**หัวข้อวิจัย** การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากกะทิโดยใช้สารสกัดจากย่านพังโหม

**ชื่อผู้วิจัย** ดร.จิราวรรณ อุ่นเมตตาอารี1

 ผศ.ดร.ธนิดา ผาติเสนะ2

 ผศ.ดร.จิตรา สิงห์ทอง3

**หน่วยงาน** 1 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฎนครราชสีมา

 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฎนครราชสีมา

 3 สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์

 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

**ปีที่ทำงานวิจัยเสร็จ** 2557

**บทคัดย่อ**

 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการสกัดน้ำมันมะพร้าวจากกะทิโดยใช้สารสกัดย่านพังโหมและการหมักด้วยวิธีการทางธรรมชาติ ศึกษาสภาวะและอัตราส่วนของสารสกัดย่านพังโหมที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันมะพร้าว และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการต่างๆ ได้แก่ วิธีการหมักแบบธรรมชาติ วิธีการแช่เย็น วิธีการให้ความร้อน วิธีการสกัดด้วยการใช้สารสกัดย่านพังโหม

 สารสกัดย่านพังโหมสกัดด้วยน้ำโดยมีอัตราส่วนของย่านพังโหมและน้ำเท่ากับ 1:1 การตรวจวิเคราะห์กิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสในสารสกัดย่านพังโหม พบว่า สารสกัดย่านพังโหมมีกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลส (amylase activity) และกิจกรรมจำเพาะของเอนไซม์อะไมเลส (specific amylase activity) เท่ากับ 2,682.6 หน่วยต่อกรัม 3,956.64 หน่วยต่อไมโครกรัมตามลำดับ จากการเปรียบเทียบการสกัดน้ำมันมะพร้าวจากกะทิโดยการใช้สารสกัดย่านพังโหมและการหมักด้วยวิธีธรรมชาติ พบว่าการสกัดน้ำมันมะพร้าวจากกะทิโดยการใช้สารสกัดย่านพังโหมที่อัตราส่วนกะทิต่อสารสกัดย่านพังโหม 100:5 100:10 100:15 และ 100:20 (w/w) ใช้เวลาในการสกัด 7 ชั่วโมง น้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีธรรมชาติ (100:0 w/w) ใช้ระยะเวลาในการสกัด 27 ชั่วโมง แต่ปริมาตรน้ำมันมะพร้าวที่ได้มีปริมาตรสุดท้ายไม่แตกต่างกันประมาณ 108-110 มิลลิลิตร สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยการใช้สารสกัดย่านพังโหม ได้แก่ ปริมาณสารสกัดย่านพังโหมที่อัตราส่วนกะทิต่อย่านพังโหม 100:5 การคัดเลือกอุณหภูมิในการสกัดน้ำมันมะพร้าวที่ 20 30 และ 40 องศาเซลเซียส พบว่าใช้ระยะเวลาในการสกัด 98 7 และ 4 ชั่วโมงตามลำดับ โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 40 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำน้ำมันมะพร้าวที่ผ่านการสกัดด้วยสารสกัดย่านพังโหม มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที พบว่ามีปริมาณความชื้นร้อยละ0.14±0.03 ค่ากรด (acid value) เท่ากับ 0.43±0.01 mg KOH/g oil ค่าไอโอดีนเท่ากับ 4.65±0.29 g iodine/100 oil ค่า saponification 257.80±1.49 mg KOH/g oil ค่าเปอร์ออกไซด์เท่ากับ 2.59±0.12 มิลลิกรัมสมมูลเปอร์ออกไซด์ ค่าสี (L\*= 65.25±0.38, a\*= 2.52±0.06, b\*= -11.06±0.30) และไม่พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการสกัดด้วยการวัดปริมาตรน้ำมันมะพร้าวที่สกัดได้ด้วยวิธีการหมักแบบธรรมชาติ การให้ความร้อน และการใช้สารสกัดย่านพังโหม เท่ากับ 108.33±5.77 50±0.00 และ 120±0.00 มิลลิลิตรตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันด้วยเครื่องก๊าซลิควิดโครมาโตกราฟีของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยสารสกัดย่านพังโหม น้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีทางธรรมชาติ และน้ำมันมะพร้าวทางการค้าพบว่ามีปริมาณกรดลอริก (lauric acid) ร้อยละ 48.3116 47.4144 และ 49.2440 ตามลำดับ และมีปริมาณกรดคาปริค (capric acid) ร้อยละ 6.3199 6.2452 และร้อยละ 6.5630 ตามลำดับ ซึ่งตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวทั้ง 3 ชนิดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำมันมะพร้าว (มาตรฐานของ APCC. 2010) จากผลการวิเคราะห์ที่ได้พบว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยสารสกัดย่านพังโหม คือ อัตราส่วนกะทิต่อสารสกัดย่านพังโหมเท่ากับ 100:5 (w/w) อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการสกัดเท่ากับ 4 ชั่วโมง

