

## การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารของผู้ประกอบการขายอาหารทอดใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย

### *The Compare Study of Polar Compounds in Frying Oil of the Fried Food Sellers from Seven Provinces in the Lower Southern Part of Thailand*

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้งติดต่อกัน ของผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารทอด ใน 7 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย ทำการเก็บข้อมูลตัวอย่าง จำนวน 365 คน ในปี 2559 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พรรณนาข้อมูลด้วย ความถี่ ร้อยละ และ สถิติเชิงวิเคราะห์ที่ใช้ การวัดความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (One-way Repeated Measures ANOVA) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการศึกษาพบว่าปริมาณสารโพลาร์ที่เกิดขึ้นในน้ำมันทอดอาหารที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้งติดต่อกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 คู่ ( $F = 5.307$ ,  $df = 1.5092$ ,  $p < 0.011$ ) ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2, 3, 4 และ 5 พบค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ควรมีการรณรงค์ให้ความรู้เรื่องน้ำมันทอดซ้ำแก่ผู้ประกอบการ ทุกปีและเร่งประชาสัมพันธ์ บทลงโทษให้ผู้ประกอบการทราบอย่างทั่วถึง เกี่ยวกับการใช้น้ำมันทอดซ้ำที่มีสารโพลาร์เกินมาตรฐาน รวมถึงการจัดตั้งระบบเฝ้าระวังสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคในทุกพื้นที่

**คำสำคัญ :** น้ำมันทอดซ้ำ สารโพลาร์ ภาคใต้ตอนล่าง ประเทศไทย

#### Abstract

The aim of this study was to compare the difference of polar compounds in frying oil that was repeatedly measured 5 times. Three hundred and sixty five subjects who were the fried food sellers from seven provinces in the lower southern part of Thailand. The data was collected during the year 2016. One-way repeated measures ANOVA was used to compare five group means and showed the statistical significance level of 0.05. The study results showed the relationship to increase of polar compounds and there were at least one statistically significant difference ( $F = 5.307$ ,  $df = 1.5092$ ,  $p < 0.011$ ). The official should have a campaign to educate to the fried food sellers every year and publicize the penalty to people use repeatedly-used deep frying oil that have polar compounds over standard. And make polar compounds surveillance system in repeatedly-used deep frying oil for the benefit of consumers.

**Keywords :** repeatedly-used deep frying oil, polar compounds, the lower southern part of Thailand

## ความเป็นมา

ในแต่ละปีคนไทยจะบริโภคน้ำมันที่ใช้ประกอบอาหารสูงถึง 1,000 ล้านลิตร โดยจะมีน้ำมันที่เหลือจากการทอดประมาณ 250 - 300 ล้านลิตร ซึ่งน้ำมันที่เหลือเหล่านี้จะเป็นต้นทางของน้ำมันทอดซ้ำ น้ำมันที่ได้รับความร้อนสูงซ้ำแล้วซ้ำอีกจะเสื่อมสภาพเปลี่ยนเป็นสารประกอบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ<sup>(1)</sup> ด้วยเหตุนี้กระทรวงสาธารณสุขจึงออกประกาศกระทรวง (ฉบับที่ 283) พ.ศ. 2547 เรื่องกำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารที่จำหน่าย โดยให้มีปริมาณสารโพลาร์ได้ไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำหนักผู้ประกอบการอาหารที่ใช้ใช้น้ำมันทอดอาหารที่มีค่าปริมาณสารโพลาร์เกินมาตรฐานที่กำหนดและจำหน่ายแก่ผู้บริโภค ถือเป็นกำหนดยาอาหารผิดมาตรฐานฝ่าฝืนมาตรา 25<sup>(2)</sup> ของพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2552 ระวังโทษปรับไม่เกิน 50,000 บาท<sup>(2)</sup>

