

วิจัยและพัฒนาถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

Research and Develop automatic fermenter for virgin coconut oil processing

ปรีชา อานันท์รัตนกุล^{1*}, อนุชิต ฉ่ำสิงห์¹, จิรวาส์ เจียรตระกูล¹, ปริญญวัฒน์ อยู่ทองอินทร์ ศุภร อ่างบุญพงษ์ สุรชาติ ระย้าทอง¹.

Preecha Ananrattanakul¹, Anuchit Charmsing¹, Jirawat Chiatrakul¹, Parinyawat Yoothongin¹, Kochathorn Angboonpong¹, Surachat Rayathong¹

¹สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture Chatuchak Bangkok 10900

*Corresponding author: Tel: +66-8-7696-7184, E-mail: sullus2013@gmail.com.

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยถังหมักอัตโนมัติสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมัก โดยใช้ควบคุมสภาวะการหมักให้เหมาะสมกับการผลิต ด้วยการรักษาอุณหภูมิของการหมักให้เหมาะสมตลอดช่วงเวลากการหมัก ต้นแบบประกอบด้วย 1)ถังน้ำขนาด 100 ลิตร 2)ระบบควบคุมอุณหภูมิแบบPID 3)หัววัดอุณหภูมิ 4)ฮีตเตอร์ขนาด 1000วัตต์ ใช้เป็นแหล่งกำเนิดความร้อน หลักการทำงานที่สำคัญคือการนำความร้อนผ่านน้ำไปสู่กะทิจำใช้ในการแปรรูปเป็นน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ หัววัดอุณหภูมิทำการวัดอุณหภูมิของน้ำในถัง ส่งไปยังระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ PID หากอุณหภูมิต่ำกว่าที่ตั้งค่าไว้ ฮีตเตอร์ทำการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำให้ได้ตามที่ตั้งค่าไว้ ทำการทดสอบหาอุณหภูมิเพื่อหาช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม ผลการทดสอบพบว่า ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการหมักคือ 35-38 องศาเซลเซียส ทำให้ได้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวมากกว่าเมื่อเทียบกับวิธีหมักธรรมชาติ และใช้เวลาในการหมักสั้นลง

คำสำคัญ: น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์, วิธีหมัก,

Abstract

This research project aims to research an automatic fermentation tank for use in the production process of virgin coconut oil by fermentation method. By controlling the fermentation conditions to be suitable for production. The prototype consists of 1) a 100 liter water tank 2) a PID temperature control system. 3)Temperature probe 4) A 1000 watt heater is used as the heat source. The main working principle is to conduct heat through water to the coconut milk which is used to process it into pure coconut oil. The temperature sensor measures the temperature of the water in the tank and sends it to the PID temperature control system if the temperature is lower than the set point. The heater increases the water temperature to the set temperature. Test the temperature to find the appropriate temperature range. Test results found that The optimum temperature range for fermentation is 35-40 degrees Celsius, resulting in a higher amount of coconut oil compared to natural fermentation methods. and takes a shorter time to ferment

Keywords: virgin coconut oil, Fermentation

1 บทนำ

กระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ มีกระบวนการผลิตแบบเย็น ซึ่งได้น้ำมันที่มีคุณภาพสูง กระบวนการผลิต เริ่มจาก การปอกเปลือกมะพร้าว ผ่า และขูดมะพร้าว คั้นกะทิ แล้วจึงมาทำการสกัดแปรรูป เป็นน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ โดยกระบวนการวิธีต่างๆ อาทิ เช่น การแช่เยือกแข็ง การปั่นเหวี่ยง การใช้กระบวนการหมัก การใช้เอนไซม์ การใช้ความร้อน การบีบเย็น เป็นต้น

ในประเทศไทยนิยมใช้วิธี การปั่นเหวี่ยง การบีบเย็น และวิธีการหมักในการแปรรูปน้ำมันมะพร้าว โดยวิธีการปั่นเหวี่ยงมีต้นทุนด้านเครื่องจักรสูงเหมาะสำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลาง ส่วนวิธีการบีบเย็นมีค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรสูง และมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการทำมะพร้าวให้แห้งก่อนการบีบน้ำมัน

