอบคลุมมันทอดที่ทำจากมันที่สามารถนำมาทอดกรอบได้ เช่น มันเทศ มันฝรั่ง และมันสำปะหลัง ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ
4	มผช. 111/2546	กล้วยทอดกรอบ	ครอบคลุมเฉพาะกล้วยทอดกรอบที่ทำจากกล้วยที่สามารถนำมาทอดกรอบได้ เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยหักมุก กล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง กล้วยหอม ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

รายการ	มาตรฐาน	ผลิตภัณฑ์	ขอบข่าย
5	มผช. 159/2546	ผลไม้ทอดกรอบ	ครอบคลุมผลไม้ทอดกรอบที่ทำจากผลไม้ทุกชนิดที่สามารถนำมาทอดกรอบได้ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงทุเรียนทอดกรอบและกล้วยทอดกรอบที่ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขึ้นแล้ว
6	มผช. 266/2547	ถั่วทอดแผ่น	ครอบคลุมเฉพาะถั่วทอดแผ่นที่ทำจากถั่วลิสงและแป้งเป็นส่วนประกอบหลักบรรจุในภาชนะบรรจุ
7	มผช. 468/2547	กบทอดปรุงรส	ครอบคลุมเฉพาะกบที่ทอดและปรุงรสแล้วอยู่ในลักษณะพร้อมบริโภค บรรจุในภาชนะบรรจุที่เป็นกระป๋องโลหะ
8	มผช. 682/2558	สมุนไพรทอด	ครอบคลุมเฉพาะสมุนไพรทอดชนิดไม่ปรุงรสและชนิดปรุงรส ที่มีสมุนไพรเป็นส่วนประกอบหลัก บรรจุในภาชนะบรรจุปิดได้สนิท ไม่ครอบคลุมผักและผลไม้ทอดกรอบที่ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว
9	มผช. 721/2548	จิ้งหรีดทอด	ครอบคลุมจิ้งหรีดทอดพร้อมบริโภคบรรจุในภาชนะบรรจุ
10	มผช. 726/2548	เอ็นวัวทอด	ครอบคลุมเอ็นวัวทอดที่บรรจุในภาชนะบรรจุ
11	มผช. 751/2554	ขนมปั้นสิบ	ครอบคลุมขนมปั้นสิบไส้ต่างๆ เช่น ไส้ไก่ ไส้ปลา ไส้ตับปะรดกวน ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ
12	มอก. 1536/2541	เมล็ดมะม่วงหิมพานต์อบหรือทอด	มอก. นี้กำหนดชนิดและแบบ ส่วนประกอบ คุณลักษณะที่ต้องการ วัตถุประสงค์อาหาร สารปนเปื้อน สุขลักษณะ การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินและการทดสอบ เมล็ดมะม่วงหิมพานต์อบหรือทอด

รายการ	มาตรฐาน	ผลิตภัณฑ์	ขอบข่าย
13	มอก. 2317/2549	ทุเรียนทอดกรอบ	ครอบคลุมทุเรียนทอดกรอบที่ทำจากเนื้อทุเรียนทุกพันธุ์ที่สามารถนำมาทอดกรอบได้

ที่มา : [http://library.tisi.go.th/elib/cgi-](http://library.tisi.go.th/elib/cgi-bin/opacexe.exe?op=kwx&qst=%4018496&wa=851633D&lang=1&db=Library&pat=%CD%D2%CB%D2%C3%B7%CD%B4&cat=gen&skin=u&lpp=20&catop=&scid=zzz&nx=18)

[bin/opacexe.exe?op=kwx&qst=%4018496&wa=851633D&lang=1&db=Library&pat=%CD%D2%CB%D2%C3%B7%CD%B4&cat=gen&skin=u&lpp=20&catop=&scid=zzz&nx=18](http://library.tisi.go.th/elib/cgi-bin/opacexe.exe?op=kwx&qst=%4018496&wa=851633D&lang=1&db=Library&pat=%CD%D2%CB%D2%C3%B7%CD%B4&cat=gen&skin=u&lpp=20&catop=&scid=zzz&nx=18)

