



ผลของสายพันธุ์ต่อองค์ประกอบของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
และสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมโมนอลอริน

Effect of Coconut Varieties on Composition of Virgin Coconut Oil
and Preparation of Monolaurin

พัชรินทร์ ภัคดีฉนวน

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาล
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

ปีงบประมาณ 2554

บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรได้วิจัยและพัฒนามะพร้าวพันธุ์ลูกผสมซึ่งได้ผ่านการรับรองพันธุ์ 3 พันธุ์ คือ มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมสวี 1 ชุมพร 60 และชุมพร 2 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม เปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ คือ พันธุ์เวสต์แอฟริกันต้นสูง พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย และพันธุ์ไทยต้นสูง ผลิตน้ำมันด้วยวิธีการหีบเย็นและการหมัก และวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของกรดไขมัน รูปแบบของไตรกลีเซอไรด์ ค่ากรด ปริมาณวิตามิน ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) พบว่ามะพร้าวพันธุ์ลูกผสมมีปริมาณกรดลอริกสูงอยู่ในช่วง 46.63-48.34 % ของกรดไขมันทั้งหมด โดยมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 60 มีปริมาณกรดลอริกสูงที่สุด คือ 48.34 % ของกรดไขมันทั้งหมด ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับต้นพันธุ์ ในทางตรงกันข้าม มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมจากมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย (สวี 1 และ ชุมพร 2) มีปริมาณกรดลอริกมากกว่าต้นพันธุ์ (มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่สกัดได้จากแต่ละวิธีการผลิตคือ การหีบเย็นและการหมักให้ปริมาณน้ำมันที่แตกต่างกันคือ 25 และ 20 % ตามลำดับ ซึ่งสัดส่วนของกรดลอริกในน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) แต่น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่สกัดด้วยวิธีการหีบเย็นมีปริมาณวิตามินอีที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 60 ที่ผลิตด้วยวิธีการหีบเย็นมีปริมาณวิตามินอี ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับมะพร้าวพันธุ์เวสต์แอฟริกันต้นสูง แต่สูงกว่ามะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ ยังมีปริมาณวิตามินอีและสารประกอบฟีนอล 5.04 มิลลิกรัมต่อน้ำมัน 100 กรัม และ 57.89 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก ซึ่งสูงกว่ามะพร้าวพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ ทำให้สามารถลดกิจกรรมของอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดีกว่ามะพร้าวพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ โดยความสามารถในการลดกิจกรรมของอนุมูลอิสระรายงานเป็นค่า EC₅₀ (Effective concentration) เท่ากับ 0.53 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยรวมแล้วมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมจากมะพร้าวพันธุ์เวสต์แอฟริกันต้นสูง กับ ไทยต้นสูง คือ มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 60 มีลักษณะที่โดดเด่นกว่าลูกผสมอื่นๆ คือ มีปริมาณกรดลอริก ปริมาณวิตามินอี ปริมาณสารประกอบฟีนอล และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุด จึงเลือกน้ำมันมะพร้าวจากมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 60 เพื่อเตรียมโมโนลอรินในขั้นตอนต่อไป การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมโมโนลอรินผ่านกระบวนการเอสเทอร์ิฟิเคชันโดยเอนไซม์ 3 ชนิด ได้แก่ เอนไซม์ไลเปสจากเชื้อ *Panacilium camembertii* (lipase G), *Rhizomucor miehei* (lypzyme) และ *Rhizopus arrhizus* (lipase R) วางแผนการทดลองแบบ Central Composite design (CCD) โดยศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วน

โดยโมลของกลีเซอรอลกับกรดลอริก (1:1-6:1) ความเข้มข้นของเอนไซม์ (0.1-5.0 % โดยน้ำหนักของกรดลอริก) และระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา (8-24 ชั่วโมง) ต่อปริมาณโมนอลอริน พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมโมนอลอรินคือ การใช้อัตราส่วนโดยโมลของกลีเซอรอลกับกรดลอริกเท่ากับ 1.5:1 ความเข้มข้นของเอนไซม์ lipase R 4.0 % (โดยน้ำหนักของกรดลอริก) ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 11.20 ชั่วโมง ได้ปริมาณโมนอลอริน 69.51 % (โดยน้ำหนักของกรดลอริก)

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 parent cultivars. The VCO was extracted by cold pressing and fermentation methods, and was analyzed for fatty acid profiles, triacylglycerol profile, acid value, 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 ($p > 0.05$) 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 ($p > 0.05$), 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 ($p > 0.05$) but significantly higher than that of the other parent THT ($p \leq 0.05$). In addition, it contained the highest tocopherol and total phenolic contents among the three hybrids, 5.04 mg/100 g oil and 57.89 mg GAE/100 g oil, leading to antioxidant activity with a low EC_{50} of 0.53 mg/ml. Overall, the hybrid of WAT x THT, Chumphon 60, was outstanding among the hybrids; it had the highest levels of lauric acid, tocopherol, 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* (lypzyme) and *Rhizopus arrhizus* (lipase R). Response surface method based on five-levels, three-variables central composite rotatable design was

used to investigate the effects 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 hour) on monolaurin production. Based on canonical analysis, the optimum synthesis condition was glycerol to lauric acid ratio 1.5:1, lipase R concentration 4.0 %w/w of lauric acid and reaction time 11.2 h. At this experimental condition, 69.51% monolaurin was yielded.