

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมอุณหภูมิ Optimal Temperature for Extraction of Virgin Coconut by Temperature -Controlled Fermentation

จิระศักดิ์ เพียรเจริญ¹ พรประสิทธิ์ คงบุญ¹ จารุวัฒน์ เจริญจิต¹
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 1 ถนนราชดำเนินนอก ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
074-315185 E-mail: ajeemp28@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อทดลองหาอุณหภูมิที่เหมาะสม ในการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการสกัดเย็นแบบหมักควบคุมอุณหภูมิ โดยผสมน้ำกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1 เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันและคุณสมบัติเบื้องต้นที่อุณหภูมิ 30,32,34,36,38 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการหมัก 24 ชั่วโมง

เมื่อทำการทดลองสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ได้ทำการเปรียบเทียบทุกช่วงอุณหภูมิได้ข้อสรุปว่า อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ได้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มากที่สุด คือ 1840 มิลลิลิตร และ 1750 มิลลิลิตรซึ่งอุณหภูมิดังกล่าวจะมีผลต่อการละลายตัวของปฏิกิริยาอิมัลชันมากที่สุดของช่วงอุณหภูมิที่ทดลองทั้งหมด แต่จะได้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวแตกต่างกันไม่มาก เนื่องจากมะพร้าวแต่ละลูก มีไขมันแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอายุของต้นมะพร้าวและอายุของมะพร้าว ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ส่วนคุณสมบัติเบื้องต้น คือ ค่าความหนาแน่น ค่าความหนืด และความใสของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่มีขายในท้องตลาด มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน

คำสำคัญ: น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ความหนาแน่น ความหนืด

Abstract

This research was aimed to experiment in finding the appropriate temperature in the production of coconut oil cold extraction by fermentation temperature control. The coconut milk mixed with water in 1:1 ratio and compared the volume and initial temperature at 30,32,34,36, and 38 Celsius. The fermentation time was 24 hours. Then compare to all temperatures and the result can be conclude that the temperature at 38 Celsius can produce the most quantity of pure coconut oil with 1840 ml. and 1750 ml. which can affect the solubility of the reactive emulsion of the experimental temperature range. However, there will be little different of coconut oil. Due to each coconut has different fat level, depend on its age of coconut tree which is uncontrollable. The primary features: the density, the viscosity and the transparency of coconut oil that got from the experimental compared to those sell in the market are not differ significantly.

Keywords: pure coconut oil, density, viscosity,

1. บทนำ

ในปัจจุบันกระแสการดูแลสุขภาพและความงามด้วยวิถีทางธรรมชาติกำลังเป็นที่นิยม ประชาชนจำนวนมากไม่ยอมให้ความสนใจเกี่ยวกับการนำน้ำมันจากพืชมาใช้ดูแลร่างกาย และน้ำมันชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมคือน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ เพราะน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มีคุณสมบัติในการให้ความชุ่มชื้น ช่วยชะลอความเหี่ยวย่นของผิวหนัง ดังนั้น จึงมีผู้สนใจนำน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มาใช้เพื่อการรูดหรือเป็นส่วนผสมการผลิตเครื่องสำอางประเภทบำรุงผิวพรรณ [1] และน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ยังเป็นส่วนผสมสำคัญในเครื่องสำอางหลายชนิดที่คุณผู้หญิงแทบทุกคนใช้กันอยู่ ไม่ว่าจะเป็นครีมกันแดด หรือครีมประพินผิวอีกนานาชนิด และนอกจากนี้ยังเป็นส่วนประกอบในยาโรคาบางชนิดอีกด้วย เมื่อก่อนผลิตด้วยวิธีดั้งเดิมคือ การหมักแบบพื้นบ้าน Traditional Fermentation Process โดยหมักทิ้งไว้ ใช้เวลาประมาณ 48-60 ชั่วโมง จะเกิดการแยกตัวของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ [2] เพื่อให้ไขมันมะพร้าวแยกตัว หากมีการคุมอุณหภูมิจะทำให้เกิดการแยกตัวได้เป็นน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส การเพิ่มอุณหภูมิในการหมัก ความร้อนจะมีผลต่อการละลายตัวของปฏิกิริยาอิมัลชัน ส่งผลให้ใช้เวลาในการหมักน้อยลง และได้ปริมาณน้ำมันเพิ่มขึ้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการสกัดเย็นแบบหมักควบคุมอุณหภูมิ
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นที่ช่วงอุณหภูมิต่างๆ

3. แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิดการวิจัยและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (Extract Virgin Coconut Oil) [3] จากเนื้อมะพร้าวสดสามารถทำได้หลายวิธีทางกลหรือวิธีทางธรรมชาติโดยไม่ใช้ความร้อนหรือใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส [4] จากการสำรวจผู้ผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ในประเทศไทย มีกระบวนการผลิต 3 วิธีหลักๆ ดังนี้

- 1) การเหวี่ยงแยก (Centrifuge process)
- 2) การบีบเย็น (Cool press)
- 3) การหมัก (Fermentation process)

ในอุตสาหกรรมครัวเรือน [3] ผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นชาวบ้านผลิตเพื่อใช้ในครอบครัว หรือใช้จำหน่ายเพียงเล็กน้อย กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมจะเป็นกรรมวิธีแบบธรรมชาติโดยการหมัก ซึ่งเป็นวิธีที่ลงทุนต่ำ สามารถหาวัสดุได้ง่ายในท้องถิ่น โดยกรรมวิธีแบบธรรมชาตินี้สามารถผลิตได้ในอุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่ไม่ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส จนถึง อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส [5] เพราะที่

อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส น้ำมันมะพร้าวจะเกิดการแข็งตัว และจากการทดลองของวิทยาลัยเทคโนโลยีราชชมงคลศรีวิชัย ได้พบว่าการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักโดยใช้วิธีดั้งเดิม [6] ซึ่งใช้โหลแก้วขนาดความจุ 10 ลิตร พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตนั้นไม่ควรเกิน 38 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียสพบว่าสามารถแยกน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้มากที่สุด จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองของวิทยาลัยเทคโนโลยีราชชมงคลศรีวิชัย อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์โดยวิธีการหมัก (Fermentation process) นั้นจะอยู่ที่ 30 องศาเซลเซียส ถึง 38 องศาเซลเซียส

ขจรศักดิ์และคณะ [6] ได้ออกแบบและสร้างชุดทดลองการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมอุณหภูมิ โดยการใช้ภาชนะที่ 5 ลิตร ผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1:1 ในช่วงอุณหภูมิ 30 - 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 48 ชั่วโมง เปรียบเทียบปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่สกัดได้ในแต่ละช่วงของอุณหภูมิโดยที่ช่วงอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จนถึงอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส เป็นช่วงอุณหภูมิที่ได้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มากที่สุด

ชวลิตและคณะ [7] ได้ทำการออกแบบและสร้างชุดทดลองการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมอุณหภูมิ และได้ทดลองการสกัดด้วยเครื่องที่สร้างขึ้น จากการทดลองการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมอุณหภูมิ ได้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เฉลี่ย 2,400 มิลลิลิตร จากน้ำกะทิตั้งต้นจำนวน 10 ลิตร ที่อุณหภูมิ 34-35 องศาเซลเซียส

กานดา [8] ได้สกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์แบบสกัดร้อน โดยใช้เนื้อมะพร้าว 1 ส่วน ต่อน้ำอุ่น 1 ส่วน แล้วใช้ไฟอ่อนๆ จะมีน้ำมันใสขึ้นมา

คมสัน [9] ได้สกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์แบบสกัดหมัก โดยการใช้ภาชนะที่ นำมาใส่ภาชนะสำหรับหมักปิดฝาให้สนิท ทิ้งไว้ 2-3 วัน จะเห็นน้ำมันอย่างชัดเจน ซึ่งจะสะดวกเวลาดูคือน้ำมันออกจากภาชนะ น้ำมันมะพร้าวจะลอยตัวอยู่ด้านบนของภาชนะ

เฉลิมยศและคณะ [5] โครงการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาและสร้างเสริมอาชีพ ใ้ได้รับข้อมูลภายในคู่มือและหลักสูตรการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์แบบป้อนเย็นและผลิตภัณฑ์จากน้ำมันมะพร้าวที่ได้คั้นกะทิสด ผสมน้ำดื่มสุกหรือผสมน้ำมันมะพร้าว หมักจนเกิดการแยกตัว น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (Virgin Coconut Oil) ประมาณ 15% จากปริมาณของน้ำกะทิเริ่มต้น

วิษณีย์และคณะ [10] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช มหาวิทยาลัยบูรพาพัฒนากระบวนการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์แบบป้อนเย็นและศึกษาหาความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในอาหาร การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์จากน้ำกะทิด้วยวิธีทางชีวภาพ โดยใช้เชื้อ *Lactobacillus plantarum* สามารถสกัดน้ำมันมะพร้าวได้ใกล้เคียงกับการสกัดโดยใช้เครื่องบีบอัดแบบสกรูร่วมกับการใช้เอนไซม์

