

ใยอาหาร

ต้นหนา อมาไฮ

โรคหัวใจขาดเลือด เป็นต้น

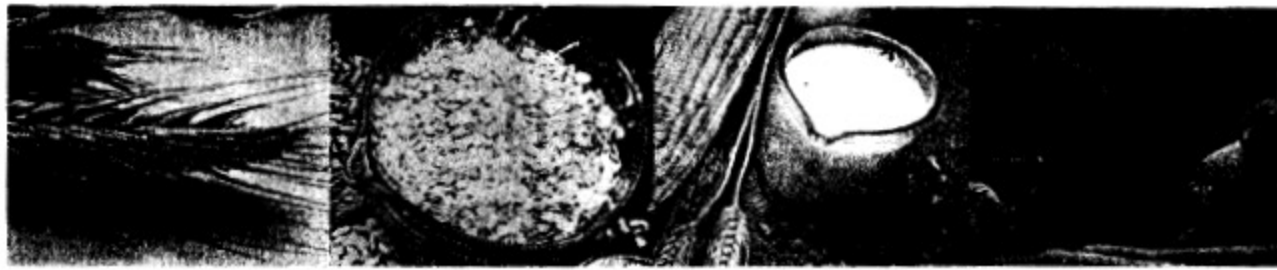
ใยอาหารเป็นส่วนของพืชที่เอ็นไซม์ในร่างกายของมนุษย์ไม่สามารถย่อยได้ไม่มีสารอาหารและไม่มีพลังงาน พบมากใน ผัก ผลไม้ ถั่วต่าง ๆ และ ธัญพืช มีบทบาทที่สำคัญต่อโภชนาการและสุขภาพ ทำให้มีการวิจัยเกี่ยวกับใยอาหาร การส่งเสริมการบริโภคใยอาหารโดยการพัฒนาสูตรอาหารอันจะเป็นผลไปถึงการใช้โภชนบำบัดในการป้องกันและรักษาโรค ที่อาจเกิดเนื่องมาจากการได้รับใยอาหารไม่พอเพียงแก่ความต้องการของร่างกาย

ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป ส่วนประกอบและคุณสมบัติของใยอาหาร

ใยอาหารซึ่งประกอบด้วย สารประกอบที่มีโครงสร้างโพลีแซ็กคาไรด์ (structural polysaccharides) เช่น เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส เพกทิน กัม และมิวซิเลจส์ (mucilages) และสารประกอบที่ไม่มีโครงสร้างเป็นโพลีแซ็กคาไรด์ เช่น ลิกนิน มีองค์ประกอบทางเคมีดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจำแนกองค์ประกอบทางเคมีของใยอาหาร

Fiber	Chemical components	
	Main chain	Side chain
Polysaccharide		
Cellulose	Glucose	None
Noncellulose		
Hemicellulose	Xylose Mannose Galactose Glucose	Arabinose Galactose Glucuronic acid
Pectic substances	Galacturonic acid	Rhamnose Arabinose Xylose Fucose
Mucilages	Galactose-mannose Glucose-mannose Arabinose-Xylose Galacturonic acid-rhamnose	Galactose
Gums	Galactose Glucuronic acid-mannose Galacturonic acid-rhamnose	Xylose Fucose Galactose
Algal polysaccharides	Mannose Xylose Galuronic acid Glucose	Galactose
Nonpolysaccharide		
Lignin	Sinapyl alcohol Coniferyl alcohol p-Coumaryl alcohol	3-dimensional structure



ใยอาหารแบ่งตามความสามารถในการละลายเป็น 2 ประเภท คือ ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (water insoluble) และใยอาหารที่ละลายน้ำ (water soluble)

ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ

ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ ได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน กิวทิน และแว็กซ์ (waxes) เส้นใยประเภทนี้จะช่วยลดอัตราการเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งลำไส้

เซลลูโลส เป็นสารแบบเดียวกับที่พบในเปลือกไม้ พืช ผัก และผลไม้หลายชนิดมีมากในธัญ (nuts) และเมล็ดพืช จากผลของการศึกษาค้นคว้าเชื่อว่าเซลลูโลสจะช่วยดูดซึมสารก่อมะเร็ง (carcinogens) ซึ่งอาจเกิดขึ้นในทางเดินลำไส้อันเนื่องมาจากการกินอาหารที่มีสารในแคโรทีน และช่วยป้องกันการดูดซึมน้ำตาลเข้าสู่ร่างกาย ดังนั้นจึงมีประโยชน์แก่ผู้ป่วยโรคเบาหวาน

