



วารสารวิจัย ราชภัฏเชียงใหม่

RAJABHAT CHIANG MAI RESEARCH JOURNAL

ประจำปี 10 ฉบับที่ 1 (ตุลาคม 2551 - มีนาคม 2552)



ISSN 1513-8410



วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่

ประจำปีี่ 10 ฉบับที่ 1 (ตุลาคม 2551 - มีนาคม 2552)

CMRU Research Journal

Vol. 10 No. 1 October 2008 - March 2009

Chiang Mai Rajabhat University

คำนำ

การเผยแพร่ผลงานวิจัยถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการงานวิจัย ปลายทางเพื่อผลักดันผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่ ในฐานะหน่วยจัดการงานวิจัยมหาวิทยาลัย ได้ทำหน้าที่ตามกรอบ วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมายการวิจัยของมหาวิทยาลัย โดยการวางแผนและ การดำเนินงานการสนับสนุนและส่งเสริมการวิจัย จึงได้ดำเนินการทั้งต้นน้ำคือ การพัฒนาโจทย์วิจัยและข้อเสนอโครงการวิจัย การจัดการกลางน้ำโดยการหนุนเสริม การทำวิจัย การติดตาม ประเมินผลการวิจัยและการจัดการปลายทางในรูปของ การเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ วารสารวิจัยเป็นอีกสื่อหนึ่งที่ทำหน้าที่ เผยแพร่ผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานหรือนักวิจัยภายนอก

วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่สนองรับการเผยแพร่ผลการวิจัย ของคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่และสถาบัน การศึกษาอื่นๆ ตลอดจนนักวิจัยทั่วไป โดยมีคณะทำงานที่รับผิดชอบในรูปของ กองบรรณาธิการ มีผู้ทรงคุณวุฒิประเมินและกลั่นกรองบทความวิจัย

วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่ฉบับนี้เป็นฉบับแรกของปี 2552 ที่ได้คัดเลือก บทความจากผลการวิจัยของคณาจารย์ นักศึกษา ทั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และสถาบันการศึกษาอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย วิทยาเขตสวนดอก จังหวัดเชียงใหม่ ที่หลากหลายสาขา และคาดว่า วารสารวิจัยนี้ จะเกิดประโยชน์ต่อประชาคมวิจัยและวงวิชาการตามสมควร

บรรณาธิการ

RAJABHAT CHIANG MAI
RESEARCH JOURNAL

สารบัญ

การใช้ระบบบึงประดิษฐ์บำบัดน้ำเสียจากการผลิตกระดาษสา

สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี

01

แนวทางการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารตามโครงการอาหารปลอดภัย

เพื่อผู้บริโภคของกลุ่มผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารในร้านอาหาร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

นักสิทธิ์ ปัญญาใหญ่ ปิณฑสุทธิ์ สุวรรณเลิศ และคณะนักศึกษา

11

รายงานผลการวิจัย เรื่อง แนวรณรงค์ชาวบ้าน : กรณีศึกษา แนวรณรงค์น้อย

ตำบลต้นธงชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

พรสวรรค์ จันทะวงศ์

23

การพัฒนาองค์ความรู้เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการผลิต

พริกปลอดสารพิษแบบมีส่วนร่วมของจังหวัดเชียงใหม่

ดร.กาญจนา สุระ

33

การพัฒนากระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญาการนวดพื้นบ้านไทย

พีระพงศ์ บุญศิริ

43

รายงานผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสินค้าชุมชนไทลื้อ

อำเภอต๋อยสะเทิด สุ่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนและท้องถิ่น (OTOP)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ กิตินุต

55

สารบัญ

การพัฒนาระบบการตลาดฟักปลอดสารพิษ จังหวัดเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีศักดิ์ ปิ่นทอง

69

การวิจัยและพัฒนาเครือข่ายผู้บริโภคฟักปลอดสารพิษ

ที่มีต่อการสนับสนุนการผลิตฟักปลอดสารพิษของเกษตรกร

จังหวัดเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ กิตินุตตร

79

การศึกษาต้นทุนและผลสัมฤทธิ์ของการเกษตรปลอดสารพิษ

ในจังหวัดเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมลทิพย์ คำใจ

87

โครงการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อพัฒนาการจัดการ

การผลิตฟักปลอดสารพิษ และสินค้าแปรรูปฟักปลอดสารพิษ

จังหวัดเชียงใหม่ ยุทธศาสตร์สู่มาตรฐาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระศักดิ์ สมยานะ

99

รายงานผลการวิจัย เรื่อง รำโกน คณะแม่ตะเคียน เกียนศรี

ตำบลบางพั้ง อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี

ณัฐนรี รัตนสวัสดิ์

109



แนวทางการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารตามโครงการอาหารปลอดภัย
เพื่อผู้บริโภคของกลุ่มผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารในโรงอาหาร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

The Food Safety of Cooking Oil Management for Consumers
in Chiang Mai Rajabhat University Canteen

นักสิทธิ์ ปัญญาใหญ่¹ ปิณฑสุทธิ สุวรรณเลิศ² และคณะนักศึกษา

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาเขตสะลวง ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ 50330

¹ อาจารย์ naksit@hotmail.com ² นักวิชาการสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร





บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงของการใช้น้ำมันทอดอาหารซ้ำของกลุ่มผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่และเพื่อหาแนวทางปฏิบัติในการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารให้ปลอดภัย โดยการสำรวจพฤติกรรมการณ์ใช้น้ำมันทอดอาหาร การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของน้ำมันที่ผ่านการทอดและการประเมินความเสี่ยงของการใช้น้ำมันทอดอาหาร จากนั้นร่วมมือกับผู้ประกอบการร้านอาหารหาแนวทางปฏิบัติในการใช้น้ำมันทอดอาหารให้ปลอดภัยและมีการติดตามประเมินผลจากการปฏิบัติ