สารที่เป็นอันตรายในน้ำมันทอดซ้ำลำดับแรกๆ คือ สารโพลาร์ ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีขั้วประจุไฟฟ้า สามารถเกิดขึ้นในน้ำมันทอดอาหารระหว่างกระบวนการทอดเมื่อน้ำมันผ่านกระบวนการทอดอาหารแบบทอดท่วมที่อุณหภูมิสูงประมาณ 170 - 180 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาสั้น ความชื้นของอาหารและออกซิเจนจากอากาศจะเร่งการเสื่อมสภาพของน้ำมัน โดยเกิดปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญ 3 ประการ คือ ไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ออกซิเดชัน (Oxidation) และโพลีเมอไรเซชัน (Polymerization) ทำให้เกิดสารโพลาร์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของน้ำมัน เช่น สีกลิ่นและรสชาติเปลี่ยนไปจุดเกิดควันลดลงและมีความหนืดมากขึ้น สารโพลาร์จึงเป็นตัวบ่งชี้การเสื่อมสภาพของน้ำมันที่เป็นที่ยอมรับของประเทศต่างๆ ในยุโรป แต่กำหนดค่าสารโพลาร์ที่ไม่ควรเกินไว้แตกต่างกัน เช่น ประเทศเยอรมันกำหนดค่าสารโพลาร์ไม่ควรเกิน ร้อยละ 24 ประเทศเบลเยียม ฝรั่งเศส ฟินแลนด์สาธารณรัฐเช็ก สเปน อิตาลีฮังการีและไทย กำหนดค่าสารโพลาร์ไม่ควรเกิน ร้อยละ 25 ขณะที่ประเทศออสเตรเลียและ

สวีเดนกำหนดไว้ไม่ควรเกินร้อยละ 27 (น้ำมันปรุงอาหารใหม่จะมีสารโพลาร์อยู่ระหว่าง 3 - 8%)<sup>(3)</sup>

ผลกระทบจากน้ำมันทอดซ้ำพบว่า น้ำมันที่ผ่านการทอดซ้ำจะมีคุณค่าทางโภชนาการลดลงและก่อพิษมีการศึกษาในหนูทดลองพบว่าทำให้การเจริญเติบโตลดลง ตับและไตมีขนาดใหญ่ขึ้น มีการสะสมไขมันในตับ การหลังเอนไซม์ทำลายสารพิษในกระเพาะอาหารเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าร่างกายได้รับสารพิษมากขึ้น นอกจากนั้นไขมันที่ถูกล้างไขมันออกซิไดซ์อาจทำให้เกิดคอเลสเตอรอลชนิดแอลดีแอลมีโอกาสเกิดอนุมูลอิสระมากขึ้น ทำให้เสี่ยงต่อการอุดตันในหลอดเลือดหัวใจหรือในหลอดเลือดสมองได้ ในส่วนของไอระเหยจากน้ำมันทอดอาหาร หากสูดดมเป็นเวลานานอาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพเนื่องจากผลทางระบาศติภาพพบความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคมะเร็งที่ปอดจากการสูดไอระเหยจากการผัดหรือทอดอาหารของผู้หญิงจีนและไต้หวันที่ไม่สูบบุหรี่ และพบว่ามีสารก่อกลายพันธุ์ในไอระเหยของน้ำมันทอดอาหาร ทั้งเป็นสารที่ก่อให้เกิดเนื้องอกในปอดและก่อมะเร็งเม็ดเลือดขาวในหนูทดลอง การศึกษาวิจัยยังพบอีกว่า มีกลุ่มสารก่อมะเร็งเกิดขึ้นในน้ำมันทอดซ้ำ ได้แก่ โพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน และ มาลondiอัล - ดีไฮด์ (Malondialdehyde) ที่ทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังของหนูทดลองนอกจากนั้นยังทำให้หนูทดลองมีการเจริญเติบโตและลำไส้ทำงานผิดปกติตับและไตโต โลหิตจาง วิตามินอีในเลือดและตับลดลง และพบว่ามีสาร 4-hydroxy-2-nonenal เกิดขึ้นซึ่งมีพิษต่อเซลล์ทั้งก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ได้เช่นกันและสารโพลาร์ในน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารมีฤทธิ์ต่อการกลายพันธุ์ของแบคทีเรียสูงหลังจากใช้น้ำมันทอดซ้ำนาน 20 ชั่วโมง ดังนั้นการรับประทานอาหารที่มีการใช้น้ำมันทอดซ้ำ หรือน้ำมันที่มีปริมาณสารโพลาร์เกินกว่า 25% จึงเสี่ยงต่ออันตรายที่อาจเกิดในอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย<sup>(3)</sup>