เฮมิเซลลูโลส เป็นสารซึ่งมีลักษณะของโมเลกุลคล้ายคลึงกับเซลลูโลส และมักเกิดรวมอยู่กับเซลลูโลส ช่วยป้องกันท้องผูกได้เช่นกัน

ลิกนิน เป็นสารที่มีในเนื้อไม้ เชื่อกันว่า ลิกนินมีส่วนช่วยป้องกันการเกิดนิ่วในถุงน้ำดี ลิกนินพบมากในข้าว เช่น ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต รำ (bran) แป้งที่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีขัดและฟอกสี ผลไม้พวกเบอร์รี่ สตรอเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่ ถั่วถั่งเช่า กระหล่ำปลี และมะเขือเทศ พืชผักยิ่งแก่เท่าไรจะมีลิกนินมากขึ้น

ใยอาหารที่ละลายน้ำได้

ใยอาหารที่ละลายน้ำได้ ได้แก่ กัม มิวซิเลจส์ และเพกทิน ด้วยคุณสมบัติที่ละลายน้ำได้โดยสามารถรวมกับน้ำในปริมาณมาก เกิดการกระจายโครงสร้างที่อัดแน่น สามารถแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าได้ ทำให้สามารถลดน้ำตาลในเลือด ลดระดับคอเลสเตอรอล และขจัดพิษโลหะบางชนิดได้

กัมและมิวซิเลจส์ เป็นเส้นใยที่เรามากจะกินโดยไม่รู้ตัว เพราะใช้เป็นตัวทำให้ซอสข้นเหนียว เช่น ซอสมะเขือเทศ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้พบว่า ใยอาหารประเภทกัม นอกจากช่วยทำให้อาหารข้นเหนียวแล้ว ยังมีส่วนในการลดปริมาณคอเลสเตอรอลในร่างกาย และช่วยลดปริมาณน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวาน กัมในที่นี้ หมายความรวมถึง อะการ์ (agar) กัมอะราบิก (gum arabic) คาราจีแนน (carageenan) กัมการายา (gum karaya) แซนแทนกัม (xanthan gum) เป็นต้น

เพกทิน เป็นใยอาหารที่ละลาย

น้ำได้ มีลักษณะ คล้ายวุ้น เพกทินพบมากในแอปเปิ้ล ส้ม องุ่น กกล้วย ผลไม้พวกสตรอเบอร์รี่ มัน และแครอท จากการศึกษาวิจัยพบว่า เพกทินมีส่วนช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในร่างกายมนุษย์ แต่เพกทินจะไม่ช่วยป้องกันท้องผูกซึ่งแตกต่างจากเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส

แหล่งอาหารที่มีใยอาหาร

รำเป็นแหล่งใยอาหารรวมกันหลายชนิดรวมทั้งเฮมิเซลลูโลส และเพกทิน เชื่อกันว่ารำที่มาจากข้าวสาลีและข้าวโพดช่วยป้องกันท้องผูก รำที่ได้จากข้าวสาลีช่วยควบคุมปริมาณคอเลสเตอรอลในผู้ป่วยโรคเบาหวานและยอมรับกันว่ารำที่ได้จากข้าวโพด สามารถช่วยลดคอเลสเตอรอล รำจากข้าวโพดที่มีประโยชน์กว่ารำประเภทอื่น ๆ ช่วยลดคอเลสเตอรอล ลดปริมาณคอเรสเตอรอลที่เป็นสาเหตุของโรคหลอดเลือดแดง (atherosclerosis) ลดไขมันทรานส์ในเลือด (trans fats) และช่วยกำจัดน้ำตาลกลูโคสในเลือดมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน เชื่อกันว่าการกินรำข้าว

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของใยอาหารในผลไม้

	เซลลูโลส (%)	เฮมิเซลลูโลส (%)	ลิกนิน (%)	เพกทิน (%)
ทับทิม	0.49	0.61	0.05	0.31
มะเฟือง	0.48	0.32	0.31	-
มะละกอ	0.72	0.10	0.09	-
มะม่วง	0.67	0.34	0.05	-
มะนาว	0.64	0.20	0.22	1.00
ส้ม	0.35	0.05	0.19	0.49
กล้วย	0.32	0.30	0.58	0.78

