

น้ำมันรำข้าว : น้ำมันเพื่อสุขภาพ (Rice Bran Oil : Healthy Lipid Source)

วราพร ลักษณ์ม้าย

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร กลุ่มคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต
โทร.997-2222/30 ต่อ 1468 โทรสาร 997-2222/30 ต่อ 1460

อัจฉราภรณ์ เกษตรรุ่งเรือง
วิมลลักษณ์ รัตนปรีดาภุญ
วิภาดา ไชยโสดา

นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร กลุ่มคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต

บทคัดย่อ

จากการวิจัยทางโภชนาการพบว่า สารประกอบ oryzanol ที่พบในน้ำมันรำข้าว มีส่วนช่วยลดคอเลสเตอรอลได้ ปัจจุบัน เทคนิคการผลิตน้ำมันรำข้าวได้รับการพัฒนาไปมาก แต่อย่างไรก็ตาม รำข้าวมักจะสูญเสียคุณภาพได้ง่าย เมื่อจากการทำงานของเอนไซม์ lipase ในระหว่างการขัดสี มีผลทำให้มีอีสินสุดกระบวนการผลิต จะได้ปริมาณ น้ำมันน้อยลง และคุณภาพลดลง นอกจากนั้น ปริมาณ oryzanol ยังขึ้นอยู่กับวิธีการทำให้บริสุทธิ์ ดังนั้นเป้าหมายของการวิจัยในอนาคตคือปรับปรุงกระบวนการการทำให้รำข้าวคงตัว ในขั้นตอน stabilization เพื่อเพิ่มปริมาณ และคุณภาพของน้ำมันรำข้าว ตลอดจนปรับปรุงขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ เพื่อเพิ่มปริมาณ oryzanol

ABSTRACT

Regarding to the nutritional studies, it has been found that oryzanol, present in rice bran oil is significantly related to cholesterol reduction. Today, the processing steps in the production of rice oil have been so far improved. However, the bran is rapidly disrupted by lipase during milling process resulted in reduction of yield and quality of rice oil in the final step. In addition, oryzanol content of rice oil is dependent upon the methods used to refine the oil. Therefore, it needs further research to improve the stabilization and refining process to increase yield and quality of rice bran oil as well as the amount of oryzanol content.

บทนำ

หลายคน ๆ นักจะลืมคิดไปว่าข้าวเป็นแหล่งผลิตน้ำมันพืชได้เช่นเดียวกับพืชน้ำมันอื่น ๆ ทั้งนี้ เพราะน้ำมันที่อยู่ในข้าวมีเพียง 2% ของน้ำหนักเม็ดข้าวเท่านั้น อย่างไรก็ตามมีการศึกษาการผลิตน้ำมันจากรำข้าว มาเป็นเวลากว่า 50 ปีแล้ว และปัจจุบันน้ำมันรำข้าวได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในแบบประเทศไทย เช่น ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน ไทย และปากีสถาน เป็นต้น สำหรับในสหรัฐอเมริกา การผลิตน้ำมันรำข้าวได้เริ่มขึ้นตั้งแต่ปี

1950 และได้หยุดชะงักไปในช่วงปี 1980-1990 จนกระทั่งปี 1990 ความสนใจน้ำมันรำข้าวจึงได้เริ่มต้นอีกรังหนึ่ง หลังจากมีการศึกษาเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการ ตลอดจนการศึกษาความคงตัวของรำข้าว สำหรับนำมาทำน้ำมันรำข้าวได้มีความก้าวหน้ามากขึ้น

