

## คุณภาพน้ำมันทอดซ้ำและความรู้ของผู้จำหน่ายอาหารในบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา

รจฤดี โชติกาวิรินทร์, ทิพย์ารณณ์ จุลชัยฤกษ์, ปิยธิดา เอ็นดู, เพชรดา สังข์โต, อภิษฐา สิงห์อ้น  
และภารดี อาษา\*

สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

\*paradeeasa@go.buu.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ และศึกษาความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารทอดบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างเป็นร้านจำหน่ายอาหารทอดจำนวน 20 ร้าน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปจำนวน 8 ข้อ, ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำจำนวน 15 ข้อโดยแบบสัมภาษณ์ทำการหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.8889 และการทดสอบสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติร้อยละและหาความสัมพันธ์ของของคุณภาพน้ำมันกับข้อมูลทั่วไปและความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร ด้วยสถิติไคสแควร์

ผลการศึกษาพบว่า ร้านส่วนใหญ่เป็นแผงลอยร้อยละ 70 จำหน่ายอาหารประเภทลูกชิ้นทอดมากที่สุดร้อยละ 30 รองลงมาเป็นไก่ทอดร้อยละ 25 ชนิดของกระทะที่ใช้เป็นกระทะอะลูมิเนียมร้อยละ 70 กระทะเหล็กร้อยละ 30 ร้านจำหน่ายอาหารทอดส่วนใหญ่มีการใช้น้ำมันปาล์มมากที่สุดร้อยละ 75 ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารพบว่า ส่วนใหญ่มีความรู้อยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 65 การทดสอบสารโพลาร์ของน้ำมันทอดซ้ำจากการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 20 ร้าน พบค่าสารโพลาร์เกินมาตรฐานจำนวน 7 ร้านร้อยละ 35 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำมันกับข้อมูลทั่วไปและความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร พบว่า ทั้งข้อมูลทั่วไปและความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ

**คำสำคัญ:** สารโพลาร์ น้ำมันทอดซ้ำ ความรู้ของผู้จำหน่ายอาหาร



## Repeated frying oil quality and knowledge of food vendors around Burapha University

Rotruedee Chotigawin, Tippayaporn Junchaileck, Piyathida Endoo, Phetrada Sangkhato,  
Apichaya Singoun and Paradee Asa\*

Department of Environmental health, Faculty of Public Health, Burapha University

\*paradeeasa@go.buu.ac.th

### Abstract

This study's objectives were to examine the polar components in repeated frying oil and to study the knowledge of refrying oil of fried food vendors around Burapha University, Chonburi Province. The sample group consisted of 20 fried food vendors. The tools used were an 8-item interview questionnaire for general information, 15 items for knowledge about refrying oil. Checking tools by experts, the index of item objective congruence (IOC) was 0.8889. Retesting polar compounds in frying oil from the Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. Data were analyzed by percentage statistics and correlation of oil quality with general information and knowledge of food distributors about frying oil with the chi-square statistic.

The study found that, 70% of stores were stalls. Selling fried meatballs the most at 30%, followed by fried chicken at 25%. 70% of the pans used are made of aluminum, and 30% are made of iron. 75 percent of them utilized palm oil, which is the most common type. The majority of food vendors, or 65%, had moderate understanding of refrying oil. Analysis of polar compounds of refrying oil from a total of 20 stores found that polarity exceeded the standard in 7 stores, representing 35%. Examine the relationship between oil quality with general information and food vendors' knowledge of refrying oil. It was found that general information and food vendors' knowledge of refrying oil were not correlated with polar compounds in refrying oil.

**Keywords:** Polar Compounds, Repeated frying oil, Knowledge of food vendors

### 1. บทนำ

คนไทยบริโภคน้ำมันที่ใช้ประกอบอาหารสูงถึง 1,000 กรัมต่อวัน โดยจะมีน้ำมันที่เหลือจากการทอด ซึ่งน้ำมันที่เหลือเหล่านี้จะเป็นต้นทางของน้ำมันทอดซ้ำ น้ำมันที่ได้รับความร้อนสูงซ้ำๆ จะเสื่อมสภาพเปลี่ยนเป็นสารประกอบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ซึ่งพบปัญหาการใช้ไขมันทอดซ้ำที่มีค่าเกินมาตรฐานเพิ่มขึ้นทุกปี [1] เลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยาเปิดเผยว่า คนไทยนิยมบริโภคอาหารทอดมากขึ้น ซึ่งจากการเฝ้าระวังเก็บตัวอย่างน้ำมันทอดอาหารจากสถานที่จำหน่ายอาหารทั่วประเทศ และกรุงเทพมหานคร 5 ปีย้อนหลังพบว่า ตกมาตรฐานเพิ่มขึ้นทุกปี โดยปี 2555 เก็บตัวอย่างทั้งหมด

5,995 ตัวอย่าง พบว่าเป็นน้ำมันทอดอาหารที่มีสารโพลาร์เกินร้อยละ 25 ซึ่งเกินมาตรฐานที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 9.91 โดยพบจากอาหารทอดในตลาดสดและตลาดนัดเป็นส่วนใหญ่ [2] การศึกษาเรื่องพฤติกรรมและการใช้น้ำมันทอดอาหาร อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ในปี 2560 จำนวน 49 ร้าน ประชาชนทั่วไป 176 คน นักท่องเที่ยว 49 คน พบว่า ประชาชนและนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่นิยมซื้ออาหารทอดมารับประทาน ในส่วนของผู้ประกอบการอาหารทอดส่วนใหญ่มีการใช้น้ำมันทอดอาหารซ้ำ ได้ใช้ซ้ำ 1-3 ครั้ง ผลการทดสอบสารโพลาร์ในน้ำมัน พบว่าคุณภาพน้ำมันของร้านค้าในวันหยุดปกติ มีน้ำมันใกล้เสื่อมสภาพและเสื่อมสภาพ ส่วนในวันหยุดต่อเนื่องจะมีน้ำมันที่เสื่อมสภาพแล้วเพิ่มมากขึ้น [3]

