



การใช้น้ำมันปาล์มโอเลอินของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส เสี่ยงต่อการเกิดกลุ่มอาการเมแทบอลิก

Use of Palm Olein in Deep-Fried Food Restaurants in Municipal Area of Narathiwat Province Associated with a Risk of Metabolic Syndrome

อรุทัย พรหมสงฆ์^{1*}, ชุมนภา ลือวิสากุล¹, นูร์อีมาน บินอุเซ็ง¹,
อภิษฐา ศรีประดิษฐ์¹, ก่อเกียรติ ธีระกิตติธนากุล¹
Aornrutai Promsong^{1*}, Chusadapak Luewisawakul¹, Nur-eman Bin-u-seng¹,
Apichaya Sripradist¹, Korkiat Theerakitthanakul¹

(Received: October 2, 2020; Revised: November 16, 2020; Accepted: December 7, 2020)

บทคัดย่อ

งานวิจัยเป็นการศึกษาถึงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส และนำข้อมูลมาศึกษาหาค่าความเป็นกรด ค่าไขมันอิสระ และค่าเพอร์ออกไซด์ของน้ำมันยี่ห้อที่นิยมใช้มากที่สุด การสำรวจข้อมูลใช้การสุ่มตัวอย่างโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น ร้านอาหารประเภททอด จำนวน 33 ร้าน จาก 13 ชุมชน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน

ผลการศึกษาพบว่าน้ำมันยี่ห้อที่ร้านอาหารประเภททอดนิยมใช้มากที่สุด ได้แก่ ยี่ห้อ 303 (ร้อยละ 30.6) Cap Athlete (ร้อยละ 30.6) และ DW7 (ร้อยละ 10.2) ซึ่งทั้ง 3 ยี่ห้อเป็นน้ำมันปาล์มโอเลอินที่นำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย เมื่อช่วงระยะเวลาการให้ความร้อนเพิ่มขึ้นพบน้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.018$) ขณะที่น้ำมันยี่ห้อ 303 และ DW7 มีแนวโน้มของค่าความเป็นกรดแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p\text{-value} = 0.193$ และ 0.076 ตามลำดับ) ซึ่งค่าความเป็นกรดของน้ำมันแต่ละยี่ห้อสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยกรดไขมันอิสระรวมทั้งพบว่าน้ำมันทั้งสามยี่ห้อที่มีแนวโน้มของค่าเพอร์ออกไซด์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.046, 0.003, 0.003$ ตามลำดับ) นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ค่าบ่งชี้การเสื่อมคุณภาพของน้ำมันปาล์มที่ผ่านความร้อน พบว่าแสดงค่าความเป็นกรด และค่าเพอร์ออกไซด์ที่สูงเกินระดับมาตรฐานอาหารสากลของโคเด็กซ์ ทั้งนี้อาจส่งผลต่อการเกิดกลุ่มอาการเมแทบอลิกในผู้บริโภคได้

¹คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

¹Faculty of Medicine, Princess of Naradhiwas University

*Corresponding Author: aornrutai.p@pnu.ac.th



คำสำคัญ: น้ำมันปาล์มโอเลอิน กลุ่มอาการเมแทบอลิก ค่าเพอร์ออกไซด์ ค่าความเป็นกรด ค่ากรดไขมันอิสระ

Abstract

The study was a quasi-experimental research project aimed at examining the oil-consumption characteristics of deep-fried food restaurants in municipal area of Narathiwat Province. The data were collected to analyze acid value (AV), free fatty acid value (FFA) and peroxide value (POV) of the most used oil brands. The survey was conducted using a non-probability sampling of 33 deep fried food restaurants from 13 communities using descriptive and inferential statistics.

The result showed that the most popular brands of oil used by deep-fried food restaurants were 303 (30.6%), Cap Athlete (30.6%) and DW7 (10.2%), all three of which were imported palm olein from Malaysia. As heat duration of the study increased, Cap Athlete tended to have a statistically significant increase in AV mean a (p -value = 0.018), while 303 and DW7 tended to have not significant differences in AV (p -value = 0.193 and 0.076, respectively). Also, the AV of each oil brand corresponded to the FFA mean. The POV of all three brands also showed a statistically significant increase with p -value of 0.046, 0.003, and 0.003, respectively. Additionally, analysis for the degradation indicators of heated palm oil showed that AV and POV of the oil used in this study exceeded Codex Alimentarius international food standards. These may contribute to the development of metabolic syndrome among the consumers.

Key words: Palm olein, Metabolic syndrome, Peroxide value, Acid value, Free fatty acid value

บทนำ

วิถีชีวิตของคนไทยทั้งในเขตชนบทและเขตเมือง มีการบริโภคอาหารประเภทผัดและทอด ซึ่งมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบ จากรายงานข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทยเกี่ยวกับ ชนิดน้ำมัน ไขมันและผลิตภัณฑ์พบผู้บริโภคน้ำมันปาล์มโอเลอินสูงถึงร้อยละ 69.9 และน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9.4 (National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, 2016) ซึ่งน้ำมันปาล์มโอเลอินเป็นน้ำมันที่สกัดจากเนื้อปาล์ม ผู้ขายอาหารประเภททอดนิยมใช้เนื่องจากมีราคาถูกและเหมาะกับการประกอบอาหารประเภททอดเพราะมีความคงตัวสูงและจุดเกิดควันต่ำ ส่วนน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดทานตะวัน หรือน้ำมันมะกอก เป็นน้ำมันที่เหมาะสมกับอาหารประเภทผัด ทั้งนี้ น้ำมันที่ใช้กับอาหาร



ประเภททอดจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ใน 2 ประเด็นคือ สัดส่วนองค์ประกอบของชนิดกรดไขมัน และการเปลี่ยนสภาพของโครงสร้างทางเคมีของน้ำมันที่เกิดเป็นสารพิษ โดยมีรายงานพบน้ำมันปาล์มมีกรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid) สูงถึงร้อยละ 45 ซึ่งหากบริโภคกรดไขมันอิ่มตัวเป็นประจำมีโอกาสเพิ่มระดับไลโปโปรตีนชนิดแอลดีแอล (LDL) ในเลือดเกิดการสะสมส่งผลให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular Disease) ในผู้สูงอายุและผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (dyslipidemia) ได้ (Di Genova, Cerquiglini, Penta, Biscarini, & Esposito, 2018; Sun et al., 2015) อีกทั้งในน้ำมันปาล์มพบมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (Poly-unsaturated fatty acid) ถึงร้อยละ 9-12 ซึ่งตำแหน่งพันธะคู่ของกรดไขมันชนิดนี้มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนทำให้เกิดเป็นอนุมูลอิสระ (Free radical) ได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อนที่สูงเป็นเวลานาน (Di Genova et al., 2018) และโครงสร้างทางเคมีของน้ำมันจะถูกเปลี่ยนสภาพจนเสื่อมคุณภาพเมื่อได้รับความร้อนในอุณหภูมิที่สูงกว่า 180 องศาเซลเซียสหรือมีการนำกลับมาทอดซ้ำ (Li et al., 2017; Yuan, Jiang, Cao, Liu, & Xu, 2020) ส่วนประกอบหลักของน้ำมันอยู่ในรูปของไตรเอซิลกลีเซอรอล (Triacylglycerols) ซึ่งเป็นสารประกอบที่ไม่มีขั้ว เมื่อทอดอาหารในอุณหภูมิที่สูงไตรเอซิลกลีเซอรอลจะเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) สลายโมเลกุลได้เป็นกรดไขมันอิสระ (Free fatty acid) ไดเอซิลกลีเซอรอล (1,2-Diacylglycerols) และโมโนเอซิลกลีเซอรอล (2-Monoacylglycerols) ซึ่งเป็นสารประกอบมีขั้ว (Polar compounds) นอกจากนี้ความร้อนในอุณหภูมิที่สูงส่งผลให้เพิ่มอัตราเร่งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ระหว่างออกซิเจนในอากาศกับกรดไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งถูกเปลี่ยนเป็นสารเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) และเกิดสารอนุมูลอิสระมากมาย จากนั้นสารเปอร์ออกไซด์จะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) กับกรดไขมันไม่อิ่มตัวโมเลกุลใหม่เกิดเป็นสารไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (Hydroperoxide) ซึ่งเป็นสารประกอบมีขั้ว อีกทั้งสารอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นอาจเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันได้เป็นสารประกอบใหม่ที่มีขั้ว เช่น แอลดีไฮด์ (Aldehyde) และคีโตน (Ketone) เป็นต้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำมันมีกลิ่นเหม็นหืน (Rancidity) มีสีที่ผิดปกติ และมีความเป็นพิษ (Nelson & Cox, 2015) ทั้งนี้หมู่คาร์บอกซิล (Carboxyl group) ของกรดไขมันอิสระทำให้น้ำมันมีค่าความเป็นกรด (Acid value) เพิ่มสูงขึ้น และค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide value) จากปฏิกิริยาออกซิเดชันจึงสามารถใช้เป็นค่าบ่งชี้การเสื่อมคุณภาพของน้ำมันได้ (Chang et al., 2016; Park & Kim, 2016; Yu, Du, van de Voort, Yue, & Li, 2009) สารประกอบมีขั้วซึ่งเกิดจากน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดมีรายงานว่าส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทำให้การทำหน้าที่ของตับบกพร่อง เกิดการสะสมไขมันในร่างกาย เมแทบอลิซึมของไขมันและกลูโคสผิดปกติ และเกิดภาวะถูกออกซิไดซ์เกินสมดุล (Oxidative stress) (Li et al., 2017; Yuan et al., 2020) รวมทั้งมีรายงานพบน้ำมันปาล์มหรือ



