วารสารวิชาการกัญชา กัญชง และสมุนไพร ISSN 2985-0177 (Online)
(ฉบับปีที่ 2 เดือนมกราคม – ธันวาคม 2566)

บทความวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพการสกัดเย็นน้ำมันมะพร้าวจากเครื่องบ่มและองค์ประกอบทางเคมี

Study of efficiency of cold coconut oils extraction from incubator and its chemical constituents

บุษราคัม สิงห์ชัย[1*] ประวีณา ปานเนียม[1] มนัญชยา พิมพา[1] สุภาภรณ์ ขุนดำ[1]

[1]สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 76000

Butsarakham Singchai[1*] Praweena Panniam[1] Mananchaya Phimpa[1] Suphaphon Khundam[1]

[1]Division of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University, Meoung district, Phetchaburi 76000

* Corresponding author. E-mail address: sbung13@yahoo.com ; Telephone: 0-81995-0713

วันที่รับบทความ 20/กุมภาพันธ์/2566; วันที่แก้ไขบทความ 10/มีนาคม/2566; วันที่ตอบรับบทความ 24/มีนาคม/2566

บทคัดย่อ

น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นประกอบด้วยวิตามินและสารอาหารหลายชนิดจึงสามารถนำน้ำมันนี้เป็นส่วนผสมของเครื่องสำอางและยาต่าง ๆ ได้ ดังนั้นการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยเครื่องบ่มและจากการสกัดแบบดั้งเดิม มะพร้าวขูดซื้อจากตลาดนัดในจังหวัดเพชรบุรีเดือนเมษายน 2565 สกัดด้วยวิธี 2 ภายใต้สภาวะที่แตกต่างกัน น้ำมันที่ได้นำไปเตรียมเป็นเอสเทอร์ของกรดไขมันแล้วจึงนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS สถิติที่ใช้ได้แก่ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าที ผลการวิจัยพบว่าการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยเครื่องบ่ม ที่กำหนดอุณหภูมิ 40 °C ใช้เวลาเพียง 11 ชั่วโมง โดยพบว่าน้ำมันจะถูกสกัดออกมามากที่สุดที่ชั่วโมงที่ 4 ได้น้ำมันปริมาตร 41.00±1.00 ml รองลงมาช่วงชั่วโมงที่ 5-7 ได้ปริมาตรน้ำมันเฉลี่ย 32.00-32.67 ml ปริมาตรรวมของมันมะพร้าวที่ได้ทั้งหมดที่ได้จากบ่มมีปริมาณใกล้เคียงกับกระบวนการสกัดแบบดั้งเดิม โดยไม่แตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 น้ำมันมะพร้าวจากเครื่องบ่มมีองค์ประกอบทางเคมีอยู่ในช่วงกำหนดมาตรฐานของน้ำมะพร้าว โดยองค์ประกอบหลักได้แก่กรดไขมัน คือ กรดไมริสติกและกรดลอริก ประมาณ 22.19 และ 56.36 % ตามลำดับ มีค่าสูงกว่ากระบวนการสกัดแบบดั้งเดิม และน้ำมันที่ได้มีกลิ่นหอมของมะพร้าว ดังนั้นงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของเครื่องบ่มและประสิทธิภาพของกระบวนการสกัดที่สามารถลดเวลาแต่ให้ผลผลิตสูงและคงคุณภาพไว้ได้

คำสำคัญ; น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น GC-MS องค์ประกอบทางเคมี กรดไมริสติก กรดลอริก

Abstract

Virgin coconut oil contains many vitamins and nutrients that can be utilized specifically as cosmetic and medical gradients. So these purposes were to analyze the chemical quality of the virgin coconut oil from the incubator and natural extraction. The meat was purchased at the local market in Phetchaburi province, Thailand in April 2022. There were 2 methods to extract oil under different conditions. The fatty acid composition was determined by GC-MS after esterification. The available statistical data were mean, percentage, standard deviation, and T-test. The research results showed that the coconut oil from the incubator at 40 °C was completely extracted in 11 hours. The most oil volume was extracted at the 4th hour about 41.00±1.00 ml, followed by the 5th-7th hour determined an average volume of

32.00-32.67 ml. Both total coconut oils volume was not significantly different. The oil from the incubator had chemical constituents that were in the range of good-quality coconut oil standards. There were myristic acid and lauric acid as major chemical components about 22.19 and 56.36%, respectively. The oil from the incubator had more than the oil from natural extraction and had an odor of coconut smell. Therefore, this research showed the ability of the incubator and effective processes can reduce the time and give high yield and chemical qualities also.

