

การจัดการปัญหาน้ำมันทอดซ้ำในอาหารประเภทไก่ทอดในจังหวัดสมุทรสาคร

อรุณศรี บุญมาศิริ

กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภคและเภสัชสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อหาแนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ และศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้จำหน่ายอาหารประเภทไก่ทอดในตลาดจังหวัดสมุทรสาคร ตลอดจนเปรียบเทียบปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำก่อนและหลังการใช้แนวทางใหม่ดังกล่าว **วิธีการ:** ผู้วิจัยเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ขายไก่ทอด 46 ราย พร้อมทั้งตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันขณะทอดด้วยชุดตรวจของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จากนั้น ผู้วิจัยค้นหาแนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำในผู้ขายไก่ทอด 6 ราย ต่อมาผู้วิจัยได้จัดประชุมผู้ขายไก่ทอดทั้ง 46 รายเพื่ออธิบาย “แนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ” และร่วมกันกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาน้ำมันทอดซ้ำ หลังจากนั้นผู้วิจัยลงพื้นที่ให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการแบบตัวต่อตัว ผู้วิจัยเก็บข้อมูลและตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ก่อนและหลังการให้คำแนะนำเป็นเวลา 1 เดือน **ผลการวิจัย:** การศึกษาทำให้ได้แนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารประเภทไก่ทอดซึ่งเป็นแนวทางที่ผู้ประกอบการยอมรับและสามารถทำได้โดยที่ต้นทุนไม่เปลี่ยนแปลงมาก จำนวนร้านขายไก่ทอดที่ผ่านการตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 22 ราย (ร้อยละ 47.83) ก่อนการใช้แนวทางใหม่ฯ เป็น 45 ราย (ร้อยละ 97.83) ภายหลังการใช้แนวทางใหม่ฯ ($P < 0.001$) **สรุป:** การศึกษาทำให้ได้แนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารที่ได้ผลในการลดการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ ซึ่งผู้ประกอบการยอมรับและสามารถทำได้โดยที่ต้นทุนไม่เปลี่ยนแปลงมาก

คำสำคัญ: น้ำมันทอดซ้ำ ไก่ทอด อาหารทอด สารโพลาร์ การคุ้มครองผู้บริโภค เภสัชสาธารณสุข

Handlings of the Problems on Repeatedly Used Frying Oil for Fried Chicken in Samutsakhon

Arunsri Boonmasiri

Health Consumer Protection and Public Health Pharmacy Department, Samutsakhon Provincial Public Health Office

Abstract

Objectives: To find a new approach for using frying oil that could reduce the formation of polar compounds in repeatedly used frying oil (RUFO), to study behaviors on the use of frying oil among vendors of fried chickens vendors in Samutsakhon market and to compare the levels of polar compounds in RUFO before and after the implementation of new approach. **Methods:** The researcher collected the data on the behavior on the use of frying oil among 46 vendors of fried chicken vendors. The levels of polar compounds were measured using test kit developed by the Department of Medical Sciences. The researcher then investigated the new approach to reduce the formation of polar compounds in RUFO in 6 vendors of fried chicken. The researcher subsequently organized a meeting with 46 fried chicken sellers to explain "a new approach to reduce the formation of polar compounds in RUFO," and together set the guidelines to resolve the problems of RUFO. The researcher subsequently visited each vendor to give face to face consultations. The researcher then measured the levels of polar compounds before and after the consultations for one month. **Results:** The study had led to a new approach to use frying oil in fried chicken which was acceptable to the vendors and had no major change in cost. Number of fried chicken vendors passing the test on polar compounds significantly increased from 22 (47.83%) before the implementation of the new approach to 45 (97.83%) after the implementation ($P < 0.001$). **Conclusion:** The study identified the new approach in using frying oil that lowers the formation of polar compounds in RUFO that is acceptable by the vendors and has no major change in cost.

Keywords: repeatedly used frying oil, fried chicken, fried food, polar compounds, consumer protection, public health pharmacy

บทนำ

วิถีประชาชนไทยทั้งเขตเมืองและเขตชนบทบริโภคอาหารทอดมากขึ้น เช่น กุ้งทอด ไก่ทอด ลูกชิ้นทอดและปาท่องโก๋ ในแต่ละปีคนไทยบริโภคน้ำมันพืชมากกว่า 1,200,000 ตันต่อปี น้ำมันที่ใช้ทอดส่วนหนึ่งเป็นน้ำมันที่นำกลับมาใช้ซ้ำจนเสื่อมคุณภาพ (1) อันตรายของน้ำมันที่เสื่อมคุณภาพเกิดจากการทอดอาหารที่อุณหภูมิสูงทำให้เกิดลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันเปลี่ยนไปเกิดกลุ่มสารประกอบมีขั้วที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เรียกว่า สารโพลาร์ (polar compounds) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูงและหลอดเลือดหัวใจตีบ การทอดซ้ำยังทำให้เกิดสาร polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) ที่เป็นสารก่อมะเร็ง (2) การทดลองในหนูพบว่า สารประกอบโพลาร์เป็นสารที่ก่อการกลายพันธุ์ทำให้เกิดเนื้องอกในตับปอด และยังก่อให้เกิดมะเร็งผิวหนัง มะเร็งเม็ดเลือด และมะเร็งลำไส้ ผู้บริโภคจึงควรให้ความสำคัญต่อการใช้น้ำมันทอดอาหารอย่างถูกต้องเพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพ (1)