สารประกอบมีไขมันเป็นสาเหตุให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวานและโรคมะเร็ง (Di Genova et al., 2018; Guillen & Goicoechea, 2008; Ismail, Maarof, Siedar Ali, & Ali, 2018)

จากรายงานผลการดำเนินงานสาธารณสุขจังหวัดนราธิวาส ประจำปี 2562 ข้อมูลด้านโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง พบว่ามีสาเหตุการเสียชีวิตจากโรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) สูงเป็นอันดับหนึ่ง คิดเป็นอัตรา 505.9 ต่อประชากรแสนคน ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นถึง 2.4 เท่าจากรายงานการเสียชีวิตด้วยโรคความดันโลหิตสูงในปี 2561 และพบโรคความดันโลหิตสูงที่ไม่มีสาเหตุมาเป็นสาเหตุการป่วยของผู้ป่วยนอกสูงเป็นอันดับหนึ่งมีอัตราป่วยเท่ากับ 24,343.06 ต่อประชากรแสนคนอีกด้วย สาเหตุการเสียชีวิตรองลงมาคือ โรคเบาหวานและโรคหัวใจและหลอดเลือด คิดเป็นอัตรา 206.3 และ 62.2 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ ซึ่งพบมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นจากปี 2561 ถึง 2.5 และ 1.5 เท่าตามลำดับ (Narathiwat provincial health office, 2020) โดยสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูงมีรายงานพบมีความสัมพันธ์กับการบริโภคอาหารประเภททอด (Shi et al., 2019) นอกจากนี้มีรายงานการวิจัยพบประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในเขตตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส มีพฤติกรรมการใช้น้ำมันปาล์มในการประกอบอาหารและชอบรับประทานอาหารประเภทผัดและทอดมีระดับความถี่ 5-7 วันต่อสัปดาห์ (Promsong, Wang-ae, Thongwiset, Chaturapittaponrat, & Suwannit, 2019) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นและสนใจสำรวจลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาคุณภาพน้ำมัน โดยการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด (Acid value; AV) ค่ากรดไขมันอิสระ (Free fatty acid value; FFA) และค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide value; POV) เป็นค่าที่สามารถบ่งชี้การเสื่อมคุณภาพของลักษณะการใช้น้ำมัน ซึ่งผลการศึกษาอาจสะท้อนให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหาสุขภาพในจังหวัดนราธิวาสได้

วัตถุประสงค์

1. สำรวจลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส
2. ศึกษาค่าความเป็นกรด ค่าไขมันอิสระและค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันจากข้อมูลลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส



วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากึ่งทดลอง (Quasi experimental research) โดยสำรวจลักษณะการใช้ น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาศึกษาทดลองน้ำมันสำหรับหาค่าความเป็นกรด ค่ากรดไขมันอิสระ และค่าเพอร์ออกไซด์ ซึ่งเป็นค่าบ่งชี้การเสื่อมคุณภาพของน้ำมัน (Park & Kim, 2016; Yu, Du, van de Voort, Yue, & Li, 2009) มีการศึกษาทดลองดังนี้

1. การศึกษาเชิงสำรวจ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สำรวจลักษณะการใช้ น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2561 ซึ่งใช้การสุ่มตัวอย่างโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) เก็บข้อมูลจากร้านค้าได้ทั้งหมด 33 ร้าน จากจำนวน 13 ชุมชน ได้แก่ ชุมชนกำแพงตาโก๊ะ ชุมชนจือปอ ชุมชนชายทะเล ชุมชนบางนาค ชุมชนบูรณะ ชุมชนพนาสนท์ ชุมชนเกาะลิบง ชุมชนยะกัง1 ชุมชนยะกัง2 ชุมชนวัดบางนรา ชุมชนหลังตลาดสด ชุมชน 912 และ ชุมชนตรอกช้าง

เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ

แบบสอบถาม (Questionnaires) ประกอบด้วย

1. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ร้านอาหารของไทยพุทธ/ไทยมุสลิม ประเภทของอาหารทอด ชนิดและยี่ห้อ น้ำมันที่ใช้ในการทอด ระยะเวลาในการทอดอาหารต่อครั้ง จำนวนชั่วโมงในการขายต่อวัน ปริมาณน้ำมันที่ใช้ต่อวัน ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ต่อวัน และความถี่ของการเปลี่ยนน้ำมัน
2. ข้อมูลเนื้อหา ได้แก่ เหตุผลประกอบการเลือกซื้อน้ำมัน (คำถามปลายเปิด)

2. การศึกษาทดลอง

จากข้อมูลผลสำรวจลักษณะการใช้ น้ำมันของร้านอาหารประเภททอด ในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาสนั้น ออกแบบการทดลองเพื่อวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด ค่ากรดไขมันอิสระ และค่าเพอร์ออกไซด์ โดยเลือกศึกษาใช้ น้ำมันที่แต่ละร้านอาหารนิยมใช้มากที่สุด 3 อันดับแรก และระยะเวลาในการทอดอาหารต่อครั้งสูงสุด 3 อันดับแรก ทำการทดลองให้ความร้อนเฉพาะน้ำมันเพื่อตัดปัจจัยการเกิดปฏิกิริยาระหว่างน้ำมันกับส่วนประกอบของชนิดอาหาร ให้ความร้อนน้ำมันแต่ละยี่ห้อที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นจุดเดือดของน้ำมัน เป็นระยะเวลา 5 15 และ 20 นาที ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด ค่ากรดไขมันอิสระ และค่าเพอร์ออกไซด์ ดังนี้



