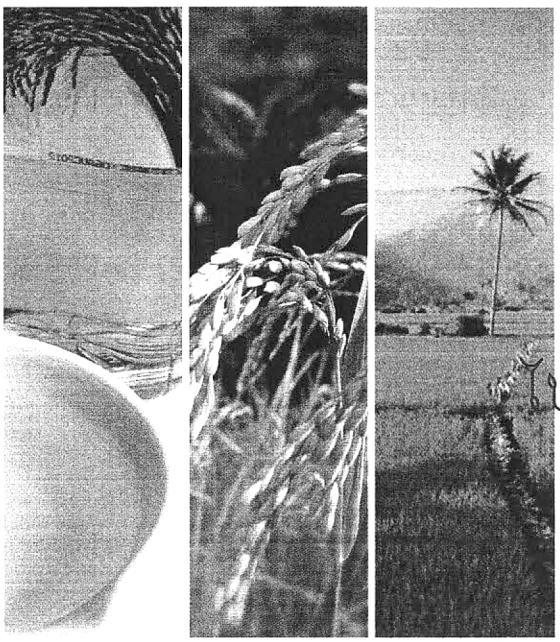
วิชาการ



ไฟโตสเตอรอล... ไฟโตนิวเทรียนท์ในน้ำมันรำข้าว

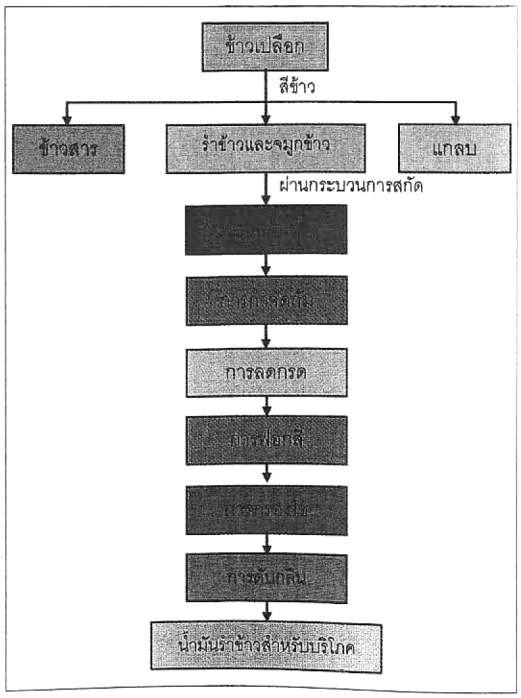
ประวิทย์ สันติวัฒนา รัชนี สมสวัสดิ์
บริษัท น้ำมันบริโภคไทย จำกัด

ไฟโตนิวเทรียนท์ *(Phytonutrient)* สารอาหารธรรมชาติที่มีอยู่มากในผักผลไม้ และธัญพืชต่างๆ เป็นสารที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย โดยเฉพาะคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ *(Antioxidant)* และลดการดูดซึมคอเลสเตอรอล สามารถช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงของการเกิดโรคได้หลายชนิด เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบตัน โรคมะเร็ง ต้อกระจก และยังช่วยให้ผิวพรรณไม่เสื่อมสภาพเร็วเกินไป เป็นต้น *(http://women.thaiza.com/detail_209981.html)*

น้ำมันรำข้าว... แหล่งของไฟโตนิวเทรียนท์

น้ำมันรำข้าว *(Rice Bran Oil)* ใช้ปรุงอาหารได้ทั้งทอดและผัดเหมือนกับน้ำมันพืชทั่วไป แต่ในน้ำมันรำข้าวมีไฟโตนิวเทรียนท์หลายชนิด เช่น โอรีซานอล ไฟโตสเตอรอล และวิตามินอี *(ทั้งกลุ่มโทโคฟีรอลและโทโคไตรอีนอล) (นัยนา และ เรวดี, 2545)*

การผลิตน้ำมันรำข้าวให้ได้คุณภาพดี มีกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพที่ค่อนข้างยุ่งยาก และซับซ้อนมากกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ *(รูปที่ 1)* ต้องมีความพิถีพิถันใส่ใจในทุกขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่การขนส่ง การคัดสรรรำข้าว การจัดเก็บ การสกัด จนถึงการทำให้บริสุทธิ์ เพื่อลดการเกิดไฮโดรไลซีสและออกซิเดชั่นของน้ำมันในรำข้าว ซึ่งจะทำให้รำข้าวมีกรดสูง และมีกลิ่นหืน ไม่เหมาะกับการนำมาผลิตน้ำมันรำข้าว



