

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ประสิทธิภาพของอัลตราโซนิกในการตรวจวัดปริมาณไขมันในน้ำนมที่มีขนาดอนุภาคแตกต่างกัน

**Efficiency of Ultrasonic Milk Analyzers in Measuring Fat Content of Milk with
Different Fat Globule Sizes**

โดย

นายกิตติพงษ์ เหล็กกล้า

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อขอความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2150-7

กิตติพงษ์ เหล็กกล้า 2549: ประสิทธิภาพของอัลตราโซนิคในการตรวจวัดปริมาณไขมันในน้ำมัน
ที่มีขนาดอนุภาคแตกต่างกัน ปรินญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาสัตวบาล
ภาควิชาสัตวบาล ปรธานกรรการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ประวีร์ วิชชุดา, Ph.D.
134 หน้า
ISBN 974-16-2150-7

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอัลตราโซนิคในการวิเคราะห์ไขมันนมจากตัวอย่างนมดิบ ตลอดจนอิทธิพลของปัจจัยบางประการต่อความผันแปรของปริมาณไขมันนมที่วิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าว ดำเนินการโดยแบ่งเป็น 4 การทดลองดังนี้ การทดลองที่ 1 ภายหลังจากปรับค่ามาตรฐานของเครื่องอัลตราโซนิคมิลค์อะนาไลเซอร์โมเดลเอ็มและโมเดลอัลตรา ด้วยวิธีมอจอนเนียร์ พบว่าค่าเฉลี่ยของไขมันนมที่วิเคราะห์ด้วยอุปกรณ์ทั้งสองคงให้ค่าต่ำกว่าวิธีมอจอนเนียร์ 0.142 และ 0.148% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อศึกษาความเที่ยงตรงของการวิเคราะห์ไขมันนมด้วยวิธีดังกล่าว พบว่าเครื่องทั้งสองโมเดลมีผลค่าพารามิเตอร์ทางสถิติของความเที่ยงตรง ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราซ้ำ (S_r), อัตราซ้ำ (r-value) และค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (RSD_p) ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) กับวิธีมอจอนเนียร์ ในการศึกษาช่วงเวลาสำหรับการปรับมาตรฐาน พบว่า เครื่องอัลตราโซนิคมิลค์อะนาไลเซอร์โมเดลอัลตราควรได้รับการปรับมาตรฐานทุก ๆ 60 วันต่อครั้ง ในขณะที่ช่วงเวลาดังกล่าวโมเดลเอ็มยังให้ผลการวิเคราะห์ที่ยอมรับได้อยู่ การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของปริมาณไขมันนมดิบต่อขนาดอนุภาคไขมันนม ปรากฏว่านมดิบที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันนมสูงขึ้น มีแนวโน้มของอนุภาคเม็ดไขมันนมขนาดใหญ่ขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (+) เท่ากับ 0.933 และ 0.916 เมื่อวิเคราะห์ไขมันนมด้วยเครื่องอัลตราโซนิคมิลค์อะนาไลเซอร์โมเดลเอ็มและโมเดลอัลตราตามลำดับ การทดลองที่ 3 ศึกษาขนาดอนุภาคเม็ดไขมันนมในตัวอย่างนมดิบเปรียบเทียบกับนมที่ผ่านกระบวนการโฮโมจีไนส์แบบ Single-stage และ Two-stage ที่ระดับความดันตั้งแต่ 100, 150, 200, 250 และ 300 บาร์ (bar) พบว่านมโฮโมจีไนส์แบบ Single-stage และ Two-stage ทุกระดับความดันมีขนาดอนุภาคไขมันเล็กกว่า ($P < 0.05$) ตัวอย่างนมดิบ ในทำนองเดียวกันนมโฮโมจีไนส์แบบ Two-stage มีขนาดอนุภาคไขมันนมเล็กกว่า ($P < 0.05$) นมโฮโมจีไนส์แบบ Single-stage สำหรับการวิเคราะห์ไขมันนมด้วยอัลตราโซนิคมิลค์อะนาไลเซอร์ โมเดลเอ็มจากตัวอย่างนมโฮโมจีไนส์ตามระดับความดันรวมที่เพิ่มขึ้น พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันนมมีแนวโน้มสูงขึ้น ($P < 0.05$) สำหรับแบบ Single-stage และ Two-stage ตามลำดับ การทดลองที่ 4 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมินมดิบต่อความผันแปรของเปอร์เซ็นต์ไขมันนมและความเที่ยงตรงในการวิเคราะห์ไขมันนมด้วยวิธีอัลตราโซนิคมิลค์อะนาไลเซอร์โมเดลเอ็ม พบว่าตัวอย่างนมดิบที่มีอุณหภูมิเริ่มต้น 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 °C มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันนมมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.01% ต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ 5 °C ส่วนค่าพารามิเตอร์ทางสถิติของความเที่ยงตรงจากการวิเคราะห์ไขมันนมด้วยวิธีดังกล่าว ณ อุณหภูมิหนึ่งอุณหภูมิใดข้างต้นไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$)