จากการสำรวจสถานการณ์การใช้น้ำมันทอดอาหารที่มีค่าสารโพลาร์เกินมาตรฐาน (ร้อยละ 25 ต่อ

น้ำหนัก) ของเขตสุขภาพที่ 12 จำนวน 7 จังหวัด ได้แก่ สงขลา ตรัง พัทลุง ยะลา นราธิวาส ปัตตานี และสตูล โดยหน่วยเคลื่อนที่เพื่อความปลอดภัยด้านอาหาร (Mobile Unit) จังหวัดสงขลา ตั้งแต่ปี 2555 - 2557 ดังนี้ปี 2555 (ร้อยละ 5.64), ปี 2556 (ร้อยละ 6.62) และ ปี 2557 (ร้อยละ 6.86) ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น<sup>(4)</sup> การศึกษาที่ผ่านมามุ่งเน้นในเรื่องของสารประกอบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นจากน้ำมันทอดอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาเชิงทดลอง การศึกษารังนี้เป็นการเปรียบเทียบเพื่อดูความแตกต่างของปริมาณสารโพลาร์ที่เกิดขึ้นในน้ำมันทอดซ้ำแต่ละครั้ง เพื่อดูแนวโน้มพฤติกรรมการใช้ น้ำมันทอดซ้ำของผู้ประกอบการ และเพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของผู้ประกอบการขายอาหารทอด ใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ ไปปรับใช้ในการวางแผนการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของผู้ประกอบการขายอาหารทอดใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารแต่ละครั้งของผู้ประกอบการใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. เป็นการศึกษาวัดซ้ำในกลุ่มที่มีการ Follow up
2. ประชากรเป้าหมายคือกลุ่มผู้ประกอบการร้านขายอาหารทอดใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ สงขลา ตรัง พัทลุง ยะลา นราธิวาส ปัตตานี และสตูล ปี 2559 โดยไม่ทราบจำนวนประชากรที่แท้จริง
3. กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ประกอบการร้านขายอาหารทอดใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง อำเภอละ 5 คน (77 อำเภอ) รวม 385 คน ประกอบด้วยยะลา 40 คน, ตรัง 50, พัทลุง 55 คน, สงขลา 80 คน, ปัตตานี 60 คน, นราธิวาส 65 คน และสตูล 35 คน โดยกลุ่มตัวอย่างถูกเลือกตามสะดวกไม่ใช้ความน่าจะเป็น

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์ ผ่านการตรวจสอบ ปรับแก้ความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยยังไม่นำไปทดลองใช้เพื่อหาความเที่ยงของเครื่องมือ ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ
  - ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วยตัวแปร เพศ อายุ ระดับการศึกษา ลักษณะสถานประกอบการ ประเภทอาหารที่ทอดขาย ความถี่ของการทอด
  - ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการเลือกบริโภคอาหาร ประกอบด้วยคำถามจำนวน 10 ข้อ เกี่ยวกับประเภทน้ำมันที่ใช้ ยี่ห้อ แหล่งน้ำมัน พฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดซ้ำ
  - ส่วนที่ 3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำ ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน, ตอบผิดได้ 0 คะแนน หลังจากนั้นนำคะแนนความรู้มาแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ความรู้ระดับสูง ได้คะแนน ร้อยละ 80 ขึ้นไป, ความรู้ระดับปานกลาง ได้คะแนน ร้อยละ 60 - 70.9 และความรู้ระดับต่ำ ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60
2. แบบบันทึกข้อมูล ได้แก่แบบบันทึกข้อมูลในการเก็บตัวอย่างน้ำมันทอดอาหารจำนวน 5 ครั้งติดต่อกัน 5 วัน ในร้านขายอาหารทอดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งแบ่งประเภทการอ่านผลเป็น 3 ระดับ คือ สีชมพู มีสารโพลาร์น้อยกว่า ร้อยละ 20 เป็นน้ำมันที่ใช้ได้, สีชมพูจาง มีสารโพลาร์อยู่ในช่วง 20 - 25 เป็นน้ำมันที่ใช้ได้แต่ไม่ควรเติมน้ำมันใหม่ลงไป, ไม่มีสี มีสารโพลาร์มากกว่า ร้อยละ 25 เป็นน้ำมันที่เสื่อมสภาพแล้ว ไม่ควรใช้

