

การแยกน้ำมันมะพร้าวจากน้ำกะทิ

Coconut Oil Separation from Coconut Milk

สุคนธ์ชื่น ศรีงาม
Sukoncheun Sringam

ABSTRACT

Coconut milk is an emulsion of oil in water. The studied oil separation process was composed of cream separation, fat aggregation at low temperature and emulsion breakdown at high temperature. Increase in feed rate and cream outlet opening diameter resulted in higher percentage of cream fraction with lower oil content. Percentage of cream fraction was related to the oil content, therefore, it could be used as an indicator in adjusting of feed rate and cream outlet opening diameter to obtain cream fraction of specified oil content. The suitable temperature for fat aggregation was below 15°C, when oil in the cream fraction was sufficiently solidified. The suitable temperature for emulsion breakdown was 80°C. The oil yield was 98%. The separated coconut oil was clear, colourless, with pleasant natural aroma. Free fatty acid was less than 0.1% and fatty acid composition was similar to coconut oil from copra. It was considered as a high quality oil which can be consumed without refining.

Key words : coconut oil, emulsion breakdown, oil separation

บทคัดย่อ

น้ำกะทิเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ การทดลองนี้ศึกษากรรมวิธีการแยกน้ำมันมะพร้าวจากน้ำกะทิ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแยกหัวกะทิออกจากเครื่องแยกครีม การรวมตัวของไขมันในหัวกะทิและแยกน้ำมันบางส่วนออกที่อุณหภูมิต่ำ ก่อนการทำลายอิมัลชันด้วยการเพิ่มอุณหภูมิ การปรับอัตราการป้อน

น้ำกะทิเข้าเครื่องแยกครีมให้เร็วขึ้น หรือการปรับขนาดท่อทางออกของหัวกะทิให้กว้างขึ้น ทำให้ได้ปริมาณหัวกะทิมากขึ้นแต่ความเข้มข้นของน้ำมันน้อยลง ปริมาณหัวกะทิสัมพันธ์กับความเข้มข้นของน้ำมันในหัวกะทิ จึงสามารถใช้ปริมาณหัวกะทิในการปรับสถานะของเครื่องแยกครีม ให้ได้ความเข้มข้นของน้ำมันในหัวกะทิตามต้องการได้ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการรวมตัวของไขมันคือต่ำกว่า 15°C เมื่อน้ำมันในหัว

กะทิมีสถานะเป็นของแข็งเพียงพอ และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำลายอิมัลชันคือ 80°C ได้ผลผลิตน้ำมันร้อยละ 98 และน้ำมันมะพร้าวที่แยกได้มีลักษณะใส ไม่มีสี มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติ มีค่ากรดไขมันอิสระน้อยกว่าร้อยละ 0.1 และมีองค์ประกอบกรดไขมันใกล้เคียงกับน้ำมันมะพร้าวที่ผลิตจากมะพร้าวแห้ง จัดเป็นน้ำมันคุณภาพดี สามารถใช้บริโภคได้โดยไม่ต้องผ่านกรรมวิธี

คำนำ

มะพร้าวเป็นแหล่งน้ำมันและโปรตีน น้ำมันมะพร้าวทั่วไปได้จากการบีบอัดมะพร้าวแห้ง (copra) กากที่เหลือจากการบีบน้ำมันมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 20 - 23 มะพร้าวแห้งส่วนใหญ่ได้จากมะพร้าวที่เหลือขายเป็นมะพร้าวผล บางครั้งมีผลเน่าเสียปะปน นำมาทำแห้งโดยการตากแดด ในสภาพอากาศที่มีฝนตก การแห้งเกิดได้ช้า ทำให้เนื้อมะพร้าวขึ้นราเน่าเสียก่อนแห้ง ประกอบกับความดันและความร้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการบีบอัดน้ำมัน ทำให้น้ำมันมะพร้าวที่ได้มีสีดั่งแต่น้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้มและมีกรดไขมันอิสระสูง ทำให้ต้องสิ้นเปลืองในการทำให้น้ำมันบริสุทธิ์ ส่วนกากที่เหลือจากการบีบน้ำมันมีสภาพน่ารังเกียจไม่เหมาะสมต่อการบริโภค ใช้เป็นอาหารสัตว์เท่านั้น เพื่อให้มีการใช้น้ำมันและโปรตีนจากมะพร้าวอย่างคุ้มค่า จึงได้มีความพยายามศึกษาหาวิธีการแยกน้ำมันและโปรตีนจากมะพร้าว ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการบริโภค โดยการสกัดน้ำมันและโปรตีนจากเนื้อมะพร้าวสดด้วยน้ำได้เป็นน้ำกะทิ และแยกน้ำมันและโปรตีนในน้ำกะทิออกจากกัน เรียกกระบวนการนี้ว่า aqueous process