Keywords; Virgin coconut oil, GC-MS, Chemical constituents, Myristic acid, Lauric acid

1. บทนำ

มะพร้าวเป็นพืชเศรษฐกิจของไทย เนื่องจากเป็นพืชที่มีการเพาะปลูกในปริมาณมาก หาบริโภคได้ง่าย โดยผลผลิตสามารถบริโภคและนำไปแปรรูปเป็นสินค้าได้หลากหลายโดยเฉพาะน้ำและเนื้อมะพร้าวที่นอกจากจะมีรสชาติดีและมีกลิ่นเฉพาะตัว ซึ่งเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคในการนำไปปรุงอาหารแล้ว ยังมีสรรพคุณและให้ประโยชน์ต่อสุขภาพผู้บริโภค ทั้งนี้ มะพร้าวเป็นพืชที่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในเขตร้อนชื้นอีกด้วย (สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ, 2562) น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นมีองค์ประกอบหลักเป็นกรดไขมันขนาดสายปานกลาง (Kesonkan et al., 2022) มีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์หากนำมาบริโภคทดแทนน้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ สามารถลดการเกิดโรคต่าง ๆ ได้ (Chomchalow, 2011) เนื่องจากกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบในน้ำมันมะพร้าวมีฤทธิ์ต้านการเกิดออกซิเดชัน ลดการอักเสบ มีส่วนช่วยเหนี่ยวนำการนำพลังงานมาใช้จึงช่วยลดน้ำหนักได้ (Oseni et al., 2017) และวิตามินต่าง ๆ จึงนิยมนำไปใช้เป็นส่วนประกอบอาหาร ยาและเครื่องสำอางต่าง ๆ (Chan and Elevitch, 2006) ในอดีตการสกัดน้ำมันมะพร้าวจะใช้วิธีตากแดดทำให้ใช้เวลาสกัดน้ำมันหลายวันนอกจากนี้สภาพภูมิอากาศอาจทำให้น้ำมันที่ได้มีกลิ่นไม่พึงประสงค์เนื่องจากอุณหภูมิต่ำเกินไปจึงจำเป็นต้องสกัดหลายวันทำให้น้ำกะทิบูด (พงศกร คชาพงศ์กุล, 2561) น้ำมันที่ได้จึงเหม็นเปรี้ยวทำให้ ประชาชนไม่นิยมบริโภคเพราะการสกัดยุ่งยากและน้ำมันที่ได้ม่ชวนน่าใช้อุปโภคและบริโภค (Agarwal and Bosco, 2017) การสกัดน้ำมันมะพร้าวมีหลายวิธีเช่น การสกัดวิธีดั้งเดิมซึ่งมีการใช้มานาน โดยนำกะทิวางไว้ที่อุณหภูมิ 35 °C จะใช้เวลาประมาณ 48 ชั่วโมงในการสกัด (Kesonkan et al., 2022) การแช่เยือกแข็ง (ศุภมาศ ปั้นปัญญา และ ศิวลักษณ์ ปฐวีรัตน์, 2559) การสกัดด้วยเครื่องสกัดน้ำมันมะพร้าวประหยัดพลังงานแบบครบวงจรเพื่อเกษตรกร (พงศกร คชาพงศ์กุล, 2561) ซึ่งงานวิจัยที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้สกัดในชีวิตประจำวันหรือการใช้ในครัวเรือนยังมีน้อยมาก คณะผู้วิจัยจึงคิดว่าปัจจุบันยังคงต้องมีการวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการสกัดน้ำมันมะพร้าวเพื่อสามารถนำไปใช้ได้อย่างทั่วถึงและสามารถประยุกต์ใช้ในครัวเรือนได้ ดังนั้นคณะผู้ทำวิจัยจึงได้คิดออกแบบเครื่องบ่มที่สามารถนำมาใช้ในการสกัดน้ำมันมะพร้าวได้โดยเปรียบเทียบกับการสกัดแบบดั้งเดิมที่เคยใช้กันมา