โพด วันละ 20 กรัม จะช่วยลดน้ำหนัก กลูโคสได้ดียิ่งขึ้น

รำมีกากประมาณ 12.7 % และมีผลไม้ในการเพิ่มกากได้ดีกว่าแป้งที่ทำจากข้าวกล้องถึงประมาณ 5 เท่าตัว นั่นก็หมายความว่า จำนวนที่เพิ่มเข้าไปในอาหารประจำวันเพียงเล็กน้อยเท่านั้นจะให้คุณค่ามหาศาล รับประทานครั้งละ 2 ช้อนชา วันละ 3 ครั้ง บางรายอาจต้องการมากถึงประมาณ 3 ช้อนโต๊ะต่อวัน ทางที่จะทราบได้ว่าปริมาณของรำที่กินเข้าไปเพียงพอแล้วหรือยังให้สังเกตจากการขับถ่ายอุจจาระ ถ้าเห็นว่าปริมาณมากจับเป็นก้อนดีไม่มีกลิ่นเหม็น ขับถ่ายโดยไม่มีความเครียดอย่างสม่ำเสมอวันละครั้ง สองครั้ง หมายความว่า ปริมาณรำที่กินเข้าไปอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมแล้ว ถ้าหากการขับถ่ายมีลักษณะเหลวและบ่อยครั้งเกินไปแสดงว่าปริมาณที่กินเข้าไปมากเกินไป ความต้องการต้องลดลงไปอีก สำหรับผู้ที่ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดสูง อาจตรวจภายหลังจากกินอาหาร เพิ่มกากเข้าไปประมาณ 6 สัปดาห์ ปริมาณคอเลสเตอรอลลดลงอยู่ในปริมาณที่น่าพอใจ

พืชตระกูลถั่ว

ถั่วทั้งหลายรวมทั้งถั่วเหลือง เป็นอาหารที่มีใยอาหารสูงกว่า ผักและผลไม้ ใยอาหารที่ได้จากพืชตระกูลถั่ว มักละลายน้ำ เชื่อกันว่าใยอาหารจากถั่วมีส่วนช่วยในการลดปริมาณคอเลสเตอรอล แต่ไม่ช่วยลดคอเลสเตอรอล

ผักและผลไม้

ใยอาหารจากผักไม่ได้ประกอบด้วยเซลลูโลสอย่างเดียว ใยอาหารในพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันหรือแม้แต่ว่าส่วนต่าง ๆ ของพืชเองก็จะมีใยอาหารแตกต่างกัน เช่น ผักคะน้าฝรั่ง ก้านผักจะมีใยอาหารมากกว่าใบและดอก ใยอาหารของแครอทจะแตกต่างจากใยอาหารของผักคะน้าฝรั่ง ปริมาณของใย

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบ (%) ของใยอาหารในพืช ผัก และผลไม้
Dietary Fiber Content (%)

Fiber source	Noncellulose polysaccharides		
	Cellulose	Lignin	
Cereals, 8 samples			
Average	75.7	17.4	0.7
Range	71-82	12-22	Tr-15
Raw vegetables, 11 samples			
Average	65.6	31.5	2.98
Range	52-76	23-42	Tr-13
Fruits, 10 samples			
Average	62.9	19.7	17.4
Range	46-78	9-33	1-38

*From Southgate (1978)

อาหารส่วนใหญ่จะมีมากเมื่อพืชแก่ ผลของใยอาหารในการป้องกันและรักษาโรค

ใยอาหารช่วยระบบการย่อยตั้งแต่ที่ปาก การเคี้ยวอาหารจำพวกใยอาหาร เป็นการกระตุ้นการไหลของน้ำลาย และน้ำย่อยในกระเพาะจะเริ่มหลั่งออกมาด้วย เมื่ออาหารถูกกลืนใยอาหารจะคูดน้ำพองตัวขึ้น ใยอาหารที่ละลายน้ำได้ เช่น เพกทิน และกัม จะช่วยให้อาหารในกระเพาะชั้นเหนียวอันเป็นผลให้เกิดความรู้สึกอิ่มและทำให้อาหารเคลื่อนตัวออกจากกระเพาะไปยังลำไส้ใหญ่ช้าลง ทำให้ร่างกายมีเวลาที่ จะดูดซึมเอาสิ่งที่ย่อยแล้วไปใช้แต่ก็มีข้อเสียที่เกลือแร่ เช่น แคลเซียม และสังกะสีจะถูกรวมตัวกับใยอาหารและไม่ถูกดูดซึมเข้าไปในร่างกาย และกรดน้ำดีที่ช่วยในการย่อยอาหารก็จะถูกรวมตัวกับใยอาหารอีกด้วย เซลลูโลสและใยอาหารอื่นๆ ที่ไม่ละลายน้ำจะไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อผ่านเข้าไปในลำไส้ แต่เพกทินและกัมจะเกิดการหมักโดยแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่เกิดเป็นแก๊สและกรดไขมัน

