

การศึกษากระบวนการผลิตน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าว

พิไลวรรณ เจิมวงศ์รัตนชัย^{1*}, ศิวลักษณ์ ปฐวีรัตน์¹, ประเสริฐศักดิ์ ภักดีวงษ์²

¹ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม, 73140

ผู้เขียนติดต่อ: พิไลวรรณ เจิมวงศ์รัตนชัย E-mail: jeab_koekoe@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการผลิตน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าว เพื่อหาเงื่อนไขในการตกตะกอนของโปรตีนในน้ำมันมะพร้าว โดยนำน้ำมันมะพร้าวต้มที่อุณหภูมิ 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 15 และ 30 นาที แล้วกรองด้วยผ้ากรอง 100 ไมครอน จากผลการทดลอง ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส แยกตะกอนโปรตีนจากน้ำมันมะพร้าวได้ 1.24, 1.55 และ 1.62% โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส ได้ตะกอนโปรตีนจากน้ำมันมะพร้าว 7.80, 8.40 และ 12.34 % โดยน้ำหนัก และที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส ได้ตะกอนโปรตีนจากน้ำมันมะพร้าว 11.24, 14.14 และ 14.71% โดยน้ำหนัก ตามลำดับเวลา พบว่าที่ อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 15 นาที เป็นเงื่อนไขที่เหมาะสม เนื่องจากแยกตะกอนโปรตีนได้ดีและใช้เวลาน้อย จากนั้นศึกษาการแยกตะกอนออกจากน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าว โดยใช้เครื่องแยกแบบแรงเหวี่ยง (Disc and bowl centrifugal separator) ที่ความเร็วรอบ 10,500 rpm โดยกำหนดอัตราการไหลเข้าเป็น 3 ระดับ คือ 51, 175 และ 185 ml/min แล้วนำไปหาปริมาณตะกอนโปรตีนที่หลงเหลืออยู่โดยเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง (high speed centrifugal) ที่ความเร็วรอบ 6,500 rpm เป็นเวลา 15 นาที พบว่า ที่อัตราการไหล 51, 175 และ 185 ml/min ได้ตะกอนที่หลงเหลืออยู่ 1.58, 1.57 และ 1.18% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า ที่อัตราการไหล 185 ml/min เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีตะกอนโปรตีนหลงเหลืออยู่น้อย

คำสำคัญ: น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันมะพร้าว, การสกัด

Study of Coconut Meat Water Extraction Process

Phiraiwan Jermwongruttanachai^{1*}, Siwalak Pathaveerat¹, Prasertsak Pukdeewong²

¹Department of Agricultural Engineering Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140.

Corresponding author: Phiraiwan Jermwongruttanachai. E-mail: jeab_koekoe@hotmail.com

Abstract

This research has to study the process of coconut milk extraction. Researcher had to study on a precipitation condition of coconut milk protein. The coconut milk was boiled at 75, 85 and 95 °C for 3, 15 and 30 minutes and then filtered with 100 micron filter. The results showed that the coconut milk protein content was 1.24, 1.55 and 1.62% by weight. At 85°C, coconut milk protein content was 7.80, 8.40 and 12.34% by weight and at 95°C, coconut milk protein precipitation was 11.24, 14.14 and 14.71% by weight respectively time sequence. The result can be concluded that 95°C for 15 minutes is the optimal condition. Due to high protein content and less time. Then, the sedimentation of the coconut water extract was studied again. By using a Disc and bowl centrifugal separator. At a speed of 10,500 rpm, the flow rates are 3 levels: 51, 175 and 185 ml/min. The amount of protein residue was determined by centrifugation. At a speed of 6,500 rpm for 15 minutes, the flow rates of 51, 175 and 185 ml/min had the remaining sediment of 1.58, 1.57 and 1.18% by weight, respectively. Conclusions, the optimal flow rate is 185 ml/min owing to there had a few residues remaining of protein.

Keywords: Coconut oil, Coconut juice, Extraction.