ผลการศึกษาพบว่าร้านจำหน่ายอาหารในโรงอาหารกลางวิทยาเขตเวียงบัวมีการจำหน่ายอาหารทอดโดยส่วนใหญ่ใช้น้ำมันปาล์มทอดอาหาร อาหารที่ใช้ทอดส่วนใหญ่เป็นอาหารประเภทเนื้อ การเปลี่ยนน้ำมันใช้จำนวนครั้งในการทอดและอายุการใช้งานเป็นเกณฑ์ ในบางครั้งมีการผสมน้ำมันใหม่ลงไปด้วย หรือถ้าน้ำมันมีสีคล้ำจึงมีการเปลี่ยนน้ำมันทั้งกระทะ การสุ่มตรวจตัวอย่างน้ำมันทอดตามสภาพการใช้งานจริงมาตรวจวิเคราะห์ ค่าสารโพลาร์ พบว่ามีเพียงร้านอาหารเดียวเท่านั้นที่มีค่าสารโพลาร์เกินเกินมาตรฐานคือ 25 เปอร์เซ็นต์ตามกฎหมายอาหารไทย

การจัดการน้ำมันทอดอาหารร่วมกันจากข้อเสนอแนะในการใช้น้ำมันทอดอาหารอย่างปลอดภัย ภายหลังจากการนำข้อเสนอแนะดังกล่าวไปปฏิบัติ การตรวจครั้งสุดท้ายพบว่า ค่าสารโพลาร์ของน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารมีค่าอยู่ในช่วง 4.30 - 12.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความปลอดภัยจากการใช้น้ำมันทอดอาหารมากยิ่งขึ้น มีการสื่อให้ผู้บริโภคเกิดความเข้าใจในความเสี่ยงของน้ำมันทอดซ้ำและความปลอดภัยของอาหารทอดในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Abstract

The objectives of this research were to evaluate the risk of reused cooking oil of food sellers in Chiang Mai Rajabhat canteens and also to guide the recommendation about safety of reused cooking oil. The research methodology was food sellers survey, polar compound analysis and consumer risk analysis. The participatory action research between researchers and food sellers was adapted to guide the reused oil recommendation. After that, researchers also follow up the sellers' practice.

The results of this research found that the fried food which was processed by deep fat frying was sold in the main canteen. Most of the sellers used palm oil for frying meat and meat products. The sellers usually changed their cooking oil by counting the times of frying and the period of frying. They sometimes blended the reused cooking oil with the new cooking oil. In addition the color of the reused oil is another criteria to change all of the reused oil. The real time analysis of polar compound resulted that the reused oil from only one restaurant had the polar compound nearly 25 percent which almost was exceeded the Thai food regulation.

The recommendation of the using reused cooking oil safety was guided and after the sellers had followed the guidelines for two months. The analysis of polar compound values were from 4.30 to 12.10 percent which were in the safety range of the Thai food regulation. Moreover, the research was presented food safety exhibition and also reported the research results to bring up the consumer awareness on hazard of the reused cooking oil.

บทนำ

จากนโยบายความปลอดภัยของอาหาร (Food safety) ที่กระทรวงสาธารณสุขได้รับมอบหมายจากรัฐบาลให้กำกับดูแลอาหารที่ผลิตและบริโภคภายในประเทศให้มีความปลอดภัย โดยมุ่งเน้นการเฝ้าระวังอาหารในกลุ่มอาหารสด อาหารปรุงจำหน่ายและอาหารแปรรูป โดยตัวชี้วัดการปนเปื้อนในอาหารได้แก่ สารเร่งเนื้อแดง ยาฆ่าแมลง สารฟอร์มาลิน สารฟอกขาว สารกันรา สารบอแรกซ์ และสารโพลาร์ (Polar compound) ในน้ำมันทอดซ้ำ โดยเฉพาะการใช้น้ำมันที่ผ่านการทอดซ้ำหลายครั้งมีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค อันเป็นปัญหาหนึ่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ สงสัยและกำลังรอแนวทางการร่วมมือแก้ไขปัญหาดังกล่าว แม้ว่าปัญหาการนำน้ำมันปรุงอาหารมาใช้ทอดอาหารซ้ำหลายครั้งโดยไม่มีการเปลี่ยนน้ำมันใหม่เป็นเรื่องที่ปฏิบัติกันมานานแต่ปัจจุบันนี้ควรได้รับการแก้ไขเนื่องจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการแพทย์ทันสมัยขึ้น ทำให้นักวิทยาศาสตร์ทราบว่าน้ำมันปรุงอาหารที่ผ่านความร้อนสูงมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ จากการรับประทานอาหารทอดที่ใช้น้ำมันไม่ได้มาตรฐาน

ข้อมูลสนับสนุนการศึกษาทางระบาดวิทยาพบความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดมะเร็งปอดกับการสูดดมไอระเหยของน้ำมันระหว่างการปรุงอาหารในผู้หญิงที่ไม่สูบบุหรี่ในประเทศจีนและไต้หวัน สารไอระเหย