ใยอาหารได้รับความสนใจมาก

และมีการศึกษาวิจัยพบว่าใยอาหารอาจป้องกันบรรเทา และรักษาโรคต่าง ๆ ได้

ไส้ติ่งอักเสบ จากการวิจัยของแพทย์แห่งมหาวิทยาลัยฮอว์คิงตันพบว่า การกินใยอาหารจะลดการเป็นไส้ติ่งอักเสบได้ถึงครึ่ง ใยอาหารช่วยได้คือทำให้อุจจาระนุ่ม หากกินอาหารที่มีใยอาหารน้อยทำให้อุจจาระแข็ง ซึ่งอาจเข้าไปติดอยู่ในไส้ติ่งและเกิดการอักเสบทำให้ไส้ติ่งอักเสบได้

โรคอ้วน ใยอาหารทำให้รู้สึกอิ่มเร็วและอิ่มทนกว่าอาหารที่มีใยอาหารน้อย และไม่ให้พลังงานสูง การเพิ่มใยอาหารอาจทำให้น้ำหนักตัวลดได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนอาหารที่เรากินอยู่

โรคริดสีดวงทวาร ริดสีดวงทวารเป็นโรคชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นกับคนในเขตเมืองและคนมีอายุ ใยอาหารช่วยไม่ให้เกิดอาการคัน เลือดออก และปวดริดสีดวงเมื่อเพิ่มใยอาหารภายใน 3-4 วัน ใยอาหาร เช่น รำข้าว ถูกใช้เป็นยาถ่ายเนื่องจากช่วยเพิ่มปริมาณของอุจจาระ จึงกระตุ้นให้ลำไส้ใหญ่ทำงานดีขึ้น

โรคเบาหวาน คนใช้โรคเบา

หวานที่อ้วน และคนไข้ที่ต้องฉีดอินซูลินทุกวัน ปัจจุบันแพทย์ใช้ยารักษาความอ้วน และลดการใช้อินซูลินลงได้มากหากกำหนดอาหารการกินโดยให้กินโยอาอาหารและอาหารที่มีไขมันต่ำ สามารถลดความต้องการใช้อินซูลินลงได้ 25 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์แล้วแต่ชนิดของเบาหวาน ทั้งนี้เข้าใจว่าโยอาอาหารช่วยชะลอเวลาของการปล่อยน้ำตาลเข้าไปในกระแสโลหิต ฉะนั้นจึงเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการใช้อินซูลินในปริมาณมาก

โรคหัวใจ จากการศึกษาในคนที่มีความคอเลสเตอรอลสูง ปรากฏว่าปริมาณคอเลสเตอรอลลดลงร้อยละ 20 ภายใน 11 วัน เมื่อเพิ่มอาหารที่มีโยอาอาหารในรายการอาหารประจำวัน ข้อมูลการวิจัยคอเลสเตอรอลที่มีมากในระบบย่อยอาหารก่อนที่จะถูกดูดซึมไว้ในร่างกาย บางข้อมูลกล่าวว่าโยอาอาหารดังกล่าวสามารถเพิ่มระดับคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) ซึ่งเป็นตัวที่มีความเกี่ยวข้องกับการลดการเป็นโรคหัวใจลงได้

มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งลำไส้ใหญ่ไม่เหมือนมะเร็งชนิดอื่น ตรงที่สามารถตรวจพบได้ในระยะแรก หรืออาจป้องกันได้เมื่อมีการปฏิบัติที่ถูกต้องทันเวลา แพทย์มีความเชื่อว่าโยอาอาหารของอาหารสามารถป้องกันได้โดยที่สารก่อมะเร็งในระบบย่อยอาหารจะถูกขับออกจากลำไส้ใหญ่โดยโยอาอาหารอย่างรวดเร็วก่อนที่ร่างกายจะดูดซึมสารพิษเอาไว้และช่วยให้สารพิษมีโอกาสสัมผัสผิวลำไส้น้อยลง และช่วยดูดซึมสารพิษที่เป็นสารก่อมะเร็งทำให้มีโอกาสสัมผัสผิวกับลำไส้ใหญ่น้อยลง