น้ำกะทิเป็นอิมัลชันของน้ำมันในน้ำ มีโปรตีนทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (Escueta, 1980) การแยกน้ำมันและโปรตีนออกจากน้ำกะทิ ทำได้โดยการ

ทำลายอิมัลชัน Grimwood (1975) แยกน้ำมันจากน้ำกะทิโดยการให้ความร้อน แต่วิธีนี้ทำให้โปรตีนเสื่อมสภาพ Hagenmaier *et al.* (1973) เหยี่ยงแยกน้ำกะทิได้เป็นหัวกะทิและหางกะทิ จากนั้นทำลายอิมัลชันหัวกะทิโดยการเติมน้ำมันมะพร้าวอุณหภูมิ 95°C ในอัตราส่วนหัวกะทิต่อน้ำมันมะพร้าวเป็น 1:5 แล้วหมุนเหยี่ยงช้า 2 ครั้ง ได้ผลผลิตน้ำมันมะพร้าวที่มีลักษณะใส ไม่มีสีร้อยละ 95 ของน้ำมันทั้งหมดในน้ำกะทิ McGlone *et al.* (1986) ผสมเอนไซม์ α -amylase, polygalacturonase และ protease กับเนื้อมะพร้าวบดละเอียดกับน้ำในอัตราส่วนเนื้อมะพร้าวต่อน้ำ เป็น 1:4 ทิ้งไว้ 30 นาทีที่ 40°C แล้วหมุนเหยี่ยงที่ 12,300 xg สามารถแยกได้น้ำมันเพียงร้อยละ 60 Gunetileke and Laurentius (1974) หมุนเหยี่ยงน้ำกะทิในหลอดหมุนเหยี่ยงขนาด 50 มล. ที่ 5000xg เป็นเวลา 5 นาที และลดอุณหภูมิหลอดหมุนเหยี่ยงเป็นค่าต่าง ๆ ต่ำกว่า 25°C ก่อนปรับอุณหภูมิกลับเป็น 25°C แล้วหมุนเหยี่ยงแยกน้ำมันที่ 5000xg พบว่าต้องลดอุณหภูมิต่ำกว่า 17°C จึงจะเกิดการแยกตัวของน้ำมัน และได้ผลผลิตน้ำมันมะพร้าวเพิ่มขึ้นเมื่อลดอุณหภูมิต่ำลง

แสงเงิน (2534) ทดลองผลิตเนยกะทิ โดยการลดอุณหภูมิของหัวกะทิที่มีน้ำมันร้อยละ 28-34 ที่ 4-12°C แล้วบ่มค้างคืนที่ 4°C จากนั้นนำมากวนปั่น (churn) แยกน้ำ เพื่อเปลี่ยนชนิดของอิมัลชันจากน้ำมันในน้ำ (o/w) เป็นชนิดน้ำในน้ำมัน (w/o) ได้เนยกะทิที่มีปริมาณน้ำมันร้อยละ 82 อยู่ในสภาพของแข็งที่อุณหภูมิห้องเย็น แต่เมื่อหั่นหั่นละลายที่อุณหภูมิห้องจะได้น้ำมันใสแยกตัวออกมา

ในการวิจัยนี้จะได้ทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกน้ำมันมะพร้าวออกจากน้ำกะทิ โดยเริ่มจากการแยกหัวกะทิ การทำให้น้ำมันในหัวกะทิรวมตัวกันด้วยความเย็นก่อนการทำลายอิมัลชัน ทั้งนี้เพื่อรักษาคุณภาพของน้ำมันและโปรตีนจากมะพร้าวให้