หลายชนิดของน้ำมันที่ผ่านการปรุงอาหารที่ความร้อนสูงอาจเป็นสารก่อกลายพันธุ์หรือสารก่อมะเร็งที่พบในไอระเหยของปลาที่ผัดด้วยน้ำมันถั่วเหลืองที่ 180 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที สารก่อมะเร็งในน้ำมันทอดยังก่อให้เกิดเนื้องอกในตับปอดและเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวในหนูทดลองได้ ไอระเหยของน้ำมันถั่วลิสงที่ให้ความร้อน 98 ± 10 องศาเซลเซียสมีผลต่อการทำลายดีเอ็นเอในเซลล์มะเร็งปอดของมนุษย์โดยสารโพลาร์จากน้ำมันทอดนาน 20 ชั่วโมงมีฤทธิ์ต่อการก่อกลายพันธุ์อย่างเห็นได้ชัดเจน (Metayer *et al.*, 2002; Wu, P. F. *et al.*, 1999)

โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นสถานที่ที่ให้บริการอาหารและเครื่องดื่มแก่นักศึกษาทั้งภาคปกติ ภาคพิเศษ คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ซึ่งมีผู้ใช้บริการในหนึ่งวันเป็นจำนวนหลายหมื่นคนและหลายครั้ง แม้ว่าผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารในโรงอาหารทั้งหมดได้รับป้ายอาหารสะอาด รสชาติอร่อย (Clean Food Good Taste) แต่ถึงอย่างไรก็ตามความปลอดภัยของอาหารควรได้รับการเฝ้าระวัง ดูแลและตรวจสอบเป็นระยะ โดยเฉพาะการใช้น้ำมันทอดอาหารซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ควรมองข้ามเพราะเกี่ยวข้องกับสุขภาพของผู้บริโภค แต่ในขณะนี้ยังไม่ได้มีการศึกษาและประเมินพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารในโรงอาหารว่าก่อให้เกิดความเสี่ยง ทั้งประเด็นผู้ผลิตและจำหน่ายมีความตระหนักถึงสุขภาพของผู้บริโภคชาวราชภัฏมากน้อยเพียงใด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินความเสี่ยงของการใช้น้ำมันทอดอาหาร
2. เพื่อสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารให้ปลอดภัย

วิธีการศึกษา

การวิจัยเรื่องนี้ เป็นการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ในการประเมินความเสี่ยงของน้ำมันทอดอาหารซ้ำในสถานการณ์จริง และการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม กับกลุ่มผู้ผลิตและจำหน่ายอาหาร เพื่อสร้างแนวทางปฏิบัติให้เกิดขึ้นในการใช้น้ำมันทอดอาหารให้ปลอดภัยนอกจากการใช้มาตรการทางด้านกฎหมายบังคับ ซึ่งการดำเนินการกระบวนการวิจัยได้แบ่งเป็น 2 กิจกรรมหลัก คือ การประเมินความเสี่ยงของการใช้น้ำมันทอดและการสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารให้ปลอดภัย

1. การประเมินความเสี่ยงของการใช้น้ำมันทอดอาหาร

1.1 การสำรวจพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหาร

การสังเกตร้านจำหน่ายอาหารในโรงอาหารจากโรงอาหารกลาง วิทยาเขตเวียงบัวที่มีการจำหน่ายอาหารทอด และประสานกับทางร้านเชิญชวนให้เข้าร่วมโครงการวิจัยตามความสมัครใจ จากนั้นสัมภาษณ์ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดโดยกำหนดประเด็นคำถามเกี่ยวข้องกับ การเลือกใช้น้ำมันทอดอาหาร กระบวนการทอดอาหาร การทำความสะอาดภาชนะทอดอาหาร การเก็บรักษาน้ำมันภายหลังการทอด เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนน้ำมันทอดอาหารใหม่ และวิธีการกำจัดน้ำมันทิ้ง

1.2 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของน้ำมันที่ผ่านการทอด

นักวิจัยได้ขอความอนุเคราะห์ตัวอย่างน้ำมันทอดอาหารจากร้านจำหน่ายอาหารที่เข้าร่วมโครงการมาวิเคราะห์ค่าสารโพลาร์โดยใช้ชุดตรวจสอบสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดอาหาร 3M™ PCT 120 oil tester (Germany) โดยสาธิตการตรวจวัดเพื่อให้ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดได้เห็นผลการวิเคราะห์ทันที

1.3 การประเมินความเสี่ยงของการใช้น้ำมันทอดอาหาร

นักวิจัยและผู้ประกอบการพิจารณาข้อมูลการวิเคราะห์ค่าสารโพลาร์และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลสถานการณ์เกี่ยวกับความเสี่ยงของการใช้น้ำมันทอดซ้ำที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค ข้อกำหนดกฎหมายต่างๆ ทั้งภายในและต่างประเทศที่กำหนดตัวชี้วัดหรือเกณฑ์ในการตัดสินใจการเสื่อมสภาพของน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารการใช้กฎหมายบังคับรวมทั้งรายงานผลการศึกษาวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์สาเหตุที่น้ำมันของผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารไม่ปลอดภัย

2. การสร้างแนวทางปฏิบัติในการใช้น้ำมันทอดอาหารให้ปลอดภัย

2.1 การสร้างแนวทางปฏิบัติในการใช้น้ำมันทอดอาหารให้ปลอดภัย

นักวิจัยได้นำข้อเสนอแนะในการใช้น้ำมันทอดอาหารอย่างปลอดภัยของอุสนา ประจง (2548 : 9) และปราณี เกียรติสุระยานนท์ (2545 : 7-8) มาศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารในโรงอาหาร โดยจัดทำเป็นข้อตกลงร่วมกันก่อนให้ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดนำไปทดลองปฏิบัติจริง ทั้งนี้ได้ปรับข้อแนะนำต่างๆ ให้สอดคล้องกับผู้ประกอบการอาหารทอดแต่ละร้าน

