

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติด้านออกซิเดชันของอบเชย (Cinnamon spp.) และการนำไปใช้ในได้แมคาเดเมียบดแช่เยือกแข็งโดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ส่วน คือส่วนแรกเป็นการทดสอบสมบัติด้านอนุมูล DPPH และวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Folin-Ciocalteu method) โดยแปรอัตราส่วนของอบเชยผงต่อปริมาณเมทานอล (1:20 และ 1:50, w/v) และเวลาการสกัด (4-10 ชั่วโมง) ของอบเชยเทศ อบเชยจีน อบเชยขาว และสารกันหืนสังเคราะห์ BHA และศึกษาความคงตัวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดอบเชยที่มีสมบัติด้านออกซิเดชันดีที่สุดในตัวทำละลายเมทานอล และ BHA ในน้ำมันแมคาเดเมีย (MO) และน้ำมันถั่วเหลืองที่ผ่านกระบวนการ (RSO) ที่ความเข้มข้น 120 mg/kg โดยวิธี Rancimat[®] พบว่าภาวะการสกัดที่ดีที่สุดคืออัตราส่วนของอบเชยผงต่อปริมาณเมทานอล 1:50 (w/v) เวลาการสกัด 8 ชั่วโมง โดยอบเชยเทศมีสมบัติด้านออกซิเดชันดีที่สุด ($p \leq 0.05$) และไม่แตกต่างกับ BHA ($p > 0.05$) และพบว่าใน RSO สารสกัดอบเชยและ BHA มีค่า Protection Factor (PF) 1.04 และ 1.08 ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) และ BHA มีความคงตัวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันใน MO ดีกว่าสารสกัดอบเชย (PF 1.14 และ 0.89) อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วนที่ 2 เป็นการนำอบเชยเทศผงไปใช้ในได้แมคาเดเมียบดที่พัฒนาขึ้นเพื่อหาปริมาณอบเชยที่เหมาะสม โดยแปรปริมาณอบเชยเทศผงที่ 0.5-1.5 % (w/w) พบว่าสูตรได้แมคาเดเมียที่พัฒนาได้ประกอบด้วยแมคาเดเมียบด 40% แป้งมันสำปะหลังดัดแปร 5%, กลูโคสซีรัป 25%, น้ำตาลไอซิ่ง 10%, น้ำ 19.5% และอบเชย 0.5% (w/w) สมบัติทางเคมีของแมคาเดเมียบด พบว่ามีปริมาณความชื้น ปริมาณไขมันทั้งหมด และกรดไขมันอิสระ เท่ากับ 12.15%, 74.75% และ 0.16% ตามลำดับ สมบัติทางเคมีของได้แมคาเดเมียบดผสมอบเชย พบว่ามีปริมาณความชื้น ไขมันทั้งหมด และกรดไขมันอิสระ เท่ากับ 27.74%, 1.11% และ 0.14% ตามลำดับ มีลักษณะเนื้อสัมผัสคือ มีค่า hardness 21.74 g, cohesiveness 0.69, adhesiveness 60.00 g_r-mm, springiness 0.31, gumminess 14.91 g, และ chewiness 4.66 g, มีค่าความสว่าง (L*) 31.18, ความเป็นสีแดง (a*) 9.13, ความเป็นสีเหลือง (b*) 20.87 และค่า a_w เท่ากับ 0.822 ส่วนที่ 3 เป็นการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการแช่เยือกแข็งแบบโครโอจีนิก (อุณหภูมิ -20 และ -30 °C) พบว่าการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 °C นาน 102.6 วินาที เป็นภาวะที่เหมาะสมในการผลิตได้แมคาเดเมียบด และส่วนที่ 4 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างระหว่างการเก็บรักษาที่ -18 °C เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าได้แมคาเดเมียบดแช่เยือกแข็งยังไม่เกิดการหืน ลักษณะเนื้อสัมผัส และสีไม่มีความแตกต่างกับตัวอย่างเริ่มต้น ($p > 0.05$) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และราอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนมไทย และยังคงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

The objectives of this research were to study the antioxidant capacities (AOC) of cinnamon extract (*Cinnamon spp.*) and use it in frozen ground macadamia filling (GMF). The experiments were divided into 4 parts. Firstly, the AOC by DPPH[°] method and total phenolic contents (Folin-Ciocalteu method) of 3 varieties of cinnamon (*C. zeylanicum*, *C. cassia*, and *C. burmanni*) extracts were determined by varying the solid:liquid ratio (cinnamon powder : absolute methanol) at 1:20 and 1:50 (w/v) and extraction time (4-10 hour) and compared with the synthetic antioxidant BHA. The oxidative stability in macadamia oil (MO) and refined soybean oil (RSO) by Rancimat[®] method of the cinnamon extract having the best AOC (120 mg/kg) was compared with BHA. The results showed that the best extraction condition was the solid:liquid ratio of 1:50 (w/v) for 8 h. *C. zeylanicum* had the highest AOC and was not significantly different from the BHA ($p>0.05$). The protection factor (PF) of cinnamon extract and BHA in RSO (1.04 and 1.09) were not significantly different ($p>0.05$), while in MO BHA (PF 1.14) was found to stabilize better than the extract (PF 0.89). Secondly, the formulation of the GMF was developed and was found to consist of 40% ground macadamia (GM), 5% modified starch, 25% glucose syrup, 10% icing sugar, 19.5 % water, and 0.5 % cinnamon powder. The moisture content, free fatty acid and total fat of GM were 12.15%, 74.75%, and 0.16% while those of GMF were 27.74%, 1.11%, and 0.14% respectively. The textural properties of GMF were hardness 21.74 g_f, cohesiveness 0.69, adhesiveness 60.00 g_f-mm, springiness 0.31, gumminess 14.91 g_f and chewiness 4.66 g_f. The color values (L*, a*, and b*) were 31.18, 9.13 and 20.87 and a_w was 0.822. Thirdly, the optimum of temperature of cryogenic freezing (-20 and -30 °C) GMF were determined and the best condition was freezing at -20 °C for 102.6 sec. Finally, the changes in chemical, physical, microbiological, and sensory properties of the GMF during storage at -18 °C for 6 months were studied. It was found that no rancidity was detected, TPA and color were not significantly different from the fresh GMF and the total aerobic plate count, yeast and mould were conform with in the standard of Thai dessert, and sensory quality was accepted.