ช่วยลดระดับไขมันในเลือด
การกินอาหารที่มีโยอาอาหารมากจะช่วยลดไขมันในเลือด ทั้งคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ โยอาอาหารที่ช่วยลดระดับไขมันในเลือดได้มากคือ โย

อาหารชนิดที่ละลายน้ำได้ เช่น โยอาอาหารจากถั่ว

ในคนไข้โรคเบาหวานที่มีไขมันในเลือดสูง อาหารที่มีโยอาอาหารมากพร้อมกับปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูง จะช่วยลดไขมันในเลือดลงได้ ในขณะที่อาหารที่มีโยอาอาหารน้อยและปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูง จะเพิ่มปริมาณไขมันในเลือด

การบริโภคโยอาอาหาร

การศึกษาผลของโยอาอาหารต่อร่างกาย มีการศึกษากันมากในประเทศซีกโลกตะวันตก เนื่องจากประเทศที่กำลังพัฒนามีแนวโน้มการบริโภคอาหารที่มีโยอาอาหารต่ำ และปัญหาของการเกิดโรค modern disease เพิ่ม

ตัวอย่างอาหารที่มีโยอาอาหารสูง	ตัวอย่างอาหารที่มีโยอาอาหารต่ำ
ข้าว โดยเฉพาะข้าวกล้อง ข้าวซ้อมมือ ข้าวแดง ข้าวเหนียวดำ ข้าวโพด ลูกเดือย ผักต่าง ๆ เช่น ผักกาด ผักคะน้า ผักกะหล่ำ ต้นหอม ยอดกระถิน ผักบุ้ง ชะอม ดอกและใบขี้เหล็ก หน่อไม้ดำ ถั่วลิสง ผลไม้ เช่น ฝรั่ง มะม่วง สับปะรด หุทรา มะขาม ถั่ว มันฝรั่ง มันสำปะหลัง แห้ว เม็ดแมงลัก	แป้ง และอาหารที่ทำจากแป้ง เช่น เส้นก๋วยเตี๋ยว หมี่ บะหมี่ ขนมจีน วุ้นเส้น ขนมปังขาว ขนมปังกรอบ ขนมเค้ก ขนมต่าง ๆ ที่ทำจากแป้งและน้ำตาล เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ต่าง ๆ สัตว์น้ำ เช่น ปลา กุ้ง ปู หอย ไข่ และขนมที่ทำจากไข่ ผลไม้ เช่น กกล้วย ส้ม ชมพู ลำไย

อาหารในอาหารที่บริโภคทั้งที่เป็นอาหารสดและอาหารสำเร็จรูปเนื่องจากขาดวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมในปัจจุบัน วิธีที่ดีที่สุดในการบริโภคเพื่อให้ได้โยอาอาหารครบถ้วนในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับบุคคลทั่วไปก็คือให้บริโภคอาหารที่มีโยอาอาหารหลายชนิด ควรหลีกเลี่ยงอาหารที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม หลีกเลี่ยงอาหารประเภทแป้งฟอกขาว น้ำตาลทรายขาว หันมารับริโภคผลไม้ต่าง ๆ รวมทั้งอาหารที่ประกอบด้วยพวกนัท อาหารพวกถั่วและเมล็ดพืชจากธรรมชาติ

มากขึ้น และจากข้อมูลเบื้องต้นถึงผลดีของโยอาอาหารต่อการป้องกันรักษาและทุเลาโรคดังกล่าวข้างต้น ทำให้มีการตื่นตัวในการบริโภคอาหารที่มีโยอาอาหาร
หน่วยงาน FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) แนะนำปริมาณโยอาอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการมีสุขภาพแข็งแรงควรบริโภควันละ 25-35 กรัม แต่อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับความเหมาะสม การสังเกตของผู้บริโภคเองว่ากินโยอาอาหารจำนวนเท่าใด จึงจะรู้สึกสบาย การคำนวณปริมาณโยอาอาหารที่ได้จากอาหารที่บริโภคเพื่อให้ได้ตามปริมาณที่กำหนดทำได้ยากเนื่องจากขาดข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของโย

การพัฒนาสูตรอาหารว่างโยอาอาหารสูงและแคลอรีต่ำ

ในปัจจุบัน มีข้อเสนอแนะให้บริโภคโยอาอาหารในปริมาณ 25 ถึง 35 กรัมต่อ 1 วัน ซึ่งจัดว่าเป็นปริมาณที่สูง นอกจากนี้ผลจากการที่ผู้บริโภคมีแนวโน้มจะพึงพาอาหารสำเร็จรูปและอาหารปรุงสำเร็จมากขึ้นตลอดจนความนิยมในการบริโภคอาหารแบบตะวันตก โดยเฉพาะอาหารจำพวก fast food ทำให้การบริโภคอาหารที่เป็นแหล่งของโยอาอาหารตามธรรมชาติมีแนวโน้มลดลง