8. บทสรุป

อาหารทอด เป็นอาหารที่คนไทยนิยมบริโภคและมีการผลิตเพื่อจำหน่าย อาหารทอดมีประโยชน์ต่อร่างกายโดยน้ำมันและไขมันในอาหารทอดจะทำหน้าที่ให้พลังงาน เป็นแหล่งกรดไขมันที่จำเป็น และเป็นตัวช่วยการดูดซึมของวิตามินที่ละลายในไขมัน ทั้งนี้ ควรรับประทานในปริมาณที่เหมาะสมจึงจะช่วยให้ร่างกายได้รับคุณค่าทางโภชนาการอย่างเพียงพอ การทอดอาหารมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ควรคำนึงถึง โดยเฉพาะการใช้ น้ำมันทอดอาหาร น้ำมันที่ใช้ทอดอาหารที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการเสื่อมสลายของน้ำมันและเกิดเป็นสารโพลาร์ที่สามารถดูดซึมและสะสมในร่างกายซึ่งส่งผลให้ผู้บริโภคมีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดและหัวใจ ดังนั้น การทอดอาหารที่ดีควรหลีกเลี่ยงการทอดอาหารที่อมน้ำมันและไม่ใช้น้ำมันทอดซ้ำ นอกจากนี้ควรหมั่นตรวจสอบคุณภาพน้ำมันอยู่เสมอทั้งการสังเกตทางกายภาพ การตรวจสอบโดยใช้อุปกรณ์ และการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สำหรับผู้ประกอบการผลิตสินค้าอาหารทอดเพื่อจำหน่ายควรคำนึงถึงข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพและความปลอดภัย หากต้องการยืดอายุการเก็บรักษาอาหารทอด สามารถทำได้โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต เช่น การทอดแบบสุญญากาศ การเลือกใช้น้ำมันที่มีไขมันอิ่มตัวต่ำ และทอดอาหารด้วยระยะเวลาที่เหมาะสม เลือกวิธีบรรจุอาหารแบบปรับแต่งบรรยากาศและเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิปกติ ตลอดจนการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- กัลยาภรณ์ จันตรี. (2550). *การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณสารพิษในน้ำมันปรุงอาหารทอดซ้ำ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, โปรแกรมวิชาเคมี. สืบค้นจาก http://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=18030&query=%B9%E9%D3%C1%D1%B9%BB%C3%D8%A7%CD%D2%CB%D2%C3%B7%CD%B4%AB%E9%D3&s_mode=word&d_field=&d_start=0000-00-00&d_end=2561-04-18&limit_lang=&limited_lang_code=&order=&order_by=&order_type=&result_id=1&maxid=1
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2560). *การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารทอด*. สืบค้น 2561, มีนาคม 5, จาก <https://bsid.dip.go.th/th/category/production2/qs-packagingfirefood>
- กรมอนามัย. (2557). *ข่าวแจก "กรมอนามัย เตือนใช้กระดาษทิชชูซับมัน เสี่ยงรับสารก่อมะเร็ง"*. สืบค้น 2561, มีนาคม 7, จาก https://www.anamai.moph.go.th/ewt_news.php?nid=6795&filename=index
- ชนิษฐา อินทร์ประสิทธิ์ และ ปัญชัยศ มงคลชาติ. (2557). *การบริโภคอาหารทอดที่ใช้ไขมันทอดซ้ำ*. สืบค้น 2561, กุมภาพันธ์ 28, จาก <http://www.dss.go.th/images/st-article/bct-1-2557-hydrolysis.pdf>
- จริยา สุขจันทร์ และ กามีละห์ หะมะ. (2551). *ผลของน้ำมันที่ใช้ทอดต่อคุณภาพของกล้วยหินฉาบ*. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 3(1), 11-18. สืบค้นจาก <http://research.yru.ac.th/e-journal/index.php/journal/article/viewFile/84/100>
- ณัฐยาภรณ์ ศรีอ่อนนาค, สุกัญญา ทองเกลี้ยง และ ผดุงศักดิ์ แจ้งดี. (2555). *การศึกษาการใช้ไขมันทอดซ้ำในกลุ่มผู้จำหน่ายอาหารริมบาทวิถีในเขตกรุงเทพมหานคร* (รายงานการวิจัย). สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร, กองสุขาภิบาลอาหาร. สืบค้นจาก <http://www.foodsanitation.bangkok.go.th/foodsanitation/File/wijai/ผลการศึกษาน้ำมันทอดอาหารซ้ำ.pdf>
- ไทยรัฐ และ สถาบันอาหาร โครงการอาหารปลอดภัย. (2555, 8 มิถุนายน). *พิษจากน้ำมันทอดซ้ำ*. *ไทยรัฐ*. สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/content/266411>

ไทยรัฐออนไลน์. (2557, 2 กรกฎาคม). อันตราย! ใช้ 'ทิชชู' ชับน้ำมันของทอด เสี่ยงสารก่อมะเร็ง. *ไทยรัฐ*.
สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/content/433587>

ชวีช นุสนธราและ พิริยะ ศรีเจ้า. (2557). การยืดอายุการเก็บสินค้าอาหารประเภททอดหรืออบกรอบด้วยบรรจุภัณฑ์.
กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 62(195), 14-17. สืบค้นจาก http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2557_62_195.pdf

นันทยา จงใจเทศ, ภัทธีรา ยิ่งเลิศรัตนะกุล, ปิยนันท์ เผ่าม่วง และ วรวิทย์ พึ่งพันธ์. (2550). *ปริมาณไขมันทรานส์
ในอาหารอบและทอด* (รายงานการวิจัย). กระทรวงสาธารณสุข, กองโภชนาการ, กลุ่มวิเคราะห์
คุณค่าทางโภชนาการ. สืบค้นจาก [http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/ปริมาณไขมันทรานส์
ในอาหารอบและทอด.pdf](http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/ปริมาณไขมันทรานส์
ในอาหารอบและทอด.pdf)