ใกล้เคียงธรรมชาติที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการ

การแยกห้วกะทิด้วยเครื่องแยกครีม

เตรียมน้ำกะทิโดยใช้มะพร้าวชูด 1 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน คนให้เข้ากันนาน 5 นาที แล้วบีบคั้นด้วยเครื่องบีบอัด (coconut milk press, Shimano) นำน้ำกะทิที่ได้เข้าเครื่องแยกครีม (cream separator, Elecrem I) ปรับความเร็วในการป้อนน้ำกะทิเข้าเครื่องเป็น 0.6, 1.2 และ 2.0 ลิตร/นาที และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อทางออกของห้วกะทิเป็น 21.1, 21.9 และ 22.7 มิลลิเมตร เก็บตัวอย่างห้วกะทิและหางกะทิ ชั่งน้ำหนัก นำส่วนห้วกะทิไปหาปริมาณน้ำมัน แสดงผลการแยกเป็นปริมาณห้วกะทิที่ได้ (คิดเป็นร้อยละของน้ำกะทิเริ่มต้น) และการได้คืน (recovery) ของน้ำมัน (คิดเป็นร้อยละของน้ำมันเทียบกับน้ำมันในน้ำกะทิเริ่มต้น) เลือกห้วกะทิที่มีปริมาณน้ำมันสูงสุดและการได้คืนสูงสุดสำหรับการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการรวมตัวของไขมันในห้วกะทิโดยการกวนปั่น

นำห้วกะทิที่มีปริมาณน้ำมันที่เหมาะสม มาลดอุณหภูมิโดยการปั่นในถังปั่นซึ่งลดอุณหภูมิด้วยน้ำผสมน้ำแข็ง(ถังปั่นไอศกรีม) เป็นเวลาประมาณ 20-30 นาที จนอุณหภูมิเป็น 15-17°C จากนั้นแบ่งตัวอย่างออกเป็น 6 ส่วน ปรับอุณหภูมิตัวอย่างโดยแช่ในอ่างน้ำเย็น ให้ได้อุณหภูมิต่าง ๆ กันระหว่าง 5-17°C เมื่อได้อุณหภูมิที่ต้องการแล้ว นำมากวนปั่นด้วยไม้พาย จนเกิดน้ำสีขาวขุ่นแยกตัวออกมา แยกส่วนน้ำออกไปเป็นระยะ ๆ ระหว่างการกวน จนได้ส่วนที่เหลือมีลักษณะเนียนและลื่นมัน จากนั้นนำตัวอย่างไปหลอมละลายโดยแช่ในอ่างน้ำร้อนอุณหภูมิ 75°C ตั้งทิ้งให้เย็นแล้ววัดปริมาณน้ำมันที่ลอยตัวแยกออกมา

คำนวณผลผลิตน้ำมันที่แยกได้ คิดเป็นร้อยละของปริมาณน้ำมันในตัวอย่างห้วกะทิ วิเคราะห์ผลทางสถิติ (ANOVA) ตามการทดลองแบบ completely randomized design และความแตกต่างระหว่างตัวอย่างโดยวิธี Tukey's test

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำลายอิมัลชันภายหลังการกวนปั่น

นำห้วกะทิที่มีปริมาณน้ำมันที่เหมาะสมมาลดอุณหภูมิที่เหมาะสม แล้วนวดปั่นแยกน้ำสีขาวขุ่นจนได้ส่วนที่เหลือมีลักษณะเนียนและลื่นมันตามวิธีการที่กล่าวมาแล้ว แล้วนำมาแบ่งเป็น 6 ส่วน นำแต่ละส่วนมาปรับอุณหภูมิต่างกันระหว่าง 40-90°C โดยใช้อ่างน้ำร้อน ตั้งทิ้งให้เย็น วัดปริมาณน้ำมัน คำนวณผลผลิตน้ำมันที่แยกได้ คิดเป็นร้อยละของปริมาณน้ำมันในตัวอย่างห้วกะทิ วิเคราะห์ผลทางสถิติเช่นเดียวกับการทดลองข้างต้น นำน้ำมันมะพร้าวไปวิเคราะห์หาปริมาณกรดไขมันอิสระ (AOAC, 1984) และองค์ประกอบกรดไขมัน (โดยกลุ่มงานเคมีพืช น้ำมันและสารธรรมชาติ กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร)