2.2 การติดตามประเมินผล

นักวิจัยได้สุ่มตรวจโดยไม่บอกล่วงหน้ารวมทั้งมีการสังเกตพฤติกรรมการใช้ใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดในการตรวจสอบค่าสารโพลาร์ของน้ำมันที่ผ่านการทอดซ้ำภายหลังจากร่วมกันสร้างแนวทางปฏิบัติการจัดการน้ำมันทอดอาหาร

2.3 การสื่อให้ผู้บริโภคเกิดความเข้าใจในความเสี่ยงของน้ำมันทอดซ้ำ

นักวิจัยได้จัดนิทรรศการรายงานผลการดำเนินโครงการวิจัยทั้งหมดให้กับบุคคลทั่วไปได้รับทราบความปลอดภัยของอาหารทอดที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผลการศึกษา

การวิจัยแนวทางการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารอย่างปลอดภัยได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ความเสี่ยงของการใช้น้ำมันทอดอาหาร

โรงอาหารกลาง วิทยาเขตเวียงบัวที่ใช้น้ำมันทอดอาหารในปริมาณมากและมีการทอดทุกวัน ทั้งแบบเป็นครั้งคราวหรือทอดแบบต่อเนื่อง มีจำนวนทั้งสิ้น 5 ร้าน โดยจำแนกเป็นร้านข้าวมันไก่ 2 ร้าน ร้านข้าวไก่ย่าง 1 ร้าน ร้านข้าวหมูแดงหมูกรอบ 1 ร้าน และร้านลูกชิ้นทอด 1 ร้าน ทุกร้านมีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย การสัมภาษณ์ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดในโรงอาหาร โดยกำหนดประเด็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับการทอดอาหารได้ผลดังนี้

1.1 การเลือกใช้น้ำมันทอดอาหาร

ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดส่วนใหญ่เลือกใช้น้ำมันปาล์มเป็นหลักเพราะทอดอาหารแล้วทำให้อาหารกรอบ รสชาติอร่อย รongลงมาคือน้ำมันถั่วเหลืองที่ซื้อจากห้างสรรพสินค้า ยี่ห้อน้ำมันที่ซื้อมีหลากหลาย

1.2 กระบวนการทอดอาหาร

ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดใช้น้ำมันปริมาณ 2-5 ลิตรในการทอดแต่ละครั้ง อาหารที่ใช้ทอดส่วนใหญ่เป็นอาหารประเภทเนื้อ ภาชนะที่ใช้ทอดส่วนใหญ่เป็นกระทะเหล็กและมีเพียง 1 ร้านใช้กระทะอลูมิเนียม การทอดอาหารแต่ละชนิดสรุปได้ดังนี้

การทอดไก่ใช้น้ำมัน 2-3 ลิตรต่อเนื้อไก่ 5 กิโลกรัมต่อครั้ง บางครั้งใช้น้ำมันถึง 5 ลิตร ทอดเนื้อไก่ 7 กิโลกรัมต่อครั้ง ใช้ไฟปานกลางในการทอด

การทอดเนื้อปลาใช้น้ำมัน 2.5-3 ลิตรต่อเนื้อปลา 3 กิโลกรัมต่อครั้ง การทอดเนื้อหมูใช้น้ำมัน 2.5 ลิตร ต่อเนื้อหมู 2 กิโลกรัมต่อครั้ง ใช้ไฟปานกลางถึงแรงในการทอด

ส่วนลูกชิ้นทอดใช้น้ำมัน 3 ลิตรทอดลูกชิ้นแบบต่อเนื่อง ใช้ไฟปานกลางถึงแรงในการทอด ในเวลาพักต้องอุ่นน้ำมันให้ร้อนตลอดเวลาด้วยการลดระดับไฟลง

1.3 การทำความสะอาดภาชนะทอดอาหาร

ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดมีการทำความสะอาดกระทะและอุปกรณ์อื่นๆ ภายหลังการทอดทุกวันด้วยการขัดด้วยฟอยอลูมิเนียมแต่มีบางร้านที่ไม่ขัดกันกระทะ

1.4 การเก็บรักษาน้ำมันภายหลังการทอด

ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดเก็บรักษาน้ำมันภายหลังการทอดในหม้อสเตนเลสที่มีฝาปิด (หรือใช้จานปิด) บางร้านใสน้ำมันทิ้งไว้ในกระทะแล้วปิดด้วยผ้าห่ม แต่มีบางร้านไม่ได้ปิดฝา

1.5 เกณฑ์ที่ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารใช้ในการตัดสินใจเปลี่ยนน้ำมันทอดอาหาร

ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดมีวิธีการที่แตกต่างกันในการตัดสินใจ ได้แก้ไขจำนวนครั้งในการเปลี่ยนน้ำมัน โดยมีการเปลี่ยนน้ำมันใหม่หลังจากการทอด 1-2 ครั้งทั้งหมด ใช้จำนวนวันในการเปลี่ยนน้ำมัน โดยมีการเปลี่ยนน้ำมันหลังจากการทอด 1-2 วันบางครั้งมีการผสมน้ำมันใหม่ลงไปด้วย หรือถ้าน้ำมันมีสีคล้ำจึงมีการเปลี่ยนน้ำมันทั้งกระทะ ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาหรืออายุการใช้งานของน้ำมันทอดอาหารเป็นหลักในการเปลี่ยนน้ำมันใหม่มากกว่าใช้สีค้ำของน้ำมันเป็นเกณฑ์ในการเปลี่ยนน้ำมันใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของน้ำมันทอดซ้ำของจิตรา เศรษฐอุดม (2548)