Kittiphong Lekkla 2006: Efficiency of Ultrasonic Milk Analyzers in Measuring Fat Content of Milk with Different Fat Globule Sizes. Master of Science (Agriculture), Major Field: Animal Science, Department of Animal Science. Thesis Advisor: Associate Professor Pravee Vijchulata, Ph.D. 134 pages.
ISBN 974-16-2150-7

The objectives of this research were to evaluate the efficiency of Ultrasonic Milk Analyzers (UMA) and to investigate certain influencing factors on milk fat content analysis. Four experiments were conducted. Experiment 1: Precision of Ultrasonic Milk Analyzers in analysis of milk fat content was studied. Two models, namely model-M and model-Ultra were used for the study. After calibration against mojonniere method precision for both models of UMA was found to improve. However, an average of 0.142 and 0.148% lower fat readings for the two respective models were observed. The precision parameters, i.e. S_p , r-value and RSD_r for both UMA were not significantly different ($P>0.05$) from the mojonniere method. The estimated time required for recalibration of UMA model-ultra was 60 days. However, UMA model-M needed no recalibration during this time interval. Experiment 2: The influence of milk fat content and fat globules size on fat analysis using UMAs was studied. Milk with higher fat content (%) as analyzed by both UMAs as well as mojonniere methods showed larger average fat globules size. A correlation coefficient between fat globule sizes versus % fat content was 0.933 and 0.916 for model-M and model-Ultra, respectively. Experiment 3: The milk fat globules size in raw milk when compared to homogenized milk using Single-stage and Two-stage at different pressures was studied. The different pressures used were 100, 150, 200, 250 and 300bar. Fat globules size in homogenized milk using Single-stage and Two-stage at different pressures was significantly ($P<0.05$) smaller than those of the raw milk. A significant difference ($P<0.05$) in milk fat content was observed between the raw and homogenized milk using Single-stage and Two-stage pressure. Two-stage homogenization parallel to the higher pressure applied tended to provide smaller ($p<0.05$) fat globules size than the single-stage one and slightly higher ($p<0.05$) fat readings by UMA model-M than the single-stage one. Experiment 4: The influence of temperature on precision of UMA in analyzing milk fat content was investigated. The raw milk samples were analyzed at different temperatures, i.e. 5, 10, 15, 20, 25 and 30 °C. The results showed an average increase in fat content by 0.01 % for every 5 °C increase in temperature of milk samples. However, the precision of UMA was not significantly different ($P>0.05$) for the samples analyzed at different temperatures.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประวีร์ วิชชุตา ประธานกรรมการ ที่ได้กรุณาให้โอกาสและแนะนำแนวทางงานวิจัย ตลอดจนช่วยเหลือให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พรศรี ชัยรัตนายุทธ์ กรรมการวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมจิต สุรพัฒน์ กรรมการวิชาการ และศาสตราจารย์ ดร. สายัณห์ ทัดศรี ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำปรึกษา และตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ทำให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ศูนย์ผลิตภัณฑ์นมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์การ เก็บตัวอย่างนม อุปรกรณ์ สารเคมี และสถานที่ทำการวิจัย ตลอดจนช่วยเหลือดูแลการปฏิบัติงาน อำนวยความสะดวกงานวิจัยสำเร็จ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านของหน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยี แปรรูปมันสำปะหลังและแป้ง สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรม เกษตร ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และภาควิชาสัตวบาลที่ให้คำแนะนำและ อนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานวิจัย

ขอขอบคุณ ดร.ฉัฐิมา เฉลิมแสน ที่ให้ความรู้ และคำปรึกษาในส่วนการวางแผนงานวิจัย คุณณัฐพล บำรุงเกียรติ คุณประไพศรี โพธิ์เงิน หัวหน้าและเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ ศูนย์ผลิตภัณฑ์นมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และคุณสุริย์วรรณ พันธุ์นรา ที่คอยให้ความ ช่วยเหลือทุก ๆ ด้าน รวมทั้งพี่รุ่งทิวา พี่อุมาพร เพื่อน ๆ ภาควิชาสัตวบาลทุกคน และน้อง ๆ ที่มา ฝึกงานทุกรุ่น ที่คอยให้กำลังใจจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณพ่อและแม่ที่คอยเป็นกำลังใจ ดูแลอบรมสั่งสอน และเป็นแบบอย่างในการดำรงชีวิตมาตลอด ขอขอบคุณน้องชายที่คอยให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา รวมทั้งคน รอบข้างที่คอยให้ความช่วยเหลือ คุณค่าและประโยชน์อันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ ครู คณาจารย์ และนักวิชาการทุกท่าน ที่ประสาทวิชา ให้มีความรู้จนถึงปัจจุบัน

กิตติพงษ์ เหล็กกล้า

พฤษภาคม 2549