ผลและวิจารณ์

ผลการแยกห้วกะทิด้วยเครื่องแยกครีม

อัตราการป้อนน้ำกะทิเข้าเครื่องและขนาดท่อทางออกของห้วกะทิมีผลต่อปริมาณห้วกะทิและปริมาณน้ำมันในห้วกะทิในทิศทางตรงกันข้าม และมีผลต่อเนื่องถึงการได้คืนของน้ำมันมะพร้าว (Table 1) เมื่อปรับอัตราการป้อนน้ำกะทิให้เร็วขึ้น ปริมาณห้วกะทิที่ได้จะมากขึ้น แต่ความเข้มข้นของน้ำมันในห้วกะทิจะน้อยลง ทั้งนี้เพราะอัตราการล้นออกของห้วกะทิและหางกะทิขึ้นกับอัตราการป้อนน้ำกะทิเข้าเครื่อง เมื่ออัตราการป้อนน้ำกะทิเร็วขึ้น น้ำกะทิมีเวลาอยู่ใน

เครื่องน้อยลง จึงไม่เพียงพอในการแยก ทำให้มีน้ำปะปนมาในส่วนหัวกะทิมาก

เมื่อปรับขนาดท่อทางออกของหัวกะทิให้แคบลง ปริมาณหัวกะทิที่ได้จะน้อยลงและความเข้มข้นของน้ำมันในหัวกะทิจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากหัวกะทิจะล้นออกได้ช้าลง มีเวลาอยู่ในเครื่องนานขึ้น การแยกจึงมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือมีน้ำปะปนในส่วนหัวกะทิน้อยลง นอกจากนี้การลดลงของขนาดท่อทางออกของหัวกะทิ ทำให้รัศมีรอยต่อของส่วนที่มีความหนาแน่นน้อย (หัวกะทิ) กับส่วนที่มีความหนาแน่นมาก (หางกะทิ) ในตัวเครื่องมีค่ามากขึ้น โอกาสที่หางกะทิซึ่งอยู่นอกรัศมีนี้ ปะปนมาในส่วนหัวกะทิซึ่งอยู่ในรัศมีนี้จึงน้อยลง (Heldman, 1975)

การควบคุมเครื่องแยกครีมให้ได้หัวกะทิที่มีความเข้มข้นของน้ำมันต่าง ๆ กัน ทำได้โดยการปรับอัตราการป้อนน้ำกะทิ และ/หรือ ปรับขนาดท่อ

ทางออกของหัวกะทิ อย่างไรก็ตาม จาก Figure 1 จะเห็นได้ว่า ปริมาณหัวกะทิที่มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของน้ำมันในหัวกะทิ ดังนั้นจึงอาจทำนายความเข้มข้นของน้ำมันในหัวกะทิเมื่อทราบปริมาณหัวกะทิที่แยกได้ หรืออีกนัยหนึ่ง สามารถใช้ปริมาณหัวกะทิที่แยกได้ ในการควบคุมปรับเปลี่ยนเครื่องให้ได้หัวกะทิที่มีความเข้มข้นของน้ำมันตรงตามต้องการได้

เมื่อพิจารณาการได้คืน (recovery) ของน้ำมันมะพร้าวในส่วนหัวกะทิ (Table 1) จะเห็นได้ว่าการได้คืนขึ้นกับปริมาณส่วนหัวกะทิและความเข้มข้นของน้ำมันในส่วนหัวกะทิ และการได้คืนจะสมบูรณ์เมื่อได้ส่วนหัวกะทิมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 29 และความเข้มข้นของน้ำมันในส่วนหัวกะทิน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 52 แต่จากกราฟใน Figure 1 เมื่อได้ปริมาณหัวกะทिर้อยละ 29 จะได้ปริมาณน้ำมันใน

Table 1 Percentage of cream fractions, coconut oil content of cream fractions and coconut oil recoveries at various feed rates and cream outlet opening diameters.