1.6 วิธีการกำจัดน้ำมันทิ้ง

ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดมีวิธีการที่แตกต่างกันในการกำจัดน้ำมันเก่าทั้ง ร้านข้าวมันไก่ ใช้น้ำมันเก่าผสมหุงข้าวเป็นข้าวมันไก่และเจียวกระเทียม ส่วนร้านอื่นนำน้ำมันเก่าไปทิ้งท่อน้ำทิ้งรวมของมหาวิทยาลัยเพื่อนำไปบำบัดน้ำเสียต่อไป

เมื่อนำตัวอย่างน้ำมันทอดอาหารมาตรวจสอบวิเคราะห์ค่าสารโพลาร์ ครั้งที่ 1 พบว่าค่าสารโพลาร์ของน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารมีค่าอยู่ในช่วง 9.50-22.60 เปอร์เซนต์ (ค่าเฉลี่ยทุกร้านคือ 13.81 เปอร์เซนต์) จำแนกเป็นน้อยกว่า 10 เปอร์เซนต์ 2 ร้าน น้อยกว่า 25 เปอร์เซนต์ 3 ร้าน



ภาพที่ 1 นักศึกษาสัมภาษณ์ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดในโรงอาหาร



ภาพที่ 2 นักวิจัยสาธิตและรายงานผลวิเคราะห์ค่าสาร โพลาร์ ใน โรงอาหาร

การพิจารณากฎหมายอาหารไทยจากประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ. 2547 เรื่อง กำหนดปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย กำหนดปริมาณสารโพลาร์ ในน้ำมันปรุงอาหารต้องไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก พบว่ามีเพียงร้านอาหารเดียวเท่านั้นที่มีค่าสารโพลาร์ เกือบเกินมาตรฐานคือ 22.60 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคที่ใช้บริการโรงอาหารจึงมีโอกาที่จะได้บริโภคสารพิษจาก น้ำมันที่ทอดซ้ำ การวิเคราะห์สาเหตุที่น้ำมันทอดอาหารไม่ปลอดภัยว่าอาจเกิดจากกระบวนการทอดอาหาร ใช้ปริมาณน้ำมันทอดอาหารในปริมาณที่ไม่เหมาะสมและความแรงของไฟที่ใช้ทอดแรงเกินไป การเก็บรักษาน้ำมันภายหลังการทอดโดยปล่อยให้ไขมันสัมผัสกับอากาศและแสงสว่างจึงทำให้น้ำมันเกิดการเสื่อมสภาพ ได้เร็วกว่าปกติ ดังนั้นจึงควรร่วมมือกับผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารดำเนินการตามแนวทางการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารจะช่วยให้น้ำมันทอดอาหารมีคุณภาพสอดคล้องกับข้อกำหนดกฎหมายและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

2. แนวทางปฏิบัติในการใช้น้ำมันทอดอาหารให้ปลอดภัย

นักวิจัยได้นำข้อเสนอแนะในการใช้น้ำมันทอดอาหารอย่างปลอดภัยมาเป็นแนวทางในการจัดการ ใช้น้ำมันทอดอาหารของโรงอาหารโดยจัดเป็นข้อตกลงร่วมกันว่าให้ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดทุกร้าน นำไปปฏิบัติ ข้อแนะนำดังกล่าวมีดังนี้

2.1 เลือกใช้น้ำมันประกอบอาหารให้เหมาะสม โดยน้ำมันปาล์มเหมาะสำหรับการทอดอาหารทั่วไปเพราะมีความคงตัว สามารถใช้ทอดอาหารที่ต้องใช้ความร้อนสูงได้ ดังนั้น ร้านอาหารที่ทอดเนื้อหมู เนื้อปลา และลูกชิ้น ควรใช้น้ำมันปาล์มทอดอาหารเพราะต้องใช้ไฟปานกลางจนถึงแรงในการทอด และมีการทอดต่อเนื่อง 1-2 วัน ส่วนร้านอาหารที่ทอดไก่ใช้น้ำมันทอดเพียง 1-2 ครั้งจึงสามารถใช้น้ำมันถั่วเหลืองได้เพราะน้ำมันชนิดนี้จะเกิดการเสียสภาพได้ง่ายและไม่คงตัวที่ความร้อนสูง

2.2 ปริมาณอาหารในแต่ละครั้งของการทอดต้องไม่มากเกินไป เพื่อให้ความร้อนกระจายตัวทั่วถึงและใช้เวลาทอดสั้นลง โดยกำหนดให้มีอัตราส่วน อาหารต่อน้ำมันที่ใช้ทอดดังนี้ การทอดเนื้อไก่ อัตราส่วนเนื้อไก่ต่อน้ำมันทอดคือ 2 ต่อ 3 การทอดเนื้อหมู อัตราส่วนเนื้อหมูต่อน้ำมันทอดคือ 4 ต่อ 5 การทอดเนื้อปลา อัตราส่วนเนื้อปลาต่อน้ำมันทอดคือ 1 ต่อ 1 โดยอาหารที่มีความชื้นสูงเช่นเนื้อปลาต้องให้อัตราส่วนเนื้อปลาต่อน้ำมันทอดอาหารเท่ากันเพื่อลดการแตกตัวของน้ำมันจะช่วยชะลอการเสื่อมสลายของน้ำมันทอด การทอดลูกชิ้น กำหนดอัตราส่วนลูกชิ้นต่อน้ำมันทอดคือ 1 ต่อ 3 การทอดควรทอดช่วงแรกใช้ไฟแรงแล้วลดไฟลงในขณะที่ลูกชิ้นใกล้สุก สำหรับร้านทอดลูกชิ้นสามารถทอดแบบต่อเนื่องได้ในช่วง 11.00-13.00 น. เพราะเป็นช่วงรับประทานอาหารกลางวันและเวลา 17.00-18.00 น. เวลาที่นักศึกษาภาคค่ำมาเรียน ช่วงเวลาที่เหลือให้ลดปริมาณลูกชิ้นที่ทอด และสามารถทอดเป็นครั้งคราวได้ น้ำมันที่ใช้แล้วควรกะปริมาณให้เหลือน้อยที่สุดไม่ควรเกิน 1 ลิตรและหากจะนำมาทอดในวันต่อไปให้ผสมกับน้ำมันที่ดีอีก 2 ส่วนแล้วใช้ทอดตามปกติ หรือนำขึ้นขมิ้นแห้งลงทอดในน้ำมันก่อน 3 นาทีตามด้วยการทอดลูกชิ้นปกติจะช่วยลดการเสื่อมสภาพของน้ำมันทอดอาหารได้ (เพ็ญภา ก้อนคำ และพิมพ์นันท บัญนะ, 2550)