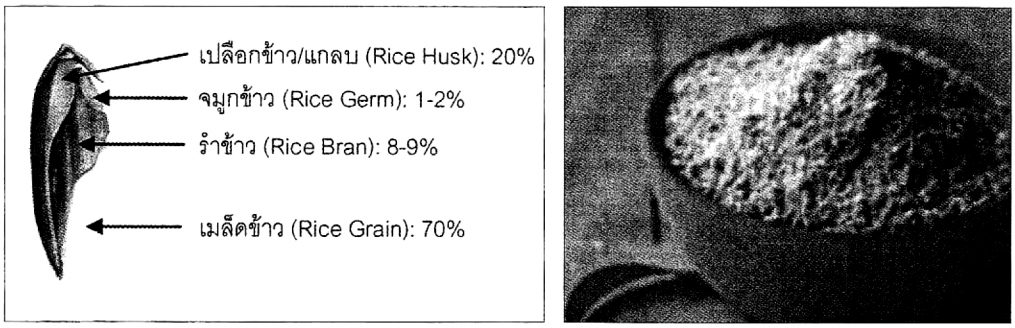
รูปที่ 1 ขั้นตอนการสกัดน้ำมันรำข้าว
ที่มา : บริษัท น้ำมันบริโภคไทย จำกัด

มารู้จักส่วนประกอบของข้าวเปลือก... กันเถอะ

ข้าวเปลือก *(Rice Paddy)* ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นเปลือกข้าวหรือแกลบ *(Rice Husk)* ประมาณ 20% ของน้ำหนัก ส่วนเยื่อสีน้ำตาลอ่อนที่หุ้มด้านในติดเมล็ดข้าว เรียกว่า **"รำข้าว** *(Rice Bran)"* มีประมาณ 8-9% ของ

น้ำหนัก ส่วนจมูกข้าว *(Rice Germ)* มีประมาณ 1-2% ของน้ำหนัก และเป็นเมล็ดข้าวขาว *(Rice Grain)* ประมาณ 70% ของน้ำหนัก *(รูปที่ 2) (นัยนา และ เรวดี, 2545)* ในการสีข้าวเปลือก เพื่อให้ได้ข้าวสารสีขาวสวยที่เรานำมาบริโภคกันนั้น จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้ที่สำคัญ คือ รำข้าว จมูกข้าว และแกลบ

รำข้าว (ซึ่งมีจมูกข้าวรวมอยู่ด้วย) เป็นส่วนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงที่สุดของเมล็ดข้าวกล้อง มีปริมาณไขมันประมาณ 12-25% ขึ้นอยู่กับชนิดและคุณภาพของข้าวเปลือก *(นัยนา และ เรวดี, 2545)* ในอดีต รำข้าวจะถูกนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์เท่านั้น ต่อมาเมื่อมีเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันรำข้าวที่เหมาะสม จึงเริ่มมีการนำรำข้าวมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นน้ำมันเพื่อการบริโภค



รูปที่ 2 องค์ประกอบของเมล็ดข้าว (Rice Paddy) และรำข้าว (Rice Bran)
ที่มา : นัยนา และ เรวดี, 2545

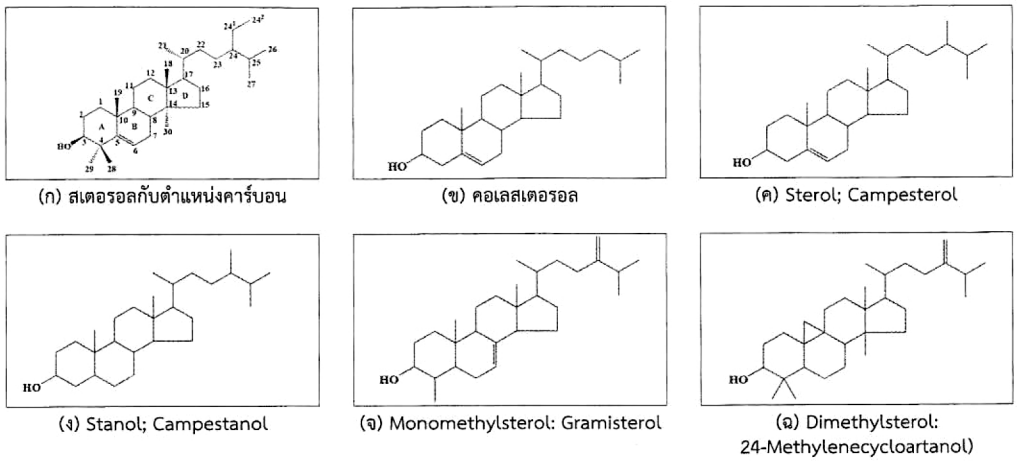
"ไฟโตสเตอรอล" คืออะไร?