การหาค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระ

การหาค่าความเป็นกรดและค่ากรดไขมันอิสระด้วยวิธี MPOB test method (Azeman et al., 2015) ดังนี้ ชั่งตัวอย่างน้ำมัน 1 ± 0.05 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) เติมหะกเซน (n-Hexane) ปริมาณ 10 มิลลิลิตร และเติมฟีนอล์ฟทาเลอิน (Phenolphthalein) เพื่อเป็นสารเคมีบ่งชี้จุดสมมูลของปฏิกิริยา (Indicator) 0.05 มิลลิลิตร (หรือ 1 หยด) จากนั้นไทเทรตตัวอย่างน้ำมันด้วย 0.02N ของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในเอทิลแอลกอฮอล์ (Potassium hydroxide in ethyl alcohol; KOH) จนถึงจุดยุติเป็นสีชมพูคงที่เป็นเวลาประมาณ 30 วินาที บันทึกผลและทำการทดลองแต่ละตัวอย่างน้ำมันซ้ำ 3 ครั้ง โดยเบลงค์ (Blank) ใช้สารละลายคลอโรฟอร์มต่อเมทานอล (Chloroform:Methanol) อัตราส่วน 2:1 จากนั้นคำนวณค่าความเป็นกรด (มิลลิกรัม KOH ต่อกรัมน้ำมัน) และค่ากรดไขมันอิสระ (%wt.) ของแต่ละตัวอย่างน้ำมันจากสูตร ดังนี้

ค่าความเป็นกรด (AV) = $(N \times (V_s - V_b) \times 56.1) / \text{น้ำหนักของตัวอย่างน้ำมัน}$

เมื่อ N คือ ความเข้มข้นของ KOH

V_s คือ ปริมาณของ KOH ที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่างน้ำมัน

V_b คือ ปริมาณของ KOH ที่ใช้ในการไทเทรตเบลงค์

ค่ากรดไขมันอิสระ = $AV \times (282.27/56.11) \times (1/10)$

การหาค่าเปอร์ออกไซด์

การหาค่าเปอร์ออกไซด์ด้วยวิธีไทเทรตไอโอดิเมตริก (Iodometric titration method) ตาม American oil chemistry society (Palanisamy, et al., 2011) ดังนี้ ชั่งตัวอย่างน้ำมัน 1 ± 0.05 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ เติมหะกเซนละลายค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide value solvent) ปริมาตร 30 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เติมหาละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์อิมตัว (Potassium iodide) ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ตั้งให้เกิดปฏิกิริยาในที่มืด 1 นาที เติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร เติมน้ำแป้งเพื่อเป็นสารเคมีบ่งชี้จุดสมมูลของปฏิกิริยา ประมาณ 5 หยด จากนั้นไทเทรตด้วย 0.01N โซเดียวไทโอซัลเฟต (Sodium thiosulphate) จนถึงจุดยุติซึ่งพบสีม่วงจางหายไป บันทึกผลและทำการทดลองแต่ละตัวอย่างน้ำมันซ้ำ 3 ครั้ง หาค่าเบลงค์โดยไม่มีสารตัวอย่างน้ำมันด้วยวิธีการเดียวกัน คำนวณหาค่าเปอร์ออกไซด์ (milli-equivalents/100 กรัม) จากสูตรดังนี้

ค่าเปอร์ออกไซด์ = $[(V_s - V_b) \times N \times 100] / \text{น้ำหนักของตัวอย่างน้ำมัน}$

เมื่อ N คือ ความเข้มข้นของโซเดียวไทโอซัลเฟต

V_s คือ ปริมาณของโซเดียวไทโอซัลเฟตที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่างน้ำมัน

V_b คือ ปริมาณของโซเดียวไทโอซัลเฟตที่ใช้ในการไทเทรตเบลงค์



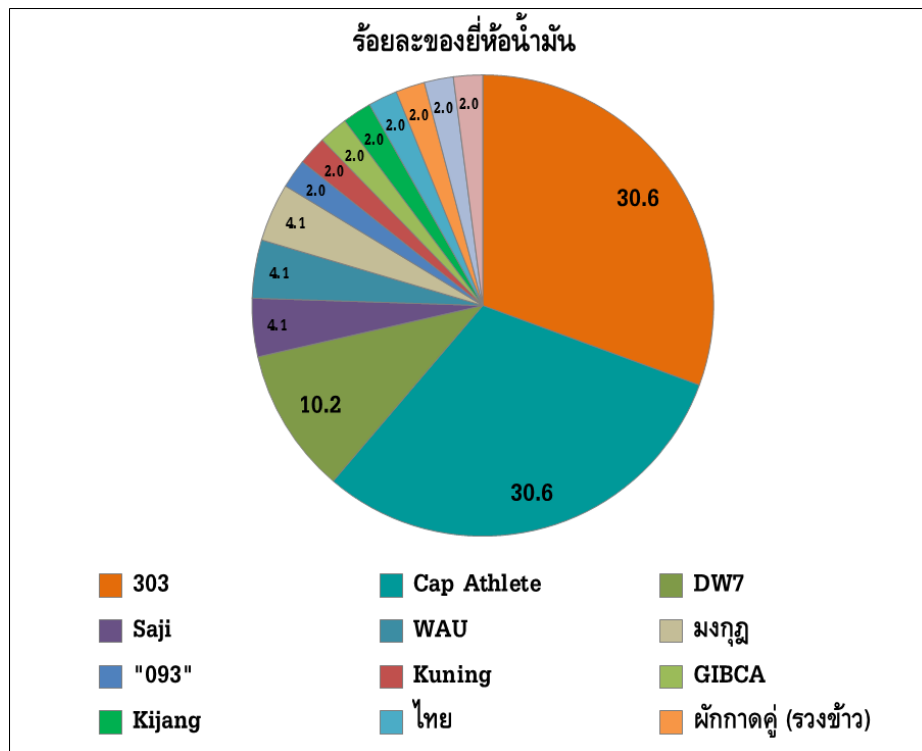
การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อบรรยายการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดด้วยจำนวน ค่าเฉลี่ย และร้อยละ และใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่าความเป็นกรด ค่ากรดไขมันอิสระ และค่าเพอร์ออกไซด์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS version 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)