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 เครื่องบ่ม

เครื่องบ่ม ประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นดังนี้ สวิตช์ไฟ ขดลวด แผงควบคุมอุณหภูมิ แผงควบคุมพัดลม ตัวต้านทานและหลอดไฟ อาศัยหลักการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานความร้อน เมื่อเปิดสวิตช์ไฟ กระแสไฟฟ้าจะส่งผ่านขดลวดไปยังแผง

ควบคุมอุณหภูมิและแผงควบคุมพัดลม จากนั้นสวิตช์พัดลมจะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังตัวต้านทาน ส่งไปยังหลอดไฟเพื่อทำการสกัดน้ำมัน หากอุณหภูมิถึงจุดที่กำหนด ตัวของสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ จะตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายไปคลัทช์แม่เหล็กของ

คอมเพรสเซอร์ และเมื่ออุณหภูมิภายในเครื่องเพิ่มขึ้นเกินจุดอุณหภูมิที่กำหนดแผงควบคุมพัดลมจะทำงานระบายความร้อนพร้อมกับการทำงานของสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ กระแสไฟฟ้าจะถูกควบคุมโดยสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภายนอกและภายในเครื่องบ่ม

2.2 การสกัดน้ำมันมะพร้าว

ในการสกัดน้ำมันมะพร้าว มี 2 วิธี เริ่มจากเตรียมน้ำกะทิ โดยผสมน้ำต่อเนื้อมะพร้าวขูด ในอัตราส่วน 1:1 ที่น้ำอุณหภูมิ 50 ° C (โดยดัดแปลงจากศุภมาศ ปั้นปัญญา และ ศิวลักษณ์ ปฐวีรัตน์, 2559) คั้นกะทิ อีกประมาณ 10 นาที จากนั้นนำน้ำกะทิที่ได้ใส่ในตู้เย็น เป็นเวลาประมาณ นาที 30 แบ่งน้ำกะทิใส่ขวดน้ำดื่ม จำนวน 4 ใบ ๆ ละ 300 ml แบ่งภาชนะออกเป็น 2 ชุด ทำการทดลองโดยใช้วิธีที่ 1 (ใช้เครื่องบ่มน้ำมัน ที่อุณหภูมิ 40 ° C) และวิธีที่ 2 (วิธีดั้งเดิม) ในระหว่างทดลองให้เก็บน้ำมันที่เกิดขึ้นทุก ๆ 1 ชั่วโมง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีกระทำโดยศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่อง Gas chromatography – mass spectroscopy (GC-MS) ก่อนวิเคราะห์ให้เตรียมสารตัวอย่างโดยใช้วิธี KOH–MeOH methylation โดย เตรียม 20 ml ของน้ำมันมะพร้าว ลงใน 0.5 M KOH ในเมทานอล 300 ml แล้วให้ความร้อน อุณหภูมิที่ 60 °C เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นวางให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง สกัดด้วย hexane : น้ำ อัตราส่วน 3:2 โดยปริมาตร นำสารสกัดเอสเทอร์ในชั้นอินทรีย์ไประเหยให้เหลือแต่สารสกัด แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS เก็บที่อุณภูมิเย็นดัดแปลงมาจากงานวิจัยของ (Wang et al., 2015)