มะเร็งและโรคหลอดเลือดหัวใจถือเป็นปัญหาสำคัญของประเทศ สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งประมาณ 61,082 คน มะเร็งเป็นสาเหตุของการตายอันดับหนึ่งและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โรคมะเร็งที่เป็นปัญหาสำคัญ 5 อันดับแรกของประเทศ คือ มะเร็งตับ มะเร็งปอด มะเร็งเต้านม มะเร็งปากมดลูก และมะเร็งลำไส้ใหญ่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 56.38 ของมะเร็งทั้งหมด (3) การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 (พ.ศ. 2551-2552) พบว่า ประชากรไทยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปมีภาวะความดันโลหิตสูง 11.5 ล้านคน นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2557 ประเทศไทยมีความชุกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ 222.58 คนต่อประชากรแสนคนและมีแนวโน้มสูงขึ้น (4)

จากอันตรายของน้ำมันที่เสื่อมสภาพประกอบกับข้อมูลอัตราป่วยโรคมะเร็ง ความดันโลหิตสูงและโรคหลอดเลือดหัวใจที่สูงขึ้น และจากการที่ปริมาณสารโพลาร์เป็นตัวบ่งชี้การเสื่อมสภาพของน้ำมันในประเทศต่าง ๆ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ. 2547 เรื่องกำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย โดยให้มีปริมาณสารโพลาร์ได้ไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำหนัก ผู้ประกอบการอาหารที่ใช้น้ำมันทอดอาหารที่มีค่าปริมาณสารโพลาร์เกินมาตรฐานที่กำหนดและจำหน่าย

แก่ผู้บริโภคถือเป็นการจำหน่ายอาหารผิดมาตรฐานฝ่าฝืนมาตรา 25(3) ของพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 50,000 บาท (5)

ผลการตรวจปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร ในปี พ.ศ. 2557-2559 พบว่า ร้านจำหน่ายอาหารทอดในตลาดต่าง ๆ ในจังหวัด ที่ใช้น้ำมันทอดอาหารซึ่งมีสารโพลาร์เกินมาตรฐานกำหนดมีจำนวนมากถึงร้อยละ 19.51, 14.84 และ 32.37 ในปี พ.ศ. 2557-2559 โดยพบมากในอาหารทอดประเภทไก่ทอดซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากผู้ประกอบการส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลในเรื่องระยะเวลาและอัตราส่วนน้ำมันที่ควรเป็นในการเติมน้ำมันใหม่ จากการสอบถามพบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ใช้วิธีสังเกตสีและความขุ่นหนืดของน้ำมันซึ่งเป็นการใช้ความรู้สึกในการตัดสินใจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา “แนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ” และศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้จำหน่ายไก่ทอดในตลาดของจังหวัดสมุทรสาคร และเปรียบเทียบปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำก่อนและหลังการใช้แนวทางใหม่ ๆ ทั้งนี้เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคให้ได้รับความปลอดภัยจากการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารทอด

วิธีการวิจัย

การวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ ตอนที่ 1 เป็นการศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ขายไก่ทอดในตลาดจังหวัดสมุทรสาคร ตอนที่ 2 คือ การศึกษาเพื่อหา “แนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ” และตอนที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารก่อนและหลังการใช้แนวทางใหม่ ๆ

ตอนที่ 1 การศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหาร

ผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ในกลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภคอีก 1 คน สัมภาษณ์ผู้ประกอบการทุกรายที่ขายไก่ทอดในตลาด 19 แห่งในเขตอำเภอเมืองสมุทรสาคร รวมทั้งสิ้น 46 ราย การเก็บข้อมูลใช้การสัมภาษณ์แบบสอบถามซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นคำถามลักษณะส่วนบุคคล คือ ชื่อ ที่อยู่ เพศ อายุ และระดับการศึกษา ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของ

ผู้ประกอบการ มี 13 ข้อคำถาม และส่วนที่ 3 เป็นคำถาม 2 ข้อที่วัดความรู้ของผู้ประกอบการเกี่ยวกับอันตรายของสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำและประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องกำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย

หลังจากนั้น ผู้วิจัยตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ด้วยชุดทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พร้อมกับบันทึกผลการตรวจจำนวนรอบที่ทอดซ้ำผ่านมาของน้ำมันได้รับการตรวจสอบสารโพลาร์

ตอนที่ 2 การศึกษาแนวทางใหม่ในการใช้น้ำมัน

ผู้วิจัยศึกษาในร้านจำหน่ายไก่ทอด 6 ร้าน โดย 2 ร้านเป็นร้านที่ใช้น้ำมันใหม่ทั้งหมดในการทอดอาหารรอบแรกของวัน 2 ร้านเป็นร้านที่ใช้น้ำมันใหม่ผสมน้ำมันเก่าที่กรองเอาเฉพาะส่วนใสมาใส่อัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่าเท่ากับ 1:1 และ อีก 2 ร้านใช้น้ำมันใหม่ผสมน้ำมันเก่าที่กรองเอาเฉพาะส่วนใสมาใส่อัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่าเท่ากับ 4:1 โดยทั้ง 6 ร้านมีการเติมน้ำมันใหม่ในระหว่างวันของการขาย