ในขณะที่เดียวกันมีการบริโภคอาหารที่ให้พลังงานมากในมื้ออาหาร และระหว่างวันในรูปของอาหารว่าง ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการวิจัยเพื่อพัฒนาสูตรอาหารประเภทเส้นใยสูงเพื่อให้ผู้บริโภคได้มีโอกาสเลือกบริโภคอาหารได้เพิ่มขึ้น โดยที่อาหารเหล่านี้จะยังมีคุณสมบัติต่าง ๆ รวมทั้งรสชาติใกล้เคียงกับอาหารประเภทเดียวกัน และเป็นแหล่งของใยอาหาร อันจะเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ในขณะที่เดียวกันจะมีปริมาณแคลอรีต่ำกว่าปกติอีกด้วย

ในการผลิตอาหารที่มีใยอาหารสูงและแคลอรีต่ำ สามารถใช้แหล่งใยอาหารชนิดต่าง ๆ มาทดแทนส่วนประกอบอื่นในอาหารนั้นที่ให้พลังงาน จากผลการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร ทำให้สามารถผลิตใยอาหารหลายชนิดขึ้นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมในรูปของสารเจือปนในอาหาร (food additive) ที่มีหน้าที่ต่างกันไปตามคุณสมบัติเฉพาะของสารแต่ละชนิด และคุณลักษณะของอาหารที่ต้องการผลิตผลทางการเกษตรในประเทศหลายชนิดมีศักยภาพที่สามารถจะนำมาพัฒนาใช้เป็นแหล่งของใยอาหารได้ และนำมาใช้พัฒนาเป็นส่วนประกอบของอาหารว่างประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนมอบ (bakery product) และขนมไทยซึ่งโดยทั่วไปจะให้พลังงานสูงและเป็นที่ยอมรับบริโภคของคนไทยทั้งในเขตเมืองและชนบท

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารประเภทใยอาหารสูง อาจใช้แหล่งของใยอาหารได้หลายชนิดที่มีในวงการอุตสาหกรรมอาหาร เช่น รำข้าวสาลี รำข้าวโอ๊ต รำข้าว กากแอปเปิ้ล รำข้าวโพด กากหัวผักกาดแดง เซลลูโลสและอนุพันธ์ของเซลลูโลส เป็นต้น แต่แหล่งของใยอาหารเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นวัตถุุดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งอาจทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีราคาแพง

นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทใยอาหารสูงที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศก็มีราคาแพงและอาจไม่เหมาะสมกับรสนิยมในการบริโภคของคนไทย สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ของใยอาหารและการบริโภคอาหารที่มีใยอาหาร จึงได้ดำเนินการวิจัยโดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เพื่อพัฒนาสูตรอาหารว่างประเภทใยอาหารสูงและแคลอรีต่ำ โดยเน้นการนำวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีอยู่มากมายในประเทศไทยหลายชนิดที่มีศักยภาพเหมาะสมมาใช้เป็นแหล่งใยอาหารในการผลิต เช่น แคนส์บะปัด และเปลือกกล้วยเหลือง

ในการพัฒนาสูตรอาหาร จะใช้วิธีการปรับสัดส่วนของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีในสูตรดั้งเดิมหรือสูตรมาตรฐานที่มีอยู่ ซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคอยู่แล้วโดยการเสริมสารที่เป็นแหล่งใยอาหารเข้าไปในสูตรดั้งเดิม โดยการแทนที่ส่วนผสมชนิดหนึ่งชนิดใดในปริมาณหนึ่ง หรือโดยการลดปริมาณการใช้ส่วนประกอบที่เป็นแหล่งไขมัน เนย มาร์гарีน หรือน้ำมัน และลดปริมาณน้ำตาลเพื่อลดพลังงานที่จะได้รับจากอาหาร นี้ สูตรอาหารว่างแต่ละชนิดจะต้องใช้แหล่งใยอาหารที่มีขนาดแตกต่างกัน เช่น แหล่งใยอาหารผงขนาดใหญ่เหมาะจะนำมาใช้ทดแทนส่วนประกอบบางส่วนของขนมประเภทที่ต้องการความแห้งและกรอบมากและมีลักษณะเนื้อหยาบ เช่น ขนมไสมนัส ส่วนแหล่งใยอาหารผงขนาดเล็กเหมาะที่จะนำมาทดแทนส่วนประกอบบางส่วนของขนม

