

54403213 : สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

คำสำคัญ : การวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย/การวัดสี/การวัดมุมสัมผัส

วรรณกานต์ โสภา : การพัฒนาเทคนิควิเคราะห์เชิงภาพถ่ายเพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันทอด. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.บัณฑิต อินดวงศ์. 86 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายเพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันทอด โดยในการตรวจสอบคุณภาพสีของน้ำมันทอดจะทำการสร้างแบบจำลองเพื่อควบคุมสถานะในการถ่ายภาพและทำการสอบเทียบมาตรฐาน ตัวอย่างที่ใช้คือแผ่นสีมาตรฐาน จำนวน 30 รหัสสี ผลการทดลองพบว่าให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $R^2$ ) ของค่าสี XYZ มากกว่า 0.9 อย่างไรก็ตามในการทดลองเมื่อเปลี่ยนตัวอย่างจากแผ่นสีมาตรฐานเป็นน้ำมันทอดพบว่าค่าความแตกต่างสีโดยรวมมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการทอดที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสัมพันธ์กับค่าความสว่าง ( $L^*$ ) และการตรวจวัดค่าสีของน้ำมันทอดมีความสัมพันธ์กับค่าที่วิเคราะห์ได้ทางเคมี โดยเฉพาะปริมาณสารประกอบที่มีขี้ว้ทั้งหมด ( $R^2 > 0.87$ )

ในส่วนการตรวจสอบคุณภาพของน้ำมันทอดโดยอาศัยการวัดค่ามุมสัมผัสจะทำการสร้างแบบจำลองควบคุมสถานะสำหรับการถ่ายภาพน้ำมันทอด พบว่า ขั้นตอนวิธีที่เขียนขึ้นสำหรับวัดค่ามุมสัมผัส กระบวนการ และสถานะในการหยคน้ำมัน มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการวัดค่ามุมสัมผัสของน้ำมันทอดได้ เนื่องจากค่ามุมสัมผัสมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี โดยเฉพาะค่าการดูดกลืนแสง ปริมาณกรดไขมันอิสระ และค่าคงที่ไดอิเล็กทริก ตามลำดับ ( $R^2 > 0.75, 0.74$  และ  $0.72$ ) และจากการศึกษาผลของสารช่วยกรองต่อคุณภาพของน้ำมันทอดพบว่า น้ำมันทอดที่ใช้สารแมกนีซอลเป็นสารช่วยกรองในกระบวนการกรองน้ำมันนั้น สามารถปรับปรุงคุณภาพทางเคมีและกายภาพของน้ำมันทอดได้ดีที่สุด รองลงมาคือเบนโทไนท์

---

ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

54403213 : MAJOR : FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD : IMAGE ANALYSIS/COLOR MEASUREMENT/CONTACT ANGLE

WANTAKAN SOPA : DEVELOPMENT OF IMAGE ANALYSIS TECHNIQUES FOR FRYING OIL INSPECTION. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.BHUNDIT INNAWONG,Ph.D. 86 pp.

The objective of this research was to develop the image analysis technique for quality evaluation of frying oil. An image analysis model was calibrated using 30 Pantone™ as a standard and built to evaluate color changes of oil during frying. The calibration result showed the correlation coefficient ( $R^2$ ) of the XYZ colors was more than 0.9. This model showed that total color differences ( $\Delta E$ ) of the used oil increased with frying time and directly correlated to lightness value ( $L^*$ ). Color measurement well correlated with respect to chemical indexes of frying oil, especially total polar compound ( $R^2 > 0.87$ ).

Quality evaluation of frying oil by contact angle measurement demonstrated that the algorithm, the procedure and condition for contact angle measurement were suitably applied to indicate the chemical characteristics of oil. Results showed a linear relationship between contact angle and chemical indexes of frying oil, especially absorbance value, free fatty acid and dielectric constant, respectively ( $R^2 > 0.75, 0.74$  and  $0.72$ ). The study on the effect of oil adsorbents (Bentonite and Magnesol®) using in oil filtration process was found that Magnesol® was more better improve in chemical and physical qualities of frying oil than Bentonite.

---

Department of Food Technology

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature .....

Academic Year 2013

Thesis Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำจุดนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. บัณฑิต อินทวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้โอกาส ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.โสภาค สอนไว ประธานกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ประมุข กระจุกสุขสถิตย์ และอาจารย์ ดร.โสภณ ผู้มีจรรยา กรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ คำแนะนำ ช่วยเหลือ รวมถึงตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ รวมทั้งผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้ คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความเรียบร้อยและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.อรุณศรี ลีจิระจำเนียร ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เสมอมา

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือปฏิบัติการต่างๆ และ บุคคลที่เกี่ยวข้องซึ่งรวมถึงคณาจารย์และนักวิทยาศาสตร์ทุกๆ ท่านที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุน และเป็นกำลังใจ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจนเป็นผลงานวิจัยที่มีคุณค่าและมี ประสิทธิภาพในการนำเสนอผลงานวิจัยได้

ขอขอบคุณ คุณบุญอนันต์ ศักดิ์บุญญารัตน์ คุณปัจฉิมาภรณ์ อุดมคุณ และคุณกงวุฒิ นิรันตสุข ที่อยู่เคียงข้าง ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางแก้ไข และให้การช่วยเหลือด้านต่างๆ เสมอมา

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ และครอบครัวเป็นอย่างยิ่งที่คอยให้กำลังใจ คอยช่วยเหลือใน ทุกๆ ด้าน และให้การสนับสนุนในด้านการศึกษาเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารทุกคนที่เป็นกำลังใจและให้ความ ช่วยเหลือในด้านต่างๆ เสมอมา