**Title** Extraction of Virgin Coconut Oil by Using Yan-Pang-Hom

 (*Paederia linearis*) Extracts

**Researcher** Dr.Jirawan Oonmetta-aree1

 Assist. Prof. Dr.Tanida Phatisena2

 Assist. Prof. Dr.Jittra Singthong 3

**Institute** 1 Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat

 University

 2 Faculty of Public Health, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

 3 Ubon Ratchathani University

**Year**  2014

**Abstract**

 Objective of this research were to compare the coconut oil extraction from coconut milk by using Yan-Pang-Hom extract (*Paederia linearis*: YPH) and traditional fermentation method and study optimal extraction condition and the YPH extracts concentration for coconut oil extraction, and compare the effective of various methods such as traditional fermentation (FCO), chilling (CCO), heating (HCO) and YPH extract (YPHCO).

 YPH extract was extracted from water in ratio 1:1 (w/w). Crude YPH extract was assayed in enzyme activity and specific enzyme activity. Amylase and specific amylase activity of YPH extract had 2,682.6 unit/ g and 3,956.64 unit/ µg, respectively. The various YPH extracts concentration and different temperatures for coconut oil extraction were determined. Coconut milk and YPH extracts were mixed in various ratios (100:0, 100:5, 100:10, 100:15 and 100:20 (w/w)) and allowed to separate for 7-27 h. YPH extracts were able to separate the coconut oil from coconut milk within 7 h, which were shorter time than the fermentation (100:0) at 27 h. Oil yield (about 108-110 ml) were not difference (p>0.05) in various YPH extracts concentration. The coconut milk samples from ratio 100:5 were incubated at 20, 30 and 40ºC and detected the extraction times of coconut oil. It showed that extraction times were 98, 7 and 4 h, respectively. After that, the extracted oil (40 ºC, 4 h) was steamed at 80ºC for 5 min. The qualities of YPHCO (ratio 100:5, 40ºC for 4 h) was moisture content (0.14±0.03%), acid value (0.43±0.01 mg KOH/g oil), iodine value (4.65±0.29 g iodine/100 oil), saponification value (257.80±1.49 mg KOH/g oil), peroxide value (2.59±0.12 meq peroxide), color (L\*= 65.25±0.38, a\*= 2.52±0.06, b\*= -11.06±0.30) and total viable counts were not detected. The contents of FCO, HCO and YPHCO were compared and showed 108.33±5.77, 50±0.00 and 120±0.00 ml, respectively. Fatty acid compositions of YPHCO was evaluated and compared with FCO and commercial coconut oil samples by Gas chromatography. It was found that lauric acid was 48.3116, 47.4144 and 49.2440%, respectively. Capric acid accounted for 6.3199, 6.2452 and 6.5630%, respectively. These chemical compositions of YPHCO were met the quality of the proposed International Standard by the Asian and Pacific Coconut Community (APCC). In conclusion, coconut oil from coconut milk with YPH extract concentration at the ratio of 100:5 (w/w), at 40ºC for 4 h was a method that reduced extraction time when compared to traditional fermentation.