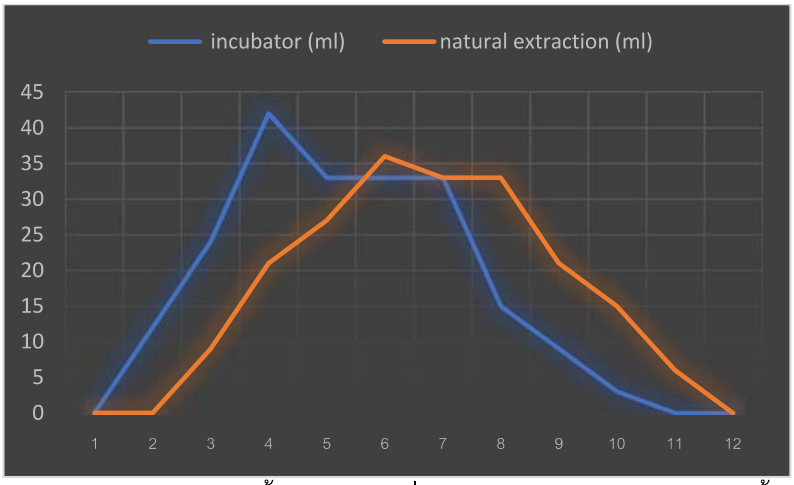
3. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

เมื่อบ่มกะทิโดยใช้เครื่องบ่มและวิธีดั้งเดิม พบว่า น้ำมันที่ได้จากการบ่มด้วยเครื่องมีปริมาณน้ำมันเฉลี่ย 204.00 ± 1.00 ml ส่วนน้ำมันที่ได้จากการสกัดด้วยวิธีดั้งเดิม มีปริมาณน้ำมันเฉลี่ย 201.33±1.52 ml ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (ตารางที่ 1) แต่การสกัดด้วยการบ่มด้วยเครื่องบ่มพบว่า น้ำมันมะพร้าวถูกสกัดออกมามากที่สุดในชั่วโมงที่ 4 มีปริมาตรเฉลี่ย 41.00±1.00 ml และมีปริมาตรลดลงในชั่วโมงที่ 5-7 ปริมาตรเฉลี่ย 32.45 ml ส่วนการสกัดแบบดั้งเดิมพบว่า น้ำมันมะพร้าว ถูกสกัดออกมามากที่สุดที่ชั่วโมงที่ 6 มีปริมาตรเฉลี่ย 35.00±1.00 ml (รูปที่ 2)

ตารางที่ 1 ปริมาตรรวมน้ำมันมะพร้าวที่ได้

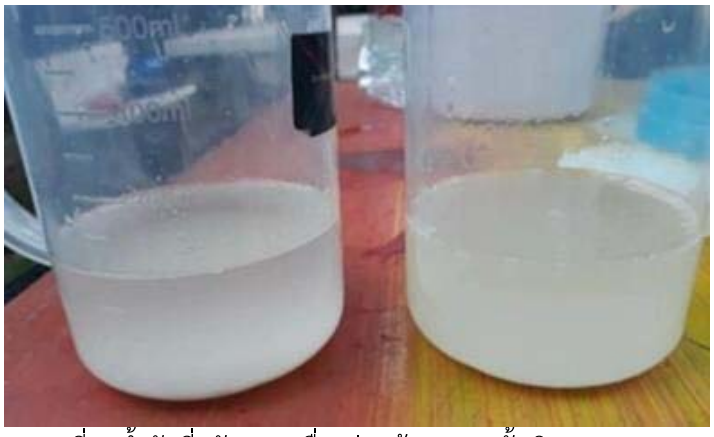
	ปริมาตรน้ำมัน (ml)	
รายละเอียด	เครื่องบ่ม	วิธีดั้งเดิม*
ค่าเฉลี่ย (S.D.)	204.00±1.00	201.33±1.52

* ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ± 3 ° C

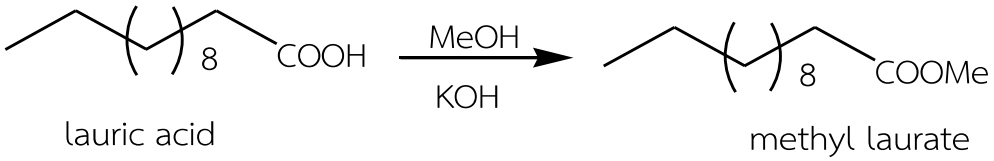


รูปที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาตรน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการสกัดด้วยการบ่มและวิธีดั้งเดิมทุกชั่วโมง

น้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการสกัด (รูปที่ 3) ก่อนนำไปทำปฏิกิริยาเมทิเลชัน ดังสมการในรูปที่ 4