กระบวนการหมัก เป็นวิธีที่เกษตรกร ใช้ผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ มายาวนาน เป็นวิธีที่ง่าย อุปกรณ์การผลิตสามารถใช้สิ่งของในครัวเรือนได้ ต้นทุนการผลิตต่ำเหมาะสมกับเกษตรกรและกลุ่มแม่บ้านเริ่มต้นทำเป็นอาชีพเสริม แต่มีข้อเสียคือ ต้องใช้เวลาในการหมักนาน และน้ำมันที่ได้มีสี เหลือง อาจมีกลิ่นเฉพาะตัวอันเนื่องจากการหมัก และอาจล้มเหลว ในการผลิตเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ไม่สามารถควบคุมได้ มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ จำเป็นต้องดูแลความสะอาดของสถานที่ผลิตและควบคุมการผลิตอย่างใกล้ชิด

การปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าว โดยวิธีการหมัก โดยการสร้างถังหมักในสภาพปิด เพื่อลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ เพิ่มระบบติดตาม ประมวลผล และควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการหมัก สามารถช่วยลดข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต ทำให้สามารถผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่มีคุณภาพสูงขึ้น มีมาตรฐาน การผลิตและเก็บเกี่ยวน้ำมันได้ผลผลิตที่แน่นอน ลดขั้นตอนการผลิตและแรงงานลง ส่งผลให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้นจากวิธีแบบเดิม

2 อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- 1.เครื่องมือช่างต่างๆ ใช้ในการสร้างเครื่องต้นแบบ อาทิเช่น สว่านไฟฟ้า ค้อน คีม
- 2.เครื่องบันทึกอุณหภูมิ (datalogger) Graphtec รุ่น gl210
- 3.ถุงพลาสติกขนาด 8x10 นิ้ว
- 4.อุปกรณ์ทดลองต่างๆ เช่น ปีกเกอร์ ขนาด 1,000 มิลลิลิตร กรวย กระบอกตวง กระจกครอบ
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

2.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการออกแบบ

ศึกษาขั้นตอนศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของมะพร้าว กรรมวิธีการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมัก ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ได้แก่ ปัจจัยด้าน

2.2 การออกแบบและสร้างต้นแบบระบบสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมตัวแปร

ดำเนินการออกแบบและสร้างต้นแบบรวมทั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทดสอบ

2.3 การทดสอบการทำงานเบื้องต้น

ดำเนินการทดสอบต้นแบบเบื้องต้น ปรับแก้ข้อต้นแบบให้พร้อมทำงานและพร้อมทดสอบเพื่อใช้ศึกษาปัจจัยการทำงานที่เกี่ยวข้อง

2.4 ทดสอบปัจจัยการทำงานของเครื่องต้นแบบโดยวิธีการหมักด้วยวิธีควบคุมอุณหภูมิ เปรียบเทียบกับการหมักด้วยวิธีธรรมชาติ

เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรด้านอุณหภูมิที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มีวิธีการทดลองดังนี้

การเตรียมกะทิ ใช้มะพร้าวแก่จัด ทำการขูดและผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ทำการคั้นน้ำกะทิ แล้วตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมงเพื่อให้เกิดการแยกชั้นของกะทิและน้ำเปรี้ยว

2.4.1 การทดสอบปัจจัยด้านอุณหภูมิต่อการเกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

ทำการตกกะทิใส่ถุงทดลองขนาด 8x10 นิ้ว ถุง
ละ500 มิลลิลิตร การทดลองแบ่งวิธีการหมักเป็น 2
วิธีเพื่อใช้เปรียบเทียบกัน ได้แก่ การใช้ถังหมัก
อัตโนมัติ และการหมักโดยวิธีธรรมชาติ ทำการ
ทดลองโดยตั้งค่าอุณหภูมิของถังหมักอัตโนมัติตาม
กำหนด จำนวน 3 ชั่วโมง ใช้ datalogger ในการวัด
อุณหภูมิของน้ำ กะทิ และอากาศแวดล้อม สำหรับ
การหมักแบบธรรมชาติ ติดตั้งหัววัดอุณหภูมิเพื่อวัด
ค่าอุณหภูมิของน้ำกะทิ และอากาศแวดล้อมโดยใช้
datalogger ในการบันทึกข้อมูล ใช้เวลาในการหมัก
24 ชั่วโมง

2.42 การทดสอบปัจจัยด้านเวลาต่อการเกิด น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