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบัน ผู้คนได้มีความสนใจในการดูแลสุขภาพโดยการใช้ออร์แกนิก ซึ่งน้ำมันมะพร้าวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้คนมีความสนใจมาก โดยในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวมีหลายวิธี เช่น การปั่นเปียก การสกัดเย็น การสกัดร้อน เป็นต้น ซึ่งในการสกัดเย็นโดยใช้

เครื่องแยกแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง จะได้ผลผลิตคือ น้ำมันมะพร้าว ครีมชั้น และน้ำมันมะพร้าว เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวเป็นส่วนที่เหลือใช้ ซึ่งต้องได้รับการกำจัดที่ถูกต้องและมีค่าใช้จ่ายที่สูง แต่หากกำจัดได้ไม่ถูกวิธีจะก่อให้เกิดมลพิษแก่ธรรมชาติ เกิดกลิ่นเหม็นรบกวนชุมชน

งานวิจัยนี้ซึ่งทำการศึกษารูปแบบการแปรสภาพน้ำนมมะพร้าว นำมาทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มและประโยชน์ต่อไป

ดังนั้น จึงได้นำน้ำนมมะพร้าวหรือน้ำกะทิพร่องไขมัน (Skim coconut milk) ในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น ที่มีอยู่ในปริมาณมาก มาพัฒนาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเครื่องดื่มรสจืดจากเนื้อมะพร้าวพร้อมดื่ม ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากสิ่งเหลือใช้น้ำนมมะพร้าวสกัดเย็น และลดภาระการกำจัดของเสียจากกระบวนการผลิต

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 วัตถุประสงค์

คือน้ำนมมะพร้าวหรือกะทิพร่องไขมัน ได้มาจากมะพร้าวแกง อายุ 12 เดือน กะทิ เป็นศัพท์ทั่วไปของการสกัดน้ำออกจากเนื้อมะพร้าว (เอนโดสเปิร์ม) (Seow and Gwee, 1997) นำมาคั้นได้กะทินำมากรองด้วยผ้าขาวบาง 4 ชั้น แล้วนำเข้าเครื่องเหวี่ยงแยกครีมเพื่อแยกครีมกะทิออกจากน้ำกะทิ ส่วนน้ำที่เหลือก็คือ น้ำนมมะพร้าวหรือกะทิพร่องไขมัน วัตถุประสงค์ที่เรากำลังต้องการ

2.2 ทดสอบหาเงื่อนไขในการตกตะกอนของโปรตีนในน้ำนมมะพร้าว

เมื่อนำกะทิมาผ่านกระบวนการให้ความร้อน (thermal processing) ซึ่งทำให้โปรตีนกะทิเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ (denaturation) กะทิที่ได้รับความร้อนจะเริ่มสูญเสียความคงตัว จะเกิดการเกาะกลุ่มกัน (flocculation) หรือการรวมตัวกัน (Coalescence) ซึ่งต่อมาจะลอยตัวขึ้นสู่ด้านบนรวมตัวหนาแน่นเป็นชั้นครีมขุ่น เรียกว่า การแยกชั้นครีม (Dickinson and Stainsby, 1982; Dickinson, 1992) โปรตีนกะทิส่วนมากเกิดการรวมตัวกันเป็นก้อน (coagulate) เมื่อให้ความร้อนถึงอุณหภูมิประมาณ 80 เนื่องจากการเสียสภาพทางธรรมชาติ (denaturation) ของโปรตีนที่ไม่ทนความร้อน (Steinkraus et al., 1968)