ผู้วิจัยตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์แต่ละ 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ตั้งแต่การทอดกระทะที่ 1 (รอบที่ 1) ทุกกระทะ จนกว่าจะพบปริมาณสารโพลาร์ร้อยละ 25 โดยไม่มีการเปลี่ยนหรือเติมน้ำมันใหม่เลย ครั้งที่ 2 ตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ตั้งแต่การทอดกระทะที่ 1 (รอบที่ 1) ทุกกระทะ จนกว่าจะตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ได้ร้อยละ 25 โดยมีการเปลี่ยนหรือเติมน้ำมันใหม่ตามเวลาปกติที่ผู้ขายทำทุกวัน ผู้วิจัยให้ใช้วิธีการเติมน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่าในกระทะใส่อัตราส่วน 1:1 จำนวน 3 ร้าน และ อัตราส่วน 1:2 จำนวน 3 ร้าน

จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาว่า 1) น้ำมันที่เริ่มต้นใช้ทอดอาหารกระทะแรกของวันควรเป็นอย่างไร และระยะเวลาที่เหมาะสมในการเติมน้ำมันใหม่ในระหว่างวันของการทอดควรเป็นอย่างไร และ 2) อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่าในการเติมผสมลงในกระทะในระหว่างวันของการทอดควรเป็นอย่างไร

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารก่อนและหลังการใช้แนวทางใหม่

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้้ำมันทอดอาหารของผู้ขายไก่ทอด 46 ราย พร้อมทั้งตรวจวัดปริมาณ

สารโพลาร์ในน้ำมันขณะทอดด้วยชุดตรวจของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จากนั้นผู้วิจัยได้จัดประชุมผู้ประกอบการขายไก่ทอดทั้ง 46 รายเพื่ออธิบายแนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำและร่วมกันกับผู้ประกอบการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาน้ำมันทอดซ้ำ จากนั้นผู้วิจัยลงพื้นที่ให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการแบบตัวต่อตัว แล้วให้ระยะเวลา 1 เดือนในการปรับเปลี่ยนวิธีการใช้น้ำมันทอดอาหาร จากนั้นผู้วิจัย ลงพื้นที่เก็บข้อมูลและตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ครั้งที่ 2 ภายหลังการให้คำแนะนำ และผู้ประกอบการปรับเปลี่ยนวิธีการใช้น้ำมันทอดอาหารตามแนวทางใหม่เรียบร้อยแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยใช้ความถี่และร้อยละเพื่อนำเสนอพฤติกรรมการใช้้ำมันทอดอาหาร การเปรียบเทียบปริมาณสารโพลาร์ก่อนและภายหลังการให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการใช้ paired t-test การศึกษากำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการวิจัย

พฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหาร

พฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ขายไก่ทอดในตลาดจังหวัดสมุทรสาครแสดงอยู่ในตารางที่ 1 ผู้ขายส่วนใหญ่ใช้น้ำมันทอดอาหารนานวันละ 4-6 ชั่วโมง (29 จาก 46 ราย หรือร้อยละ 63.00) และทอดนานวันละ 7-9 ชั่วโมงจำนวน 12 ราย (ร้อยละ 26.10) ส่วนใหญ่มีปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ต่อ 1 วันน้อยกว่า 60 กิโลกรัม (25 ราย หรือร้อยละ 54.35) อีก 15 ราย (ร้อยละ 32.61) ใช้วัตถุดิบ 60-119 กิโลกรัมต่อวัน

ผู้ขายส่วนใหญ่ใช้น้ำมันปาล์มในการทอด (24 ราย หรือร้อยละ 52.17) และใช้น้ำมันไก่จำนวน 20 ราย (ร้อยละ 43.48) ผู้ขายส่วนใหญ่ซื้อน้ำมันจากร้านขายของชำในตลาด (25 รายหรือร้อยละ 54.35) และซื้อจากห้างสรรพสินค้าจำนวน 14 ราย (ร้อยละ 30.43)

ผู้ขายส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนหรือเติมน้ำมันใหม่เลยทั้งวัน จำนวน 38 ราย (ร้อยละ 82.61) และมีการเติมน้ำมันใหม่ 1-2 ครั้งต่อวัน จำนวน 4 ราย (ร้อยละ 8.69) ผู้ขายส่วนใหญ่มีวิธีสังเกตเพื่อเปลี่ยนหรือเติมน้ำมันใหม่โดยสังเกตจากสีของน้ำมัน (38 รายหรือร้อยละ 82.61) สังเกตจากปริมาณน้ำมันในกระทะที่เหลือน้อย จำนวน 7

ตารางที่ 1. พฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ประกอบการขายไก่ทอด (N=46)

พฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหาร	รายการ	จำนวน (ร้าน)	ร้อยละ
ระยะเวลาในการทอดอาหารใน 1 วัน	1-3 ชั่วโมง	5	10.90
	4-6 ชั่วโมง	29	63.00
	7-9 ชั่วโมง	12	26.10
ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ต่อ 1 วัน	< 60 กิโลกรัมต่อวัน	25	54.35
	60-119 กิโลกรัมต่อวัน	15	32.61
	120-179 กิโลกรัมต่อวัน	3	6.52
	>179 กิโลกรัมต่อวัน	3	6.52
ชนิดของน้ำมันที่ใช้ทอดอาหาร	น้ำมันปาล์ม	24	52.17
	น้ำมันไก่	20	43.48
	น้ำมันหมู	2	4.35
แหล่งซื้อน้ำมัน	ร้านขายของชำในตลาด	25	54.35
	ห้างสรรพสินค้า	14	30.43
	มีรถมาส่ง	4	8.70
	ตัวแทนขายของบริษัทผู้ผลิต	3	6.52
การเปลี่ยนหรือเติมน้ำมันในระหว่างวัน	ไม่ได้เปลี่ยนหรือเติมน้ำมันใหม่เลยทั้งวัน	38	82.61
	เติมน้ำมันใหม่ 1 -2 ครั้งต่อวัน	4	8.69
	เติมน้ำมันใหม่ 3 -4 ครั้งต่อวัน	2	4.35
	เติมน้ำมันใหม่ 5 -6 ครั้งต่อวัน	2	4.35
วิธีการสังเกตว่าถึงเวลาเปลี่ยนหรือเติมน้ำมันใหม่	สีของน้ำมัน	38	82.61
	ปริมาณน้ำมันในกระทะเหลือน้อย	7	15.22
	เวลาในการทอด	1	2.17
ปริมาณน้ำมันที่ใช้ทอดอาหาร 1 กระทะ	2.00-5.50 ลิตร	12	26.09
	5.51-11.01 ลิตร	17	36.95
	11.02-16.52 ลิตร	8	17.39
	16.53 ลิตรขึ้นไป	9	19.57
อุณหภูมิในการทอด	90-109 องศาเซลเซียส	3	6.52
	110-129 องศาเซลเซียส	3	6.52
	130-150 องศาเซลเซียส	31	67.39
	มากกว่า 150 องศาเซลเซียส	9	19.57
ระยะเวลาในการทอดอาหารต่อรอบ	5 นาที	5	10.87
	10 นาที	10	21.74
	15 นาที	14	30.43
	20 นาที	10	21.74
	25 นาที	7	15.22
ปริมาณวัตถุดิบในการทอด 1 รอบ	1-3 กิโลกรัม	39	84.77
	4-6 กิโลกรัม	5	10.86
	7 กิโลกรัมขึ้นไป	2	4.37

ตารางที่ 1. พฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ประกอบการขายไก่ทอด (N=46) (ต่อ)

พฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหาร	รายการ	จำนวน (ร้าน)	ร้อยละ
น้ำมันที่เริ่มต้นใช้ทอดอาหารกระทะแรก ของวัน	น้ำมันใหม่ทั้งหมด	5	10.87
	น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่กรองแล้วทั้งหมด	22	47.82
	น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่ไม่มีการกรอง	7	15.22
	น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่กรองแล้วนำมาผสมกับน้ำมันใหม่ในอัตราส่วน น้ำมันใหม่ : เก่า = 1:1	5	10.87
	น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่กรองแล้วนำมาผสมกับน้ำมันใหม่ในอัตราส่วน น้ำมันใหม่ : เก่า = 3:2	4	8.70
	น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่กรองแล้วนำมาผสมกับน้ำมันใหม่ในอัตราส่วน น้ำมันใหม่ : เก่า = 4:1	3	6.52
	ร้านขายไก่ทอดที่ใช้ น้ำมันเก่าทั้งหมด	1	3.45
	29 ร้าน มีระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันใหม่	16	55.17
	3 วัน	9	31.03
	4 วัน	1	3.45
	5 วัน	1	3.45
	7 วัน	1	3.45
วิธีการทำลายน้ำมันที่ไม่ใช้แล้ว	มีคนมารับซื้อไปโดยรู้ว่าเขาเอาไปทำอะไร	24	52.17
	มีคนมารับซื้อไปแต่ไม่รู้ว่าเขาเอาไปทำอะไร	20	43.48
	ใส่ถุงขยะดำไปทิ้งที่ถังขยะ	2	4.35
ความรู้เรื่องอันตรายของสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ	ไม่ทราบ	31	67.39
	ทราบ	15	32.61
ความรู้เรื่องประกาศกระทรวงสาธารณสุข	ไม่ทราบ	42	91.30
	ทราบ	4	8.70

ราย (ร้อยละ 15.22) ผู้ขายส่วนใหญ่ใช้น้ำมันทอดอาหารต่อกระทะในปริมาณ 5.51-11.01 ลิตร (17 รายหรือร้อยละ 36.95) และ ใช้น้ำมัน 2.00-5.50 ลิตร จำนวน 12 ราย (ร้อยละ 26.09) ผู้ขายส่วนใหญ่ใช้อุณหภูมิในการทอด 130-150 องศาเซลเซียส จำนวน 31 ราย (ร้อยละ 67.39) และใช้อุณหภูมิมากกว่า 150 องศาเซลเซียส จำนวน 9 ราย (ร้อยละ 19.57) ระยะเวลาในการทอดอาหารต่อรอบของผู้ขายส่วนใหญ่คือ 15 นาที (14 รายหรือร้อยละ 30.43) 10 นาที จำนวน 10 ราย (ร้อยละ 21.74) และ 20 นาที จำนวน 10 ราย (ร้อยละ 21.74) ผู้ขายส่วนใหญ่ใช้วัตถุดิบในการทอดอาหารจำนวน 1-3 กิโลกรัมต่อรอบ (39 ราย หรือร้อยละ 84.77) 4-6 กิโลกรัม จำนวน 5 ราย (ร้อยละ 10.86)

น้ำมันที่เริ่มต้นใช้ทอดอาหารกระทะแรกของผู้ขายส่วนใหญ่คือ น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่กรองแล้ว