สารโพลาร์คือ สารประกอบที่มีขี้ขี้ เกิดจากน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารซึ่งเป็นไขมันประเภทไตรกลีเซอไรด์ เมื่อน้ำมันผ่านกระบวนการทอดอาหารแบบทอดท่วมที่อุณหภูมิสูง เป็นระยะเวลาสั้น ความชื้นของอาหารและออกซิเจนจากอากาศจะเร่งการเสื่อมสภาพของน้ำมัน โดยเกิดปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญ 3 ประการ คือ ไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ออกซิเดชัน (Oxidation) และโพลีเมอไรเซชัน (Polymerization) ทำให้ไตรกลีเซอไรด์จะค่อยๆ แตกตัวสร้างกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น ทำให้ในน้ำมันมี โมโนกลีเซอไรด์ ไดกลีเซอไรด์ และมีสารที่ถูกออกซิเดชันหลายตัวเพิ่มขึ้นด้วย สารหลายๆ ตัวเหล่านี้รวมกัน เรียกว่า “สารโพลาร์” ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้สารโพลาร์เพิ่มขึ้น ได้แก่ ชนิดของน้ำมัน อุณหภูมิน้ำมันขณะทอด และจำนวนครั้งที่ใช้น้ำมันซ้ำ ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำมัน เช่น สีกลิ่นและรสชาติเปลี่ยนไป จุดเกิดควันลดลงและมีความหนืดมากขึ้น สารโพลาร์จึงเป็นตัวบ่งชี้การเสื่อมสภาพของน้ำมัน [1] [4] [6] การศึกษาในสัตว์ทดลองซึ่งได้รับอาหารที่ใช้น้ำมันทอดซ้ำในระยะเวลาหนึ่ง พบว่า สารประกอบโพลาร์เป็นสารที่ก่อการกลายพันธุ์ทำให้เกิดเนื้องอกในตับ ปอด ยังก่อให้เกิดมะเร็งผิวหนัง มะเร็งเม็ดเลือดและมะเร็งลำไส้ [5] สารโพลาร์ที่เกิดจากการใช้ทอดอาหารซ้ำเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคความดัน โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ และสารโพลาร์ที่มากขึ้นจะพบปริมาณสารก่อมะเร็งกลุ่มโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน(PAHs) สูงขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็งลำไส้ และโรคกระเพาะอาหาร ในขณะที่ผู้ประกอบการอาหารทอดที่สุดดมไอระเหยของน้ำมันทอดอาหารเป็นระยะเวลานานมีความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอด [6] กระทรวงสาธารณสุขจึงออกประกาศกระทรวง (ฉบับที่ 283) พ.ศ. 2547 เรื่อง กำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารที่จำหน่าย โดยให้มีปริมาณสารโพลาร์ได้ไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำหนัก หากผู้ประกอบการอาหารใช้น้ำมันทอดอาหารที่มีค่าปริมาณสารโพลาร์เกินมาตรฐานที่กำหนดและจำหน่ายแก่ผู้บริโภค ถือเป็นการจำหน่ายอาหารผิดมาตรฐานฝ่าฝืนมาตรา 25 ของพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2552 ระวังโทษปรับไม่เกิน 50,000 บาท

มหาวิทยาลัยบูรพาตั้งอยู่ในจังหวัดชลบุรี ในปีการศึกษา 2565 มีนิสิตจำนวน 27,201 คน และบุคลากรจำนวน 3,396 คน [7] ร่วมกับประชาชนโดยรอบ ด้วยความหนาแน่นของผู้คนจึงมีร้านจำหน่ายอาหารโดยรอบมหาวิทยาลัยจำนวนมาก รวมถึงร้านจำหน่ายอาหารทอดในหลายรูปแบบได้แก่ ร้านอาหาร ร้านแผงลอย และรถฟุ้งข้าง เนื่องจากเป็นแหล่งซื้ออาหารทอดที่ใกล้สถานศึกษาสามารถเข้าถึงได้ง่ายและเป็นที่ยอมรับประชาชน ผู้วิจัยจึงสนใจทดสอบสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำรวมถึงความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารทอด บริเวณรอบมหาวิทยาลัย เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้บริโภค รวมถึงการเฝ้าระวังคุณภาพอาหารให้มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น

## 2.วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไป และความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา
- 2.2 เพื่อทดสอบสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา
- 2.3 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดสารโพลาร์และปัจจัยต่างๆที่ทำให้เกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารจากผู้จำหน่ายอาหาร