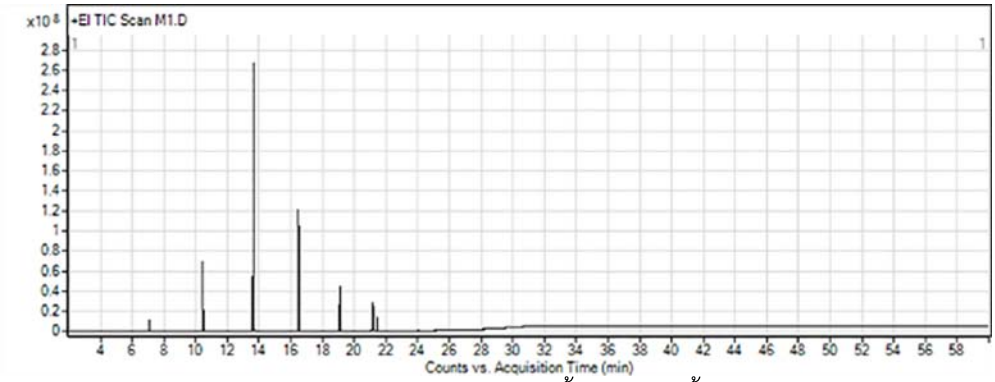


รูปที่ 3 น้ำมันที่สกัดจากเครื่องบ่ม (ซ้าย) แบบดั้งเดิม (ขวา)



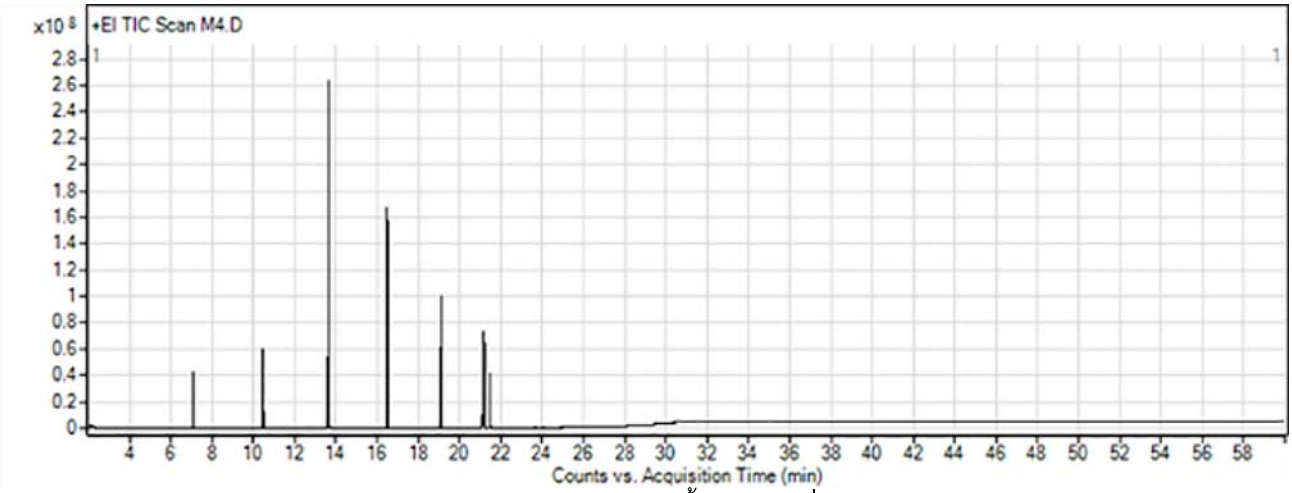
รูปที่ 4 ปฏิกิริยาเมทิเลชันของกรดลอริก

เมื่อนำเอสเทอร์ที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าชนิดกรดไขมันชนิดอิ่มตัวที่มีจำนวนคาร์บอน 8-20 อะตอม จำนวน 7 ชนิดได้แก่กรดคาปริลิก กรดคาปริก กรดลอริก กรดไมริสติก กรดปาล์มิติก กรดสเตียริก และ กรดอราชิดิก โดยรวมคิดเป็น 90.39 % สำหรับการสกัดดั้งเดิม (รูปที่ 5) และ 95.21 สำหรับการสกัดแบบบ่มด้วยเครื่องบ่ม (รูปที่ 6) ตามลำดับ