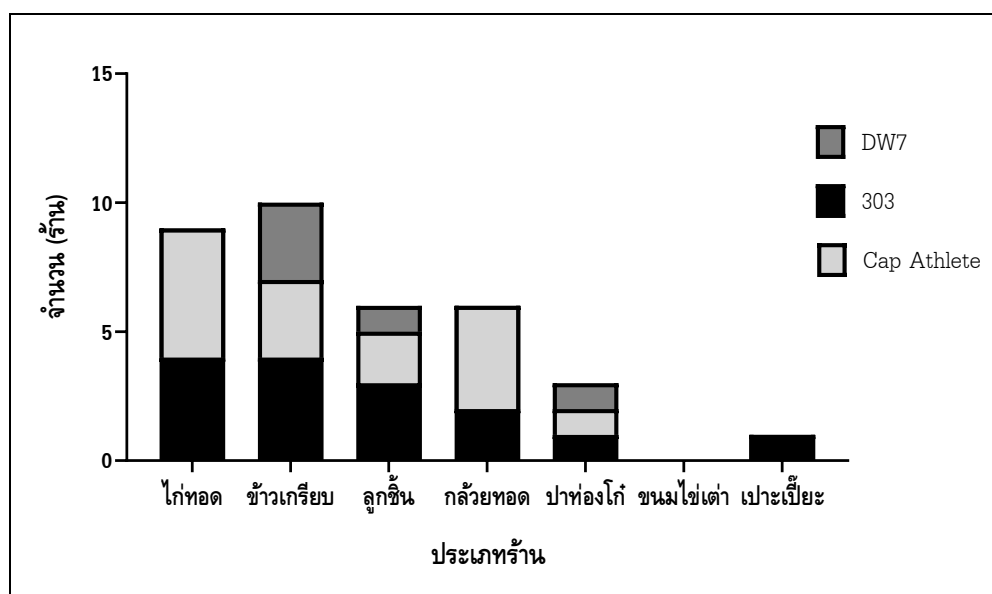
ผลการวิจัย

ข้อมูลลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอด

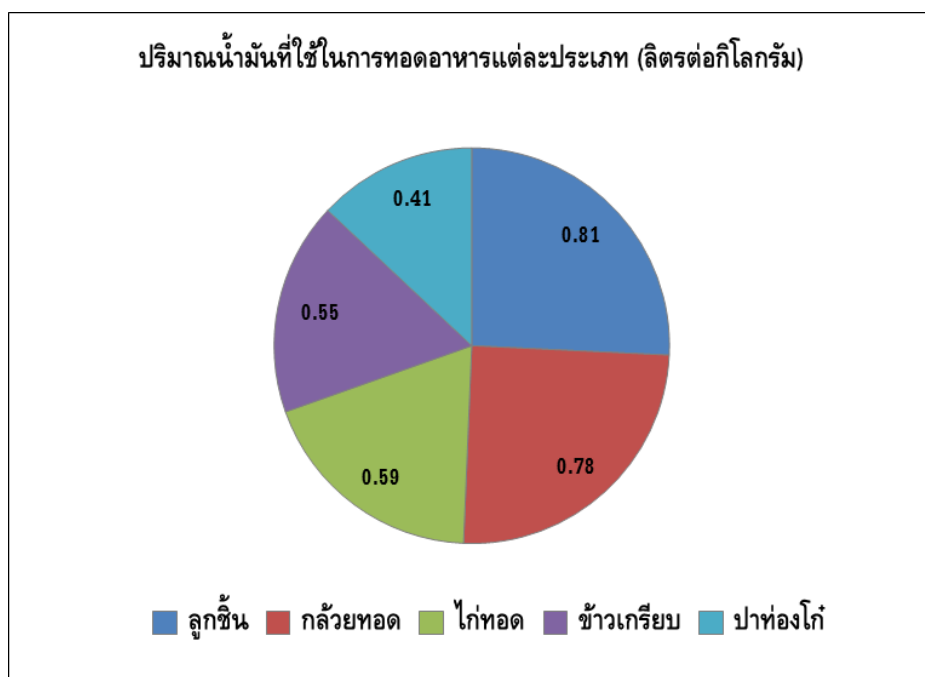
จากผลการสำรวจลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 33 ร้าน จากพื้นที่สำรวจ 13 ชุมชน พบกลุ่มตัวอย่างเป็นร้านอาหารไทยมุสลิมคิดเป็นร้อยละ 91 รองลงมาก็คือร้านอาหารไทยพุทธ คิดเป็นร้อยละ 9 ข้อมูลร้านอาหารประเภททอดพบร้านไก่ทอด (ร้อยละ 33.33) ข้าวเกรียบ (ร้อยละ 24.24) ลูกชิ้น (ร้อยละ 18.18) ก๋วยทอด (ร้อยละ 12.12) ปาท่องโก๋ (ร้อยละ 6.06) ขนมไข่เต่า (ร้อยละ 3.03) และเปาะเปี๊ยะ (ร้อยละ 3.03) พบยี่ห้อน้ำมันที่ร้านอาหารนิยมใช้มากที่สุดคือ ยี่ห้อ 303 (ร้อยละ 30.6) และ Cap Athlete (ร้อยละ 30.6) รองลงมาก็คือ ยี่ห้อ DW7 (ร้อยละ 10.2) แสดงดังภาพที่ 1 ซึ่งทั้งสามยี่ห้อเป็นน้ำมันปาล์มที่นำเข้าจากประเทศมาเลเซีย โดยมีเหตุผลการเลือกใช้เนื่องจากเป็นน้ำมันดุงที่มีราคาถูก หาซื้อได้ง่ายในเขตพื้นที่ และทอดแล้วไม่ทำให้อาหารเป็นสีดำ ทั้งนี้ผลการสำรวจการใช้ยี่ห้อน้ำมันที่นิยมมากที่สุดแบ่งตามประเภทอาหาร แสดงดังภาพที่ 2 ซึ่งค่าเฉลี่ยสัดส่วนปริมาณน้ำมันในการทอดต่อประเภทอาหารที่ใช้มากที่สุดคือ ลูกชิ้นทอดเท่ากับ 0.81 ลิตรต่อกิโลกรัม รองลงมาก็คือ ก๋วยทอดและไก่ทอด เท่ากับ 0.78 และ 0.59 ลิตรต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 3 ผลการสำรวจช่วงระยะเวลาในการทอดอาหาร (นาที่ต่อครั้ง) พบว่าระยะเวลาทอดช่วง 1-5 นาที คิดเป็นร้อยละ 28 รองลงมาก็คือช่วงระยะเวลาทอด 11 - 15 นาที (ร้อยละ 24) และช่วง 16-20 นาที (ร้อยละ 24) ผลสำรวจความถี่ของการเปลี่ยนน้ำมันในการทอดอาหาร พบมีการเปลี่ยนทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 45.16 รองลงมาก็คือการเปลี่ยนน้ำมัน 2 - 3 วันต่อครั้ง ร้อยละ 29.03 ความถี่ของการเปลี่ยนน้ำมัน 4 - 5 วันต่อครั้ง คิดเป็นร้อยละ 19.35 และ 6 - 7 วันต่อครั้ง คิดเป็นร้อยละ 6.45 แบ่งตามประเภทอาหารแสดงดังภาพที่ 4 นอกจากนี้พบร้านอาหารประเภททอดที่มีการใช้น้ำมันทอดซ้ำมากที่สุดคือ ร้านไก่ทอด และข้าวเกรียบ อีกทั้งร้านลูกชิ้นและก๋วยทอดใช้น้ำมันทอดซ้ำนานถึง 6 - 7 วันต่อครั้ง



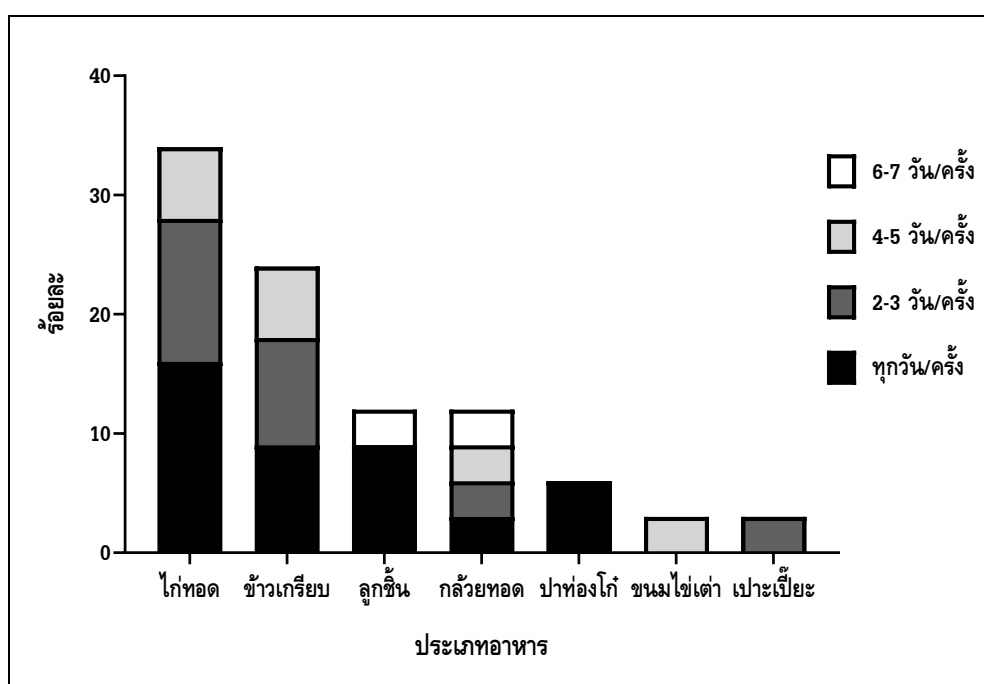
ภาพที่ 1 ร้อยละของยี่ห้อน้ำมันที่ร้านอาหารประเภททอดใช้ในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 2 จำนวนการใช้ยี่ห้อน้ำมัน 303 Cap Athlete และ DW7 แบ่งตามประเภทอาหาร



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยสัดส่วนปริมาณน้ำมันที่ใช้ในการทอดอาหารแต่ละประเภท