4. วิธีดำเนินงาน

4.1 ออกแบบชุดทดลองโดยใช้สแตนเลส ทรงกระบอก 2 ชั้น ซึ่งชั้นในบรรจุน้ำและให้ความร้อนโดยใช้ฮีตเตอร์โดยมีชุดควบคุมอุณหภูมิเพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไข

4.2 เตรียมน้ำกะทิและน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1 โดยทำการทดลองครั้งละ 5 ลิตรกะทิ

4.3 ทดลองที่อุณหภูมิห้องโดยเริ่มจากอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จนถึงอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มอุณหภูมิขึ้นครั้งละ 2 องศาเซลเซียสและใช้เวลาในการหมัก 24 ชั่วโมง

4.4 กรองน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยผ้ากรองละเอียด

4.5 นำน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ผ่านการกรองทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ เพื่อให้ตกตะกอน

4.6 นำน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับปริมาณและทำการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้น

4.7 นำน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มาทดสอบค่าความหนืดตามมาตรฐาน ASTM D445 ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

4.8 นำน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มาทดสอบความหนาแน่นที่อุณหภูมิห้อง โดยการชั่งน้ำหนักน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5. ผลการศึกษา/การทดลอง

การทดลองการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการสกัดเย็นแบบหมักควบคุมอุณหภูมิเนื่องจากจะต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมที่จะได้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ในปริมาณมากที่สุด โดยการให้ความร้อนผ่านฮีตเตอร์บริเวณแกนกลางของถังไปใหญ่ซึ่งจะมีตัวควบคุมอุณหภูมิคุมฮีตเตอร์อีกทีหนึ่ง ซึ่งในการทดลองจะเริ่มทดลองจากอุณหภูมิตั้งต้น 30 องศาเซลเซียส จนถึงอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสนั้นจะมีค่าอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้องขณะนั้น จากหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิห้องที่วัดจากห้องทดลองเป็นจำนวน 9 ครั้ง ซึ่งวัดขณะเริ่มทำการทดลอง สามารถหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 31.6 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงเริ่มการทดลองโดยเริ่มจากอุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส จากนั้นเพิ่มขึ้นครั้งละ 2 องศาเซลเซียส จนครบที่ 38 องศาเซลเซียส และทดลองซ้ำในช่วงอุณหภูมิที่สนใจ

1. ปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์และการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้น

จากการดำเนินการทดลองและบันทึกข้อมูลโดยสังเกตปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่สกัดได้ในแต่ละครั้งนำมาตรวจเปรียบเทียบในแต่ละอุณหภูมิที่ใช้ ซึ่งแม้ว่าเป็นการทดลองที่อุณหภูมิเดียวกันปริมาณของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ได้ก็ไม่เท่ากัน แต่มีค่าที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้อาจเกิดขึ้นมาจากสายพันธ์ พื้นที่ที่เพาะปลูก และค่าคุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นที่ได้จากการเปรียบเทียบนั้นมีค่าที่ไม่แตกต่างกันมาก ดังแสดงต่อไปนี้

ตาราง 1 ผลการทดลองการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วย
 วิธีการสกัดเย็นแบบหมักควบคุมอุณหภูมิ

ครั้งที่	อุณหภูมิที่ควบคุม (°C)	อุณหภูมิสภาพแวดล้อม (°C)	ปริมาณมะพร้าวตั้งต้น (L)	ปริมาณน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น เทียบกับน้ำกะทิตั้งต้น %	น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นที่ได้ (L)
1	-	32	5	34	1.7
2	32	30.2	5	33	1.65
3	34	27.6	5	32	1.6
4	36	34.5	5	34.4	1.72
5	36	32	5	34	1.7
6	38	32	5	36.8	1.84
7	38	32.5	5	35	1.75

ตาราง 2 ค่าความหนืดของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ
 ทดลอง และที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาด

ช่วงอุณหภูมิที่ทดลอง (°C)	ค่าความหนืด (cSt)
ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ (30 °C)	71.340
32	72.490
34	71.195
36	72.832
38	74.962
น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่มีขายตาม ท้องตลาดยี่ห้อปารีสูรี่	74.937

ตาราง 3 ค่าความหนาแน่นของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่
 อุณหภูมิทดลอง และที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาด

ช่วงอุณหภูมิที่ทดลอง (°C)	ค่าความหนาแน่น g/cm ³
ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ (30 °C)	0.8862
32	0.8783
34	0.8778
36	0.8878
38	0.8712
น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่มีขายตาม ท้องตลาดยี่ห้อปารีสูรี่	0.8712