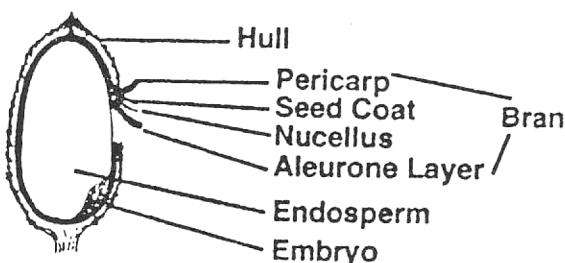
จากรูปที่ 1 น้ำมันส่วนใหญ่ในเม็ดข้าวจะสะสมอยู่ที่คัพกะ (germ) และชั้นของรำ (bran layer) ทั้งสองส่วนนี้จะรวมเรียกว่า "รำ" ซึ่งมีปริมาณทั้งหมดเพียง 10% ของน้ำหนักข้าวเปลือก

น้ำมันที่สะสมอยู่ในรำข้าวมีปริมาณทั้งสิ้นประมาณ 20% หรือพอๆ กับปริมาณน้ำมันที่พบในเมล็ดพืชน้ำมันอื่นๆ เช่น ถั่วเหลือง องค์ประกอบอื่นๆ ที่พบในส่วนของรำ คือ โปรตีน คาร์บอไฮเดรต และถั่ว (ตารางที่ 1) สำหรับองค์ประกอบที่พบในน้ำมันรำข้าวได้แก่ไขมันที่เป็นกลาง (neutral lipids) กรดไขมันอิสระ (free fatty acids) ไข (wax) และองค์ประกอบพวก unsaponifiables (ตารางที่ 2)

อย่างไรก็ตาม ข้าวไม่ได้จัดเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญเช่นเดียวกับพืชน้ำมันอื่นๆ ในขณะที่ผลผลิตของข้าวคิดเป็น 1/4 ของผลผลิตธัญชาติทั้งหมด แต่ปริมาณน้ำมันที่ผลิตได้น้อยกว่าปริมาณน้ำมันที่ได้จากเมล็ดฝ้าย ปัจจุบันปริมาณน้ำมันรำข้าวของทั่วโลกมีเพียง 450,000 เมตริกตัน และในจำนวนนี้ ประเทศญี่ปุ่นผลิตได้ 100,000 เมตริกตัน สำหรับในสหราชอาณาจักรที่จะผลิตได้ 82,000 เมตริกตัน

กระบวนการสกัด และการทำให้บริสุทธิ์

การผลิตน้ำมันรำข้าวมีขั้นตอนเช่นเดียวกับพืชน้ำมันอื่นๆ (รูปที่ 2) รำข้าวเป็นแหล่งของเอนไซม์ที่ทำให้รำข้าวไม่คงด้วยเอนไซม์ที่สำคัญที่พบในรำข้าวคือเอนไซม์ไลප์ส ในระหว่างการสีข้าว ส่วนของรำข้าวจะสูญเสียโครงสร้างทำให้เอนไซม์ไลপ์สเข้าทำปฏิกิริยากับน้ำมันในรำข้าว เป็นผลทำให้เกิดปฏิกิริยา hydrolysis เกิดการสลายตัวของไขมัน ได้เป็นกรดไขมันอิสระเพิ่มมากขึ้น พบว่าในน้ำมันรำข้าวที่ยังไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีปริมาณกรดไขมันอิสระอยู่ประมาณ 30% (หรือน้อยกว่านั้น) และเมื่อถึงไวนิมานกรดไขมันอิสระจะเพิ่มขึ้น 4-5% ต่อวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออุณหภูมิและความชื้นสูงจะยิ่งช่วยเร่งปฏิกิริยา hydrolysis ให้เกิดเร็วขึ้น



Component	%
Hull	20
Bran & Germ	10
Starchy Endosperm	70

รูปที่ 1 องค์ประกอบของข้าวเปลือก

กระบวนการการทำให้บริสุทธิ์ (refining) ทำให้สูญเสียปริมาณน้ำมันดิบ 18-22% และยิ่งถ้าพับกรดไขมันอิสระในน้ำมันดิบมากขึ้น เมื่อนำมาทำให้บริสุทธิ์ก็จะยิ่งทำให้เกิดการสูญเสียน้ำมันดิบมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความพยายามศึกษาวิธีการที่จะทำให้เอนไซม์ไลป์สสูญเสียกิจกรรมของเอนไซม์ การให้ความร้อนแก่รำข้าวเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้กันในปัจจุบันนี้ เพื่อกำให้รำข้าวคงด้วย