**กิตติกรรมประกาศ**

#####  การวิจัยเรื่อง “การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากกะทิโดยใช้สารสกัดจากย่านพังโหม” นี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ปีงบประมาณ 2557 และขอขอบคุณบุคลากรของสถาบันวิจัยและพัฒนา และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่อำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

จิราวรรณ อุ่นเมตตาอารีและคณะ

พฤศจิกายน 2557

**สารบัญ**

 หน้า

|  |  |
| --- | --- |
| บทคัดย่อภาษาไทย…………………………………………………………………………………………… | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ……………………………………………………………………………………… | ค |
| กิตติกรรมประกาศ…………………………………………………………………………………………… | จ |
| สารบัญ…………………………………………………………………………………………………………… | ฉ |
| สารบัญตาราง………………………………………………………………………………………………….. | ซ |
| สารบัญภาพ…………………………………………………………………………………………………….. | ญ |
| บทที่ 1 บทนำ………………………………………………………………………………………………… | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญ………………………………………………………………… | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย……………………………………………………………………… | 2 |
| ขอบเขตของการวิจัย…………………………………………………………………………… | 2 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ…………………………………………………………………… | 2 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ……………………………………………………………………………….. | 2 |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย……………………………………………………………………… | 3 |
|  |  |
| บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง………………………………………………………………………… | 4 |
| มะพร้าว……………………………………………………………………………………………. | 4 |
| น้ำมันมะพร้าว…………………………………………………………………………………… | 7 |
| การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์……………………………………………………………. | 8 |
| ประโยชน์ของน้ำมันมะพร้าว………………………………………………………………. | 11 |
| คุณสมบัติของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์……………………………………………………… | 12 |
| คุณสมบัติทางเคมี……………………………………………………………………………….. | 12 |
| คุณสมบัติทางกายภาพ………………………………………………………………………… | 14 |
| ความคงตัวของอิมัลชัน………………………………………………………………………… | 16 |
| ประเภทความไม่คงตัวในอิมัลชัน…………………………………………………………… | 16 |
| ความหมายของเอนไซม์………………………………………………………………………. | 18 |
| ชนิดของเอนไซม์อะไมเลส…………………………………………………………………… | 19 |
| เอนไซม์โปรติเอส………………………………………………………………………………… | 22 |
| ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์…………………………………………………… | 26 |
| ย่านพังโหม………………………………………………………………………………………… | 29 |
|  |  |

**สารบัญ (ต่อ)**

|  |  |
| --- | --- |
|  บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย……………………………………………………………………………………………. วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี……………………………………………………………………………..... ระเบียบวิธีวิจัย……………………………………………………………………………………………. ตอนที่ 1 การตรวจวิเคราะห์เอนไซม์ในสารสกัดย่านพังโหม……………………………… ตอนที่ 2 การคัดเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยสารสกัดย่านพังโหม……………………………………………………………………………………… ตอนที่ 3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการต่างๆ…. ตอนที่ 4 ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำมันมะพร้าว……………………………….บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย………………………………………………………………………………… การตรวจวิเคราะห์เอนไซม์ในสารสกัดย่านพังโหม……………………………………………. การคัดเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยสารสกัด ย่านพังโหม…………………………………………………………………………………………….…… การคัดเลือกอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันมะพร้าว………………………………. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการต่างๆ………………. บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง………………………………………………………………………………………….. สรุปผลการทดลอง……………………………………………………………………………………….บรรณานุกรม………………………………………………………………………………………………………………ภาคผนวก………………………………………………………………………………………………………………….. ภาคผนวก ก มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำมันมะพร้าว…………………………………………… ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ทางกายภาพ…………………………………………………………. ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ทางเคมี………………………………………………………………… ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา………………………………………………........ ภาคผนวก จ การประเมินคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัส……………………………. ภาคผนวก ฉ การตรวจวิเคราะห์ปริมาณเอนไซม์…………………………….................... ภาคผนวก ช การวิเคราะห์ไขมัน…………………………………………………………………….ประวัติย่อผู้ทำงานวิจัย…………………………………………………………………………………. | 313134343537404141424752616162656572748183859193 |