ไฟโตสเตอรอล *(Phytosterol)* หรือ แพลนท์ สเตอรอล *(Plant Sterol)* เป็นไฟโตนิวเทรียนท์ *(Phytonutrient)* หรือสเตอรอลที่ได้จากพืช จัดเป็นสารธรรมชาติในกลุ่มของไตรเทอร์พีน *(Triterpene)* มีโครงสร้างทางเคมีคล้ายกับคอเลสเตอรอล *(รูปที่ 3) (Moreau et al., 2002)* ไฟโตสเตอรอลแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ประเภทที่มีพันธะคู่ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 5 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม *(Rozner and Garti, 2006)* ได้แก่
   - 1.1 สเตอรอล *(Sterol)* หมายถึง สเตอรอลที่มีพันธะคู่ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 5 เช่น Campesterol *(รูปที่ 3: ค)*
   - 1.2 สตานอล *(Stanol)* หมายถึง สเตอรอลที่ไม่มีพันธะคู่ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 5 เช่น Campestanol *(รูปที่ 3: ง)*

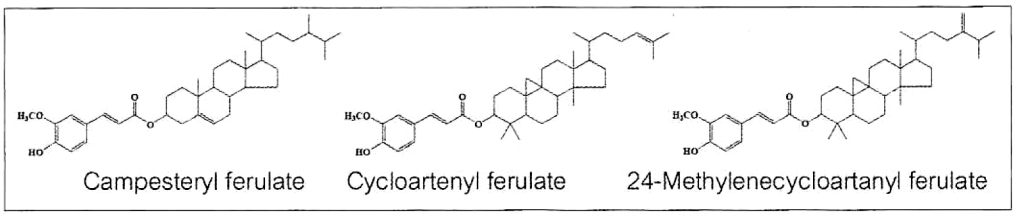
2. ประเภทที่จำแนกตามจำนวนหมู่เมทิลที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 4 ใน A-ring *(รูปที่ 3; ก)* แบ่งเป็น 3 กลุ่ม *(Moreau et al., 2002)* ได้แก่
   - 2.1 Desmethylsterol คือไม่มีหมู่เมทิลที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 4 เช่น Campesterol *(รูปที่ 3: ค)*
   - 2.2 Monomethylsterol คือมีหมู่เมทิล 1 หมู่ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 4 เช่น Gramisterol *(รูปที่ 3: จ)*
   - 2.3 Dimethylsterol คือมีหมู่เมทิล 2 หมู่ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 4 เช่น 24-Methylenecycloartanol *(รูปที่ 3: ฉ)*

จากงานวิจัยต่างๆ พบว่า ไฟโตสเตอรอลที่พบในพืชมีมากกว่า 200 อนุพันธ์ ส่วนใหญ่ คือ β-Sitosterol, Campesterol และ Stigmasterol ส่วนไฟโตสตานอลหรือสตานอลนั้นพบในธรรมชาติในปริมาณน้อย ซึ่งในการผลิตไฟโตสตานอลในทางการค้านั้นต้องผ่านกระบวนการไฮโดรจิเนชั่น *(Hydrogenation)* เช่น Sitosterol และ Campesterol เมื่อผ่านกระบวนการไฮโดรจิเนชั่น *(Hydrogenation)* แล้วได้เป็น Sitostanol และ Campestanol ตามลำดับ *(Clifton, 2002)*



รูปที่ 3 สเตอรอลกับตำแหน่งคาร์บอน และโครงสร้างทางเคมีของคอเลสเตอรอล สเตอรอล และสตานอล
ที่มา: Moreau et al., 2002

นอกจากนี้ ไฟโตสเตอรอลยังเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของโมเลกุลโอรีซานอล *(Oryzanol)* ซึ่งเป็นสารธรรมชาติพบเฉพาะในน้ำมันรำข้าวเท่านั้น ไม่พบในน้ำมันพืชชนิดอื่น โอรีซานอล *(รูปที่ 4)* เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ *(Antioxidant)* ช่วยลดคอเลสเตอรอลที่ไม่ดี *(LDL-C)* ช่วยยับยั้งการอักเสบ และยับยั้งการเกิดเนื้องอก เป็นต้น *(NystrÖm et al., 2007)*