ตารางที่ 1 องค์ประกอบในรำข้าว

องค์ประกอบ	%
โปรตีน	15
น้ำมัน	18
ถั่ว	7
คาร์บอไฮเดรต	50
เส้นใย	
Crude fiber	7
Total dietary	28
Soluble fiber	2.4
Insoluble	25.6

ตารางที่ 2 องค์ประกอบที่พบในน้ำมันรำข้าวคิด

องค์ประกอบ	%
Saponifiable lipids	90-96
Neutral Lipids	88-89
Triglycerides	83-86
Diglycerides	3-4
Monoglycerides	6-7
Free fatty acids	2-4
Waxes	3-4
Glycolipids	6-7
Phospholipids	4-5
Unsaponifiables lipids	4.2
Phytosterols	43
Sterolesters	10
Triterpene alcohols	28
Hydrocarbons	18
Tocophetols	1

ในน้ำมันดิบยังพบสารประกอบพากไข่ และ กัม ซึ่งมีผลต่อกระบวนการทำให้บริสุทธิดลดลงเปริมาณน้ำมันรำข้าว บริสุทธิ์สารประกอบพากไข่ขึ้นอยู่กับ (1) พันธุ์ข้าว (2) เทคนิคการสีข้าว และ (3) อุณหภูมิในการสกัด สารละลายที่ใช้ในการสกัดได้แก่ สารละลายเชกเซน อุณหภูมิที่ใช้ในการสกัด มีผลต่อปริมาณไข่ พนว่าปริมาณไข่จะเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่า เมื่ออุณหภูมิในการสกัดเพิ่มขึ้นจาก 20 °C เป็น 50 °C ถึงแม้ว่าเมื่ออุณหภูมิในการสกัดสูงขึ้นทำให้ปริมาณน้ำมันดิบเพิ่มขึ้น แต่คุณภาพของน้ำมันดิบที่ได้จะดีลง และทำให้เกิดการสูญเสียมากขึ้นในกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ อุณหภูมิในการสกัดต่ำ ๆ นั้นจะทำให้ได้น้ำมันที่มีไข่มันที่เป็นกลางเป็นส่วนใหญ่ น้ำมันดิบที่ได้จากการสกัดที่อุณหภูมิต่ำนี้ (15–20 °C) จะยังคงมีไข่ปราภูอยู่ทำให้น้ำมันมีลักษณะขุ่น ดังนั้นจึงต้องนำไปผ่านกระบวนการกำจัดไข่ (dewaxing) ที่อุณหภูมิ 15 °C และกระบวนการwinterization ที่อุณหภูมิ 5 °C จึงจะได้น้ำมันรำข้าวที่มีคุณภาพดีซึ่งเหมาะสมสำหรับนำมาทำน้ำมันสแลด

ขั้นตอนการทำให้น้ำมันบริสุทธิ์เพื่อกำจัดไข่มันอิสระน้ำขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำมันดิบ สำหรับน้ำมันดิบที่มีกรดไข่มันอิสระมากกว่า 10% นั้น วิธีการทำให้บริสุทธิ์ที่เหมาะสมคือ การใช้ด่าง (alkaline refining) แต่วิธีการนี้ทำให้มีการสูญเสียไข่มันที่เป็นกลางไปกับสนู (soapstock) สำหรับน้ำมันดิบที่มีไข่มันอิสระต่ำ จะใช้วิธีการของความคุ้งกันไอน้ำ (physical/steam refining) ซึ่งจะได้ปริมาณไข่มันที่เป็นกลางมากที่สุด