ขนมประเภทที่มีความชื้นสูงและมีลักษณะเนื้อละเอียด เช่น ช็อกโกแลตพัคจ์เค้ก สาลี ลูกชุบ และชาละเปา สูตรอาหารประเภทขนมอบและขนมไทยที่ได้รับการพัฒนาสูตรและเป็นที่ยอมรับโดยผู้บริโภคมากที่สุด คือ กุ้งก้ามกุ้ง วอฟเฟิล เค้กกล้วยหอม ลูกชุบ ชาละเปา และไสมนัส ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารเหล่านี้จะให้ปริมาณใยอาหารสูงกว่าปกติ 2 ถึง 48 เท่า และให้พลังงานต่ำกว่าปกติ 10-20 % ผลิตภัณฑ์อาหารใยอาหารเหล่านี้จะทำให้ผู้มีแนวโน้มที่จะได้รับใยอาหารไม่เพียงพอรวมทั้งผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักมีโอกาสได้เลือกบริโภคอาหารว่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอาหารปกติ แต่มีปริมาณใยอาหารสูงและแคลอรีต่ำ ซึ่งจะช่วยให้ได้รับประโยชน์จากการบริโภคใยอาหารอย่างสม่ำเสมอ และช่วยในการจำกัดพลังงานที่ได้รับในแต่ละวันลง

คนไทยคงจะไม่ต้องประสบภาวะทุพโภชนาหรือต้องทนทุกข์ทรมานด้วยโรคปัจจุบันที่เป็นกันมากถ้าเราจะคงรักษาแบบฉบับการบริโภคอาหารแบบไทยที่อุดมไปด้วยแหล่งใยอาหารตามธรรมชาติ และเสริมด้วยอาหารว่างใยอาหารสูงและแคลอรีต่ำที่สามารถหาซื้อได้ภายในประเทศในราคาที่ไม่แพงนัก

ภาคผนวก

สูตรอาหารว่างใยอาหารสูงและแคลอรีต่ำ

อาหารว่างประเภทขนมอบ

เค้กกล้วยหอม

แป้งสาลี	140 กรัม
แหล่งใยอาหาร	80 กรัม
ผงฟู	1 กรัม
โซดาไบคาร์บอเนต	1.5 กรัม
เกลือ	1 กรัม
มาร์гарีน	80 กรัม

เนย	80 กรัม
น้ำตาลทราย	130 กรัม
ไข่ไก่	100 กรัม
กล้วยหอม	250 กรัม
นมข้นจืด	55 กรัม
น้ำมะนาว	4 กรัม

คุกกี้แพนซี

แป้งสาลี	150.5 กรัม
แหล่งใยอาหาร	64.5 กรัม
ผงฟู	2 กรัม
เนย	85 กรัม
เนยขาว	50 กรัม
น้ำตาลทราย	100 กรัม
ไข่ไก่	50 กรัม
เกลือ	1 กรัม
ผงโกโก้	15 กรัม

ช็อคโกแลตพีคี้เค้ก

แป้งสาลี	161 กรัม
แหล่งใยอาหาร	19 กรัม
โซดาไบคาร์บอเนต	5 กรัม
เกลือ	3 กรัม
น้ำตาลทราย	155 กรัม
น้ำตาลทรายแดง	150 กรัม
เนย	113 กรัม
น้ำมันพืช	37.5 กรัม
น้ำ	100 กรัม
นมข้นจืด	100 กรัม
ไข่ไก่	150 กรัม

ผงโกโก้	40 กรัม
EC 25K	22.8 กรัม

วอฟเฟิล

แป้งสาลี	126 กรัม
แหล่งใยอาหาร	54 กรัม
น้ำตาลทราย	100 กรัม
ผงฟู	8 กรัม
เนย	50 กรัม
มาร์การีน	50 กรัม
นมข้นจืด	150 กรัม
น้ำ	50 กรัม
กลิ่นวานิลลา	8 กรัม
ไข่แดง	30 กรัม
ไข่ขาว	60 กรัม