**สารบัญตาราง**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ตารางที่ |  | หน้า |
| 1 | ปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในน้ำกะทิจากมะพร้าว…………………………………………… | 6 |
| 2 | องค์ประกอบของกรดไขมันของน้ำมันพืชบางชนิด………………………………………… | 12 |
| 3 | คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำมันมะพร้าว……………………………………….. | 14 |
| 4 | ผลการตรวจวิเคราะห์เอนไซม์ในสารสกัดย่านพังโหม……………………………………. | 41 |
| 5 | ผลการตรวจวิเคราะห์เอนไซม์ในสารสกัดย่านพังโหม……………………………………. | 42 |
| 6 | ผลการตรวจคุณภาพด้านปริมาตรและระยะเวลาในการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยสารสกัดย่านพังโหมที่ความเข้มข้นต่างๆ……………………………………….…..…… | 42 |
| 7 | การตรวจวัดค่าสีของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยสารสกัดย่านพังโหมที่ความเข้มข้นต่างๆ…………………………………………………………………………………… | 43 |
| 8 | คุณภาพทางเคมีของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยสารสกัดจากย่านพังโหมที่ความเข้มข้นต่างๆ…………………………………………………………………………………… | 44 |
| 9 | ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยสารสกัดย่านพังโหมอัตราส่วนต่างๆ………………………………………………………………………………………… | 46 |
| 10 | ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยสารสกัดย่านพังโหม…………………………………………………………………………………… | 47 |
| 11 | ปริมาตรและระยะเวลาในการหมักน้ำมันมะพร้าวจากสารสกัดย่านพังโหมที่อุณหภูมิต่างๆ………………………………………………………………………………………..… | 48 |
| 12 | การตรวจวัดค่าสีของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยสารสกัดจากย่านพังโหมที่อุณหภูมิต่างๆ……………………………………………………………………………………..…… | 49 |
| 13 | คุณภาพทางเคมีของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดจากสารสกัดย่านพังโหม…………………… | 49 |
| 14 | คุณภาพทางจุลินทรีย์ของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยสารสกัดย่านพังโหมที่อุณหภูมิต่างๆ…………………………………………………………………………………………… | 51 |
| 15 | ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยสารสกัดจากย่านพังโหมที่อุณหภูมิต่างๆ…………………………………………………………………..… | 52 |
| 16 | ปริมาตรและระยะเวลาในการสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการต่างๆ……………………. | 54 |
| 17 | การตรวจวัดค่าสีของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีการต่างๆ…………………………....... | 56 |
| 18 | คุณภาพทางเคมีของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีการต่างๆ………………………………. | 57 |
| 19 | ผลการตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์……………………………………………………........ | 58 |
| 20 | ผลการทดลองทางประสาทสัมผัสของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีการต่างๆ………. | 59 |
| 21 | องค์ประกอบของกรดไขมัน (%) ในน้ำมันมะพร้าว…………………………………….…… | 60 |

**สารบัญตาราง (ต่อ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ตารางที่ |  | หน้า |
| ค1 | สารและปริมาณที่ใช้สำหรับสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้สำหรับหาปริมาณน้ำตาลรีดิวส์…………………………………………………………………………………………… | 76 |
| ค2 | สารและปริมาณสารที่ใช้สำหรับสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้สำหรับหาปริมาณโปรตีน…………………………………………………………………………………………………… | 78 |
| ฉ1 | การวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานมอลโทสเข้มข้น 5.0ไมโครโมล/มิลลิลิตร ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร…………………………………. | 86 |
| ฉ2 | การวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดย่านพังโหม ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร……………………………………………………………………………………………… | 87 |
| ฉ3 | การวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐาน BSA เข้มข้น 250ไมโครโมล/มิลลิลิตร ที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร…………………………………. | 88 |
| ฉ4 | การวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดย่านพังโหม ที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร……………………………………………………………………………………………… | 89 |

**สารบัญภาพ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ภาพที่ |  | หน้า |
| 1 | โครงสร้างของไคโมทริปซิโนเจน………………………………………………………….. | 23 |
| 2 | ย่านพังโหม……………………………………………………………………………………….. | 27 |
| 3 | ขั้นตอนการคั้นกะทิ……………………………………………………………………………. | 34 |
| 4 | ขั้นตอนการสกัดสารสกัดจากย่านพังโหม……………………………………………… | 35 |
| 5 | การสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการหมักแบบธรรมชาติ……………………………. | 38 |
| 6 | การสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการให้ความร้อน…………………………………….. | 38 |
| 7 | น้ำมันมะพร้าวที่ได้จากวิธีการเติมสารสกัดย่านพังโหม……………………………. | 39 |
| 8 | การสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการต่างๆ……..…………………………………………. | 53 |
| 9 | น้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีการต่างๆ…………………………………………………… | 55 |