วิธีการที่ใช้ในการทำให้น้ำมันบริสุทธิ์จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง สารประกอบพาก unsaponifiable ในน้ำมันดิบ oryzanol เป็นสารประกอบพาก unsaponifiable ที่พบในน้ำมันรำข้าว ซึ่งมีส่วนช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอล

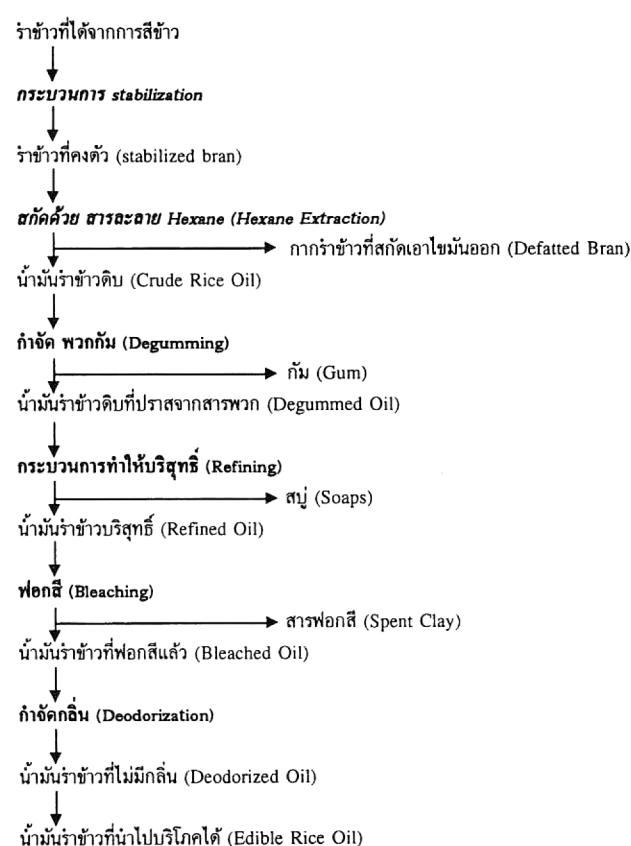
บริโภคน้ำมันรำข้าว ; ช่วยลดคอเลสเตอรอล

ความสนใจในการผลิตน้ำมันรำข้าวในสหรัฐอเมริกา เกิดขึ้นจากแรงผลักดันเกี่ยวกับการศึกษาเรื่องคุณค่าทางโภชนาการ และความสนใจสุขภาพของประชาชนกันมากขึ้น ซึ่งเริ่มต้นจาก การทดลองให้รำข้าวและรำข้าวโอดกับหนู จนกันตามมาด้วย การศึกษาในคน ผลการทดลองหั้งสองแสลงให้เห็นว่าเมื่อให้รำข้าวเป็นอาหารทั้งคุณ และหนู สามารถลดปริมาณคอเลสเตอรอลในชีรัม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง LDL-คอเลสเตอรอลได้อย่างมีนัยสำคัญ พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญในรำข้าวที่มีส่วนช่วยลดคอเลสเตอรอลได้นั่นคือความสมดุลกับน้ำมันรำข้าว สารประกอบที่ว่านี้คือ oryzanol (รูปที่ 3)

ปริมาณ oryzanol ในน้ำมันรำข้าวขึ้นอยู่กับวิธีการทำให้บริสุทธิ์โดยทั่วไปน้ำมันรำข้าวดิบจะมีปริมาณ oryzanol ประมาณ

2% ขั้นตอนการทำจัดกัม (degumming) ทำให้ปริมาณ oryzanol ลดลง 1.7% กระบวนการทำให้บริสุทธิด้วยวิธีกรอง (physical refining) ทำให้มี oryzanol ในน้ำมันรำข้าว 1.0–1.5% และเมื่อใช้ด่าง (alkaline refining) จะทำให้สูญเสีย oryzanol ไปกับสนูทำให้เหลือปริมาณ oryzanol ในน้ำมันรำข้าวเพียง 0.1%