### 3. วิธีการศึกษา

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือผู้จำหน่ายอาหารทอดทั้งแบบร้านอาหาร แผงลอย รถฟุ้งข้าง ในบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ระยะทางไม่เกิน 200 เมตรจากรอบรั้วมหาวิทยาลัยทั้ง 4 ด้าน จากการสำรวจมีจำนวนร้านทั้งหมด 30 ร้าน เกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นผู้จำหน่ายอาหารทอด และมีความสมัครใจเข้าร่วมในงานวิจัยโดยให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม จึงได้จำนวน ตัวอย่าง 20 ร้าน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์ ทำการหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.8889 นำแบบสัมภาษณ์มาปรับแก้ตามคำแนะนำ แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป : ประกอบด้วยตัวแปร เพศ ลักษณะสถานประกอบการ ประเภทของอาหาร ชนิดของกระทะทอด จำนวนครั้งที่ใช้น้ำมันในการทอด การใช้น้ำมันในแต่ละครั้ง ชนิดของน้ำมัน และการกำจัดน้ำมันหลังทอด

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำ : ประกอบด้วยคำถาม 15 ข้อ ประยุกต์จาก Sudarat Thanusin et al. [8] และ Varee Wongchotigul and Maneenuch Haisirikul [9] โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน หลังจากนั้นนำคะแนนความรู้อ้างอิงเป็น 3 ระดับ คือ ความรู้ระดับสูง ได้คะแนน 12-15 (ร้อยละ 80 ขึ้นไป), ความรู้ระดับปานกลาง ได้คะแนน 9-11 (ร้อยละ 60 - 70.9) และความรู้ระดับต่ำ ได้คะแนนต่ำกว่า 9 (ต่ำกว่าร้อยละ 60)

ส่วนที่ 3 แบบบันทึกข้อมูล : แบบบันทึกข้อมูลในการเก็บตัวอย่างน้ำมันทอดอาหารในร้านจำหน่ายอาหารทอดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยชุดทดสอบนี้ให้ความถูกต้องร้อยละ 99.2 เมื่อเปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์ปริมาณสารโพลาร์กับวิธีมาตรฐาน IUPAC 2.507 Minicolumn Chromatography [10] การแปลผลโดยสังเกตจากลักษณะสี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแปลผลสารโพลาร์จากลักษณะสีของเหลว

ลักษณะสีของเหลว	ระดับสารโพลาร์	สภาพน้ำมัน
สีชมพูม่วง	1-10%	ยังไม่เสื่อมคุณภาพ (ใช้ได้)
สีชมพูแดง	ไม่เกิน 20%	ยังไม่เสื่อมคุณภาพ (ยังใช้ได้)
สีชมพู-อ่อน	ไม่เกิน 24%	ใกล้เสื่อมคุณภาพ (ยังใช้ได้อีก 1 ครั้ง)
ไม่มีสีชมพู	เกิน 25%	เสื่อมสภาพแล้ว (ไม่ควรใช้)

#### 3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2565 เริ่มจากสำรวจร้านจำหน่ายอาหารประเภททอด ที่จำหน่ายโดยรอบบริเวณมหาวิทยาลัย เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ติดต่อผู้จำหน่ายอาหารทอดพร้อมแจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษา เมื่อได้รับการยินยอมจึงทำการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายอาหารตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้กำหนดไว้ ทำการเก็บตัวอย่างหนึ่งครั้ง โดยเก็บตัวอย่างจากน้ำมันในอาหารทอดของแต่ละร้าน จำนวนร้านละ 2 ตัวอย่าง นำตัวอย่างน้ำมันทอดอาหารไปวิเคราะห์หาสารโพลาร์ด้วยชุดทดสอบสารโพลาร์ในห้องปฏิบัติการ

### 3.4 การประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ทางสถิติ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล : สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำมันกับข้อมูลทั่วไป และความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำ โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-Square) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### 3.5 การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ศึกษาได้มีการชี้แจงรายละเอียดการศึกษาให้แก่ผู้จำหน่ายอาหารทอด โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษาและขอความร่วมมือในการสัมภาษณ์รวมถึงการเก็บตัวอย่างน้ำมันทอด นำข้อมูลที่ได้มาเก็บรวบรวมในไฟล์คอมพิวเตอร์ซึ่งไม่ปรากฏชื่อของผู้เข้าร่วมการศึกษาแต่ละบุคคลพร้อมลงรหัสในการเข้าใช้เพื่อจำกัดผู้ใช้ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ และนำเสนอผลการศึกษาในภาพรวมเท่านั้นไม่มีผลต่อกลุ่มตัวอย่าง

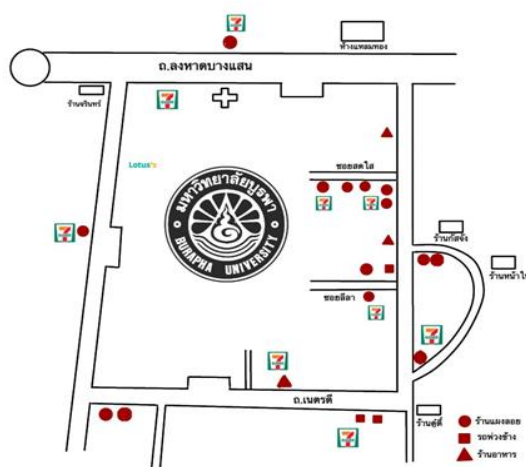
## 4. ผลการศึกษา

### 4.1 ข้อมูลทั่วไป

การศึกษาข้อมูลทั่วไปจากกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่รอบมหาวิทยาลัย ได้ร้านจำหน่ายอาหารทอดจำนวน 20 ร้าน จำแนกเป็น 1) ร้านอาหารจำนวน 3 ร้าน 2) แผงลอยจำนวน 14 ร้าน และ 3) รถพ่วงข้างหรือรถเข็นจำนวน 3 ร้าน แสดงภาพลักษณะร้านจำหน่ายอาหารทอดดังภาพที่ 1 และที่ตั้งร้านจำหน่ายอาหารทอดทั้ง 3 ประเภท ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ร้านจำหน่ายอาหารทอดแบบแผงลอย ร้านอาหาร และรถพ่วงข้าง (ตามลำดับ)