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำโครงการ โดยได้รับงบประมาณจากสำนักงานเขตบริการสุขภาพที่ 12
2. จัดตั้งคณะทำงานระดับเขตบริการสุขภาพที่ 12 ซึ่งมีคณะทำงานครอบคลุมในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างคือ สงขลา ตรัง พัทลุง ยะลา นราธิวาส ปัตตานี และสตูล

3. ประชุมคณะทำงานเพื่อชี้แจงการจัดเก็บข้อมูล
4. ดำเนินการเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบ  
สัมภาษณ์ ข้อมูลพฤติกรรมและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ  
น้ำมันทอดซ้ำ
5. ทำการวัดซ้ำกลุ่มตัวอย่างหน่วยละ 5 ครั้ง  
ติดต่อกัน
6. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการ  
วิเคราะห์ทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป  
ทางสถิติ
2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่  
ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และเปรียบเทียบความแตกต่างของ  
ระดับสารโพลารีนในน้ำมันทอดอาหารของผู้ประกอบการ  
จำหน่ายอาหารทอดที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้งติดต่อกัน  
ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (One-way  
Repeated Measures ANOVA) กำหนดระดับ  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่เก็บได้จำนวน 365 คน คิดเป็น  
ร้อยละ 94.80 เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่กำหนด โดยเป็น  
กลุ่มตัวอย่างจากจังหวัดสงขลามากที่สุด รองลงมาจาก  
จังหวัดปัตตานี นราธิวาส พัทลุง ตรัง สตูล และยะลา  
คิดเป็น ร้อยละ 21.4, 17.0, 16.4, 16.2, 12.1, 9.6  
และ 7.4 ตามลำดับ ผู้ประกอบการขายอาหารทอด  
ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 86.0 อายุส่วนใหญ่อยู่ใน  
ช่วง 30 - 40 ปี รองลงมาเป็นกลุ่มอายุ 50 - 60 ปี  
และ 20 - 30 ปี คิดเป็น ร้อยละ 49.0, 27.1 และ 10.4  
ตามลำดับ ระดับการศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษา  
รองลงมามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. และมัธยม-  
ศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 36.2, 25.2 และ 17.0  
ตามลำดับ ส่วนใหญ่ลักษณะค้าขายเป็นแบบแผงลอย  
รองลงมาเป็น ร้านค้า และรถเข็น คิดเป็น ร้อยละ 44.7,  
26.8 และ 15.3 ตามลำดับ อาหารที่ทอดขาย ร้อยละ 34.0  
เป็นไก่ รองลงมาเป็นกล้วย และลูกชิ้น คิดเป็น ร้อยละ

24.7, และ 14.8 โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 83 มีการขาย  
อาหารทอดทุกวัน เฉลี่ย 10 กิโลกรัมต่อวัน และมากถึง  
600 กิโลกรัมต่อวัน