รูปที่ 5 โครมาโทแกรมของน้ำมันจากวิธีดั้งเดิม

โดยองค์ประกอบหลักคือ กรดลอริก (C12:0) มีจำนวนคาร์บอน 12 อะตอม 43.94 และ 56.36 % และองค์ประกอบรองลงมาได้แก่กรดไมริสติก (C14:0) 22.19 และ18.77 % ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวอีก 2 ชนิด ได้แก่กรดโอเลอิก (C18:1) และ กรดลิโนเลอิก (C18:2) 4.68 และ 9.52 % ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3



รูปที่ 6 โครมาโทแกรมของน้ำมันจากเครื่องบ่ม

การวิจัยนี้ดำเนินการสร้างเครื่องบ่มอย่างง่ายนี้เหมาะกับการสกัดแบบเปียกที่แตกต่างจากการสกัดน้ำมันมะพร้าวแบบเปียกที่อาศัยการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิต่ำมากของ ศุภมาศ ปั้นปัญญา และ ศิวลักษณ์ ปฐวีรัตน์ (2559) และการสกัดด้วยเครื่องสกัดน้ำมันมะพร้าวประหยัดพลังงานแบบครบวงจรเพื่อเกษตรกรของพงศกร คชาพงศ์กุล, 2561 เนื่องจากทั้ง 2 วิธีที่เคยรายงานไว้จะต้องอาศัยทุนทรัพย์เพื่อซื้อเครื่องทำความเย็นที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำและใช้ในการสร้างเครื่องมือสกัดแห้งที่ทันสมัยแต่มีข้อดีได้ปริมาณน้ำมันสกัดเย็นอย่างรวดเร็วและปริมาณมากเหมาะสำหรับการผลิตเชิงพานิชย์ในอุตสาหกรรมที่มีการผลิตที่มากและมีความพร้อม ส่วนการวิจัยนี้พบว่าเครื่องบ่มอาศัยหลักการคล้ายกับการทำตู้ฟักไข่ของสัตว์ปีก (อัสมีะ ลือมาสือนิ และคณะ, 2560) โดยการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ แต่การสกัดน้ำมันมะพร้าวไม่ต้องการความชื้นสัมพัทธ์เหมือนตู้ฟักไข่ อุณหภูมิที่เหมาะแก่การสกัดคือ 35-40 °C (Kesonkan et al., 2022) ซึ่งในธรรมชาติปกติในวันหนึ่งๆ อุณหภูมิจะเฉลี่ยไม่เท่ากัน ขึ้นกับปัจจัยเรื่องสภาพแวดล้อม และอากาศทำให้การสกัดไม่สามารถควบคุมได้ และส่งผลให้ผู้บริโภครู้สึกยุ่งยากโดยอาจใช้ระยะเวลาหลายวัน จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความไม่นิยมบริโภค รวมถึงการเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์หากการสกัดใช้เวลานานเกิดไปจะเหม็นกลิ่นมะพร้าวบูดเช่นเดียวกับการสกัดจากมะพร้าวตากแห้ง (พงศกร คชาพงศ์กุล, 2561) ซึ่งการวิจัยนี้สามารถสร้างเครื่องบ่มขนาด 20 l ที่สามารถลดระยะเวลาการบ่มให้ได้น้ำมันในระยะเวลาสั้นโดยการประยุกต์การสกัดจากการแช่แข็งมาเป็นการแช่เย็นเพื่อให้ก่อการเกิดการแยกชั้นน้ำออกจากชั้นไขมันก่อนนำไปบ่มด้วยเครื่อง จะใช้เวลาสกัดไม่นาน แต่ทั้งนี้วิธีนี้ก็มีค่าใช้จ่ายเรื่องการใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความร้อน ปริมาตรน้ำมันที่สกัดได้เมื่อเทียบกับการสกัดโดยใช้กระบวนการเริ่มต้นจากกะทิแช่เย็นมาตากกลางแดดจ้าของการประยุกต์การสกัดแบบธรรมชาติก็พบว่ามีปริมาตรไม่แตกต่าง