2.3 ควรเปลี่ยนมาใช้กระทะอลูมิเนียมในการทอดอาหารเพราะจะชะลอการเสื่อมสลายของน้ำมัน ควรล้างทำความสะอาดกระทะหรือเครื่องมือทอดอาหารทุกวัน เพราะน้ำมันเก่าที่ติดค้างอยู่จะไปเร่งการเสื่อมสภาพของน้ำมันใหม่ การขัดทำความสะอาดต้องขัดให้คราบน้ำมันออกให้หมด ควรขัดก้นกระทะทั้งด้านในและด้านนอกเพื่อป้องกันฝุ่นและคราบน้ำมันดำตกลงไปในอาหารทอดและช่วยประหยัดแก๊สหุงต้มในการให้ความร้อนแก่ตัวกระทะ เพราะกระทะที่มีคราบน้ำมันเกาะอยู่หน้าจะร้อนช้าจึงสิ้นเปลืองพลังงาน

2.4 หากน้ำมันเก่ามีลักษณะสีค่อนข้างดำ ขุ่น เหนียวขึ้น เข้มข้นเกินไป เกิดฟอง มีควันง่ายหรือเหม็นไหม้ไอน้ำมัน ควรเปลี่ยนน้ำมันใหม่

2.5 ควรทอดอาหารครั้งละปริมาณไม่มากเกินไป ไม่ควรใช้ไฟแรงเกินไป และควรรักษาระดับอุณหภูมิและระดับน้ำมันในกระทะให้คงที่เสมอ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการทอดประมาณ 160-180 องศาเซลเซียส หากทอดอาหารประเภทเนื้อสัตว์ที่มีส่วนผสมของเกลือหรือเครื่องปรุงรสปริมาณมาก ควรเปลี่ยนน้ำมันให้บ่อยขึ้นและหมั่นกรองกากอาหารทิ้งระหว่างและหลังการทอดอาหารทุกครั้ง โดยเฉพาะอาหารทอดที่มีการชุบแป้งปริมาณมากและอย่าใส่เกลือหรือเครื่องเทศในอาหารขณะทอด

2.6 ปิดแก๊สทันทีหลังทอดอาหารเสร็จ หากอยู่ระหว่างช่วงพักการทอดควรลดไฟลง เพื่อชะลอการเสื่อมของน้ำมันทอดอาหาร และปิดฝาไม่ให้ได้รับแสงสว่างหรือแสงอุลตราไวโอเลต รวมทั้งบริเวณทอดอาหารควรมีการระบายอากาศที่ดี

2.7 เก็บน้ำมันทอดอาหารไว้ในภาชนะสแตนเลสหรือแก้ว ปิดฝาให้สนิท เก็บที่เย็นและไม่ถูกแสงสว่าง

2.8 อาหารทอดที่มีน้ำมันเป็นส่วนผสมควรเลือกใช้ พลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl chloride-PVC) เพราะพลาสติกชนิดนี้ต้านทานการผ่านเข้าออกของอากาศตลอดจนกลิ่นได้ดี และทนต่ออุณหภูมิสูงได้ไม่เกิน 90 องศาเซลเซียส และไม่ควรรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่ออาหารทอด

นักวิจัยได้ติดตามประเมินผลโดยสุ่มตรวจคุณภาพน้ำมันโดยไม่บอกล่วงหน้าและสังเกตพฤติกรรม การใช้น้ำมันทอดอาหารของผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดว่าปฏิบัติตามคำแนะนำทั้ง 8 ข้อหรือไม่ ในการ ตรวจสอบค่าสารโพลาร์ของน้ำมันที่ผ่านการทอด 2 ครั้ง พบว่า

การตรวจสอบครั้งที่ 2 ค่าสารโพลาร์ของน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารมีค่าอยู่ในช่วง 7.55-16.00 เปอร์เซ็นต์ จำแนกเป็นน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ 2 ร้าน น้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ 3 ร้าน

การตรวจสอบครั้งที่ 3 ค่าสารโพลาร์ของน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารมีค่าอยู่ในช่วง 4.30-12.10 เปอร์เซ็นต์ จำแนกเป็นน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ 4 ร้าน น้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ 1 ร้าน

จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารโพลาร์ภายหลังการนำซื้อแนะนำในการใช้น้ำมันทอดอาหารอย่างปลอดภัยไปใช้พบว่าร้านอาหารทุกร้านมีการปรับพฤติกรรมการใช้น้ำมันทอดอาหาร จากค่าสารโพลาร์ที่มีแนวโน้มลดลงจนอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย ส่วนสาเหตุที่การตรวจสอบครั้งที่ 2 ร้านอาหารบางร้านมีค่าปริมาณสารโพลาร์เพิ่มมากขึ้นอาจเพราะเป็นช่วงปรับพฤติกรรมบางครั้งผู้ผลิตมีความเคยชินกับวิธีการใช้น้ำมันแบบเดิมหรืออาจไม่เข้าใจรายละเอียดเกี่ยวกับข้อแนะนำการจัดการน้ำมันทอดอาหารจึงจำเป็นต้องเสริมความเข้าใจเป็นระยะๆ