ทำการตกกะทิใส่ถุงทดลองขนาด 8x10 นิ้ว ถุง
ละ500 มิลลิลิตร การทดลองแบ่งวิธีการหมักเป็น 2
วิธีเพื่อใช้เปรียบเทียบกัน ได้แก่ การใช้ถังหมัก
อัตโนมัติ และการหมักโดยวิธีธรรมชาติ กำหนดเวลา
การหมัก เป็น 12 ,18, 24 ชั่วโมง เมื่อครบ
กำหนดเวลาในการหมัก นำถุงกะทิออกมาหาปริมาณ
น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่เกิดขึ้น ของทั้ง 2 วิธีการหมัก

2.5 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

หลังการทดสอบนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์และ
สรุปผลการทดสอบ

3 ผลและวิจารณ์

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการ ออกแบบ

น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (Virgin Coconut Oil:
VCO) หรือเรียกอีกอย่างว่า “น้ำมันมะพร้าวบีบเย็น
คุณภาพสูง” (Cold-pressed coconut oil) คือน้ำมัน
มะพร้าวที่สกัดได้จากเนื้อมะพร้าวสดโดยวิธีทางกลหรือ
วิธีทางธรรมชาติ โดยใช้หรือไม่ใช้ความร้อน อุณหภูมิที่ใช้
ควรต่ำกว่า 60 องศา เป็นน้ำมันมะพร้าวที่บริสุทธิ์ที่สุด สี
ใสเหมือนน้ำ มีวิตามินอี ไม่ผ่านขบวนการเติมออกซิเจน
และกรดไขมันอิสระต่ำ มีกลิ่นหอมของมะพร้าว มี
ความชื้นไม่เกิน 0.1 % ผลิตโดยอุตสาหกรรมขนาดเล็ก
หรือ ในครัวเรือน

(ฉัตรชัย สังค์ผดุง, 2557) อธิบายถึงวิธี การสกัด
น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ซึ่งสามารถผลิตได้หลายแนวทาง

แต่จากการศึกษาและสำรวจผู้ผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
ในประเทศไทยพบว่ามีการกระบวนการผลิต 3 วิธีหลักๆดังนี้

1 กระบวนการเหวี่ยงแยก (centrifuge process)
การผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ด้วยวิธีเหวี่ยงแยกโดย
อาศัยความหนาแน่นที่แตกต่างกันระหว่างน้ำมัน น้ำ และ
ตะกอน การเหวี่ยงแยกเป็นวิธีแยกน้ำมันที่ใช้ระยะเวลา
สั้นและรักษาคุณภาพของน้ำมันมะพร้าวได้ดี เนื่องจากไม่
มีการให้ความร้อนแก่น้ำมันในขั้นตอนการผลิต หลักการ
คือนำกะทิมาเหวี่ยงแยกของแข็งและน้ำออกจากน้ำมัน
ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์คือชั้นน้ำมันที่อยู่ด้านบน วิธีการนี้จะมี
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง เนื่องจากอุปกรณ์เหวี่ยงแยกซึ่ง
มีราคาแพง

2 กระบวนการบีบเย็น(cold process) เป็นวิธี
แยกเอาน้ำมันออกจากเนื้อมะพร้าวที่อบแห้งจนเหลือ
ความชื้นประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ นำมาเข้าเครื่องบีบ
น้ำมันที่ได้จะมีตะกอนละเอียดปนออกมากับน้ำมันด้วย
จึงต้องตั้งทิ้งไว้หรือกรองให้ใสก่อนนำน้ำมันไปใช้ วัตถุประสงค์
ที่ใช้หรือเนื้อมะพร้าวต้องผ่านการอบ และต้องกำจัด
ความชื้นของวัตถุดิบให้เหมาะกับเครื่องที่ใช้ กรรมวิธีนี้จะ
ผลิตน้ำมันได้ปริมาณที่มาก และขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพ
ของเครื่องบีบด้วย ซึ่งประสิทธิภาพของเครื่องบีบแบบสกรู
คือเครื่องสามารถผลิตน้ำมันได้ 11 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
(น้ำมัน 12 ลิตรต่อชั่วโมง) หรือ 30 กิโลกรัมเนื้อมะพร้าว
ต่อชั่วโมงแต่การผลิตโดยวิธีนี้จะต้องลงทุนสูงเนื่องจาก
ต้องใช้พลังงานในการอบ และเฉพาะค่าเครื่องมือบีบ
น้ำมันก็มีราคาค่า 100,000 บาท

