

|                 |  |
|-----------------|--|
| ชื่อวิทยานิพนธ์ | คุณภาพทางเคมีของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากภาคใต้ของประเทศไทย และการเตรียมโมโนลอรินโดยใช้เอนไซม์ |
| ผู้เขียน        | นางสาวรุสมิยา อาลี   |
| สาขาวิชา        | วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ   |
| ปีการศึกษา      | 2555   |

### บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ได้วิจัยและพัฒนามะพร้าวพันธุ์ลูกผสมซึ่งได้ผ่านการรับรองพันธุ์ ออกมาแล้ว 3 พันธุ์ คือ มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมสวี 1 (พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x พันธุ์เวสต์แอฟริกัน ต้นสูง) ชุมพร 60 (พันธุ์เวสต์แอฟริกันต้นสูง x พันธุ์ไทยต้นสูง) และชุมพร 2 (พันธุ์มลายูสีเหลือง ต้นเตี้ย x พันธุ์ไทยต้นสูง) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมัน มะพร้าวบริสุทธิ์จากมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม เปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ คือ พันธุ์เวสต์แอฟริกันต้นสูง พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย และพันธุ์ไทยต้นสูง ผลิตน้ำมันด้วยวิธีการหีบเย็นและการหมัก และ วิเคราะห์ชนิดและปริมาณของกรดไขมัน รูปแบบของไตรกลีเซอไรด์ ค่ากรด ปริมาณแอลฟา โทโคฟีรอล ปริมาณสารประกอบฟีนอล และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) พบว่า มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมมีปริมาณกรดลอริกสูงอยู่ในช่วง 46.63- 48.34% ของกรดไขมันทั้งหมด โดยมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 60 มีปริมาณกรดลอริกสูงที่สุด คือ 48.34% ของกรดไขมันทั้งหมด ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับต้นพันธุ์ ในทางตรงกันข้าม มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมจากมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย (สวี 1 และ ชุมพร 2) มีปริมาณกรดลอริกมากกว่า ต้นพันธุ์ (มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย) อย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่สกัดได้ จากแต่ละวิธีการผลิต คือ การหีบเย็นและการหมักให้ปริมาณน้ำมันที่แตกต่างกันคือ 25 และ 20 % ตามลำดับ ซึ่งสัดส่วนของกรดลอริกในน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน แต่ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่สกัดด้วยวิธีการหีบเย็นมีปริมาณแอลฟาโทโคฟีรอลที่มากกว่า ( $p \leq 0.05$ ) น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 60 ที่ผลิตด้วยวิธีการหีบเย็นมีปริมาณแอลฟา โทโคฟีรอลไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับมะพร้าวพันธุ์เวสต์แอฟริกันต้นสูง แต่สูงกว่ามะพร้าว พันธุ์ไทยต้นสูง ( $p \leq 0.05$ ) นอกจากนี้ ยังมีปริมาณสารประกอบฟีนอล 57.89 มิลลิกรัมสมมูลของ กรดแกลลิก ซึ่งสูงกว่ามะพร้าวพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ ทำให้สามารถลดกิจกรรมของอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดีกว่ามะพร้าวพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ โดยความสามารถในการลดกิจกรรมของอนุมูลอิสระรายงาน เป็นค่า  $EC_{50}$  (Effective concentration) เท่ากับ 0.53 มิลลิกรัมของกรดแกลลิกต่อมิลลิลิตร โดยรวม

แล้วมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมจากมะพร้าวพันธุ์เวสต์แอฟริกันต้นสูง กับ ไทยต้นสูง คือ มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชมพูพร 60 มีลักษณะที่โดดเด่นกว่าลูกผสมอื่นๆ คือ มีปริมาณกรดลอริก ปริมาณสารประกอบฟีนอล และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุด จึงเลือกน้ำมันมะพร้าวจากมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชมพูพร 60 เพื่อเตรียมโมโนลอรีนในขั้นตอนต่อไป การศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการเตรียมโมโนลอรีน โดยเอนไซม์ 3 ชนิด ได้แก่ เอนไซม์ไลเปสจากเชื้อ *Panicilium camembertii* (Lipase G), *Rhizomucor miehei* (Lypozyme<sup>®</sup>) และ *Rhizopus arrhizus* (Lipase R) วางแผนการทดลองแบบ Central Composite Design (CCD) โดยศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนโดยโมลของกลีเซอรอลกับกรดลอริก (1:1-6:1) ความเข้มข้นของเอนไซม์ (0.1-5.0% โดยน้ำหนักของกรดลอริก) และระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา (8-24 ชั่วโมง) ต่อปริมาณโมโนลอรีนพบว่า สถานะที่เหมาะสมในการเตรียมโมโนลอรีนคือ การใช้อัตราส่วนโดยโมลของกลีเซอรอลกับกรดลอริกเท่ากับ 1.5:1 ความเข้มข้นของเอนไซม์ lipase R 4.0 % (โดยน้ำหนักของกรดลอริก) ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 11.20 ชั่วโมง ได้ปริมาณโมโนลอรีน 69.51% (โดยน้ำหนักของกรดลอริก) แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนในการผลิต การใช้เอนไซม์ Lipase G จะเหมาะสมกว่า โดยสถานะที่เหมาะสมคือ การใช้เอนไซม์ Lipase G 1.6% (โดยน้ำหนักของกรดลอริก) ใช้อัตราส่วนโดยโมลของกลีเซอรอลกับกรดลอริกเท่ากับ 6:1 ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมง ได้ปริมาณโมโนลอรีน 60.93% (โดยน้ำหนักของกรดลอริก)