ภาพที่ 2 ที่ตั้งของร้านจำหน่ายอาหารทอดทั้ง 3 ประเภท โดยรอบมหาวิทยาลัย



การศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายอาหาร ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 70 ลักษณะสถานประกอบการเป็นร้านค้าแผงลอยมากที่สุดร้อยละ 70 จำหน่ายอาหารประเภทลูกชิ้นทอดมากที่สุดร้อยละ 30 รองลงมาเป็นไก่ทอดร้อยละ 25 ก๋วยเตี๋ยวทอดร้อยละ 15 และ ไข่เจียว เฟรนช์ฟรายส์ กุ๋ยช่ายทอด ขนมไข่นกกระทา ร้อยละ 10 ตามลำดับ ชนิดของกระทะที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นกระทะอะลูมิเนียมร้อยละ 70 กระทะเหล็กร้อยละ 30 จำนวนครั้งในการทอดส่วนใหญ่ใช้น้ำมันทอดมากกว่า 1 ครั้ง ร้อยละ 90 การใช้น้ำมันในแต่ละครั้ง ใช้น้ำมันใหม่ร้อยละ 45 ใช้ทั้งน้ำมันเก่าผสมน้ำมันใหม่ร้อยละ 45 มีการใช้น้ำมันเก่าร้อยละ 10 ชนิดของน้ำมันส่วนใหญ่ใช้น้ำมันปาล์มร้อยละ 75 น้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 15 น้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมันปาล์มร้อยละ 5 และน้ำมันไก่ร้อยละ 5 การกำจัดน้ำมันหลังทอด ส่วนใหญ่ขายให้ผู้รับซื้อน้ำมันเก่าร้อยละ 55 ไม่มีน้ำมันเหลือทิ้งร้อยละ 35 มีการเทน้ำมันทิ้งท่อระบายน้ำหรือทิ้งในถังขยะร้อยละ 10 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้จำหน่ายอาหารประเภททอดน้ำมัน จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ลักษณะประชากร(n=20)	จำนวน	ร้อยละ
เพศ หญิง	14	70.0
ชาย	6	30.0
<b>ลักษณะสถานประกอบการ</b>		
ร้านแผงลอย	14	70.0
ร้านอาหาร	3	15.0
รถพ่วงข้าง/รถเข็น	3	15.0
<b>ประเภทอาหาร</b>		
ลูกชิ้นทอด	6	30.0
ไก่ทอด	5	25.0
ก๋วยเตี๋ยว	3	15.0
ไข่เจียว	2	10.0
เฟรนช์ฟรายส์	2	10.0
กุ๋ยช่ายทอด, ไข่นกกระทาทอด	2	10.0
<b>ชนิดของกระทะ</b>		
อะลูมิเนียม	14	70.0
เหล็ก	6	30.0
<b>จำนวนครั้งที่ใช้น้ำมันในการทอด</b>		
1 ครั้ง	2	10.0
มากกว่า 1 ครั้ง	18	90.0
<b>การใช้น้ำมันในแต่ละครั้ง</b>		
น้ำมันเก่า	2	10.0
น้ำมันใหม่	9	45.0
น้ำมันเก่าผสมน้ำมันใหม่	9	45.0

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้จำหน่ายอาหารประเภททอดน้ำมัน จำแนกตามข้อมูลทั่วไป (ต่อ)

ลักษณะประชากร(n=20)	จำนวน	ร้อยละ
<b>ชนิดน้ำมัน</b>		
น้ำมันปาล์ม	15	75.0
น้ำมันถั่วเหลือง	3	15.0
น้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมันปาล์ม	1	5.0
น้ำมันไก่	1	5.0
<b>การกำจัดน้ำมันหลังทอด</b>		
ขายให้ผู้รับซื้อน้ำมันเก่า	11	55.0
ไม่เหลือทิ้ง	7	35.0
เททิ้งท่อระบายน้ำ	1	5.0
ทิ้งในถังขยะ	1	5.0

#### 4.2 ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร

การศึกษาความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร จำแนกตามความรู้สูง ปานกลาง ต่ำ ได้ผลการทดสอบความรู้ โดยพบว่า ส่วนใหญ่ผู้จำหน่ายอาหารมีความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำอยู่ในระดับปานกลางจำนวน 13 คน รองลงมาคือระดับสูงจำนวน 6 คน และมีความรู้ต่ำจำนวน 1 คน ร้อยละ 65, 30 และ 5 ตามลำดับ

การศึกษาความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร มีข้อคำถามในการวัดความรู้ทั้งหมด 15 ข้อ ได้ผลการทดสอบความรู้ดังตารางที่ 3 โดยพบว่าผู้จำหน่ายอาหารทอดมีความรู้ความเข้าใจไม่ถูกต้อง ในเรื่องต่อไปนี้ 1) การใช้ความร้อนสูงในการทอดเป็นเวลานานไม่ทำให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น 2) การใช้น้ำบริเวณผิวหน้าอาหารดิบก่อนทอด ไม่มีผลกับการเสื่อมคุณภาพของน้ำมัน 3) การใช้น้ำมันเก่าผสมน้ำมันใหม่ทำให้น้ำมันไม่เสื่อมคุณภาพ 4) น้ำมันที่มีควันมากขณะทอดอาหารเป็นน้ำมันที่ไม่เสื่อมคุณภาพ และ 5) กฎหมายกำหนดให้ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารซ้ำต้องมากกว่าร้อยละ 25 ของน้ำหนัก คิดเป็นร้อยละ 80, 75, 70, 65 และ 60 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้จำหน่ายอาหาร จำแนกตามความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำ

ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร (n=20)	เฉลย	ตอบถูก จำนวน (%)	ตอบผิด จำนวน (%)
1. น้ำมันที่มีกลิ่นเหม็นหืน สีดำ มีความหนืด เป็นน้ำมันเสื่อมคุณภาพ	√	20 (100.0)	0
2. อาหารที่ทอดด้วยน้ำมันทอดซ้ำจะมีคุณค่าทางโภชนาการลดลง	√	20 (100.0)	0
3. น้ำมันที่มีควันมากขณะทอดอาหารเป็นน้ำมันที่ไม่เสื่อมคุณภาพ	×	7 (35.0)	13 (65.0)
4. น้ำมันทอดซ้ำมีสารตกค้างบางชนิด ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งถ้าใส่	√	19 (95.0)	1 (5.0)
5. ไอระเหยของน้ำมันทอดซ้ำ มีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอด	√	19 (95.0)	1 (5.0)
6. การเทน้ำมันที่ไม่ใช้แล้วลงสู่ท่อระบายน้ำจะทำให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำ	√	18 (90.0)	2 (10.0)
7. น้ำมันทอดซ้ำทำให้เป็นโรคไขมันอุดตันเส้นเลือด	√	19 (95.0)	1 (5.0)
8. การใช้น้ำมันเก่าผสมน้ำมันใหม่ ทำให้น้ำมันไม่เสื่อมคุณภาพ	×	6 (30.0)	14 (70.0)
9. การกรองกากอาหารทิ้งระหว่างหรือหลังการทอดอาหารจะช่วยยืดอายุน้ำมันได้	√	19 (95.0)	1 (5.0)





ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้จำหน่ายอาหาร จำแนกตามความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำ (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร (n=20)	เฉลย	ตอบถูก จำนวน (%)	ตอบผิด จำนวน (%)
10. น้ำมันที่เหมาะสมสำหรับทอดอาหารที่ต้องใช้อุณหภูมิสูง ควรเป็นน้ำมันปาล์ม เพราะมีจุดดิวคินสูง จึงทำให้น้ำมันมีความอยู่ตัวในขณะทอดได้ดี	√	20 (100.0)	0
11. หลีกเลี่ยงการใช้กระทะเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง หรืออะลูมิเนียมในการทอดอาหาร เพราะจะไปเร่งการเสื่อมคุณภาพของน้ำมันทอดอาหาร	√	14 (70.0)	6 (30.0)
12. การซับน้ำบริเวณผิวหน้าอาหารดิบก่อนทอด ไม่มีผลกับการเสื่อมคุณภาพของน้ำมัน	×	5 (25.0)	15 (75.0)
13. การใช้ความร้อนสูงในการทอดเป็นเวลานาน ไม่ทำให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น	×	4 (20.0)	16 (80.0)
14. ผู้จำหน่ายอาหารที่ใช้ น้ำมันทอดอาหารที่มีค่าสารโพลาร์เกินมาตรฐานต้อง ระวังโทษปรับไม่เกิน 50,000 บาท	√	10 (50.0)	10 (50.0)
15. กฎหมายกำหนดให้ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารซ้ำ ต้อง มากกว่าร้อยละ 25 ของน้ำหนัก	×	8 (40.0)	12 (60.0)

#### 4.3 การทดสอบน้ำมันทอดซ้ำ

ผลการทดสอบคุณภาพน้ำมันทอดซ้ำพบว่า จากการเก็บตัวอย่างน้ำมันทอดซ้ำทั้งหมด 20 ร้าน พบค่าสารโพลาร์เกินมาตรฐานจำนวน 7 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 35 ประกอบไปด้วย ร้านลูกชิ้นทอด 2 ร้าน ร้านไก่ทอด ร้านเฟรนช์ฟรายส์ ร้านกล้วยทอด ร้านกวยช่ายทอด และร้านขนมไข่นกกระทา ประเภทละ 1 ร้าน

#### 4.4 ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำมันทอดซ้ำกับข้อมูลทั่วไป

การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำมันทอดซ้ำ กับข้อมูลทั่วไปได้แก่ เพศ ลักษณะของร้าน ประเภทอาหาร ชนิดของกระทะ การใช้น้ำมันในแต่ละครั้ง และชนิดของน้ำมันที่ใช้ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำมันกับข้อมูลทั่วไป

ตัวแปร	ผลการทดสอบคุณภาพน้ำมัน (ร้อยละ)		χ <sup>2</sup>	p-value
	ผลลบ	ผลบวก		
<b>เพศ</b>			.167	.682
ชาย	3 (50.0%)	3 (50.0%)		
หญิง	10 (71.4%)	4 (28.6%)		
<b>ลักษณะร้าน</b>			3.680*	.148
ร้านอาหาร	3 (100.0%)	0		
แผงลอย	7 (50.0%)	7 (50.0%)		
รถเข็น	3 (100.0%)	0		



ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำมันกับข้อมูลทั่วไป (ต่อ)

ตัวแปร	ผลการทดสอบคุณภาพน้ำมัน (ร้อยละ)		X <sup>2</sup>	p-value
	ผลลบ	ผลบวก		
<b>ประเภทอาหาร</b>			2.655*	.499
ลูกชิ้นทอด	4 (66.7%)	2 (33.3%)		
ไข่เจียว	2 (100%)	0		
ไก่ทอด	4 (80%)	1 (20%)		
อื่นๆ	3 (42.9%)	4 (57.1%)		
<b>ชนิดของกระทะ</b>			2.679	.102
เหล็ก	6 (100%)	0		
อะลูมิเนียม	7 (50.0%)	7 (50.0%)		
<b>การใช้น้ำมันในแต่ละครั้ง</b>			1.484*	.545
น้ำมันเก่า	1 (50%)	1 (50%)		
น้ำมันใหม่	5 (55.6%)	4 (44.4%)		
น้ำมันเก่าผสมน้ำมันใหม่	7 (77.8%)	2 (22.2%)		
<b>ชนิดน้ำมัน</b>			1.875*	.574
น้ำมันปาล์ม	9 (60%)	6 (40%)		
น้ำมันถั่วเหลือง	3 (100%)	0		
อื่นๆ	1 (50.0%)	1 (50.0%)		

\* Fisher's Exact Test

#### 4.5 ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำมันทอดซ้ำกับความรู้ของผู้จำหน่ายอาหาร

การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำมันทอดซ้ำ กับความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำ พบว่า ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำมันกับความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร

ตัวแปร	ผลการทดสอบคุณภาพน้ำมัน (ร้อยละ)		X <sup>2</sup>	p-value
	ผลลบ	ผลบวก		
<b>ความรู้เกี่ยวกับน้ำมัน</b>			.705*	.626
ความรู้ต่ำ	1 (100%)	0		
ความรู้ปานกลาง	8 (61.5%)	5 (38.5%)		
ความรู้สูง	4 (66.7%)	2 (33.3%)		

\*Fisher's Exact Test



## 5. สรุปและอภิปรายผล

ลักษณะสถานประกอบการอาหารทอดโดยรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ส่วนใหญ่เป็นร้านค้าแผงลอยร้อยละ 70 สอดคล้องกับ Supattra Khongjing [1] ที่ศึกษาผู้ขายอาหารทอดในพื้นที่จังหวัดทางภาคใต้ของไทย พบว่าร้านจำหน่ายอาหารทอดเป็นร้านแผงลอยมากที่สุดถึงร้อยละ 44.7 ทั้งนี้เนื่องจากแผงลอยจัดตั้งอยู่กับที่ เป็นสถานที่ประจำเหมาะกับการจดจำของลูกค้า ใกล้กับชุมชน และลงทุนการสร้างร้านไม่สูงเหมือนร้านอาหาร ชนิดของกระทะที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นอะลูมิเนียม ร้อยละ 70 ด้วยเหตุผลคือกระทะอะลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา ให้ความร้อนได้เร็ว อีกทั้งมีราคาถูกกว่ากระทะเหล็กจึงเป็นที่นิยมใช้ ในร้านอาหารทอด ผู้จำหน่ายอาหารทอดส่วนใหญ่เลือกใช้น้ำมันปาล์มในการทอดอาหารมากที่สุด เนื่องจากน้ำมันปาล์มทำให้เกิดการเหม็นหืนช้า อาหารที่ทอดมีความกรอบได้นาน [1] การกำจัดน้ำมันหลังทอดส่วนใหญ่มีการขายให้ผู้รับซื้อน้ำมันเก่า ร้อยละ 55 แต่ยังคงมีการเทน้ำมันใช้แล้วทิ้งลงท่อระบายน้ำหรือทิ้งในถังขยะร้อยละ 10 ควรมีการให้คำแนะนำให้มีการเก็บน้ำมันเก่าเพื่อการจำหน่ายต่อไป

ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารพบว่า ส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 65 รองลงมาอยู่ในระดับสูงร้อยละ 30 และความรู้ต่ำร้อยละ 5 ตามลำดับ

ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำเมื่อพิจารณารายชื่อพบว่าผู้จำหน่ายอาหารทอดมีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องคุณภาพของน้ำมันที่เสื่อมสภาพคือ มีสีดำ กลิ่นเหม็นหืน มีความหนืด และอาหารที่ทอดด้วยน้ำมันทอดซ้ำจะมีคุณค่าทางโภชนาการลดลง , สารตกค้างและโอโรเซเหยของน้ำมันทอดซ้ำมีความเสี่ยงต่อการเกิดสารก่อมะเร็งลำไส้ มะเร็งปอด โรคมะเร็งอูดตันเส้นเลือด, การเทน้ำมันลงสู่ท่อระบายน้ำจะทำให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำ คิดเป็นร้อยละ 100, 95 และ 90 ตามลำดับ

ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารที่ตอบผิด คือการใช้น้ำมันเก่าผสมน้ำมันใหม่ไม่ทำให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพ อาจเป็นเพราะผู้จำหน่ายอาหารต้องการลดต้นทุนในการผลิต และขาดความตระหนักในเรื่องความปลอดภัยของสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Varee Wongchotigul and Maneenuch Haisirikul [9] ได้ทำการศึกษาเรื่อง พฤติกรรมความรู้และความเสี่ยงในการใช้น้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารในโรงเรียนเขตเทศบาลเมืองบุรีรัมย์ โดยส่วนใหญ่ผู้จำหน่ายอาหารมีความรู้ในเรื่องการใช้น้ำมันเก่าผสมกับน้ำมันใหม่จะทำให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น