3. กระบวนการหมัก(fermentation process)
เป็นวิธีการผลิตที่ให้น้ำมันดีที่สุด วิธีการไม่ซับซ้อน
สามารถทำได้ในอุตสาหกรรมระดับครัวเรือน การผลิต
เริ่มต้นโดยการบีบน้ำกะทิจากเนื้อมะพร้าวที่เก็บเกี่ยวมา
เป็นเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง องค์ประกอบในน้ำกะทิ
ประกอบด้วยน้ำมัน น้ำ โปรตีนและอื่นๆจากนั้นหมัก
น้ำกะทิเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมงน้ำมันจะแยกชั้นออกจาก
ชั้นน้ำ ให้ความร้อนแก่น้ำมันเพื่อกำจัดความชื้นและกรอง
ข้อเสียของกระบวนการนี้คือการผลิตจะเป็นไปในระดับ
เล็ก ทำให้การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สม่ำเสมอได้
ยาก

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรแนะนำวิธีการผลิตน้ำมัน
มะพร้าวบริสุทธิ์โดยการหมักมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. คัดเลือกมะพร้าวไม่ออก ไม่น้ำ นำไปขูดและคั้นกะทิ

2. การเตรียมน้ำกะทิโดยใช้มะพร้าวขูด: น้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1

3. ทำให้กะทิแยกชั้นครีมทำได้ 2 วิธีคือ

3.1 แยกกะทิในถังน้ำแข็งหรือตู้เย็น แล้วตักแยกชั้นครีมใส่ภาชนะสำหรับหมัก

3.2 แยกครีมโดยใช้ความร้อน 70-80 องศาเซลเซียส ผสมกะทิให้เข้ากันปล่อยให้ไว้ประมาณ 30 นาทีให้ไขมันลอยขึ้นอยู่ชั้นบนแล้วตักแยกชั้นครีมที่อยู่ชั้นบนใส่ภาชนะหมัก

4. บ่มอุณหภูมิ โดยตั้งโถครีมกะทิไว้ในกล่องโฟมหรือถังแช่ ที่ปรับอุณหภูมิภายในให้อุ่นด้วยหม้อน้ำร้อนจะเกิดการแยกชั้นเมื่อเวลาผ่านไป 16-24 ชั่วโมง

5. การกรอง โดยตักแยกชั้นของน้ำมันมากรองด้วยผ้าขาวบางพับ 8 ชั้น

6. ระบายน้ำออกจากน้ำมันด้วยการตั้งภาชนะที่ใส่น้ำมันในหม้อน้ำร้อนโดยการควบคุมอุณหภูมิของน้ำมันให้อยู่ที่ประมาณ 65 องศาเซลเซียส

7. ตั้งน้ำมันทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์หรือกรองด้วยกระดาษกรอง

8. บรรจุขวดได้ผลิตภัณฑ์พร้อมจำหน่าย

3.2 การออกแบบและสร้างต้นแบบระบบสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมตัวแปร

ขั้นตอนบ่มอุณหภูมิภายในกล่องโฟมเป็นขั้นตอนที่สำคัญส่งผลต่อการเกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ดังนั้นทำการทดลองเพื่อหาผลของปัจจัยด้านอุณหภูมิแวดล้อมต่อการเกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ได้ดำเนินการออกแบบระบบสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมตัวแปรได้แก่ อุณหภูมิ เวลา การออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาการกระจายอุณหภูมิที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละโถ โดยการนำความร้อนด้วยน้ำ ต้นแบบถังหมักอัตโนมัติประกอบด้วย

1 ถังน้ำ ใช้ถังพลาสติกขนาด 100 ลิตร หุ้มฉนวนกันความร้อนโดยรอบ

2 ระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ PID

3 หัววัดอุณหภูมิ

4 ฮีตเตอร์สำหรับให้ความร้อนขนาด 1000

วัตต์



Figure 1 The phototype of virgin coconut oil fermentor consist of Pid temperature control module, 1000 watt heater, type K thermometer and water bin.