นำน้ำนมมะพร้าวที่ผ่านการกรองด้วยผ้าขาวบางแล้ว ใส่บีกเกอร์ปริมาณ 150 ml มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส โดยเตาไฟฟ้าเอนกประสงค์ (Hot plate) และใช้เทอร์มิสเตอร์วัดอุณหภูมิให้ได้อุณหภูมิตามที่กำหนด จับเวลาในการต้มที่ 3, 15 และ 30 นาที ของแต่ละอุณหภูมิในการต้ม เมื่อให้ความร้อนได้ระยะเวลาที่กำหนด กรองด้วยผ้ากรองขนาด 100 ไมครอน เพื่อแยกตะกอนโปรตีนออก (ของแข็ง) ซึ่งน้ำหนักตะกอนโปรตีนที่ได้ในแต่ละอุณหภูมิ วิเคราะห์ผลการทดลอง แล้วสรุปอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม โดยเลือกจากปริมาณตะกอนของโปรตีนมากที่สุดและเวลาที่เหมาะสมที่สุด ในขั้นตอนนี้จะได้น้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าว

2.3 ทดสอบเครื่องเหวี่ยงแบบต่อเนื่อง เพื่อหาอัตราการไหลที่เหมาะสม

เลือกตัวอย่างที่เหมาะสมที่สุดในข้อ 2.2 นำมาเหวี่ยงเอาตะกอนและสารแขวนลอยที่หลงเหลือออกอีกครั้ง โดยใช้เครื่องแยกแบบแรง

เหวี่ยง ที่ความเร็วรอบ 10,500 rpm กำหนดอัตราการไหลเข้าเครื่องแยกแบบเหวี่ยง 3 ระดับ คือ 51, 175 และ 185 mL/min นำน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าวที่ผ่านการเหวี่ยงแล้ว หาปริมาณตะกอนโปรตีนที่เกิดขึ้น โดยการนำน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าวไปเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 6,500 rpm เป็นเวลา 15 นาที และหลังจากนำไปปั่นเหวี่ยงเสร็จแล้ว นำตะกอนที่ได้ไปอบไล่ความชื้นที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักตะกอน จากนั้นวิเคราะห์ผลการทดลอง แล้วสรุปอัตราการไหลที่เหมาะสมที่สุด ในการผลิตน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าว

3. ผลและวิจารณ์

3.1 ผลทดสอบหาเงื่อนไขในการตกตะกอนของโปรตีนในน้ำนมมะพร้าว

จากการทดสอบการตกตะกอนของโปรตีนในน้ำนมมะพร้าว กำหนดอุณหภูมิที่ 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และเวลาที่ 3, 15 และ 30 นาที ตามลำดับ พบว่า ที่อุณหภูมิที่ 75 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณตะกอนโปรตีนจากน้ำนมมะพร้าว 1.24, 1.55 และ 1.62 % โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิที่ 85 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณตะกอนโปรตีนจากน้ำนมมะพร้าว 7.80, 8.40 และ 12.34 % โดยน้ำหนัก และที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณตะกอนโปรตีนจากน้ำนมมะพร้าว 11.24, 14.14 และ 14.71 % โดยน้ำหนัก ตามลำดับเวลา จากข้อมูลที่ได้นำมาเขียนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนที่ได้และเวลา ในแต่ละอุณหภูมิ (รูปที่ 1) พบว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณการตกตะกอนของโปรตีนในน้ำนมมะพร้าวเพิ่มขึ้นด้วย

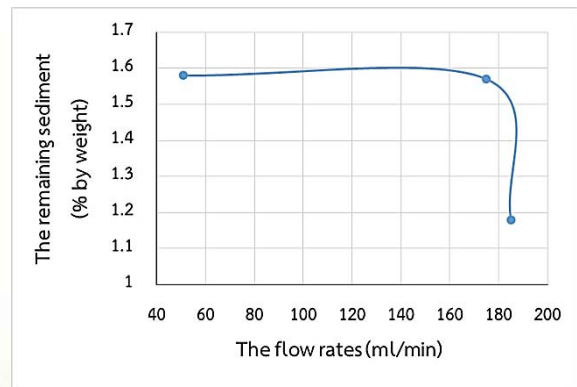


Figure 1 Relationship between the average of sediment with temperatures 75, 85 and 95°C at 3, 15 and 30 minutes, respectively and filtered with 100 micron filter.