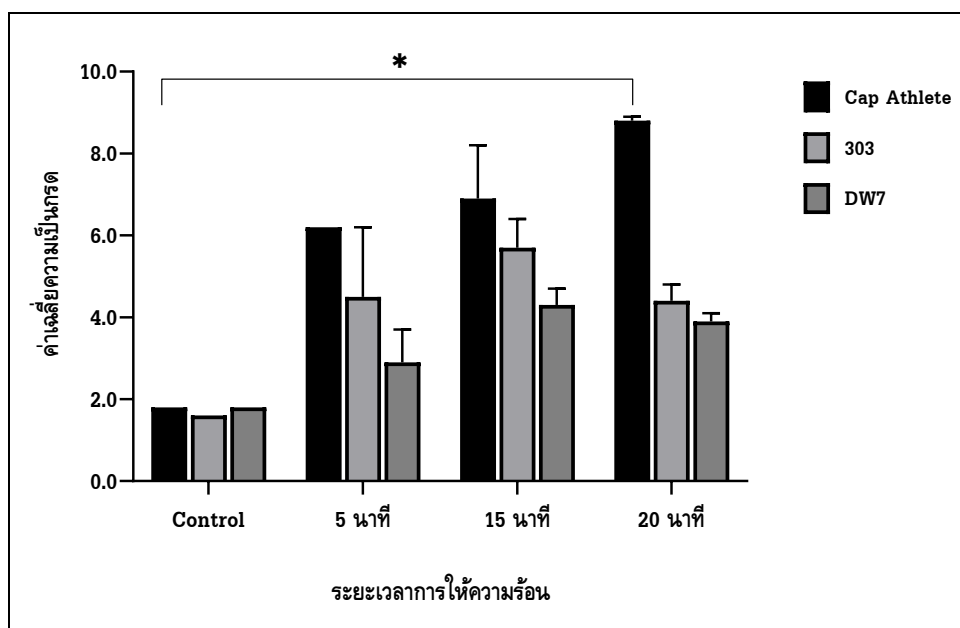


ภาพที่ 4 ร้อยละของความถี่ในการเปลี่ยนน้ำมันที่ใช้ทอดแบ่งตามประเภทอาหาร

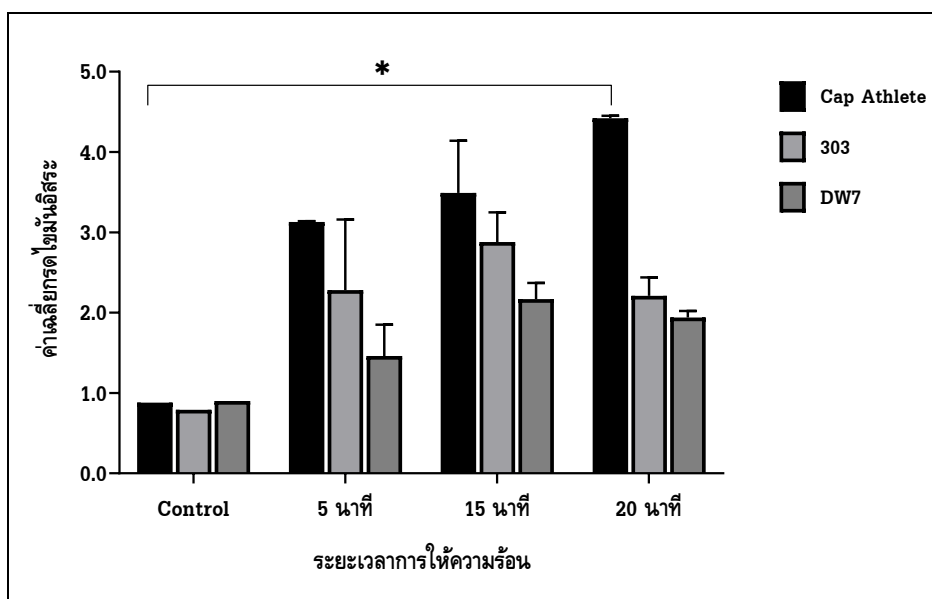


การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด ค่ากรดไขมันอิสระ และค่าเพอร์ออกไซด์

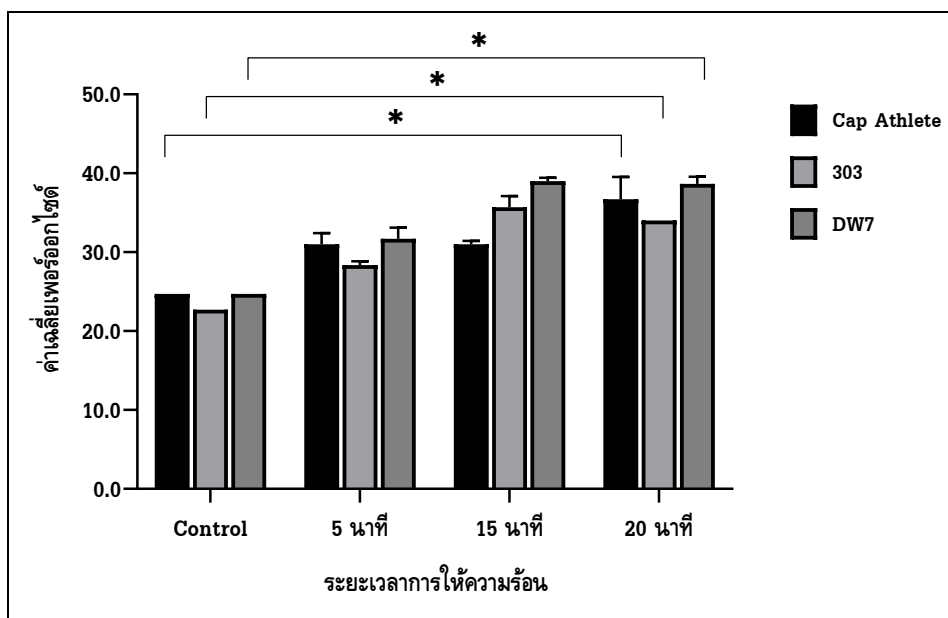
ค่าความเป็นกรดของแต่ละยี่ห้อน้ำมันเมื่อเปรียบเทียบกับตามช่วงระยะเวลาการให้ความร้อน พบ ค่าเริ่มต้น (กลุ่มควบคุม) ของแต่ละยี่ห้อน้ำมันมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อระยะเวลาการให้ความร้อนที่เพิ่มขึ้นน้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} = 0.018$) ส่วนน้ำมันยี่ห้อ 303 และ DW7 มีแนวโน้มของค่าความเป็นกรดแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p\text{-value} = 0.193, 0.076$) จากเริ่มต้นจนถึงนาที่ที่ 15 และมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดลดลงเล็กน้อยในนาที่ที่ 20 แสดงดังภาพที่ 5 ซึ่งค่าเฉลี่ยความเป็นกรดของแต่ละยี่ห้อน้ำมันแปรผันตรงกับค่าเฉลี่ยกรดไขมันอิสระแสดงดังภาพที่ 6 ส่วนค่าเฉลี่ยเพอร์ออกไซด์ของน้ำมันแต่ละยี่ห้อเมื่อเปรียบเทียบกับตามช่วงระยะเวลาการให้ความร้อน พบว่ากลุ่มควบคุมของน้ำมันแต่ละยี่ห้อ มีค่าเฉลี่ยเพอร์ออกไซด์ไม่มีความแตกต่างกัน แต่เมื่อเวลาผ่านไปน้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete มีแนวโน้มของค่าเพอร์ออกไซด์เพิ่มสูงขึ้น จนถึงนาที่ที่ 5 และคงที่จนถึงนาที่ที่ 15 จากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นในนาที่ที่ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.046$) ส่วนน้ำมันยี่ห้อ 303 และ DW7 มีแนวโน้มของค่าเพอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้นจนถึงนาที่ที่ 15 และมีค่าเฉลี่ยเพอร์ออกไซด์ลดลงเล็กน้อยนาที่ที่ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.003, 0.003$) แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรด (มิลลิกรัม KOH ต่อกรัม น้ำมัน) ของแต่ละยี่ห้อน้ำมันเมื่อเปรียบเทียบกับตามช่วงระยะเวลาการให้ความร้อน วิเคราะห์ผลจากการทดลองอิสระจำนวน 2 ครั้ง (two independent experiments) และทำการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดแต่ละตัวอย่างน้ำมันซ้ำ 3 ครั้ง (triplicate) โดย * คือ ค่า $p\text{-value}$ ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยกรดไขมันอิสระ (%wt.) ของแต่ละยี่ห้อน้ำมันเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงระยะเวลาการให้ความร้อน วิเคราะห์ผลจากการทดลองอิสระจำนวน 2 ครั้ง และทำการวิเคราะห์ค่ากรดไขมันอิสระแต่ละตัวอย่างน้ำมันซ้ำ 3 ครั้ง โดย * คือ ค่า p-value ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ออกไซด์ (milli-equivalents ต่อ 100 กรัม น้ำมัน) ของแต่ละยี่ห้อน้ำมันเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงระยะเวลาการให้ความร้อน วิเคราะห์ผลจากการทดลองอิสระจำนวน 2 ครั้ง และทำการวิเคราะห์ค่าเปอร์เซ็นต์ออกไซด์แต่ละตัวอย่างน้ำมันซ้ำ 3 ครั้ง โดย * คือ ค่า p-value ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