รูปที่ 4 อนุพันธ์หลักของโอรีซานอล
ที่มา: NystrÖm et al., 2007

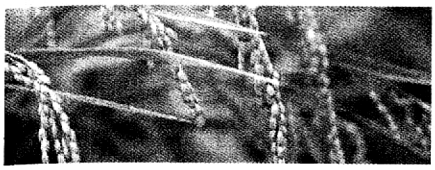
ประโยชน์ของไฟโตสเตอรอล จากรายงานการวิจัยต่างๆ พบว่าไฟโตสเตอรอลมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการ คือ

1. ช่วยในการลดคอเลสเตอรอล โดยช่วยลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลในลำไส้เล็ก เพราะไฟโตสเตอรอลจะเข้าแย่งพื้นที่ของคอเลสเตอรอล *(เนื่องจากไฟโตสเตอรอลมีโครงสร้างทางเคมีคล้ายกับคอเลสเตอรอล)* ใน Mixed Micelles ทำให้คอเลสเตอรอลถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้น้อยลง และไฟโตสเตอรอลจะถูกขับออกจากร่างกายผ่านทางระบบขับถ่าย เนื่องจากในร่างกายมนุษย์ดูดซึมไฟโตสเตอรอลได้น้อยมาก ดังนั้นจึงไม่พบว่าไฟโตสเตอรอลในร่างกายจะทำให้เกิดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแข็ง *(Atherosclerosis)* เหมือนกับคอเลสเตอรอลถ้ามีอยู่ในกระแสเลือดมากเกินไป *(Gonella, 2003, Moreauet al., 2002, Ostlund, 2002, Patel and Thompson, 2005)* อย่างไรก็ตาม ร่างกายจะต้องได้รับไฟโตสเตอรอลอย่างน้อย 2 กรัม/วัน จึงจะสามารถลดคอเลสเตอรอลได้ 10-15% *(Gylling et al., 2010)* นอกจากนี้ ยังมีการวิจัยถึงประโยชน์ของไฟโตสเตอรอลอย่างแพร่หลายเกี่ยวกับการนำไปใช้บำบัดผู้ป่วยที่มีภาวะคอเลสเตอรอลสูง *(Hypercholesterolemia)* ทำให้ระดับคอเลสเตอรอลรวม *(Total Cholesterol)* และคอเลสเตอรอลที่ไม่ดี *(LDL-C)* ในร่างกายลดลงโดยไม่มีผลกระทบต่อระดับคอเลสเตอรอลที่ดี *(HDL-C) (Ostlund, 2002)*

2. ป้องกันจากการเหนี่ยวนำการเกิดเซลล์มะเร็งได้ *(Awad and Fink, 2000)* ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์เนื้องอก และทำลายเซลล์มะเร็งเต้านมได้ ป้องกันการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ และมะเร็งต่อมลูกหมากได้ *(Tapiero et al., 2003)*

3. มีฤทธิ์เป็นสาร Antioxidant และ Antipolymerisation *(Lampi et al., 1999)* และยังป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของน้ำมันเมื่อมีการให้ความร้อนได้เหมือนกับ

โอรีซานอล *(Oryzanol)* และวิตามินอีอีกด้วย *(Wang et al., 2002)* นอกจากนี้ ยังมีการนำไฟโตสเตอรอลไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง และอาหารเพื่อสุขภาพ



แหล่งของไฟโตสเตอรอล

ไฟโตสเตอรอลถูกพบมากในน้ำมันรำข้าว จากงานวิจัยของ Van Hoed, et al., 2006 ซึ่งได้หาปริมาณไฟโตสเตอรอลทั้งหมดในน้ำมันรำข้าวดิบ *(Crude Rice Bran Oil)* พบว่ามีประมาณ 2.94% *(29,400 ppm)* และในน้ำมันรำข้าวผ่านกรรมวิธี *(Refined Rice Bran Oil)* มีประมาณ 1.83% *(18,300 ppm) (Van Hoed, et al., 2006)*