ผู้จำหน่ายอาหารมีความรู้ความเข้าใจไม่ถูกต้องในเรื่อง การใช้ความร้อนสูงในการทอดเป็นเวลานานทำให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น, การใช้น้ำที่ผิวหน้าอาหารดิบก่อนทอดจะช่วยลดความเสี่ยงของน้ำมันได้, การใช้น้ำมันเก่าผสมน้ำมันใหม่ทำให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพมากขึ้น และกฎหมายกำหนดให้ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารซ้ำ ต้องน้อยกว่าร้อยละ 25 ของน้ำหนัก คิดเป็นผู้จำหน่ายอาหารที่ตอบผิดเท่ากับร้อยละ 80, 75, 70 และ 60 ตามลำดับ จึงควรมีมาตรการให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่ผู้จำหน่ายอาหารทอดด้วยน้ำมัน คำแนะนำสำหรับผู้จำหน่ายอาหารทอดได้แก่ [11]

- 1) ควรมีการใช้น้ำบนผิวหน้าของอาหารดิบให้แห้ง เพราะน้ำจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทำให้น้ำมันเสื่อมสภาพเร็วขึ้น
- 2) เครื่องปรุงมีผลต่อการเสื่อมสภาพน้ำมัน ควรเปลี่ยนน้ำมันทอดใหม่หลังจากทอดอาหารที่ปรุงด้วยเครื่องปรุงปริมาณมาก
- 3) น้ำมันที่ตั้งไฟร้อนจัดจะช่วยให้อาหารที่ทอดนั้นดูดซึมน้ำมันน้อยที่สุด และอาหารชิ้นใหญ่ใช้น้ำมันน้อยกว่าอาหารชิ้นเล็ก และการใช้กระดาษซับน้ำมันหลังจากการทอดจะช่วยลดน้ำมันส่วนเกินได้
- 4) ไม่ทอดอาหารไฟแรงเกินไป อุณหภูมิที่เหมาะสมของน้ำมันประมาณ 160 – 180°C
- 5) หลีกเลี่ยงการใช้กระทะเหล็ก ทองแดง หรือทองเหลืองในการทอดอาหารเพราะจะเร่งความเสี่ยงของน้ำมันทอด
- 6) ล้างทำความสะอาดกระทะทุกวัน เพราะน้ำมันเก่าที่มีสารโพลาร์จะเร่งความเสี่ยงของน้ำมันทอดอาหารใหม่
- 7) หมั่นกรองกากอาหารทิ้งระหว่างการทอดอาหารเป็นระยะๆ รวมถึงหลังการทอดอาหารเสร็จแล้ว

- 8) ปิดแก๊สทันทีหลังทอดอาหารเสร็จ หากอยู่ระหว่างช่วงพักการทอด ควรลดไฟลงเพื่อชะลอการเสื่อมตัวของน้ำมัน
- 9) ควรเก็บน้ำมันพืชไว้ในที่เย็นและพ้นจากแสง เพื่อถนอมรักษาวิตามินอี ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ
- 10) ตรวจสอบคุณภาพน้ำมันทอดอาหาร สารโพลาร์ไม่ควรเกิน 25 กรัม/100 กรัมของน้ำมัน
- 11) หากน้ำมันทอดอาหารมีกลิ่นเหม็นหืน เหนียว ชัน สีดำ เป็นควันง่าย และเหม็นไหม้ไม่ควรใช้ครั้งต่อไป

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร พบว่า ในการเก็บตัวอย่างน้ำมันทอดซ้ำทั้งหมด 20 ร้าน พบค่าสารโพลาร์เกินมาตรฐานจำนวน 7 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 35 ประกอบไปด้วยร้านลูกชิ้นทอด 2 ร้าน ร้านไก่ทอด ร้านเฟรนช์ฟรายส์ ร้านกล้วยทอด ร้านกวยช่ายทอด และร้านขนมไข่นกกระทา ประเภทละ 1 ร้าน โดยร้านอาหารทอดประเภทไข่เจียวเป็นร้านเดียวที่ไม่พบสารโพลาร์เกินมาตรฐานเพราะการทอดไข่เจียวจะใช้น้ำมันเพียงครั้งเดียวและไข่เจียวนั้นจะดูดซับน้ำมัน ทำให้ไม่มีน้ำมันเหลือในกระทะ จึงต้องเติมน้ำมันทุกครั้งที่ทอด

ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำมันทอดซ้ำกับประเภทอาหาร พบว่าประเภทอาหารไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ ผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับ Sirinapa Maneedang [12] ได้ทำการศึกษาน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารทอดในพื้นที่เทศบาลตำบลวังไผ่ จังหวัดชุมพร พบว่าประเภทของอาหารทอดมีความสัมพันธ์กับการเสื่อมคุณภาพของน้ำมัน โดยอาหารทอดประเภทแป้งมีค่าโพลาร์สูงกว่าอาหารทอดประเภทเนื้อสัตว์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสูมตัวอย่างที่ไม่มากพอทำให้มีข้อมูลไม่ครอบคลุม แต่พบสอดคล้องในเรื่องของประเภทอาหารส่วนใหญ่ที่พบค่าสารโพลาร์เกินมาตรฐานเป็นอาหารทอดที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบ

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำมันทอดซ้ำกับชนิดน้ำมันที่ใช้ พบว่าชนิดน้ำมันที่ใช้ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ ซึ่งร้านที่พบค่าสารโพลาร์เกินมาตรฐานเป็นร้านที่มีการใช้น้ำมันปาล์มในการทอดเป็นส่วนใหญ่ และมีการใช้น้ำมันทอดมากกว่า 2 ครั้ง ซึ่งในงานของ Pabphum Ounhalakjita [13] ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระยะเวลาต่อการเกิดสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารประเภทเนื้อและแป้ง ที่พบว่าเมื่อทอดไปได้ 3 ครั้ง มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำมันที่ใช้ทอดทั้งด้านกายภาพและเคมี และในน้ำมันปาล์มมีการเกิดสารโพลาร์หรือเริ่มเสื่อมสภาพเร็วกว่าน้ำมันชนิดอื่น โดยรายงานว่าน้ำมันปาล์มและน้ำมันถั่วเหลืองใช้เวลาในการเกิดสารโพลาร์ที่ 3-9 ชั่วโมง ในขณะที่น้ำมันรำข้าว ใช้เวลาในการเกิดสารโพลาร์ที่ 12-15 ชั่วโมง

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำมันทอดซ้ำกับความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหารพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสอดคล้องกับ Supattra Khongjing [1] ได้ทำการศึกษาผู้ขายอาหารทอดในพื้นที่จังหวัดทางภาคใต้ของประเทศไทยรายงานผลว่า ระดับความรู้ของผู้ประกอบการมีความรู้ในระดับปานกลางเช่นกัน ซึ่งระดับความรู้ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารโพลาร์ ซึ่งสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของสารโพลาร์อาจเกิดจากการขาดความตระหนักถึงความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

## 6. ข้อเสนอแนะ

การศึกษาจากการศึกษาความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำของผู้จำหน่ายอาหาร ในพื้นที่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา พบว่า ส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับน้ำมันทอดซ้ำอยู่ในระดับปานกลาง และบางส่วนมีความรู้ความเข้าใจไม่ถูกต้องรวมถึงข้อกฎหมายกำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดอาหาร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการจัดอบรมเกี่ยวกับการใช้น้ำมันทอดอาหารอย่างปลอดภัย เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ และมีการกำกับดูแล เฝ้าระวังร้านจำหน่ายอาหารทอดอย่างต่อเนื่อง



## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Supattra Khongjing. (2017). The compare study of polar compounds in frying oil of the fried food sellers from seven provinces in the lower southern part of Thailand. *Primary Health Care Division Journal*, 13(1), 50-56. (In Thai)
- [2] Thai Health Official. (2013, June 5). *It was found that "re-frying oil" dropped the standard value every year.* <https://www.thaihealth.or.th>. (In Thai)
- [3] Borvorn Subsing. (2017). Food consumption and the use of cooking oil for deep frying: A case study of Si-Chang Island, Chonburi Province. *Srinakharinwirot Research and Development (Journal of Humanities and Social Sciences)*, 9(18), 72-83. (In Thai)
- [4] National Food Institute. (n.d.). *Toxins produced during food production: Polar substances.* <http://fic.nfi.or.th/foodsafety>. (In Thai)
- [5] Kittiwongsunthorn W, Sriwiriyanuparp W, Nartnarmpong A, Ponraj S, Mujarin K. (2013). *Pushing repeatedly used frying oil from pan to national agenda.* Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn University. (In Thai)
- [6] Khanittha Inprasit and Panyot Mongkolchart. (2014). *Knowledge of the consumption of fried food that reuses frying oil.* <https://www.dss.go.th/images/st-article/bct-1-2557-hydrolysis.pdf>. (In Thai)
- [7] Educational service system, Burapha University. (2565). Student statistics. <https://reg.buu.ac.th/registrar/home.asp>. (In Thai)
- [8] Sudarat Thanusin, Chiraporn Lapkham, Mereerat Manwong, Pawena Limpiteeprakan. (2021). Quality of reused cooking oil of food stalls in the area of Muangsrikri Municipality, Warinchamrab, Ubonratchathani. *Health Science Journal of Thailand*, 3(1), 17-28. (In Thai)
- [9] Varee Wongchotigul and Maneenuch Haisirikul. (2015). *Behavior Knowledge and Risk of Repeatedly-Used Deep Frying Oil by School Cooks and Food Sellers in Buriram Municipal Schools.* Faculty of Science, Buriram Rajabhat University. (In Thai)
- [10] Ministry of Public Health, Medical Sciences Technical Office. (n.d.) *Test Kit for Total Polar Compounds in Repeatedly Used Cooking Oil.* (In Thai)
- [11]. Suchasinee Panthong. (2017). *Fried food behaviors of fried banana food stand and polar compounds.* [Master of Pharm.]. Naresuan University. (In Thai)
- [12] Sirinapa Maneedang. (2017). *Repeated frying oil management of fried food Venders in Wangphai Subdistrict Municipality, Muang District, Chumphon Province.* [Master of Science]. Prince of Songkla University. (In Thai)
- [13] Pabphum Ounhalakjita. (2016). *A study of time period relationship afterward polar compound formation in cooking oils used meat and flour.* in Proceedings 3th National Conference, Nakhonratchasima College, pp. 401-408. (In Thai)