(22 ราย หรือร้อยละ 47.82) ใช้น้ำมันเก่าจากเมื่อวานโดยไม่มีการกรอง (7 ราย หรือร้อยละ 15.22) ใช้น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่กรองแล้วมาผสมกับน้ำมันใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ : น้ำมันเก่าเท่ากับ 1:1 จำนวน 5 ราย (ร้อยละ 10.87) ใช้น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่กรองแล้วมาผสมกับน้ำมันใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ : น้ำมันเก่าเท่ากับ 3:2 จำนวน 4 ราย (ร้อยละ 8.70) ใช้น้ำมันเก่าจากเมื่อวานที่กรองแล้วมาผสมกับน้ำมันใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ : น้ำมันเก่าเท่ากับ 4:1 จำนวน 3 ราย (ร้อยละ 6.52)

ผู้ประกอบการร้านขายไก่ทอด 29 ราย ที่ใช้น้ำมันเก่าทั้งหมดในการเริ่มต้นทอดอาหารกระทะแรกของผู้ขายกล่าวว่า ส่วนใหญ่เปลี่ยนน้ำมันใหม่ทุก 2 วัน (16 ราย หรือร้อยละ 55.17) และเปลี่ยนน้ำมันใหม่ทุก 3 วัน จำนวน 9 ราย (ร้อยละ 31.03)

วิธีการทำลายน้ำมันที่ไม่ใช้แล้วของผู้ประกอบการส่วนใหญ่คือ “มีคนมารับซื้อไปโดยที่ไม่รู้ว่าคนที่มารับซื้อไปเอาน้ำมันเก่าไปทำอะไร” (24 รายหรือร้อยละ 52.17) “มีคนมารับซื้อไปโดยรู้ว่าคนที่รับซื้อเอาไปทำอะไร” จำนวน 20 ราย (ร้อยละ 43.48) และ “ใส่ถุงขยะสีดำนำไปทิ้งที่ถังขยะ” จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 4.35) ผู้ประกอบการกล่าวว่า คนที่มารับซื้อน้ำมันเก่าส่วนใหญ่นำไปทำอาหารสัตว์และบางส่วนนำไปทำเป็นน้ำมันใหม่

แนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ

ตารางที่ 2 แสดงผลการติดตามปริมาณสารโพลาร์ที่พบในน้ำมันทอดซ้ำจากการทอดไก่อบละ 15 นาทีในผู้ประกอบการ 6 ราย ผู้ประกอบการรายที่ 1 ใช้น้ำมันปาล์มใหม่ทั้งหมดในการทอดอาหารรอบแรกของวัน หากทอดโดยไม่มีการเปลี่ยนหรือเติมน้ำมันใหม่เลย พบว่า ปริมาณสารโพลาร์อยู่ที่ร้อยละ 9-20 ในการทอด 6 รอบแรก (รอบที่

ตารางที่ 2. ผลการติดตามปริมาณสารโพลาร์ที่พบในน้ำมันทอดซ้ำจากการทอดไก่อบละ 15 นาที

ผู้ประกอบการรายที่	น้ำมันที่ใช้ทอดรอบแรกของวัน	การทอดโดยไม่เปลี่ยนหรือเติมน้ำมันใหม่เลย			การทอดโดยเติมน้ำมันใหม่ระหว่างวันเหมือนปกติที่ผู้ประกอบการเคยทำ		
		ปริมาณสารโพลาร์ (ร้อยละ)	รอบของการทอด	เวลาที่ใช้ (นาที)	อัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่า	ปริมาณสารโพลาร์ (ร้อยละ)	รอบของการทอด
1	น้ำมันปาล์มใหม่	9-20	1-6	90	1:1 โดยเติมในรอบที่ 13	9-20	13-16 (60 นาที)
		24	7-16	150		24	17-24 (120 นาที)
2		9-20	1-7	105	1:2 โดยเติมในรอบที่ 15	9-20	15-17 (45 นาที)
		24	8-18	165		24	18-24 (105 นาที)
3	น้ำมันไก่ที่เหลือจากเมื่อวานที่ผ่านการกรองแล้วเอาสวนไขมันผสมกับ	9-20	1-5	75	1:1 โดยเติมในรอบที่ 13	9-20	13-15 (45 นาที)
		24	6-14	135		24	16-21 (90 นาที)
4	น้ำมันปาล์มใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่า=4:1	9-20	1-6	90	1:2 โดยเติมในรอบที่ 12	9-20	12-13 (30 นาที)
		24	7-14	120		24	14-19 (90 นาที)
5	น้ำมันไก่ที่เหลือจากเมื่อวานที่ผ่านการกรองแล้วเอาสวนไขมันผสมกับ	9-20	1-3	45	1:1 โดยเติมในรอบที่ 10	9-20	10-11 (30 นาที)
		24	4-10	105		24	12-16 (75 นาที)
6	น้ำมันปาล์มใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่า=1:1	9-20	1-3	45	1:2 โดยเติมในรอบที่ 12	9-20	12 (75 นาที)
		24	4-8	75		24	13-17 (75 นาที)

1-6) รวมเวลาทอดทั้งหมด 90 นาที (ทอดเฉลี่ยรอบละ 15 นาที) และพบปริมาณสารโพลาร์ร้อยละ 24 ในการทอดอีก 10 รอบต่อมา (รอบที่ 7-16) หรือคิดเป็นเวลาทอดอีก 150 นาทีต่อมา การทอดหลังจากนั้นจะมีปริมาณสารโพลาร์เกินมาตรฐาน