จากกราฟ แสดงให้เห็นว่า ในการตกตะกอนของโปรตีนในน้ำนมมะพร้าว ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส มีการตกตะกอนปริมาณมากที่สุด แสดงว่าเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมและเวลาที่ 15 นาที เหมาะสมที่สุดในการแปรสภาพน้ำนมมะพร้าว

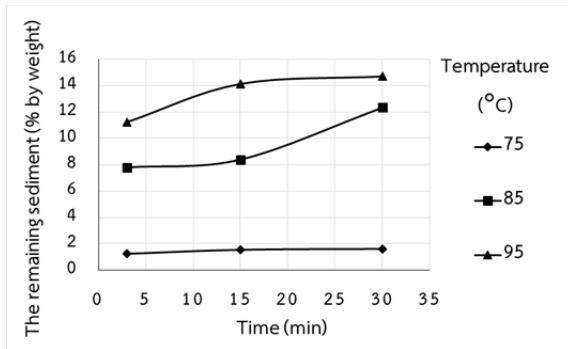


Figure 2 Relationship between the remaining sediment.

3.2 ผลทดสอบเครื่องเหวี่ยงแบบต่อเนื่อง เพื่อหาอัตราการไหลที่เหมาะสม

จากการทดสอบหาอัตราการไหลที่เหมาะสม โดยใช้เครื่องแยกแบบแรงเหวี่ยง (disk-bowl centrifugal separator) ที่ความเร็วรอบ 10,500 rpm ซึ่งกำหนดอัตราการไหลเข้าที่ 51, 175 และ 185 ml/min แล้วนำน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าวที่ได้ผ่านเครื่องแยกแบบแรงเหวี่ยงแล้ว นำไปหาปริมาณตะกอนของโปรตีนที่หลงเหลืออยู่ โดยนำไปเหวี่ยงอีกครั้งด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง จึงได้ปริมาณตะกอนโปรตีนที่หลงเหลืออยู่ในน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าว 1.58, 1.57 และ 1.18 % โดยน้ำหนัก โดยจากข้อมูลที่ได้นำมาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนที่หลงเหลืออยู่และระดับอัตราการไหลเข้าเครื่องแยกแบบแรงเหวี่ยง (รูปที่ 2) พบว่า อัตราการป้อนที่ 185 ml/min สามารถแยกตะกอนโปรตีนที่หลงเหลืออยู่ได้ดีกว่าการป้อนที่ช้ากว่าสังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์ของตะกอนที่หลงเหลืออยู่ในน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าวมีปริมาณตะกอนเหลืออยู่น้อยที่สุด

4. สรุป

จากผลการศึกษาพบว่า ในการผลิตน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าวที่อุณหภูมิสูงสามารถแยกตะกอนโปรตีนจากน้ำนมมะพร้าวได้ดี ในการทดลองนี้คือ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที มีความเหมาะสมที่สุดในการแปรสภาพของน้ำนมมะพร้าว และการป้อนเข้าเครื่องแยกแบบแรงเหวี่ยง (disk-bowl centrifugal separator) ที่ความเร็วรอบ 10,500 rpm ที่อัตราการป้อนที่ 175 ml/min ซึ่งเป็นอัตราการไหลที่สูงที่สุดที่สามารถแยกตะกอนที่เหลือในน้ำสกัดของน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าวได้ดีกว่า จากอุณหภูมิและอัตราการไหลที่เหมาะสมสามารถผลิตเครื่องดื่มน้ำสกัดจากเนื้อมะพร้าวได้ดี สามารถปรุงแต่งรส เพื่อความพึงพอใจในการบริโภคได้ตามความต้องการ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

6. เอกสารอ้างอิง

- Dickinson, E. and Stainsby, G.1982. Colloids in Foods. Applied Science Publishers, London.
- Dziezak, J. 1988. Emulsifier: the interfacial key to emulsion stability. Food Technology. 42:172-186.
- Steinkraus, K.H., David, L.T., Ramos, L-J. and Banzon, J. 1968. Development of flavored soymilks and soy-coconut milks for the Philippine market. Philippines Agricultural Scientist. 52: 268-276.