Feed rate (liter / min)	Cream outlet opening diameter (mm)	Cream fraction (%)	Oil content in cream fraction (%)	Recovery of oil ^{1/} (%)
0.6	21.1	2.0	78.89	11.27
	21.9	10.8	75.00	57.86
	22.7	26.0	50.63	94.03
1.2	21.1	14.5	72.53	75.12
	21.9	23.9	57.88	97.31
	22.7	34.2	41.31	100.00
2.0	21.1	29.2	52.03	100.00
	21.9	31.0	49.01	100.00
	22.7	34.8	41.56	100.00

^{1/} based on oil content in coconut milk

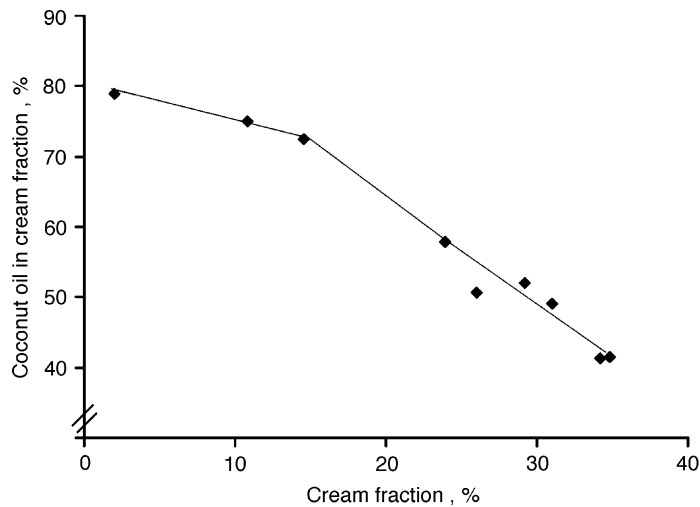


Figure 1 Relationship of percentage of cream fraction and coconut oil content in cream fraction.

หัวกะทิเป็นร้อยละ 50 เพื่อให้ได้ผลผลิตการแยกน้ำมันสูงสุดโดยใช้ส่วนหัวกะทิปริมาณน้อยสุด จึงเลือกหัวกะทิที่มีปริมาณน้ำมันร้อยละ 50 ซึ่งเตรียมได้จากการปรับเครื่องแยกครีม ให้แยกได้ส่วนหัวกะทิร้อยละ 29 ในการศึกษาขั้นตอนต่อไป

อุณหภูมิหัวกะทิที่เหมาะสมต่อการรวมตัวของไขมันในหัวกะทิ

หัวกะทิที่ลดอุณหภูมิเป็น 5-17°C มีลักษณะปรากฏเป็นก้อนแข็งสีขาวเนื้อหยาบร่วนเมื่อนำหัวกะทิที่มีอุณหภูมิต่าง ๆ กันมาปั่น ทุกตัวอย่าง ยกเว้นตัวอย่างที่มีอุณหภูมิ 17°C จะได้น้ำสีขาวขุ่นแยกตัวออกมา ลักษณะเช่นเดียวกับการนวดแยกน้ำออกจากไขมันในกระบวนการทำเนยเหลว (butter) โดยที่น้ำมันที่แข็งตัวรวมตัวกันอุ้มน้ำบางส่วนไว้ และน้ำส่วนที่เหลือถูกคัดออกมา การรวมตัวของไขมันสังเกตได้จากส่วนที่เหลือจากการปั่นมีลักษณะลื่นมันเหมือนไข่ เมื่อนำส่วนที่เหลือนี้ไปให้ความร้อน 75°C จะหลอมตัวเป็นของเหลวแยกเป็น 2 ชั้น ชั้นบนเป็นน้ำมันใสไม่มีสี ส่วนชั้นล่างเป็นน้ำที่มีตะกอนเบา