นักวิจัยได้จัดนิทรรศการรายงานผลการดำเนินโครงการวิจัยทั้งหมดให้กับประชาชนทั่วไป ได้รับทราบความปลอดภัยของอาหารทอดที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ในงาน นิทรรศการแสดงผลงานทางวิชาการและการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร (Agro-Industry Day) หอประชุมเอื้องเงินหลวง มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยได้รับเกียรติจาก ผศ. ดร. เรืองเดช วงศ์หล้า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่มอบเกียรติบัตรให้กับผู้ประกอบการร้านอาหารในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่เข้าร่วม โครงการน้ำมันทอดอาหารปลอดภัยเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค



ภาพที่ 3 ท่านอธิการบดีมอบเกียรติบัตรให้กับผู้ประกอบการร้านอาหารในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผลจากการจัดกิจกรรมดังกล่าวเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจให้กับผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารที่เข้าร่วมโครงการจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำการใช้น้ำมันทอดอาหารร่วมกันอย่างต่อเนื่อง โดยผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารได้แสดงเกียรติบัตรไว้หน้าร้านค้าอาหารแสดงให้เห็นผู้บริโภคได้รับทราบ การจัดกิจกรรมดังกล่าวเป็นการประชาสัมพันธ์สู่สาธารณะเพื่อเผยแพร่ข้อมูล สร้างความเข้าใจ และความตระหนักในพิษภัยของการใช้น้ำมันทอดอาหารแบบผิดวิธีให้กับผู้บริโภคทั่วไปได้รับทราบ โดยสรุปข้อแนะนำในการเลือกซื้ออาหารทอดสำหรับผู้บริโภค คือ ควรหลีกเลี่ยงไม่ซื้ออาหารทอดจากร้านค้าที่ใช้น้ำมันมีกลิ่นเหม็นหืน เหนียวสีดำนองฟองมาก เหม็นไหม้ เวลาทอดมีควันขึ้นมากแสดงว่าน้ำมันใช้มานานทำให้น้ำมันเกิดควันที่อุณหภูมิต่ำลง อาหารอมน้ำมันมาก รวมทั้งผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารหากสังเกตว่าน้ำมันทอดมีลักษณะดังกล่าวควรเปลี่ยนน้ำมันใหม่ ผลการวิจัยช่วยให้ผู้บริโภคที่ใช้บริการร้านอาหารทอดในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เกิดความมั่นใจมากขึ้นในการบริโภคอาหารทอดได้อย่างปลอดภัย

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารสรุปได้ว่า การสำรวจร้านจำหน่ายอาหารในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่มีการจำหน่ายอาหารทอดโดยเฉพาะร้านที่ใช้น้ำมันทอดอาหารในปริมาณมาก และมีการทอดทุกวันทั้งแบบเป็นครั้งคราวหรือทอดต่อเนื่อง ได้แก่ร้านข้าวมันไก่ ร้านข้าวไก่ย่าง ร้านข้าวหมูแดง หมูกรอบ และร้านลูกชิ้นทอด ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดส่วนใหญ่เลือกใช้น้ำมันปาล์มเป็นหลัก น้ำมันที่ใช้ทอดแต่ละครั้งมีปริมาณ 2-5 ลิตร อาหารที่ใช้ทอดส่วนใหญ่เป็นอาหารประเภทเนื้อ การทอดใช้ไฟปานกลาง จนถึงแรง มีการทอดทั้งแบบต่อเนื่องและเป็นครั้งคราว ภาชนะที่ใช้ทอดส่วนใหญ่เป็นกระทะเหล็ก มีการทำความสะอาดกระทะและอุปกรณ์อื่นๆ ภายหลังการทอดทุกครั้ง การเก็บน้ำมันหลังการทอดใส่ในหม้อสเตนเลสมีฝาปิด

ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทอดมีวิธีการที่แตกต่างกันในการตัดสินใจเปลี่ยนน้ำมันทอดอาหาร ได้แก่ ใช้จำนวนครั้งในการเปลี่ยนน้ำมันและใช้จำนวนวันในการเปลี่ยนน้ำมัน โดยมีการเปลี่ยนน้ำมันหลังจากการทอด 1-2 วันบางครั้งหรือทอด 1-2 ครั้ง มีการผสมน้ำมันใหม่ลงไปด้วย หรือถ้าน้ำมันมีสีคล้ำจึงมีการเปลี่ยนน้ำมันทั้งกระทะ โดยวิธีการกำจัดน้ำมันเก่าทั้งด้วยการนำไปผสมกับอาหารอื่นๆ และเจียวกระเทียม หรือนำไปทิ้งท่อน้ำทิ้งรวมของมหาวิทยาลัยเพื่อนำไปบำบัดต่อไป การสุ่มตรวจตัวอย่างน้ำมันทอดตามสภาพการใช้งานจริง มาตรวจวิเคราะห์ค่าสาร โพลาร์ พบว่ามีเพียงร้านอาหารเดียวเท่านั้นที่มีความเสี่ยงแอบแฝงอยู่