ผู้ประกอบการขายอาหารทอดส่วนใหญ่ ร้อยละ  
98.0 ใช้น้ำมันพืช โดยเป็นน้ำมันปาล์ม ร้อยละ 92 น้ำมัน  
ที่ใช้มีเกือบทุกยี่ห้อ ที่ใช้มากที่สุดคือยี่ห้อเหรียญทอง  
303 รองลงมายี่ห้อลีลา และม้าบินแดง คิดเป็น ร้อยละ  
29.7, 10.2 และ 6.6 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ซื้อน้ำมันจาก  
ร้านขายของชำ ร้อยละ 46.6 รองลงมาเป็นตลาดสด/  
ตลาดนัด และร้านสะดวกซื้อ คิดเป็น ร้อยละ 34.0 และ 7.7  
ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ทอดอาหารเพียงชนิดเดียวใน  
น้ำมัน 1 กระทะ รองลงมาทอดอาหาร 2 ชนิด และมากกว่า  
3 ชนิด คิดเป็น ร้อยละ 67.9, 18.4 และ 13.7 ตามลำดับ  
และพบว่าร้อยละ 45.8 มีการใช้น้ำมันเก่าผสมน้ำมัน  
ใหม่ น้ำมันที่ใช้แล้วมีคนมารับซื้อถึง ร้อยละ 46.0 และ  
เก็บไว้ใช้ครั้งต่อไป ร้อยละ 36.7 โดยร้อยละ 76.2 ไม่ทราบ  
ว่ามีการจำหน่ายน้ำมันใช้แล้วให้กับร้านขายของทอด

ผู้ประกอบการขายอาหารทอดส่วนใหญ่มีความรู้  
ในระดับปานกลาง รองลงมามีความรู้ในระดับต่ำ และ  
ระดับสูง คิดเป็น ร้อยละ 49.6, 27.4 และ 23.0 ตาม  
ลำดับ โดยข้อความถามที่ 1 ท่านคิดว่าน้ำมันที่เหมาะสม  
สำหรับการทอดแบบท่วมเป็นน้ำมันชนิดใด ตอบถูก  
ร้อยละ 73.4 ข้อความถามที่ 2 ท่านคิดว่าวิธีที่ใดใช้น้ำมัน  
ที่เสื่อมคุณภาพ ตอบถูก ร้อยละ 100 ข้อความข้อที่ 3 ท่าน  
คิดว่าควรใช้น้ำมันทอดอาหารไม่เกินกี่ครั้ง ตอบถูก ร้อยละ  
50.4 ข้อความข้อที่ 4 ท่านคิดว่ากรใช้น้ำมันเก่าผสมกับ  
น้ำมันใหม่จะทำให้ น้ำมันเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ใช่หรือไม่  
ตอบถูก ร้อยละ 53.2 ข้อความข้อที่ 5 ท่านคิดว่าน้ำมันที่  
ผ่านการทอดซ้ำและยังคงใสจะสามารถนำมาประกอบ  
อาหารได้อีกหรือไม่ ตอบถูก ร้อยละ 41.6 ข้อความข้อที่ 6  
ท่านทราบมาก่อนหรือไม่ว่าน้ำมันทอดซ้ำมีอันตราย  
ตอบถูก ร้อยละ 82.2 ข้อความข้อที่ 7 ท่านทราบข้อมูล  
อันตรายของน้ำมันทอดซ้ำจากแหล่งใด ตอบถูก ร้อยละ  
100 ข้อความข้อที่ 8 ข้อใด คือ อันตรายจากการใช้น้ำมัน  
ทอดซ้ำ ตอบถูก ร้อยละ 100 ข้อความข้อที่ 9 สารอันตราย

ที่พบในน้ำมันทอดซ้ำคืออะไร ตอบถูก ร้อยละ 24.9 คำถามข้อที่ 10 บทลงโทษสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้ น้ำมันทอดซ้ำเกินมาตรฐานคืออะไร ตอบถูก ร้อยละ 13.2

การเปรียบเทียบระดับสารโพลาร์ที่เกิดขึ้นในน้ำมันทอดอาหารที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้งติดต่อกัน โดยใช้สถิติ Repeated Measure ANOVA พบว่า พบว่า ปริมาณสารโพลาร์เฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างน้อย 1 คู่ (F = 5.307, df = 1.5092, p < 0.011) ดังตารางที่ 1 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 6 คู่ ได้แก่ ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 2 ระดับสารโพลาร์เพิ่มขึ้น 0.083 (p-value = 0.031), ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 3 ระดับสารโพลาร์เพิ่มขึ้น 0.170 (p-value < 0.001), ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 4 ระดับสารโพลาร์เพิ่มขึ้น 0.192 (p-value < 0.001), ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 5 ระดับสารโพลาร์เพิ่มขึ้น 0.254 (p-value = 0.047), ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 3 ระดับสารโพลาร์เพิ่มขึ้น 0.087 (p-value = 0.012), ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 4 ระดับสารโพลาร์เพิ่มขึ้น 0.109 (p-value = 0.004) ดังตารางที่ 2 และมีแนวโน้มของสารโพลาร์เฉลี่ยในน้ำมันทอดที่มีการวัดซ้ำเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารของผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารทอดที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้งติดต่อกัน ในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ด้วยการใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated Measure ANOVA) (n = 276\*)