สีขาวแขวนลอยอยู่ ผลผลิตน้ำมันที่แยกได้แสดงใน Table 2 พบว่าที่อุณหภูมิ 5-15°C ให้ผลผลิตน้ำมันมะพร้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนหัวกะทิที่มีอุณหภูมิ 17°C ไม่สามารถแยกน้ำมันได้เลยนั้นเป็นเพราะที่อุณหภูมิน้ำมันยังไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เมื่อถูกปั่นจะไม่สามารถเกาะรวมตัวกันได้ไม่มีน้ำสีขาวแยกตัวออกมา ดังนั้นการทำให้ไขมันในหัวกะทิรวมตัวกันและแยกน้ำบางส่วนออกเพื่อทำให้หัวกะทิมีสภาพพร้อมที่จะเกิดการแยกตัว (breakdown) จำเป็นต้องลดอุณหภูมิลงมาเท่ากับหรือต่ำกว่า 15°C

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำลายอิมัลชันหลังการกวนปั่น

เมื่อนำหัวกะทิที่ผ่านการกวนปั่นเปลี่ยนชนิดอิมัลชันแล้วมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิต่าง ๆ กันจะเกิดน้ำมันลอยตัวแยกชั้นออกมา ผลการแยกชั้นน้ำมันแสดงใน Table 3 พบว่าที่อุณหภูมิ 40°C ไม่สามารถแยกน้ำมันออกมาได้ แสดงว่าความร้อนที่ระดับนี้ยังไม่สามารถทำลายอิมัลชันได้ เมื่อใช้อุณหภูมิสูงขึ้น

เกิดการแยกตัวของน้ำมันลอยตัวขึ้นมา และมีชั้นโปรตีนอยู่ระหว่างชั้นน้ำมันและน้ำ ที่อุณหภูมิ 50 และ 60°C โปรตีนมีลักษณะเป็นก้อนขนาดใหญ่ ที่อุณหภูมิ 70 และ 80°C โปรตีนมีลักษณะเนื้อละเอียดเกาะตัวกันแน่นเป็นชั้นบาง ๆ ส่วนที่อุณหภูมิ 90°C โปรตีนมีลักษณะเป็นก้อนขนาดใหญ่และเกาะกันหลวม ๆ มีโปรรงอากาศ ที่อุณหภูมิ 50-70°C น้ำมันที่ได้มีความขุ่น อาจเนื่องจากการแยกไม่สมบูรณ์ มีน้ำและโปรตีนปะปนอยู่ในส่วนน้ำมันในปริมาณเล็กน้อย และเมื่อใช้อุณหภูมิ 80°C น้ำมันที่ได้มีลักษณะใส แสดงว่าการแยกตัวของน้ำมันเกิดได้ดีขึ้น แต่เมื่อใช้อุณหภูมิ

90°C น้ำมันกลับมีความขุ่นเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย อาจเป็นเพราะเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น โปรตีนเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว โปรตีนบางส่วนเกิดเป็นอนุภาคนาขนาดเล็กอุ้มน้ำมันจึงมีน้ำหนักเบากระจายตัวอยู่ในส่วนน้ำมัน ผลผลิตน้ำมันมะพร้าวที่อุณหภูมิ 70 และ 80°C ให้ค่าสูงสุด ($P < 0.05$) แต่เมื่อพิจารณาลักษณะปรากฏ อาจสรุปได้ว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำลายอิมัลชันคือ 80°C เนื่องจากให้ผลผลิตน้ำมันมะพร้าวสูงสุดและน้ำมันมีลักษณะใส

น้ำมันมะพร้าวที่แยกได้จากวิธีการนี้ เรียกว่า น้ำมัน virgin oil มีลักษณะใส ไม่มีสี มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวของน้ำมันมะพร้าว มีปริมาณกรดไขมันอิสระน้อยกว่าร้อยละ 0.1 สามารถนำไปใช้บริโภคได้โดยตรง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความนิยมในการบริโภค องค์ประกอบกรดไขมันในน้ำมันที่เตรียมได้เปรียบเทียบกับน้ำมันมะพร้าวที่เตรียมจากมะพร้าวตากแห้ง (copra) แสดงใน Table 4 ความแตกต่างขององค์ประกอบไขมันในน้ำมันมะพร้าวเกิดจากความแตกต่างของวัตถุดิบ โดยทั่วไปการผลิตมะพร้าวแห้งจะไม่ระมัดระวังในเรื่องคุณภาพ มักมีเนื้อมะพร้าวที่เน่าเสียก่อนแห้งปะปน เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียบางชนิดอาจใช้น้ำมันเป็นอาหาร ทำให้องค์ประกอบของน้ำมันที่เหลือเปลี่ยนแปลงไปบ้าง

Table 2 Oil yield from coconut cream, fat aggregated at various temperatures before heating at 75°C.