ตารางที่ 1 ปริมาณไฟโตสเตอรอลทั้งหมดในแหล่งอาหารต่างๆ

อาหาร	Total Phytosterols (mg/100g)	อาหาร	Total Phytosterols (mg/100g)
น้ำมันและไขมัน		**ถั่วและเมล็ด**	
น้ำมันรำข้าว	1,830	เมล็ดงา	360
น้ำมันข้าวโพด	909	เมล็ดทานตะวัน	300
น้ำมันทานตะวัน	411	อัลมอนด์	183
น้ำมันถั่วเหลือง	320	ฮาเซลนัท	138
มาร์การีน	217 (92–721)	**ผลไม้**	
น้ำมันมะกอก	154	ส้ม	24
น้ำมันปาล์ม	39	องุ่น	18
ธัญพืช		สับปะรด	17
จมูกข้าวสาลี	344	แอปเปิ้ล	13
รำข้าวสาลี	200	**ผัก**	
ขนมปัง	44	บร็อคโคลี่	39
ข้าวเจ้า	30	แครอท	16
แป้งข้าวเจ้า	23	มะเขือเทศ	5

ที่มา: Marangoni and Poli, 2010, Van Hoed et al., 2006

จากปริมาณไฟโตสเตอรอลในแหล่งอาหารต่างๆ ตามธรรมชาติดังตารางที่ 1 พบว่าในน้ำมันรำข้าวมีปริมาณไฟโตสเตอรอลมากกว่าแหล่งอาหารชนิดอื่นๆ ดังนั้นการเลือกใช้น้ำมันประกอบอาหารที่มีปริมาณไฟโตสเตอรอลสูงๆ เช่น น้ำมันรำข้าว ร่วมกับการบริโภคธัญพืชชนิดอื่นๆ ที่มีไฟโตสเตอรอล จะเป็นประโยชน์ในการช่วยลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลและป้องกันและ/หรือยับยั้งการเกิดเซลล์มะเร็งในร่างกายได้

เอกสารอ้างอิง

นัยนา บุญทวีวัฒน์ และ เรวดี จงสุวัฒน์ 2545. น้ำมันรำข้าว ทางเลือกเพื่อสุขภาพของคนไทย. โอเดียนสโตร์ กรุงเทพมหานคร. หน้า

Awad, A.B., and Fink, C.S. 2000. Phytosterols as anticancer dietary components: evidence and mechanism of action. J Nutr. 130 : 2127-2130.

Clifton, P. 2002. Plant sterol and stanols-comparision and contrasts. Sterols versus stanols in cholesterol-lowering: is there a difference? Atherosclerosis Supplements. 3 : 5-9.

Gonella, M. 2003. Plant sterols and stanols: An additional therapy for cholesterol management. Nutrition Bytes. 9(1) : article 2.

Gylling, H., Hallikainen, M., Nissinen, M.J., and Miettinen, T.A. 2010. The effect of a very high daily plant stanol ester intake on serum lipids, carotenoids, and fat-soluble vitamins. Clin Nutr. 29 : 112-118.

Lampi, A.-M., Dimberg, L.H., and Kamal-Eldin, A. 1999. A study on the influence of fucosterol on thermal polymerization of purified high oleic sunflower triglycerols. J Sci Food Agric. 79 : 573-579.

Marangoni, F., and Poli, A. 2010. Phytosterols and cardiovascular health. Pharmacal Res. 61 :193-199.

Moreau, R.A., Whitaker, B.D., and Hicks, K.B. 2002. Phytosterols, phytostanols, and their conjugates in foods: structural diversity, quantitative analysis, and health-promoting uses. Prog Lipid Res. 41 : 457-500.

NystrÖm, L., Achrenius, T., Lampi, A.-M., Moreau, R.A., and Piironen, V. 2007. A comparison of the antioxidant properties of steryl ferulates with tocopherol at high temperatures. Food Chem. 101 : 947-954.

Ostlund, R.E. 2002. Phytosterols in human nutrition. Ann Rev Nutr. 22 : 533-549.

Patel, M.D., and Thompson, P.D. 2005. Phytosterols and vascular disease. Altherosclerosis. xxx : xxx-xxx.

Rozner, S. and Garti, N. 2006. The activity and absorption relationship of cholesterol and phytosterols. Colloids and Surfaces A: Physicochem Eng Aspects. 282-283 and 435-456.

Tapiero, H., Townsend, D.M., and Tew, K.D. 2003. Phytosterols in the prevention of human pathologies. Biomed Pharmacother. 57 : 321-325.

Van Hoed, V., Depaemelaere, G., Ayala, J.V., Santiwattana, P., Verhe, R., and De Greyt, W. 2006. Influence of chemical refining on the major and minor components of rice bran oil. J Am Oil Chem Soc. 83(4) : 315-321.

Wang, T., Hicks, K.B., and Moreau, R. 2002. Antioxidant activity of phytosterols, oryzanol, and other phytosterol conjugates. J Am Oil Chem Soc. 79(12) : 1201-1206.

Available : http://women.thaiza.com/detail_209981.html