แหล่งความแปรปรวน**	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม					
ช่วงเวลา	10.859	1.509	7.195	5.307	0.011
ความคลาดเคลื่อน	562.741	415.076	1.356		

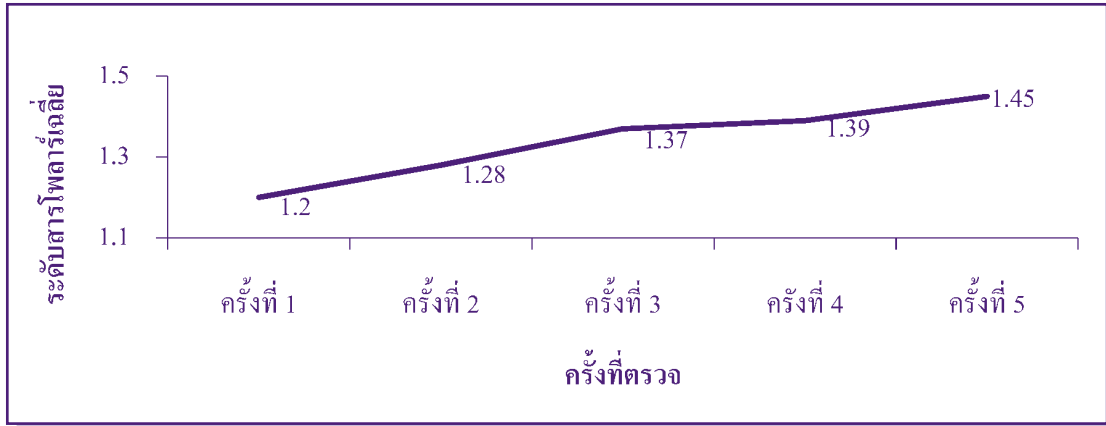
\* ข้อมูลที่เป็น Missing data จำนวน 89 คน จะไม่นำมาวิเคราะห์

\*\* Greenhouse-Geisser

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารของผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารทอดที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้ง ติดต่อกัน ในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง เป็นรายคู่ โดยวิธี Bonferroni (n = 276)

ความแตกต่างของระดับสารโพลาร์ในการตรวจวัดแต่ละครั้ง		ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	Std. Error	p-value
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	-.083*	.028	.031
	ครั้งที่ 3	-.170*	.034	.000
	ครั้งที่ 4	-.192*	.034	.000
	ครั้งที่ 5	-.254*	.089	.047
ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	-.087*	.027	.012
	ครั้งที่ 4	-.109*	.031	.004

\* แสดงเฉพาะตัวแปรที่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่านั้น



ภาพที่ 1 แสดงแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของระดับสารโพลาร์เฉลี่ยในน้ำมันทอดอาหารที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้งติดต่อกันของผู้ประกอบการขายอาหารทอดในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง

### สรุปอภิปรายผล

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มาจากจังหวัดสงขลา ทั้งนี้จังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่ ทำให้ผู้ประกอบการขายอาหารทอดมากกว่าพื้นที่อื่น ผู้ประกอบการขายอาหารทอดส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและเป็นกลุ่มผู้ใหญ่วัยทำงานซึ่งไม่จำกัดด้านระดับการศึกษา เนื่องจากขายอาหารทอดเป็นอาชีพที่ทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้ความรู้หรือทักษะที่ซับซ้อน ลักษณะสถานประกอบการส่วนใหญ่จะเป็นแบบแผงลอยเนื่องจากเป็นสถานที่ประจำเหมาะกับการจดจำของลูกค้า ซึ่งต่างจากการศึกษาของวารี ว่องโชติกุล และมณีนุช ให้ศิริกุล<sup>(5)</sup> ที่พบว่าสถานประกอบการส่วนใหญ่เป็นรถเข็น เพราะเป็นพาหนะกะทัดรัดประหยัดพื้นที่และเคลื่อนที่ได้เหมาะกับการค้าขายขนาดเล็กที่ต้นทุนไม่สูงมากและสามารถย้ายไปขายได้หลายแห่ง อาหารทอดที่นิยมขายมากที่สุดคือ ไก่ทอด กุ้งชุบ เนืองเนื่องจากเป็นอาหารยอดนิยมหาซื้อได้ง่าย สามารถขายได้ทุกวัน บางร้านสามารถขายได้ถึง 600 กิโลกรัมต่อวัน

ผู้ประกอบการขายอาหารทอดส่วนใหญ่เลือกใช้ น้ำมันปาล์มในการทอดอาหารมากที่สุดเนื่องจากน้ำมันปาล์มทำให้เกิดการเหม็นหืนช้า อาหารที่ทอดมีความกรอบได้นาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้า<sup>(5,6)</sup> ที่

พบว่าผู้ขายอาหารส่วนใหญ่เลือกใช้ น้ำมันปาล์มในการทอดอาหารซึ่งเป็นการเลือกน้ำมันที่ใช้ทอดอย่างถูกต้อง โดยน้ำมันปาล์มที่เลือกใช้มากที่สุดคือยี่ห้อเหรียญทอง 303 ซึ่งอาจจะเนื่องจากมีราคาถูกซื้อได้สะดวกทั่วไปตามร้านขายของชำ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ วารี ว่องโชติกุล และ มณีนุช ให้ศิริกุล<sup>(5)</sup> ที่พบว่าน้ำมันที่ใช้ทอดส่วนใหญ่คือน้ำมันปาล์มยี่ห้ออมรท โดยส่วนใหญ่ทอดอาหารเพียงชนิดเดียวในน้ำมัน 1 กระทะ บางร้านมีการทอดอาหารมากกว่า 2 ชนิด อาจเนื่องจากทำให้ประหยัดต้นทุน และเก็บ ร้อยละ 50 มีการใช้น้ำมันเก่าผสมน้ำมันใหม่ในการทอดอาหาร ซึ่งอาจจะมีความรู้สึกเสียรสชาติถ้าจะเททิ้งน้ำมันที่ทอดอาหารเพียง 1 ครั้งไปและเป็นที่น่าสังเกตว่าผู้ประกอบการขายอาหารทอดส่วนใหญ่ไม่ทราบว่ามีภาระจำหน่ายน้ำมันใช้แล้วให้กับผู้ประกอบการ

ความรู้ของผู้ประกอบการขายอาหารทอดส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และพบว่าข้อคำถามบางข้อผู้ประกอบการยังตอบไม่ถูกต้อง เช่น น้ำมันสำหรับทอดอาหารไม่ควรใช้เกิน 1-2 ครั้ง ตอบถูกเพียง ร้อยละ 50.4 แสดงว่ามีผู้ประกอบการยังไม่มีความรู้ในข้อนี้เก็บ ร้อยละ 50 ในขณะที่คำถามเกี่ยวกับการใช้น้ำมันเก่าผสมกับน้ำมันใหม่จะทำให้ น้ำมันเสื่อมสภาพเร็วขึ้นใช่หรือไม่