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันด้วยเทคนิค สเปกโทรสโกปี ชนิด GC-MS โดยการหามวลต่อประจุของเมทอลเอสเทอร์ของกรดไขมันพบองค์ประกอบสำคัญ คือ กรดลอริก 43-56 %และ กรดไมริสติก 18-22 % ทั้งสองชนิดนี้รวมอยู่ในกลุ่มกรดไขมันอิ่มตัวมีความยาวสายขนาดปานกลาง ทั้งหมดร้อยละประมาณ 92-95 และกลุ่มกรดไขมันไม่อิ่มตัวอีกประมาณ 5-8 % ซึ่งเป็นลักษณทางเคมีของน้ำมันมะพร้าว สกัดเย็น ตามมาตรฐาน APCC และ Codex (Chowdhury et al., 2007, Seneviratne and Jayathilaka, 2016, Sundrasegaran & Mah, 2020) ทั้งนี้องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันมะพร้าวจะแตกต่างกันบ้างขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐานเรื่องสายพันธุ์ (Kumar & Krishna, 2015) หรืออายุผลมะพร้าว (da Fonseca et al., 2014)

ดังนั้นในการวิจัยนี้เป็นการสุ่มซื้อมะพร้าวขูดซึ่งอาจจะได้มะพร้าวที่มาจากแหล่งปลูกหรือคนละสายพันธุ์ที่คละกัน จึงส่งผลให้ลักษณะทางเคมีที่แตกต่างกันเล็กน้อย จะเห็นว่าในงานวิจัยนี้ค้นพบเครื่องบ่มขนาด 20 l สามารถสกัดน้ำมันมะพร้าวได้และมีคุณภาพน้ำมันเป็นไปตามค่ามาตรฐานของน้ำมัน ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาความจุสูงสุดหรือวิธีการสกัดด้วยเครื่องนี้ให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นกว่านี้ต่อไป

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบสาระสำคัญของนำมันมะพร้าวด้วยเทคนิค GC-MS ที่สกัดด้วยกระบวนการที่แตกต่างกัน

ชนิดกรดไขมัน	% Area	
	เครื่องบ่ม	วิธีดั้งเดิม
กรดไขมันอิ่มตัว		
Caprylic acid (8:0)	1.38	1.51
Capric acid (10:0)	10.03	6.00
Lauric acid (12:0)	56.36	43.94
Myristic acid (14:0)	18.77	22.19
Palmitic acid (16:0)	6.60	12.15
Stearic acid (18:0)	2.05	4.56
Arachidic acid (20:0)	0.02	0.04
total	95.21	90.39
กรดไขมันไม่อิ่มตัว		
Oleic acid (18:1)	4.31	8.41
Linoleic acid (18:2)	0.37	1.11
total	4.68	9.52
Total FFA	99.91	99.94

4. สรุป

เครื่องบ่มสกัดน้ำมันมะพร้าวที่สร้างขึ้นสามารถควบคุมอุณหภูมิ ที่ 40 °C แล้วสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยการบ่มที่อุณหภูมิที่กำหนดได้ปริมาตรน้ำมัน 204.00 ± 1.00 ml ในเวลา 10 ชั่วโมง น้ำมันที่สกัดได้มีค่าร้อยละองค์ประกอบกรดไขมันอยู่ในระดับที่กำหนดในค่ามาตรฐานสากล มีองค์ประกอบหลักเป็นกรดไขมันอิ่มตัวขนาดสายปานกลางได้แก่กรดลอริก 56.36 % รองลงมากรดไมริสติก 18.77 % และกรดไขมันชนิดอิ่มตัวอื่น ๆ รวม 20.08 % มีองค์ประกอบกรดไขมันไม่อิ่มตัว 4.68 % ปริมาตรร้อยละขององค์ประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่าการสกัดแบบดั้งเดิมและร้อยละของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่ำกว่าการสกัดแบบดั้งเดิม แต่ปริมาตรโดยรวมขององค์ประกอบกรดไขมันทั้งหมดใกล้เคียงกัน 91.91 และ 99.94 % ของน้ำมันจากเครื่องบ่มและวิธีดั้งเดิม ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าน้ำมันที่ได้จากเครื่องบ่มมีกลิ่นหอมมะพร้าวเล็กน้อยเหมาะในการอุปโภคบริโภคมากกว่าการสกัดแบบดั้งเดิมที่มีกลิ่นบูดเปรี้ยวเล็กน้อยของกลิ่นกะทิบูด ดังนั้นเครื่องบ่มที่ออกแบบไม่ซับซ้อนนี้สามารถนำไปใช้สกัดน้ำมันมะพร้าวในครัวเรือนได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