**คำสำคัญ:** สายพันธุ์มะพร้าว; น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์; องค์ประกอบทางเคมี; กรดลอริก; โมโนลอรีน

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Thesis Title</b>  | Chemical Quality of Virgin Coconut Oil from Southern Thailand and Enzymatic Monolaurin Preparation |
| <b>Author</b>        | Miss Rutsamiya Arlee   |
| <b>Major Program</b> | Food Science and Nutrition   |
| <b>Academic Year</b> | 2012   |

### ABSTRACT

Chumphon Horticultural Research Centre (CHRC) is Thailand's main coconut research unit. CHRC has developed three coconut hybrids: Sawi Hybrid No. 1 (Malayan Yellow Dwarf x West African Tall: MYD x WAT), Chumphon Hybrid No. 60 (Thai Tall: THT x WAT) and Chumphon Hybrid No. 2 (MYD x THT). This study compared some chemical components in virgin coconut oil (VCO) from coconut hybrids with their parents. The VCO was extracted by cold pressing and fermentation methods, and was analyzed for fatty acid profiles, triacylglycerol profile, acid value, alfa-tocopherol content, total phenolic content, and antioxidant activity against DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radicals. The findings showed that hybrids contained lauric acid ranging from 46.63 to 48.34% of total fatty acid. Chumphon 60 had the highest lauric acid content, 48.34% of total fatty acids, which was not significantly different from that of the parents. In contrast, the hybrids from MYD, Sawi 1 and Chumphon 2, had significantly greater lauric acid content than the parent MYD ( $p \leq 0.05$ ). Cold pressing and fermentation provided an oil extraction yield of 25 and 20%, respectively. The proportions of lauric acid in VCO from these two methods were not significantly different, but the cold pressed method resulted in higher tocopherol content ( $p \leq 0.05$ ). The VCO of Chumphon 60 from the cold pressed method had tocopherol content close to that of the parent WAT but significantly higher than that of the other parent THT ( $p \leq 0.05$ ). In addition, it contained the highest total phenolic contents among the three hybrids, 57.89 mg GAE/100 g oil, leading to antioxidant activity with a low  $EC_{50}$  of 0.53 mg GAE/mL. Overall, the hybrid of WAT x THT, Chumphon 60, was outstanding among the hybrids; it had the highest levels of lauric acid, total phenolic compounds, and antioxidant activity. Chumphon 60 was selected to prepare monolaurin in a solvent-free system via esterification of glycerol and lauric acid catalyzed by immobilized lipases from *Panicilium*

*camembertii* (Lipase G), *Rhizomucor miehei* (Lypozyme<sup>®</sup>) and *Rhizopus arrhizus* (Lipase R). Response surface method based on five-levels, three-variables central composite design was used to investigate the effect of important variables; molar ratio of glycerol to lauric acid (1:1 to 6:1), enzyme concentration (0.1 to 5.0% w/w of lauric acid), and reaction time (8 to 24 h) on monolaurin production. Based on canonical analysis, using of lipase R 4.0% w/w of lauric acid, glycerol to lauric acid ratio 1.5:1 and performed the reaction at 40 °C for 11.2 h was obtained the highest monolaurin 69.51% of lauric acid. However, considering of producing cost, the lipase G was more reasonable. The optimal condition for the lipase G was enzyme concentration 1.6% of lauric acid, glycerol to lauric acid ratio 6:1 and performed the reaction at 45 °C for 16 h. This condition produced 60.93% of lauric acid.

**Keywords:** Varieties of coconut; virgin coconut oil; chemical composition; lauric acid; monolaurin

Prince of Songkla University  
Pattani Campus