ตอบถูกเพียง ร้อยละ 53.2 เช่นเดียวกับข้อคำถามเกี่ยวกับน้ำมันที่ผ่านการทอดซ้ำและยังคงใสจะสามารถนำมาประกอบอาหารได้อีกหรือไม่ ตอบถูก ร้อยละ 41.6 ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่ผู้ประกอบการยังขาดความรู้และมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องและเมื่อถามเกี่ยวกับสารอันตรายที่มีการตรวจพบในน้ำมันทอดซ้ำกับบทลงโทษทางกฎหมาย พบว่าส่วนใหญ่ยังไม่ทราบ ซึ่งการไม่รู้ในข้อคำถามเหล่านี้จะทำให้ผู้ประกอบการไม่ใส่ใจหรือไม่มีความตระหนักที่มากพอในความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เมื่อเปรียบเทียบระดับสารโพลาร์ที่เกิดขึ้นในน้ำมันทอดอาหารที่มีการวัดซ้ำเป็นระยะเวลา 5 วันติดต่อกันในกลุ่มผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารทอด พื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการมีการใช้น้ำมันทอดซ้ำเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าการตรวจพบสารโพลาร์ยังไม่อยู่ในระดับที่เป็นอันตรายก็ตาม โดยจะเห็นได้จากเมื่อเทียบปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2, 3, 4 และ 5 จะพบค่าเฉลี่ยของปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่ผู้ประกอบการอาจจะมีการเติมน้ำมันใหม่ลงไปให้น้ำมันเก่าทำให้คุณภาพน้ำมันลดลง ในส่วนของระดับความรู้ของผู้ประกอบการจะเห็นว่า มีหลายข้อคำถามที่ผู้ประกอบการตอบไม่ถูกต้อง ซึ่งแสดงว่าระดับความรู้ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารโพลาร์หรือมีการใช้น้ำมันทอดซ้ำเพิ่มและถ้ามีการศึกษามากกว่า 5 ครั้ง คาดว่าจะพบปริมาณสารโพลาร์เฉลี่ยเพิ่มขึ้นและอาจจะเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคได้

### ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรรณรงค์ให้ความรู้เรื่องอันตรายจากน้ำมันทอดซ้ำแก่ผู้ประกอบการ รวมถึงจัดอบรมซ้ำทุกปี เพื่อให้เกิดความตระหนักและความปลอดภัยต่อผู้บริโภค
2. ประชาสัมพันธ์บทลงโทษให้ผู้ประกอบการทราบอย่างทั่วถึงเกี่ยวกับการใช้น้ำมันทอดซ้ำที่มีสารโพลาร์เกินมาตรฐาน และบังคับการใช้กฎหมายอย่างจริงจัง
3. ควรมีระบบเฝ้าระวังสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารทุกชุมชนเพื่อติดตามสถานการณ์ ...■

### บรรณานุกรม

1. ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี, คณะเภสัชศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. น้ำมันทอดซ้ำ 2560 [cited 2561 17 มกราคม]. Available from : <http://www.thaihealthconsumer.org/wp-content/uploads/2017/07/UsedOil2.pdf>.
2. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง คำชี้แจงประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ. 2547 เรื่อง กำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 347) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิตอาหารที่ใช้น้ำมันทอดซ้ำ. 2556. p.1.
3. งานพัฒนาวិชาการและกลไกคุ้มครอง, ผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.) คณะเภสัชศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. การปฏิวัติน้ำมันทอดซ้ำสู่ภาวะแห่งชาติ. ปทุมวัน กรุงเทพฯ : แผนงานพัฒนาวิชาการ และกลไกคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2557. 44 p.
4. หน่วยเคลื่อนที่เพื่อความปลอดภัยด้านอาหาร (Mobile Unit) จังหวัดสงขลา. สถานการณ์การใช้น้ำมันทอดอาหารที่มีค่าสารโพลาร์เกินมาตรฐาน เขตสุขภาพที่ 12 2557.
5. วาริ ว่องโชติกุล, มณีนุช ให้ศิริกุล. พฤติกรรม ความรู้ และความเสี่ยงในการใช้น้ำมันทอดซ้ำของผู้ประกอบ อาหารและผู้จำหน่ายอาหารในโรงเรียนเขตเทศบาลเมืองบุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ; 2558.
6. เบ็ญจวิภา วายุภาพ, วราพร ลักษณะลม้าย, ชลธิชา เอี่ยมชื่น, ศศิวิมล สุจริต, วรรัตน์ ใจเจริญธรรมกุล. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำมันที่ใช้ทอดซ้ำสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารทอดประเภทต่างๆ. วารสารอาหาร. 2551 ; 38 (1) : 73.