Fat aggregation temp (°C)	Oil yield (%)
5	89.50
7	93.79
10	91.08
12	98.04
15	88.77
17	-

Table 3 Oil yields and appearance of oil from emulsion breaking at various temperatures.

Temp (°C)	Oil yield	Turbidity ^{1/}	Appearance
40	0	-	no oil separation
50	83.46 c	+++	large coagulation
60	88.40 bc	+++	large coagulation
70	97.57 a	+++	fine coagulation, packing
80	97.57 a	+	fine coagulation, packing
90	91.70 b	++	large coagulation, loose

Means with the same letter were not different ($p > 0.05$).

^{1/} + least turbid (clear), +++ most turbid

Table 4 Fatty acid composition of coconut oils from coconut milk and from copra.

Fatty acid (%)	Coconut oil	
	From coconut milk ^{1/}	From Copra ^{2/}
Caproic acid	0.20	tr
Caprylic acid	4.18	10.4
Capric acid	4.74	7.6
Lauric acid	46.53	50.2
Myristic acid	20.43	17.3
Palmitic acid	10.98	7.1
Stearic acid	4.41	2.0
Total saturated	91.47	94.6
Oleic acid	7.49	4.4
Linoleic acid	1.04	1.0
Total unsaturated	8.53	5.4

^{1/} Analyzed by Vegetable Oil and Natural Products Group, Agricultural Chemistry Division, Dept. of Agriculture.

^{2/} Paichit, 1987

อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าองค์ประกอบหลักของน้ำมันมะพร้าวคือกรดลอริกและกรดมาริสติกเช่นเดียวกัน

การผลิตน้ำมันมะพร้าว virgin oil จะมีส่วนเหลือเป็นโปรตีนเป็นปริมาณมาก ได้แก่ โปรตีนไม่ละลายน้ำที่ตกค้างในเครื่องแยกครีม โปรตีนที่ละลายน้ำในหางกะทิ และโปรตีนในน้ำที่แยกในขั้นตอนการกวนปั่น ดังนั้นจึงน่าจะได้มีการนำส่วนต่าง ๆ เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ไพจิตร จันทรวงศ์. 2530. คู่มือการใช้ประโยชน์และการตรวจสอบคุณภาพพืชน้ำมันและน้ำมันพืช 52 ชนิด. สายงานเคมีพืชน้ำมันและสารธรรมชาติ กองเกษตรเคมี, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 124 น.
- แสงเงิน ไกรสิงห์. 2534. การผลิตเนยกะทิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 1141 p.
- Escueta, E.E. 1980. Stability studies on coconut milk and plant protein isolates based products. I. Physical properties. Phil. J. Coco. Stud. 5 : 63-67.
- Grimwood, B.E. 1975. Coconut Palm Products :

- Their Processing in Developing Countries. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 261 p.
- Gunetileke, K.G. and S.F. Laurentius. 1974. Conditions for the separation of oil and protein from coconut milk emulsion. J. Food Sci. 39 : 230-233.
- Hagenmaier, R.D., C.M. Cater, and K.F. Mattil. 1973. Aqueous processing of fresh coconuts for recovery of oil and coconut skim milk. J. Food Sci. 38 : 516-518.
- Heldman, D.R. 1975. Food Process Engineering. The AVI Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut. 401 p.
- McGlone, O.C., A.L.M. Canales, and J.V. Carter. 1986. Coconut oil extraction by a new enzymatic process. J. Food Sci. 51 : 695-697.
-
- วันรับเรื่อง : 14 ก.ย. 41
- วันรับตีพิมพ์ : 15 มี.ค. 42