นอกจาก oryzanol แล้ว ในน้ำมันรำข้าวยังพบสารประกอบ tocotrienols ซึ่งมีรายงานว่ามีส่วนช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลได้ เช่นกัน อย่างไรก็ตามผลของ tocotrienols ในการลดปริมาณคอเลสเตอรอลยังไม่เป็นที่แน่ชัด



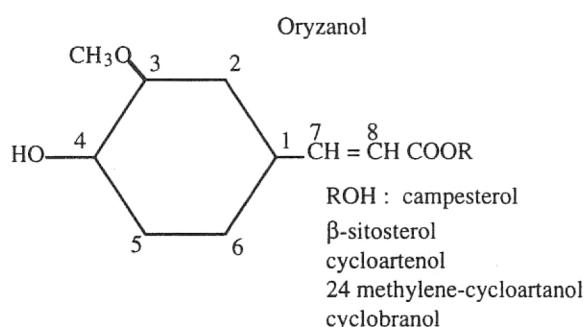
รูปที่ 2 ขั้นตอนการผลิตน้ำมันรำข้าว

ประโยชน์ และอนาคตของน้ำมันรำข้าว

ชนิดของกรดไข่มันในน้ำมันรำข้าวใกล้เคียงกับน้ำมันถั่วเหลือง (ตารางที่ 3) ในน้ำมันรำข้าวมีกรดไข่มันไม่อิ่มตัวหลายชนิด (polyunsaturated fatty acids ประมาณ 40% กรดไข่มันไม่อิ่มตัวหนึ่งเดียว (monounsaturated fatty acids) 40% และกรดไข่มันอิ่มตัว (saturated fatty acids) 20% เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ พนว่าน้ำมันรำข้าวจะให้กัลลิ่นเฉพาะ จึงเหมาะสมสำหรับใช้กับอาหารทอด โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทปลาหรืออาหารว่าง และผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความคงตัว เช่นเดียวกับ

เมื่อใช้น้ำมันถั่วเหลือง นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์ ประเภทน้ำมันฝรั่งทอด ยังมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้นด้วย

ความสนใจใช้น้ำมันรำข้าว yang คงมีชีวิตอย่างต่อเนื่อง เมื่อ นักโภชนาการพบว่า น้ำมันรำข้าวช่วยลดปริมาณคอเลสเทอรอล ในเลือดได้ ดังนั้น เป้าหมายของการวิจัยในอนาคตคือ หาวิธี การเพิ่มปริมาณ oryzanol ในน้ำมันรำข้าว ซึ่งเกี่ยวข้องกับการ พัฒนาขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ และการปรับปรุงขั้นตอน stabilization รำข้าว สำหรับนำมาทำน้ำมันดิบที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังต้องศึกษาถึงการเพิ่มปริมาณน้ำมันรำข้าวดิน โดย ปรับปรุงเทคนิคการสกัดตลอดจนกระบวนการขัดสี เพื่อให้ได้ รำข้าวที่มีคุณภาพสำหรับทำน้ำมันรำข้าวต่อไป



รูปที่ ๙ โครงสร้างของ oryzanol

ตารางที่ ๓ คุณสมบัติและชนิดของกรดไขมันในน้ำมันรำข้าว (RBO) และน้ำมันถั่วเหลือง (GNO)

คุณสมบัติของน้ำมัน	RBO	GNO
Acid Value	1.2	1.2
Iodine value	91.5	100.2
Saponifiable value	211.8	206.2
Unsaponifiable matter (%)	4.2	0.4
องค์ประกอบของกรดไขมัน		
C14:0	0.6	—
C16:0	21.5	14.4
C18:0	2.9	3.1
C18:1	38.4	42.6
C18:2	34.4	35.9
C18:3	2.2	—
C20:0	—	2.7
C22:0	—	1.0

เรียนรู้จาก

Orthoefer, F.T. Rice Bran oil : Healthy lipid source.
 Food Technology December 1996.