การที่นักวิจัยและผู้ประกอบการได้นำข้อแนะนำในการใช้น้ำมันทอดอาหารอย่างปลอดภัย มาเป็นแนวทางในการจัดการใช้น้ำมันทอดอาหารให้เหมาะสมกับสภาพการปฏิบัติงานของแต่ละร้าน ภายหลังจากการนำข้อเสนอแนะดังกล่าวไปปฏิบัติ พบว่า ค่าสารโพลาร์ของน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารมีค่าอยู่ในช่วง 4.30-12.10 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีความปลอดภัยจากการใช้น้ำมันทอดอาหารมากยิ่งขึ้น ภายหลังได้เผยแพร่ผลการดำเนินโครงการวิจัยในรูปแบบต่างๆ เพื่อสร้างความเข้าใจ ความตระหนักในพิษภัยของการใช้น้ำมันทอดอาหารแบบผิดวิธีให้กับผู้บริโภคทั่วไปได้รับทราบด้วย และในโอกาสต่อไปนักวิจัยและผู้ประกอบการได้ร่วมกัน

เสนอแนะว่าควรศึกษาแนวทางในการนำน้ำมันที่ใช้ทอดซ้ำไปเพิ่มมูลค่าด้วยการแปรรูปเป็นสบู่ไบโอดีเซลหรืออาหารสัตว์เพื่อลดต้นทุนการผลิตอาหารทอดที่สูงขึ้นและป้องกันปัญหาภาวะอาหารทอดด้วยน้ำมันใช้ซ้ำ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์ทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ประจำปี พ.ศ. 2550 คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้และขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์ สารเคมี เครื่องแก้ว และสถานที่ในการวิจัยในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- จิตรา เศรษฐอุดม (2548). การวิเคราะห์ความเสี่ยงของน้ำมันทอดซ้ำ. วารสารอาหารและยา, 12(2), 55-64.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 283) พ.ศ. 2547 เรื่อง กำหนดสารโพลาร์ในน้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย ลงราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 121 ตอนพิเศษ 125 ง. 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547.
- ปราณี เกียรติสุระยานนท์ (2545). การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์บรรจุอาหาร. วารสารจดหมายข่าวผลิตภัณฑ์สุขภาพชุมชน, 3(1), 7-8.
- เพ็ญนภา ก้อนคำ และ นางสาวพิมพ์นันทน์ บุญนะ. (2550). ผลของการเสริมไขมันและกานพลูในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในน้ำมันใช้ซ้ำ. ปัญหาพิเศษนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- อุสนา ประจง. (2548). ใช้ไขมันทอดอาหารอย่างไรจึงจะห่างไกลมะเร็ง. วารสารจดหมายข่าวผลิตภัณฑ์สุขภาพชุมชน, 6(1), 8-9.
- Metayer, C., Wang, Z., Kleinerman, R. A., Wang, L., Brenner, A. V., Cui, H., Cao, J., and Lubin, J. H. (2002). **Cooking Oil Fumes and Risk of Lung Cancer in Woman in Rural Gansu, China.** *Lung Cancer.* 35, 111-117.
- Wu, P. F., Chiang, T. A., Ko, Y. C., and Lee, H. (1999). **Genotoxicity of Fumes from Heated Cooking Oils Produced in Thiwan.** *Environmental Research Section A.* 80, 122-126.



วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่

RAJABHAT CHIANG MAI RESEARCH JOURNAL

ประจำปีที 10 ฉบับที่ 1 (ตุลาคม 2551 - มีนาคม 2552)

ISSN 1513-8410

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการของผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา
2. เพื่อเป็นสื่อกลางแลกเปลี่ยนประสบการณ์วิจัยและความรู้ทางวิชาการ
3. เพื่อประชาสัมพันธ์การดำเนินงานของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช วงศ์หล้า

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์สนิท สัตโยภาส

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ทรงคุณวุฒิ

รศ.วรรณวดี ม้าลำพอง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและวัดผล

ผศ.ชูศักดิ์ จันทนพิริ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเศรษฐศาสตร์

รศ.เสริมศักดิ์ นันทิพรภ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์

ดร.สินธุ์ สโรบล

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยท้องถิ่น

รศ.ดร.สมพงษ์ วิทย์ศักดิ์พันธ์

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภาษาและวรรณกรรม

ศ.ดร.มนัส สุวรรณ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสังคมศาสตร์

ผศ.อัญชลี โสมดี

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านศิลปะ

อาจารย์ Quintin Kitson

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภาษาอังกฤษ

รศ.นิยม ขอดมนต์

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์

อาจารย์ประนอม ลำงาม

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านภาษาจีน

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์สมพงษ์ บุญเลิศ

กองบรรณาธิการ

ดร.ธัญญา

ทะพังก์แก

อาจารย์พิชัย

ระบอบ

ผศ.กมลทิพย์

คำใจ

ผศ.เยี่ยมลักษณ์

อุดาการ

รศ.อรุณรัตน์

วิเชียรเชียว

อาจารย์ณัฐพร

จักรวิเชียร

ผศ.วิไลลักษณ์

กิตินุตร

อาจารย์ทัศนพร

ประภัสสร

นางสาวณัฐชยาน์

สมาเกต

ภาพปก : นายปรัชญา ไชยวงศ์

พิมพ์ที่ : หจก.วนิดาการพิมพ์ 14/2 หมู่ 5 ต.สันผีเสื้อ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 0-5311-0503-4, 08-1783-8569 แฟกซ์ 0-5311-0504 ต่อ 15

ข้อความหรือข้อคิดเห็นในวารสารนี้เป็นของผู้เขียนมิใช่ความรับผิดชอบ
ของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่



RAJABHAT

CHIANG MAI

RESEARCH JOURNAL



สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

โทรศัพท์/โทรสาร 0-5388-5950

<http://www.research.cmru.ac.th>

RAJABHAT

CHIANG MAI

RESEARCH JOURNAL