Figure 2. Pid temperature control module



Figure 3. Heater

3.3. การทดสอบต้นแบบ เพื่อทดสอบการทำงานของระบบ โดยการนำครีมกะทิใส่ในโถจำนวน 3 โถ เปิดเครื่อง ทำการวัดค่าอุณหภูมิของน้ำต้ม ค่าอุณหภูมิของ

อากาศภายในถัง ค่าอุณหภูมิของครีมกะทิในแต่ละถัง และบันทึกข้อมูลการทดลองด้วย datalogger Graphtec ทุกๆ 60 นาที ผลการทดสอบเบื้องต้นแสดงดัง Figure 4.

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าระบบควบคุมแบบ PID สามารถควบคุมอุณหภูมิในการหมักให้คงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ โดยเบี่ยงเบนไม่เกิน 0.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของกะทิในทุกถังมีค่าใกล้เคียงสม่ำเสมอ ขณะที่อุณหภูมิของกะทิด้วยวิธีการหมักแบบธรรมชาติก็วัดแกว่งตามอุณหภูมิของอากาศแวดล้อมโดยมีช่วงอุณหภูมิต่ำสุด 23 องศาเซลเซียสและสูงสุด 35 องศาเซลเซียส

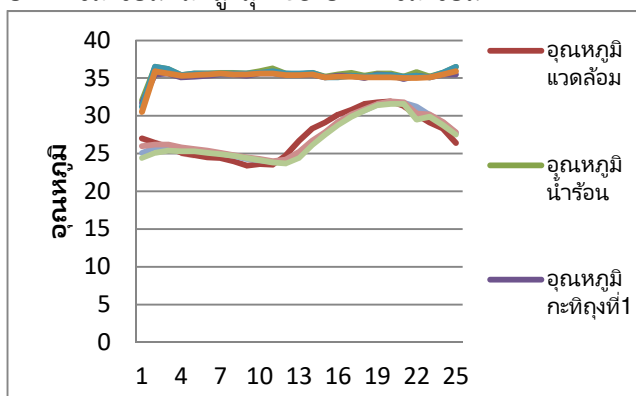


Figure 4. Test result of the phototype

Table 1. Test result of automatic coconut oil fermentor

automatic coconut oil fermentor			Natural method		
Water temperature (°C)	Coconut milk Temperature (°C)	Coconut oil (%)	Surronding Temperture (°C)	Coconut milk Temperature (°C)	Coconut oil (%)
35	34.5-35	21	28.7-38.3	26.5-37.6	18.6
36	35.1-36	20.8	23.5-31.9	22.5-31.0	19
37	36.4-37	27.7	25.2-34	25-34	21.6
38	37.5-38	23	27.3-31.3	27.4-30.9	21.3

ผลการทดสอบ พบว่าการใช้เครื่องต้นแบบถังหมักสามารถเกิดน้ำมันมะพร้าวได้ทุกการทดสอบ ขณะที่การหมักโดยวิธีธรรมชาติให้ปริมาณน้ำมันน้อยกว่าเล็กน้อย อาจเกิดจากอุณหภูมิเริ่มต้นการหมักธรรมชาติที่ต่ำ ทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์เกิดช้าลง ระบบควบคุม

3.3 .ทดสอบปัจจัยการทำงานของเครื่องต้นแบบโดย การหมักด้วยวิธีควบคุมอุณหภูมิ เปรียบเทียบกับ การหมักด้วยวิธีธรรมชาติ

3.4.1การทดสอบปัจจัยด้านอุณหภูมิต่อการเกิด น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ จากการศึกษาค้นคว้าปัจจัยด้าน อุณหภูมิที่เหมาะสมเบื้องต้นพบว่าช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการหมักน้ำมันมะพร้าวคือช่วง 35-38 องศาเซลเซียสจึงได้เลือกช่วงทดสอบในช่วง 35-38 องศาเซลเซียส ผลการทดสอบดัง Table1

สามารถทำงานได้ดี สามารถควบคุมอุณหภูมิกะทิในแต่ละถังให้สม่ำเสมอเท่ากันได้

3.2.3 การทดสอบปัจจัยด้านเวลาต่อการเกิด น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ วิธีการหมักแบบธรรมชาติทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวใช้เวลา ประมาณ 16-24 ชั่วโมงในการ