นิธิยา รัตนานนท์ และ วิบูลย์ รัตนานนท์. (2559). *โภชนศาสตร์เบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:
โอเดียนสโตร์. (613.2 น 614 2559)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 23 (พ.ศ. 2522) เรื่อง
กำหนดน้ำมันถั่วลิสงเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานวิธีการผลิต และ
ฉลากสำหรับน้ำมันถั่วลิสง (ฉบับที่ 233) พ.ศ.2544. (2544). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 118 ตอนพิเศษ
82 ง, น. 12-15.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 56 (พ.ศ. 2524) เรื่อง
น้ำมันปาล์ม (ฉบับที่ 234) พ.ศ.2544. (2544). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 118 ตอนพิเศษ 82 ง, น. 16-17.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 57 (พ.ศ. 2524) เรื่อง น้ำมัน
มะพร้าว (ฉบับที่ 235) พ.ศ.2544. (2544). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 118 ตอนพิเศษ 82 ง, น. 18-19.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดน้ำมันถั่วลิสงเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือ
มาตรฐาน วิธีการผลิต และฉลากสำหรับน้ำมันถั่วลิสง (ฉบับที่ 23) พ.ศ.2522. (2522). *ราชกิจจานุเบกษา*.
96 ร.จ.24 ตอนที่ 163 (ฉบับพิเศษ แผนกรราชกิจจา).

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อ
จำหน่าย (ฉบับที่ 283) พ.ศ.2547. (2547). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 121 ตอนพิเศษ 125 ง, น. 9.

- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำมันปาล์ม ฉบับที่ 2 (ฉบับที่ 184) พ.ศ.2542. (2542). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 116 ตอนที่ 41 ง.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำมันปาล์ม (ฉบับที่ 56) พ.ศ.2524. (2524). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 98 ตอนที่ 46, น. 825-831.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำมันมะพร้าว (ฉบับที่ 57) พ.ศ.2524. (2524). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 98 ตอนที่ 46, น. 832-835.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำมันและไขมัน (ฉบับที่ 205) พ.ศ.2543. (2543). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 118 ตอนพิเศษ 6 ง, น. 66-72.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วิธีการผลิตอาหารที่ใช้ไขมันทอดซ้ำ (ฉบับที่ 347) พ.ศ.2555. (2555). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 129 ตอนพิเศษ 187 ง, น. 63.
- ปรานต์ ปิ่นทอง. (2558). การยืดระยะเวลาความกรอบของกล้วยอบชุบแป้งทอด (รายงานการวิจัย). กรมวิทยาศาสตร์บริการ, สำนักเทคโนโลยีชุมชน, กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอาหาร. สืบค้นจาก <http://www.dss.go.th/images/st-article/ct-2-2558-DeepFrying.pdf>
- ไพโรจิตร ทิพพิลา. (2554-2555). การศึกษาปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ. วารสารออนไลน์สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ, 8(22). 12-14. สืบค้นจาก http://lib3.dss.go.th/fulltext/BLA_J/BLA2554_8_22P12-14.pdf
- ภูวดี ตู้อินดา. (2558). กระดาษที่ชุบสามารถใช้ซ้ำน้ำมันจากการทอดอาหารได้หรือไม่?. สืบค้น 2561, มีนาคม 2, จาก http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_knowledge/phy-6-2558-tissue.pdf
- ศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2557). ปฏิวัติน้ำมันทอดซ้ำจากกระทะสู่วาระแห่งชาติ. สืบค้น 2561, มีนาคม 2, จาก http://www.thaihealthconsumer.org/wp-content/uploads/2017/04/2017-04-28_06-30-59_390626.pdf
- สุนันท์ วิทิตสิริ. (2559). รู้จักกับน้ำมันและไขมันปรุงอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. (665.35 ส 815 2559)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2556). ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง คำชี้แจง ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ.2547 เรื่อง กำหนดปริมาณสารโพลาาร์ ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย และ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 347) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิตอาหารที่ใช้ไขมันทอดซ้ำ. 7 มกราคม 2556.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2541). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์อบหรือทอด. มพช. 1536-2541

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกล้วยทอดกรอบ. มพช. 111-2546,

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนทุเรียนทอดกรอบ. มพช. 108-2546.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเผือกทอด. มพช. 109-2546,

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลไม้ทอดกรอบ. มพช. 159-2546

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมันทอด. มพช. 110-2546

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2547). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกบทอดปรุงรส. มพช. 468-2547

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2547). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมอบปั้นลิป. มพช. 751-2554

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2547). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลไม้ถั่วทอดแผ่น. มพช. 266-2547

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2548). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนจิ้งหรีดทอด. มพช. 721-2548

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2548). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเอ็นวัวทอด. มพช. 726-2548

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2549). มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทุเรียนทอดกรอบ. มอก. 2317-2549

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2558). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสมุนไพรทอด. มพช. 682-2558

สำนักอาหาร. (2554). น้ำมันทอดซ้ำ. สืบค้น 2561, มีนาคม 2. เข้าถึงจาก:

<http://food.fda.moph.go.th/data/document/2554/CS04.pdf>

Perkins, E. G. (1992). Effect of lipid oxidation on oil and food quality in deep frying. in *Lipid oxidation in food*. (pp. 310-312). Washington, DC: American Chemical Society. (664.028 LIP)