อภิปรายผล

จากผลการศึกษาลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จันทนราธิวาส พบน้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete 303 และ DW7 นิยมใช้มากที่สุด ซึ่งน้ำมันทั้ง 3 ยี่ห้อเป็น น้ำมันปาล์มโอเลอินแบบบรรจุถุงที่ผลิตจากประเทศมาเลเซีย โดยมีเหตุผลการเลือกใช้เนื่องจากหาซื้อ ได้ง่ายในเขตพื้นที่ มีราคาถูก และทอดแล้วไม่ทำให้อาหารเป็นสีดำ อีกทั้งประเทศมาเลเซียเป็นแหล่ง ผลิตน้ำมันปาล์มอันดับต้น ๆ ของโลก (Mancini et al., 2015) และจังหวัดนราธิวาสมีเขตพื้นที่ติดกับ ด่านพรมแดน จึงมีการนำเข้าน้ำมันปาล์มมาจากประเทศมาเลเซียได้อย่างสะดวก โดยน้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete และ 303 นิยมใช้มากที่สุดสำหรับร้านไก่ทอด ข้าวเกรียบ ลูกชิ้นทอดและกล้วยทอด และน้ำมัน ยี่ห้อ DW7 นิยมใช้สำหรับร้านข้าวเกรียบ ลูกชิ้นทอดและปาท่องโก๋ รวมทั้งลักษณะการใช้น้ำมันพบร้าน ไก่ทอดและข้าวเกรียบมีความถี่ในการใช้น้ำมันทอดซ้ำมากที่สุด ในขณะที่ร้านลูกชิ้นทอดและกล้วย ทอดมีความถี่ในการใช้น้ำมันทอดซ้ำนานถึง 6-7 วันต่อครั้ง เมื่อศึกษาวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดของ น้ำมันแต่ละยี่ห้อ พบน้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete และ 303 ช่วงระยะเวลาการให้ความร้อนตั้งแต่ 5 ถึง 20 นาที มีค่าความเป็นกรดสูงเกินระดับมาตรฐานอาหารสากลของโคเด็กซ์ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัม ของ KOH ต่อกรัมน้ำมัน (Codex Alimentarius, 2019) และน้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete มีแนวโน้มค่าความ เป็นกรดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อระยะเวลาการให้ความร้อนเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ผลการ วิเคราะห์ค่าเพอร์ออกไซด์พบน้ำมันยี่ห้อ 303 Cap Athlete และ DW7 ทั้งกลุ่มควบคุมและสถานะการให้ ความร้อนที่ระยะเวลาต่าง ๆ แสดงค่าเพอร์ออกไซด์สูงเกินระดับมาตรฐานอาหารสากลของโคเด็กซ์ที่ กำหนดไว้ไม่เกิน 15 milliequivalents ต่อกิโลกรัมไขมัน (Codex Alimentarius, 2019) และค่าเพอร์ ออกไซด์ของน้ำมันที่นิยมใช้ทั้ง 3 ยี่ห้อ มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อระยะเวลาการ ให้ความร้อนเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจากผลการศึกษาลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดใน เขตพื้นที่เทศบาลเมือง จันทนราธิวาส และผลวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดและค่าเพอร์ออกไซด์ซึ่งเป็น ค่าบ่งชี้การเสื่อมคุณภาพของน้ำมันพบมีค่าที่สูงเกินระดับมาตรฐานอาหารสากลของโคเด็กซ์นั้น ประเด็นที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคอาหารที่ผ่านการทอดด้วยน้ำมันปาล์มโอเลอินทั้ง 3 ยี่ห้อ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเด็น คือสัดส่วนชนิดกรดไขมัน และการเปลี่ยนแปลงสภาพของโครงสร้างทาง เคมีของน้ำมันที่เกิดเป็นสารพิษเมื่อผ่านการให้ความร้อน

จากประเด็นสัดส่วนชนิดกรดไขมันของน้ำมันปาล์ม มีรายงานพบน้ำมันปาล์มโอเลอินมี ส่วนประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวสูงถึงร้อยละ 45 กรดไขมันไม่อิ่มตัวหนึ่งตำแหน่งสูงถึงร้อยละ 44 และกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งร้อยละ 10 (Lv et al., 2018) ถึงแม้กรดไขมันมีความสำคัญต่อ ร่างกายซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสำรองและเป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane) (Calder,



2015; Nelson & Cox, 2015) แต่มีรายงานพบกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งเป็นองค์ประกอบของน้ำมันปาล์มส่งผลให้เกิดการพัฒนาและการลุกลามของเซลล์มะเร็งเต้านมได้ เนื่องจากกรดไขมันสามารถกระตุ้นการสังเคราะห์ฮอร์โมนที่ส่งผลให้เซลล์เกิดการแบ่งตัวเพิ่มจำนวน รวมทั้งเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งต่อมลูกหมาก (Prostatic cancer) (Mancini et al., 2015) อีกทั้งมีรายงานพบการบริโภคน้ำมันปาล์มเสี่ยงต่อการเกิดโรคอ้วน (Obesity) ซึ่งเป็นภาวะผิดปกติของเมแทบอลิซึมส่งผลให้เกิดการสะสมไขมันไว้ในเซลล์ไขมัน (Mancini et al., 2015) นอกจากนี้มีรายงานการศึกษาพบว่าการบริโภคน้ำมันปาล์มซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวในสัดส่วนที่สูงส่งผลให้ระดับไขมันในเลือดชนิดแอลดีแอลสูง หากเกิดการสะสมเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และมีโอกาสเสี่ยงที่เพิ่มสูงขึ้นสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติหรือภาวะความดันโลหิตสูง (Hypertension) (Di Genova et al., 2018; Mancini et al., 2015; Sun et al., 2015) รวมทั้งน้ำมันปาล์มประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวชนิดกรดพาลมิติก (Palmitic acid) ในสัดส่วนที่สูงนั้น มีรายงานพบกรดพาลมิติกสามารถยับยั้งการกระตุ้นตัวรับอินซูลิน (Insulin receptor) ส่งผลให้เซลล์เกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน (Insulin-resistance) เสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes mellitus) ได้ (Ishii, Maeda, Tani, & Akagawa, 2015; Mancini et al., 2015) ในทางตรงกันข้ามรายงานการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) และการวิเคราะห์ห่อถัก (Meta-analysis) พบว่าการบริโภคกรดไขมันไม่อิ่มตัวไม่สัมพันธ์กับสาเหตุการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดหรือโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (de Souza, Mente, Maroleanu, Cozma, Ha, Kishibe, et al., 2015; Ismail et al., 2018) และการบริโภคกรดไขมันไม่อิ่มตัวไม่ส่งผลต่อระดับไขมันในเลือด (Lipid profile) ของผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพแข็งแรง (Voon et al., 2019) อย่างไรก็ตามคุณภาพของน้ำมันจากกระบวนการสกัด หรือการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางเคมีของน้ำมันเมื่อผ่านการให้ความร้อนสำหรับปรุงอาหาร เป็นอีกหนึ่งประเด็นที่อาจส่งผลเสียต่อร่างกายได้เช่นกัน หากพิจารณาจากผลการศึกษาลักษณะการใช้ไขมันในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส พบว่าร้านไก่ทอดและข้าวเกรียบมีการใช้น้ำมันทอดซ้ำสูงที่สุด และพบร้านลูกชิ้นทอดและกล้วยทอดมีการใช้น้ำมันทอดซ้ำนานถึง 6-7 วันต่อครั้ง อีกทั้งร้านไก่ทอด ข้าวเกรียบ ลูกชิ้นทอดและกล้วยทอดนิยมใช้น้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete และ 303 ส่วนน้ำมันยี่ห้อ DW7 นิยมใช้ทอดสำหรับร้านข้าวเกรียบ ลูกชิ้นและปาต่องไก่ เชื่อมโยงกับผลการวิเคราะห์น้ำมันที่นิยมใช้ทั้ง 3 ยี่ห้อแสดงค่าความเป็นกรด และค่าเพอร์ออกไซด์ซึ่งบ่งชี้การเสื่อมคุณภาพน้ำมัน มีค่าที่สูงเกินระดับมาตรฐานอาหารสากลของโคเด็กซ์ ทั้งนี้ น้ำมันที่ผ่านการทอดหรือได้รับความร้อนอุณหภูมิที่สูง (150-190 องศาเซลเซียส) ตำแหน่งพันธะคู่ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสามารถเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเกิดเป็นสารเปอร์ออกไซด์และสารไฮโดรเปอร์ออกไซด์ได้จัดเป็นสารประกอบมีขั้ว (Nelson & Cox, 2015) น้ำมันปาล์มมีสัดส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัว



ปริมาณสูงเมื่อได้รับความร้อนจึงสามารถเกิดสารประกอบมีไขมันเพิ่มสูงขึ้นตามมา มีรายงานการศึกษาพบว่าสารประกอบมีไขมันที่ผ่านการทอดส่งผลให้เกิดการสะสมของไขมัน เกิดภาวะถูกออกซิไดซ์เกินสมดุลและเป็นพิษต่อเซลล์ตับ (Ju et al., 2019) สอดคล้องกับรายงานการศึกษาในหนูทดลองพบว่าไขมันปาล์มที่ผ่านการให้ความร้อนซ้ำ ๆ มีผลกระตุ้นให้เกิดภาวะไขมันในเลือดสูง (Hyperlipidemia) และมีระดับไลโปโปรตีนชนิดเอชดีแอล (HDL) ที่ลดลง ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งไขมันปาล์มที่ผ่านการให้ความร้อนส่งผลให้เกิดความเป็นพิษต่อตับจากการตรวจระดับเอนไซม์อะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (Alanine aminotransferase, ALT) เอนไซม์แอสพาเทต อะมิโนทรานสเฟอเรส (Aspartate aminotransferase, AST) และเอนไซม์อัลคาไลน์ ฟอสฟาเทส (Alkaline phosphatase, ALP) ในเลือดที่เพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อไตจากการตรวจระดับยูเรีย (Urea) ครีเอตินิน (Creatinine) และกรดยูริก (Uric acid) ที่เพิ่มสูงขึ้นในเลือด (Famurewa et al., 2017) และสอดคล้องกับการศึกษาในหนูทดลองรายงานว่าสารประกอบมีไขมันส่งผลให้เกิดการสะสมของไขมันชนิดฟอสโฟลิพิด กรดไขมันและคอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงของแอลอะซิติกคาร์นิทีน (L-acetylcarnitine) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสลายกรดไขมันด้วยวิถีบีต้า (β -oxidation) และซักซิเนต (Succinate) ซึ่งเป็นสารตัวกลางในวัฏจักรเครบส์ (Krebs cycles) จึงเป็นสาเหตุให้กระบวนการเมแทบอลิซึมของไขมันบกพร่อง รวมทั้งก่อให้เกิดความบกพร่องของคาร์โบไฮเดรตเมแทบอลิซึม กรดอะมิโนเมแทบอลิซึมและฟิวรีนเมแทบอลิซึม ทั้งนี้ความบกพร่องเหล่านี้สามารถนำไปสู่กลุ่มอาการเมแทบอลิก (Metabolic syndrome) ได้ (Li et al., 2017; Yuan et al., 2020)

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาเกี่ยวกับรายงานผลการดำเนินงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา ประจำปี 2562 ข้อมูลด้านโรคไม่ติดต่อเรื้อรังแสดงสาเหตุการเสียชีวิตสูงสุดเกิดจากโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งโรคดังกล่าวพบมีแนวโน้มอัตราการเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากปี พ.ศ. 2560 อีกด้วย (Narathiwat provincial health office, 2020) สอดคล้องกับรายงานการบริโภคไขมันปาล์มที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการเมแทบอลิก รวมทั้งจากรายงานประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในเขตตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา พบมีพฤติกรรมใช้น้ำมันปาล์มในการประกอบอาหารและชอบรับประทานอาหารประเภทผัดและทอดมีระดับความถี่ 5-7 วันต่อสัปดาห์ (Promsong et al., 2019) นั้น การบริโภคไขมันปาล์มจากอาหารประเภททอดที่ใช้น้ำมันแบบบรรจุถุง และมีลักษณะการใช้น้ำมันทอดซ้ำที่ส่งผลให้โครงสร้างทางเคมีของน้ำมันเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นสารพิษจากสารประกอบที่มีไขมัน อาจเป็นหนึ่งในสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรจังหวัดนครราชสีมา ดังนั้นแนวทางในการลดจำนวนผู้ป่วยรายใหม่หรืออัตราการเสียชีวิตจากสาเหตุกลุ่ม



อาการเมแทบอลิกในจังหวัดนราธิวาส อาจต้องมีมาตรการควบคุมคุณภาพการใช้น้ำมันปาล์ม รวมถึงการถ่ายทอดและเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้ประกอบการร้านอาหารและผู้บริโภคเพื่อสร้างความเข้าใจและตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพ

สรุป

ร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส นิยมใช้น้ำมันปาล์มโอเลอินแบบบรรจุถุงซึ่งเป็นน้ำมันที่นำเข้าจากประเทศมาเลเซีย เนื่องจากหาซื้อง่ายในพื้นที่ ราคาถูกและทอดแล้วทำให้อาหารไม่เป็นสีดำ โดยร้านไก่ทอด ข้าวเกรียบ ลูกชิ้นทอดและกล้วยทอดนิยมใช้น้ำมันยี่ห้อ Cap Athlete และ 303 มากที่สุด ขณะที่น้ำมันยี่ห้อ DW7 นิยมใช้ทอดสำหรับร้านข้าวเกรียบ ลูกชิ้นทอดและปาท่องโก๋ อีกทั้งลักษณะการใช้น้ำมันของร้านไก่ทอดและข้าวเกรียบมีความถี่ในการใช้น้ำมันทอดซ้ำสูงที่สุด และร้านขายลูกชิ้นทอดและกล้วยทอดมีความถี่ในการใช้น้ำมันทอดซ้ำนานถึง 6-7 วันต่อครั้ง เมื่อวิเคราะห์น้ำมันทั้ง 3 ยี่ห้อที่ให้ความร้อนช่วงระยะเวลาต่าง ๆ พบค่าความเป็นกรดและค่าเพอร็อกไซด์แสดงค่าที่สูงเกินระดับมาตรฐานอาหารสากลของโคเด็กซ์ ดังนั้นลักษณะการใช้น้ำมันของร้านอาหารประเภททอดในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส อาจส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการเมแทบอลิกต่อผู้บริโภคได้

ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องในเขตพื้นที่เทศบาลเมือง จังหวัดนราธิวาส ควรมีการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำมันที่ใช้ในร้านอาหารประเภททอด และควรมีการถ่ายทอดข้อมูลความรู้ถึงผลกระทบต่อสุขภาพเพื่อร้านอาหารประเภททอดและผู้บริโภคจะได้เข้าใจและมีความตระหนักถึงผลเสียต่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น

2. อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลการตรวจสอบมาตรฐานของคุณภาพน้ำมันปาล์มโอเลอินแบบบรรจุถุงที่ชัดเจน รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงจากการเกิดปฏิกิริยาระหว่างน้ำมันกับส่วนประกอบของกลุ่มชนิดอาหาร เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน หรือไขมัน จึงควรมีการศึกษาวิเคราะห์เชิงลึกต่อไปเพื่อทราบถึงสาเหตุและผลกระทบของการใช้น้ำมันในเขตพื้นที่ต่อผู้บริโภค ซึ่งอาจลดจำนวนผู้ป่วยรายใหม่หรืออัตราการเสียชีวิตต่อการเกิดกลุ่มอาการเมแทบอลิกในเขตพื้นที่ จังหวัดนราธิวาสได้



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2561 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

รายการอ้างอิง (References)

- Azeman, N.H., Yusof, N.A., Abdullah, J., Yunus, R., Hamidon, M.N., & Hajian, R. (2015). Study on the spectrophotometric detection of free fatty acids in palm oil utilizing enzymatic reactions. *Molecules*, 20(7), 12328 - 12340.
- Calder, P.C. (2015). Functional Roles of Fatty Acids and Their Effects on Human Health. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 39(1 Suppl), 18S - 32S.
- Chang, A.S., Sherazi, S.T., Kandhro, A.A., Mahesar, S.A., Chang, F., Shah, S.N., . . . Panhwar, T. (2016). Characterization of Palm Fatty Acid Distillate of Different Oil Processing Industries of Pakistan. *J Oleo Sci*, 65(11), 897 - 901.
- Codex Alimentarius. (2019). *Standard for edible fats and oils not covered by individual standards CXS 19-1981*. Retrieved from http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B19-1981%252FCXS_019e.pdf
- de Souza, R.J., Mente, A., Maroleanu, A., Cozma, A.I., Ha, V., Kishibe, T., . . . Anand, S.S. (2015). Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ*, 351, h3978.
- Di Genova, L., Cerquiglini, L., Penta, L., Biscarini, A., & Esposito, S. (2018). Pediatric Age Palm Oil Consumption. *Int J Environ Res Public Health*, 15(4).
- Famurewa, A.C., Nwankwo, O.E., Folawiyo, A.M., Igwe, E.C., Epete, M.A., & Ufebe, O.G. (2017). Repeatedly heated palm kernel oil induces hyperlipidemia, atherogenic indices and hepatorenal toxicity in rats: Beneficial role of virgin coconut oil supplementation. *Acta Sci Pol Technol Aliment*, 16(4), 451 - 460.
- Guillen, M.D., & Goicoechea, E. (2008). Toxic oxygenated alpha,beta-unsaturated aldehydes and their study in foods: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 48(2), 119 - 136.



- Ishii, M., Maeda, A., Tani, S., & Akagawa, M. (2015). Palmitate induces insulin resistance in human HepG2 hepatocytes by enhancing ubiquitination and proteasomal degradation of key insulin signaling molecules. *Arch Biochem Biophys*, 566, 26 - 35.
- Ismail, S.R., Maarof, S.K., Siedar Ali, S., & Ali, A. (2018). Systematic review of palm oil consumption and the risk of cardiovascular disease. *PLoS One*, 13(2), e0193533.
- Ju, J., Zheng, Z., Xu, Y.J., Cao, P., Li, J., Li, Q., . . . Liu, Y. (2019). Influence of total polar compounds on lipid metabolism, oxidative stress and cytotoxicity in HepG2 cells. *Lipids Health Dis*, 18(1), 37.
- Li, X., Yu, X., Sun, D., Li, J., Wang, Y., Cao, P., . . . Liu, Y. (2017). Effects of Polar Compounds Generated from the Deep-Frying Process of Palm Oil on Lipid Metabolism and Glucose Tolerance in Kunming Mice. *J Agric Food Chem*, 65(1), 208 - 215.
- Lv, C., Wang, Y., Zhou, C., Ma, W., Yang, Y., Xiao, R., . . . Yu, H. (2018). Effects of dietary palm olein on the cardiovascular risk factors in healthy young adults. *Food Nutr Res*, 62.
- Mancini, A., Imperlini, E., Nigro, E., Montagnese, C., Daniele, A., Orru, S., . . . Buono, P. (2015). Biological and Nutritional Properties of Palm Oil and Palmitic Acid: Effects on Health. *Molecules*, 20(9), 17339 - 17361.
- Nelson, D., & Cox, M. (2015). *Principles of biochemistry* (4th ed.). New York: New Delhi: W.H. Freeman.
- Narathiwat provincial health office. (2020). *The Annual Health Sector Performance Report 2019*. Retrieved from <http://www.ntwo.moph.go.th/blog/wp-content/uploads/2013/04/report63.pdf> (in Thai)
- Palanisamy, U.D., Sivanathan, M., Radhakrishnan, A.K., Haleagrahara, N., Subramaniam, T., & Chiew, G.S. (2011). An effective ostrich oil bleaching technique using peroxide value as an indicator. *Molecules*, 16(7), 5709 - 5719.
- Park, J.M., & Kim, J.M. (2016). Monitoring of Used Frying Oils and Frying Times for Frying Chicken Nuggets Using Peroxide Value and Acid Value. *Korean J Food Sci Anim Resour*, 36(5), 612 - 616.
- Promsong, P., Wang-ae, A., Thongwiset, K., Chaturapittaponrat, C., & Suwannit, W. (2019). Less Physical Activity and Inappropriate Food Consumption were Risk Factors for Diabetes



- Mellitus and Hypertension among Risk Group in Khokkhian Subdistrict, Mueang District, Narathiwat Province. *Princess of Naradhiwas University Journal*, 11(1), 50 - 63.
- Shi, Z., Papier, K., Yiengprugsawan, V., Kelly, M., Seubsman, S.A., & Sleight, A.C. (2019). Dietary patterns associated with hypertension risk among adults in Thailand: 8-year findings from the Thai Cohort Study. *Public Health Nutr*, 22(2), 307 - 313.
- National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. (2016). *Food consumption data of Thailand*. Retrieved from http://www.thaincd.com/document/file/info/non-communicable-disease/Thai_Food_Consumption_Data_2016.pdf (in Thai)
- Sun, Y., Neelakantan, N., Wu, Y., Lote-Oke, R., Pan, A., & van Dam, R.M. (2015). Palm Oil Consumption Increases LDL Cholesterol Compared with Vegetable Oils Low in Saturated Fat in a Meta-Analysis of Clinical Trials. *J Nutr*, 145(7), 1549 - 1558.
- Voon, P.T., Lee, S.T., Ng, T.K.W., Ng, Y.T., Yong, X.S., Lee, V.K.M., . . . Ong, A.S.H. (2019). Intake of Palm Olein and Lipid Status in Healthy Adults: A Meta-Analysis. *Adv Nutr*, 10(4), 647-659.
- Yu, X., Du, S., van de Voort, F.R., Yue, T., & Li, Z. (2009). Automated and simultaneous determination of free fatty acids and peroxide values in edible oils by FTIR spectroscopy using spectral reconstitution. *Anal Sci*, 25(5), 627 - 632.
- Yuan, L., Jiang, F., Cao, X., Liu, Y., & Xu, Y.J. (2020). Metabolomics reveals the toxicological effects of polar compounds from frying palm oil. *Food Funct*, 11(2), 1611 - 1623.