เอกสารอ้างอิง

พงสกร คชาพงศ์กุล. (2561). เครื่องสกัดน้ำมันมะพร้าวประหยัดพลังงานแบบครบวงจรเพื่อเกษตรกร. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.

ศุภมาศ ปั้นปัญญา และ ศิวลักษณ์ ปฐวีรัตน. (2559). ศึกษาการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็ง. วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย, 22 (1): 1-6.

สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ. (2562). รายงานสินค้าน้ำมันมะพร้าวในตลาดสหรัฐอเมริกา (HS Code 1513.) สืบค้นจาก https://www.ditp.go.th/ contents_attach /.567745/567745pdf

อัสมัะ ลือมาสือนิ, ลตีฟา สมานพิทักษ์ และซุลกิพลี กาซอ. (2560). การศึกษาและออกแบบตู้ควบคุมอุณหภูมิในการฟักไข่ไก่แบบกลับไข่อัตโนมัติ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย. 2 (1): 39-49.

Agarwal R. K., and Bosco S. J. D. (2017). Extraction processes of virgin coconut oil. MOJ Food Processing & Technology. 4 (2): 54-56.

Chan E. and Elevitch C.R. (2006). *Cocos nucifera* (coconut) Arecaceae (palm family) ver.2.1. Species Profiles for Pacific Island Agroferestry. Hawii: Permanent Agricultural Resource (PAR).

Chomchalow N. (2011). Health and Economic Benefits of Coconut Oil Production Development in Thailand. AU J.T., 14 (3):181-187.

Chowdhury K., Banu L.A., Khan S. And Latif A. (2007). Studies on the fatty acid composition of edible oil. Bangladesh J. Sci. Ind. Res., 42 (3): 311-316.

Kesonkan K., Yeerum C.m Kiwfo K., Grudpan K. and Vongboot M. (2022). Green Downscaling of Solvent Extractive Determination Employing Coconut Oil as Natural Solvent with Smartphone Colorimetric Detection: Demonstrating the Concept via Cu (II) Assay Using 1,5-Diphenylcarbazide. Molecule. 27 (8622): 1-11.

Da Fonseca A.M., Lemos T.L.G., Aguiar G.A. and Bizerra A.M.C.(2014).Fatty Chemical composition and antioxidant activities of coconut oil (*Cocos nucifera* L.). *Journal of Medicinal Plant Research*, 8 (34): 1081-1085

Kumar P.K.P. and Krishna A.G.G. (2015). Physicochemical characteristics of commercial coconut oil produced in India. Grasas Aceites., 66 (1): 1-11.

Oseni N.T., Fernando W.M.A.D.B., Coorey R., Gold I. and Jayasena V. (2017). Effect of extraction techniques on the quality of coconut oil. African Journal of Food Science. 11 (3): 58-66.

Seneviratne K.N. and Jayathilaka N. (2016). Coconut oil: Chemistry and nutrition. Lakva: Battaramulla.

Sundrasegaran S. and Mah S.H. (2020). Extraction Methods of Virgin Coconut Oil and Palm-pressed Mesocarp Oil and their Phytonutrients. eFood. 1 (6): 381–391.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Wang J., Wu W., Wang X., Wang M. and Wu F. (2015). An effective GC method for the determination of the fatty acid composition in silkworm pupae oil using a two-step methylation process. J. Serb. Chem. Soc., 80 (1): 9-20.