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองหาอุณหภูมิที่ใช้ในการหมักน้ำกะทิโดยใช้เวลาในการหมักภายในเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อหาอุณหภูมิควบคุมที่ได้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มากที่สุด ได้ข้อสรุปว่า ที่อุณหภูมิ 38 องศา ได้ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มากที่สุด คือ 1840 มิลลิลิตร และ 1750 มิลลิลิตร และพบว่า เมื่ออุณหภูมิในการหมักสูงขึ้น ปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ได้มีค่าสูงขึ้นที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ซึ่งจะมีผลต่อการละลายตัวของปฏิกิริยาอิมัลชันมากที่สุดของช่วงอุณหภูมิที่ทดลองทั้งหมด แต่จะได้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์แตกต่างเล็กน้อยเนื่องจากมะพร้าวแต่ละลูก มีไขมันแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอายุของต้นมะพร้าวและอายุของมะพร้าว ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ส่วนลักษณะทางกายภาพเบื้องต้น คือ ค่าความหนาแน่น ค่าความหนืด และความใสของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่มีขายในท้องตลาด มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนและจากการทดลองนี้สามารถนำเอาหลักการนี้ไปเพิ่มผลผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์และรายได้แก่เกษตรกรได้ต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่ได้สนับสนุนโครงการวิจัยประจำปีงบประมาณได้ 2556 และขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาจารย์และนักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล

8. การอ้างอิง

- [1] คมสัน อุดรแพทย์. (2545). **เกษตรธรรมชาติ**. (เล่มที่ 2, หน้า 11-17)
- [2] **น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์**. [ออนไลน์]. เข้าได้จาก : <http://ranong.doue.go.th/coconut.htm>. (วันที่ค้นข้อมูล : 20 สิงหาคม 2555).

- [3] สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกรมวิทยาศาสตร์บริการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2553). **น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0CGYQFjAG&url=http%3A%2F%2Fsiweb.dss.go.th%2Frepack%2Ffulltext%2Ffir18.pdf&ei=YKLCUP-QEMqxrAeE8oGYBQ&usq=AFQjCNGd7EYcWf2YR__7Puf2VQq_D1-PQ&sig2=UONngLWSKqAZRVQ3BWS4A. (วันที่ค้นข้อมูล 25 ธันวาคม 2555).
- [4] รศ.นฤมล จิยโชคและ รศ.ดร.คณิต กฤษณังกูร (2548). **น้ำมันมะพร้าว**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ratchaburi.kmutt.ac.th/abcproject/base/coconut.html> (วันที่ค้นข้อมูล 3 มกราคม 2556).
- [5] รศ.เฉลิมยศ อุทัยรัตน์ และ นิภาพร สุวรรณโรจน์.(2554). **คู่มือและหลักสูตรการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์แบบบิเบียนและผลิตภัณฑ์จากน้ำมันมะพร้าว**. คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาโครงการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาและสร้างเสริมอาชีพ.(หน้าที่ 1-3).
- [6] ขจรศักดิ์ อินทอง, ภาณุยุ ไพรัตน์, สมเกียรติ ไก่แก้ว, (2553). **การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมอุณหภูมิ**. สงขลา : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
- [7] ขวลิต พันธุ์เือง, ธนา เมฆวารณและธีรวัฒน์ เจียะจิระวิบูลย์ (2554). **การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมอุณหภูมิ**. สงขลา : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
- [8] กานดา สารวงษ์.**การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.vcharkarn.com/varticle/40054>. (วันที่ค้นข้อมูล : 22 สิงหาคม 2554).
- [9] คมสันหุตะแพทย์. (เมษายน 2545).**การสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีธรรมชาติ**. [ออนไลน์]. เข้าได้จาก <http://www.thaibizcenter.com/KnowledgeCenter.asp?kid=1768>. (วันที่ค้นข้อมูล :22 สิงหาคม 2554).
- [10] วิษณณิ ยินยงพุทธกาล, สิริมา ชินสาร, นิสานารถ กระแสร์ชล และธีรรัตน์ อธิธิโสภณกุล.(2555). **การพัฒนากระบวนการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์แบบบิเบียนและการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร**.มหาวิทยาลัยบูรพา[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก :<http://www.lib.buu.ac.th/buuir/research/?q=node/276>. (วันที่ค้นข้อมูล :22 สิงหาคม 2554).
- [11] คมสัน อุตรแพทย์. (2548).**เกษตรธรรมชาติ**,(เล่มที่ 2, หน้า 1-46)
- [12] พูนศักดิ์ สักกทัตติยกุล. [ออนไลน์]. เข้าได้จาก : <http://www.thaigoodview.com> (วันที่ค้นข้อมูล :22 สิงหาคม 2554).