หมักเพื่อให้เกิดการแยกชั้นของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ได้ดำเนินการศึกษาปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการหมักน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์โดยใช้ถังหมักอัตโนมัติ โดยทำการวัด

ปริมาณน้ำมันหลังจากหมักน้ำมันมะพร้าวแล้ว 12, 18 และ 24 ชั่วโมงผลการทดสอบดังตารางที่ 2

Table 2. Test result of fermentation time between automatic virgin coconut oil fermentor and natural method

Fermentation Time (hr.)	Virgin coconut oil yield	
	automatic coconut oil fermentor (%)	Natural method (%)
12	21	-
18	20	13
24	23	18.6

จากผลการทดสอบพบว่าการใช้ถังหมักอัตโนมัติมีแนวโน้มที่ช่วยลดเวลาในการหมักน้ำมันมะพร้าวได้โดยเริ่มเกิดน้ำมันที่เวลา 12 ชั่วโมง ขณะที่วิธีการหมักแบบธรรมชาติไม่เกิดน้ำมัน ที่เวลาการหมัก 18 และ 24 ชั่วโมง ปริมาณน้ำมันที่เก็บเกี่ยวได้จากการใช้ถังหมักอัตโนมัติสูงกว่า การหมักโดยวิธีธรรมชาติ และได้ปริมาณน้ำมันที่มากกว่าวิธีหมักธรรมชาติเมื่อใช้เวลาที่เท่ากัน

4 สรุป

ต้นแบบถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ใช้ทำหน้าที่ควบคุมสภาวะการหมักให้เหมาะสมในการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมัก ต้นแบบประกอบด้วย ถังน้ำขนาด 100 ลิตร ฟูมฉนวน ฮีตเตอร์ขนาด 100วัตต์ ระบบควบคุมการทำงานแบบ PID และหัววัดอุณหภูมิ โดยควบคุมปัจจัยด้านอุณหภูมิให้เหมาะสมกับการหมัก ด้วยวิธีนำความร้อนผ่านน้ำ จากการทดสอบพบว่าระบบควบคุมสามารถควบคุมให้อุณหภูมิของกะทิได้ตามที่ต้องการ มีค่าผิดพลาดประมาณ 0.5 องศาเซลเซียส ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการหมักคือ ประมาณ 35-38 องศาเซลเซียส ขั้นตอนการบ่มกะทิให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการหมักเป็นขั้นตอนที่สำคัญหนึ่งในกระบวนการหมักน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ทำให้การผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักสำเร็จ เกิดการแยกชั้นของน้ำมันมะพร้าวต้นแบบถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ช่วยให้ กระบวนการผลิตสำเร็จ

คงที่มากขึ้น ลดข้อผิดพลาดในการผลิต นอกจากนี้ ปริมาณน้ำมันที่เก็บเกี่ยวได้สูงกว่าวิธีหมักธรรมชาติเล็กน้อย และมีแนวโน้มที่จะใช้เวลาที่น้อยกว่าในการหมักเมื่อเปรียบเทียบกับแบบวิธีหมักธรรมชาติ

5 กิตติกรรมประกาศ

คณะวิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม(สกว.) สำหรับทุนอุดหนุนการวิจัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม สำหรับการสร้างและทดสอบเก็บข้อมูล ทำให้โครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

6 เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ สระอุบล. 2561. พัฒนา IOT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry PI. หสม. สำนักพิมพ์ อินเทอร์เน็ตเดีย. 370 หน้า.

ฉัตรชัย สังข์ผุด. 2557. ผลของการเสริมกล้าเชื้อต่อการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมัก. Wicha Journal vol.33 No.1 January-June 2014. 13 หน้า.

ศรายุทธ ธรรมประดิษฐ์ และ วิเชียร จันทร์คง. 2559. ระบบควบคุมความร้อนจากอินฟราเรดแบบอัตโนมัติ เพื่อใช้ในการสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์, ปรียญานันท์หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 211 หน้า.

วิไลวรรณ ทวีศรีและคณะ. 2553. การพัฒนากระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์และผลิตภัณฑ์ในเชิงอุตสาหกรรม. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนา กรมวิชาการเกษตร. 14 หน้า.

Satheesh Neela and N.B.L. Prasad. 2012. Induced fermentative production of virgin coconut oil. Asian journal of Food and Agro-Industry. 2012. 5(05). 8 p.