ผู้วิจัยยังติดตามการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำเมื่อให้ผู้ประกอบการเติมน้ำมันใหม่ในระหว่างวันของการขายตามปกติที่เคยทำ แต่ผู้วิจัยเป็นคนกำหนดอัตราส่วนการเติมน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่าในกระทะ ผู้ประกอบการทุกรายเติมน้ำมันโดยสังเกตจากสีของน้ำมัน จากตารางที่ 2 ผู้ประกอบการรายที่ 1 ใช้ น้ำมันปาล์มใหม่ในการทอดอาหารรอบแรกของวัน และเติมน้ำมันใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่า = 1:1 ในการทอดรอบที่ 13 (เดิมหลังการทอด 12 รอบแรกซึ่งพบปริมาณสารโพลาร์ร้อยละ 24) ผลการเติมน้ำมันเพิ่มเติมทำให้ความเข้มข้นของสาร โพลาร์ลดลง โดยในการทอดครั้งที่ 13-16 (การทอด 60 นาทีต่อมาหลังจากเติมน้ำมัน) พบปริมาณสารโพลาร์ ร้อยละ 9-20 ปริมาณสารโพลาร์เพิ่มเป็นร้อยละ 24 ในการทอด 8 รอบถัดมา (รอบที่ 17-24) หรือการทอดเป็นเวลา 120 นาทีต่อมา การทอดหลังจากนั้นทำให้ปริมาณสารโพลาร์เกินมาตรฐาน ผลการติดตามปริมาณสารโพลาร์ของผู้ประกอบการรายอื่น ๆ แสดงอยู่ในตารางที่ 2

ผู้ประกอบการรายที่ 1 เติมน้ำมันเพิ่มเป็นครั้งแรกของวันในการทอดรอบที่ 13 ซึ่งพบว่า ในขณะที่เติมน้ำมัน ปริมาณสารโพลาร์ยังไม่เกินมาตรฐาน การเติมน้ำมันของผู้ประกอบการรายที่ 2-5 ก็มีลักษณะเช่นกัน อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการรายที่ 6 เติมน้ำมันเพิ่มครั้งแรกของวันในการทอดรอบที่ 12 ซึ่งมีปริมาณสารโพลาร์เกินมาตรฐานแล้ว

นอกจากนี้ ในผู้ประกอบการรายที่ 5 เติมน้ำมันเพิ่มครั้งแรกของวันในการทอดรอบที่ 10 ซึ่งแม้จะยังมีปริมาณสาร โพลาร์ไม่เกินมาตรฐาน แต่หลังจากเติมและทอดไปอีกเพียง 30 นาที (2 รอบการทอด) ปริมาณสารโพลาร์จะเพิ่มจนเกินมาตรฐาน ทั้งนี้จะเกิดจากผู้ประกอบการทั้งสองรายนี้ใช้ทอดไกรอบแรกของวันโดยใช้ น้ำมันไก่ที่เหลือจากเมื่อวานที่ผ่านการกรองแล้วเอาส่วนใสมาผสมกับน้ำมันปาล์มใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่า=1:1 ซึ่งมีสัดส่วนของน้ำมันเก่าค่อนข้างมาก จึงน่าจะมีผลความเข้มข้นของปริมาณสารโพลาร์ค่อนข้างมาก การวิจัยนี้จึงไม่สนับสนุนให้ใช้น้ำมันในลักษณะดังกล่าวสำหรับการทอดในครั้งแรกของวัน

ผู้วิจัยกำหนดแนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดไก่ทอดเพื่อลดความเข้มข้นของสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำดังแสดงในตารางที่ 3 ระยะเวลาที่ควรเติมน้ำมันใหม่กำหนดจากระยะเวลาทอดภายหลังการเติมน้ำมันเพิ่มเติมใหม่ในระหว่างวันซึ่งยังมีปริมาณสารโพลาร์ร้อยละ 9- 20 บวกกับครึ่งหนึ่งของระยะเวลาทอดต่อไปที่ยังคงพบสารโพลาร์ในปริมาณร้อยละ 24 เช่น ในผู้ประกอบการรายที่ 1 เติมน้ำมันใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่า= 1:1 การทอดใน 60 นาทีต่อมา พบปริมาณสารโพลาร์ร้อยละ 9-20 การทอดเป็นเวลา 120 นาทีต่อมาพบพบสารโพลาร์ในปริมาณร้อยละ 24 ดังนั้น ระยะเวลาที่ควรเติมน้ำมันใหม่ คือ 60+(120/2) หรือ 120 นาที การคำนวณใช้ระยะเวลาเพียงครึ่งหนึ่งของช่วงเวลาที่น้ำมันมีปริมาณสารโพลาร์ร้อยละ 24 เพื่อให้ไม่เกิดความปลอดภัยมากขึ้น

การคำนวณในลักษณะเดียวกัน สำหรับผู้ประกอบการรายที่ 2-4 จะได้ระยะเวลาที่ควรเติมน้ำมันใหม่ดังแสดงในตารางที่ 3 การคำนวณทำโดยตัดเศษของ

ตารางที่ 3. แนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดไก่ทอดเพื่อลดปริมาณความเข้มข้นของสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ

น้ำมันที่ใช้ทอดใน ครั้งแรกของวัน	แนวทางปฏิบัติเพื่อลดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำในการทอดอาหารในระหว่างวัน	
	วิธีการ	ระยะเวลาเติมน้ำมันใหม่ทุก
น้ำมันปาล์มใหม่	ตักน้ำมันในกระทะออกครึ่งกระทะแล้วเติมน้ำมันปาล์มใหม่ลงไป ผสมในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ : น้ำมันเก่า = 1 : 1	2 ชั่วโมง
	ตักน้ำมันในกระทะออก 1 ส่วนแล้วเติมน้ำมันปาล์มใหม่ลงไปผสม ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ : น้ำมันเก่า = 1 : 2	1.5 ชั่วโมง
น้ำมันไก่ที่เหลือจากเมื่อวานที่ ผ่านการกรองแล้ว 1 ส่วนผสม กับน้ำมันปาล์มใหม่ 4 ส่วน	ตักน้ำมันในกระทะออกครึ่งกระทะแล้วเติมน้ำมันปาล์มใหม่ลงไป ผสมในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ : น้ำมันเก่า = 1 : 1	1.5 ชั่วโมง
	ตักน้ำมันในกระทะออก 1 ส่วนแล้วเติมน้ำมันปาล์มใหม่ลงไปผสม ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ : เก่า = 1 : 2	1 ชั่วโมง

ระยะเวลาเพื่อให้จำง่าย และกำหนดระยะเวลาในการเติมน้ำมันให้เท่ากันทุกรอบเพื่อความสะดวกในการจำและใช้งานของผู้ประกอบการ ผู้วิจัยไม่ได้คำนวณระยะเวลาสำหรับผู้ประกอบการรายที่ 5 และ 6 เพราะการทอดไก่อรอบแรกโดยใช้น้ำมันไก่ที่เหลือจากเมื่อวานที่ผ่านการกรองแล้วเอาส่วนใสมาผสมกับน้ำมันปาล์มใหม่ในอัตราส่วนน้ำมันใหม่ต่อน้ำมันเก่า=1:1 นั้นทำให้เกิดการสะสมของปริมาณสารโพลาร์ที่สูง

ปริมาณสารโพลาร์ก่อนและหลังการใช้ แนวทางใหม่ฯ

การตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารในร้านขายไก่ทอดจำนวน 46 รายในตลาดจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 2 ครั้งคือ ก่อนและหลังการใช้แนวทางใหม่ฯ 1 เดือน ได้ผลดังปรากฏในตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 ภายหลังการใช้แนวทางใหม่ฯ จำนวนร้านขายไก่ทอดที่ผ่านมาตรฐานการตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์เพิ่มจาก 22 ราย (ร้อยละ 47.83) เป็น 45 ราย (ร้อยละ 97.83) ผลการตรวจวัดพบปริมาณสารโพลาร์ในปริมาณร้อยละ 9-20 เพิ่มจาก 4 ร้าน (ร้อยละ 8.70) เป็น 13 ราย (ร้อยละ 28.26) ในช่วงก่อนและหลังการใช้แนวทางใหม่ฯ ตามลำดับ ปริมาณสารโพลาร์เฉลี่ยก่อนและหลังการใช้แนวทางใหม่ฯ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากร้อยละ 23.22 ± 4.46 เป็น 19.78 ± 6.84 ภายหลังการใช้แนวทางใหม่ฯ ($P < 0.001$)

การอภิปรายผล

การศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ประกอบการขายไก่ทอดในจังหวัดสมุทรสาครจำนวน 46 รายก่อนการใช้แนวทางใหม่ฯ พบประเด็นที่น่าสนใจคือ มีผู้ประกอบการจำนวน 20 ราย (ร้อยละ 43.48) ใช้น้ำมันไก่ ซึ่งได้จากการนำหนังไก่ไปเจียวกับน้ำมันปาล์มซึ่งเป็นน้ำมันเก่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาของ ณัฐยาภรณ์ สร้อยนาค สุกัญญา ทองเกลี้ยง และผดุงศักดิ์ แจ่งดี ในปี 2557 ที่พบว่า ผู้จำหน่ายอาหารริมบาทวิถี 8 ราย (ร้อยละ 8.80) ในเขตกรุงเทพมหานคร นำน้ำมันไก่มาทอดอาหาร (6)

การศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่าผู้ประกอบการเพียง 5 ราย (ร้อยละ 10.87) เท่านั้นที่ใช้น้ำมันปาล์มใหม่ทั้งหมดในการทอดอาหารเป็นกระทะแรกของวัน ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ (29 รายหรือร้อยละ 63.04) ใช้น้ำมันเก่าทั้งหมดในการทอดอาหารกระทะแรกของวันโดยไม่มีการผสมกับน้ำมันใหม่เลย และยังพบว่าผู้ประกอบการส่วนใหญ่ที่ใช้