อาหารว่างประเภทขนมไทย

สตี้

แป้งสาลี	140 กรัม
แหล่งใยอาหาร	60 กรัม
ไข่เป็ด	240 กรัม
น้ำตาลทราย	226 กรัม
น้ำ	52.5 กรัม
น้ำมะนาว	12 กรัม
กลิ่นกาแฟ	10 กรัม

ลูกชุบ

ตัวเขียนนึ่งสุก	77 กรัม
แหล่งใยอาหาร	33 กรัม
กะทิ	180 กรัม

เอกสารอ้างอิง

น้ำตาลทราย	90 กรัม
น้ำ	360 กรัม
วุ้นผง	10 กรัม
เจลาติน	2 กรัม

ซาลาเปา

แป้งสาลี	525 กรัม
ตัวค้ำต้มสุก	168 กรัม
แหล่งใยอาหาร	72 กรัม
น้ำตาลทราย	250 กรัม
ยีสต์แห้ง	5 กรัม
ผงฟู	5 กรัม
เกลือ	3 กรัม
น้ำ	310 กรัม
กะทิ	120 กรัม
เนยขาว	50 กรัม

กลีบลำควน

แป้งสาลี	98 กรัม
แหล่งใยอาหาร	42 กรัม
น้ำมันพืช	50 กรัม
น้ำตาลไอซิ่ง	60 กรัม
ผงฟู	1 กรัม

โสมนัส

มะพร้าวคั่ว	56 กรัม
แหล่งใยอาหาร	24 กรัม
น้ำตาลทราย	170 กรัม
ไข่ขาว	90 กรัม
โกโก้ผง	10 กรัม

Andres, Cal. Dietary fiber research address intake sources, health benefits. *Food Processing*, December, 1987, vol. 48, no. 12, p.40-48

Blenford, Don. The rough with the smooth. *Food Flavour Ingredient Processing Package*, June, 1986, vol.8, no.6, p.19-21.

Duxbury, Dean D. Fiber : Form follows function. *Food Processing*, March, 1993, vo.54, no.3. p.44-54.

Hurt, H. David and Grocco, Stephanic C. Marketing implications. *Food Technology*, February, 1986, vol.40, no.2, p.124-126.

Murphy, Dana H. and Langsam, Jude K. Soy fiber can lower cholesterol and hyperglycemia. *Research Resources Reporter*. September, 1988.

Schneeman, Barbara olds. Physical and chemical properties, methods of analysis, and physiological effects. *Food Technology*, February, 1986, vol.40, no.2, p.104-106.

Toma, R.B. and Curtis, D.J. Effect on mineral bioavailability. *Food Technology*, February, 1986, vol.40, no.2, p.111-119.

Toma, R.B. and Curtis, D.J. Its role for diabetics. *Food Technology*, February, 1986, vol.40, no.2, p.120-123.

กฤษณา บานชื่น เส้นใย : สารอาหารที่ถูกลืม. *หมอชาวบ้าน*, กันยายน, 2528, ปีที่ 7, ฉบับที่ 77, หน้า 17-23

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, สำนักงาน. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์. การพัฒนาสูตรอาหารว่างใยอาหารสูงและแคลอรีต่ำ. แต่งโดย อาณัติ นิตยธรรม. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่องการจัดเสนอผลงานวิจัยและพบกันระหว่างนักวิจัยและผู้ใช้ประโยชน์ ; อาหารเพื่อสุขภาพ กันยายน 2536, วันที่ 15. ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ

ระเบียบ วาจนนท์. เส้นใยอาหารเป็นเหตุ. การอนามัยและสิ่งแวดล้อม, พฤษภาคม-สิงหาคม, 2522, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, หน้า 85-89

วันทนีช ธนิสสร. โคเอทรีไฟเบอร์กับการเกิดโรค. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*, มกราคม- มีนาคม, 2530, ปีที่ 29, ฉบับที่ 1, หน้า 85-88

วิจิตร บุญยโสธร. อาหารกากใย สัมผัสที่ 6, มกราคม, 2533, ปีที่ 2, ฉบับที่ 1, หน้า 50-52

วิรดา ดิษยมณฑล. เส้นใยของอาหารช่วยให้สุขภาพดีอย่างไร. *ฉลาดบริโภค*, ธันวาคม, 2529, ปีที่ 11, ฉบับที่ 3, หน้า 28-31

อรอนงค์ กังสดาลอำไพ. กากใยอาหาร : บทบาทต่อออร์โมน. *ไทยเกษตรสาร*, เมษายน-มิถุนายน, 2530, ปีที่ 12, ฉบับที่ 2, หน้า 147-149