น้ำมันเก่าทั้งหมดในการทอดอาหารมีระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมัน 2-3 วัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการเฝ้าระวังน้ำมันทอดซ้ำในปี พ.ศ. 2557-2559 ของกลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาครที่พบว่า ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารไม่ผ่านมาตรฐานถึงร้อยละ 19.51, 14.84 และ 32.37 ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ (ร้อยละ 82.61) ใช้วิธีสังเกตสีของน้ำมันเป็นวิธีบ่งบอกว่าควรเปลี่ยนน้ำมันใหม่หรือควรเติมน้ำมันใหม่ การสังเกตสีของน้ำมันอาจให้ผลไม่แน่นอนและไม่เหมือนกันในแต่ละวัน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ โดยกำหนดระยะเวลาที่ควรเติมน้ำมันใหม่เพิ่มลงไปผสมกับน้ำมันเก่าในกระทะตามชนิดของน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารในกระทะแรกของวัน และตามอัตราส่วนน้ำมันใหม่ที่จะเติมลงในกระทะต่อน้ำมันเก่าที่อยู่ในกระทะ เพื่อลดการเกิดสารโพลาร์ในระหว่างวัน

หลังจากจัดประชุมเพื่อแนะนำแนวทางใหม่ฯ ดังกล่าวให้แก่ผู้ประกอบการ ตลอดจนการลงพื้นที่เพื่อให้คำแนะนำ พบว่า มีผู้ประกอบการจำนวน 45 ราย (ร้อยละ 97.83) ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี มีผู้ประกอบการที่ไม่ให้ความร่วมมือจำนวน 1 ราย (ร้อยละ 2.17) ภายหลังการใช้แนวทางใหม่ฯ จำนวนร้านค้าที่มีผลการตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารผ่านมาตรฐานเพิ่มขึ้นจาก 22 ราย (ร้อยละ 47.83) ในช่วงก่อนการใช้แนวทางใหม่ฯ เป็น 45 ราย (ร้อยละ 97.83) ผู้ประกอบการ 1 รายที่มีผลการ

ตารางที่ 4. จำนวนร้านขายไก่ทอดที่มีปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันในระดับต่าง ๆ ก่อนและหลังการใช้แนวทางใหม่ฯ (N=46)

ปริมาณสารโพลาร์ (ร้อยละ)	ก่อนการใช้แนวทางใหม่ฯ	หลังการใช้แนวทางใหม่ฯ
9-20	4 (ร้อยละ 8.70)	13 (ร้อยละ 28.26)
24	18 (ร้อยละ 39.13)	32 (ร้อยละ 69.57)
≥ 25	24 (ร้อยละ 52.17)	1 (ร้อยละ 2.17)

ตรวจวัดปริมาณสารโพลาร์ไม่ผ่านมาตรฐานนั้น เป็นผู้ประกอบการที่ไม่ให้ความร่วมมือในการใช้แนวทางใหม่ฯ ปริมาณสารโพลาร์ที่ตรวจวัดได้หลังการใช้แนวทางใหม่ฯ มีค่าน้อยกว่าระดับก่อนการใช้แนวทางใหม่ฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการดำเนินงานในอนาคต สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาครควรขอความร่วมมือจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการนำแนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารไปเผยแพร่ให้แก่ร้านขายไก่ทอดอื่น ๆ ในตลาดทุกแห่งของจังหวัดสมุทรสาคร นอกจากนี้ยังควรร่วมมือกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการหามาตรการกำจัดน้ำมันเสื่อมคุณภาพอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ในอนาคตควรศึกษาแนวทางใหม่ในการใช้น้ำมันทอดอาหารเพื่อลดปริมาณของสารโพลาร์ในอาหารประเภทอื่นที่ประชาชนนิยมบริโภค เช่น ลูกชิ้น ปาท่องโก๋ กลัวยทอด

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี โดยได้รับการสนับสนุนจากนายแพทย์วีรพล นิธิพงศ์ นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร และนางสาวศิริลักษณ์ มณีประเสริฐ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ รองนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาครที่สนับสนุนด้านงบประมาณและให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณนางสาววนิดา คงรักษา นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ เจ้าหน้าที่ในกลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาครที่ลงพื้นที่

ร่วมกับผู้วิจัยเก็บข้อมูลผู้ประกอบการตั้งแต่ 02.00 น. เนื่องจากผู้ประกอบการบางรายเริ่มขายไก่ทอดตั้งแต่เวลา 02.00 น.

เอกสารอ้างอิง

1. Kittiwongsunthorn W, Sriwiriyanuparp W, Nartnarmpong A, Ponraj S, Mujarin K. Pushing repeatedly used frying oil from pan to national agenda. Bangkok: Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University; 2013.
2. Ariyapitipan T. Health choices of cooking oil. Journal of Allied Health Sciences 2008; 43: 35-43.
3. The Committee on Formulation of the Plan for Cancer Prevention and Control, Department of Medical Services, Ministry of Public Health. National cancer control programs (2013- 2017) . Bangkok: Publishing House of Agricultural Cooperative Federation of Thailand; 2013.
4. Pangjunun T, Pantuvej N. Messages on hypertension campaign day in 2013. Nonthaburi: Bureau of Non-Communicable Diseases, Ministry of Public Health; 2013.
5. Bureau of Food, Food and Drug Administration, Ministry of Public Health. Implementation of the latest regulation: food production from reused cooking oils [online]. 2013 [cited Sep 13, 2017]. Available from: iodinethailand.fda.moph.go.th/km/food/file/952.pdf
6. Soinak N, Tongkiang N, Jangdee P. Study on the use of repeatedly cooking oil among vendors of street food [online]. 2013 [cited Sep 13, 2017]. Available from: www.foodsanitation.bangkok.go.th/foodsantiation/File/wijai/ไฟล์การศึกษาน้ำมันทอดอาหารซ้ำ.pdf