

# ใยอาหาร

ดร. นพ. ประสงค์ เทียนบุญ MD, FRCPedT, BS, MCN (Nutrition), FICN (Nutrition), PhD (Nutrition),  
Cert. Specialist, Clinical Nutrition and Metabolism.

หน่วยโภชนศาสตร์และศูนย์วิจัยโภชนาการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200.

Email: prasong@chiangmai.ac.th

## บทนำ

ใยอาหารชนิดต่างๆจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันทางฟิสิกส์ เคมีและสรีระวิทยา โดยมีคุณสมบัติโดยรวม (1, 2) คือ มาจากพืช เป็นคาร์โบไฮเดรตหรือมาจากคาร์โบไฮเดรตยกเว้นลิกนิน ทนต่อขบวนการ hydrolysis โดยเอนไซม์ในลำไส้ของมนุษย์และสามารถผ่านไปถึงลำไส้ใหญ่ในสภาพที่ยังปกติโดยที่บางส่วนอาจถูก hydrolyse และถูก ferment ด้วยแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่

ใยอาหารแต่ละชนิดมีความสามารถมากน้อยแตกต่างกันในด้านต่างๆคือ การละลายน้ำ ความหนืด ความสามารถในการจับน้ำไว้ ความสามารถในการจับกับแร่ธาตุและสารอินทรีย์ต่างๆ

ใยอาหารมีประโยชน์ในการควบคุมระดับกลูโคสและไขมันในเลือด ช่วยป้องกันและรักษาอาการท้องผูกและท้องเสีย ช่วยป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่ ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันโรค ช่วยทำให้เยื่อบุผิวของลำไส้แข็งแรง ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและการทำหน้าที่ของแบคทีเรียชนิดดีในลำไส้ใหญ่ เป็นต้น มนุษย์ควรรับประทานใยอาหารหลายๆชนิดร่วมกันเพื่อให้ได้ประโยชน์ดังกล่าว ถ้ารับประทานใยอาหารในปริมาณมากๆ มันจะลดการดูดซึมของแร่ธาตุบางชนิดเช่น แคลเซียม เป็นต้น

บทบาทของใยอาหารในทารกและเด็กนั้นวันยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้น ทั้งนี้เพราะในน้ำนมแม่มีใยอาหารชนิดละลายน้ำมากกว่า 150 ชนิด จึงได้มีการเติมใยอาหารบางชนิดเช่น อินูลิน กาแลคโตโอลิโกแซคคาไรด์และฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ เป็นต้น ลงในนมผงดัดแปลงสำหรับทารกเพื่อให้คล้ายนมแม่มากขึ้น

## การจำแนกชนิดของใยอาหารและสารอาหารที่มีคุณสมบัติคล้ายใยอาหาร (fibre-like substance)

ใยอาหารจำแนกออกได้เป็นหลายรูปแบบดังตารางหรืออาจจำแนกตามความสามารถในการละลายน้ำคือ (2, 3)

1. ใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ (insoluble fiber) ใยอาหารชนิดนี้จะไม่หนืด จะไม่ถูก ferment หรือถูก ferment ได้น้อยมากในลำไส้ใหญ่

2. โยอาหารชนิดละลายน้ำ (soluble fiber) โยอาหารชนิดนี้จะมีความหนืดและจะถูก ferment ได้ดีในลำไส้ใหญ่

อินูลิน ฟรุ็กโตโอลิโกแซคคาไรด์ resistant starch และ unabsorbed sugar ถูกจัดให้เป็นโยอาหารมันมีคุณสมบัติคล้ายโยอาหาร จะอยู่ในอาหารที่เรารับประทาน จะไม่ถูกย่อยโดยเอนไซม์แต่จะถูก ferment ได้เกือบหมดในลำไส้ใหญ่ อินูลินและฟรุ็กโตโอลิโกแซคคาไรด์จะละลายน้ำได้ดีมากและถูก ferment ได้ดีในลำไส้ใหญ่แต่จะไม่หนืดเหมือนพวกโยอาหารที่ละลายน้ำโดยทั่วไป (2-5)

การจำแนกชนิดของโยอาหารและสารอาหารที่มีคุณสมบัติคล้ายโยอาหาร

โยอาหาร	ลิกนิน		ไม่ละลายน้ำ (insoluble fibre)
	Non-starch polysaccharides	เซลลูโลส	
เฮมิเซลลูโลส (type B)			
	เฮมิเซลลูโลส (type A)	ละลายน้ำ (soluble fibre)	
	เพคติน		
	Gums		
	Mucilages		
	Other polysaccharides		
สารอาหารที่มีคุณสมบัติคล้ายโยอาหาร	อินูลิน	ส่วนมากละลายน้ำ	
โยอาหาร	ฟรุ็กโตโอลิโกแซคคาไรด์		
	Resistant starch		
	Unabsorbed sugars		

### ประโยชน์ของโยอาหารต่อสุขภาพของมนุษย์

โยอาหารมีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ดังนี้

#### 1. การทำหน้าที่ของทางเดินอาหารส่วนต้น

##### 1.1 Transit time (2)

โยอาหารชนิดละลายน้ำจะทำให้อาหารอยู่ในกระเพาะนานขึ้น (delay gastric emptying time) โดยการฟอร์มตัวเป็นเจลเหนียวในกระเพาะ ส่วนโยอาหารที่ไม่ละลายน้ำจะไม่มีผลดังกล่าว

##### 1.2 ผลกระทบต่อการดูดซึมของสารอาหาร (2, 3, 6)

โยอาหารที่ละลายน้ำจะลดการดูดซึมของกลูโคสผ่านเยื่อบุผิวของลำไส้ ลดการดูดซึมของไขมัน มันจึงมีประโยชน์ต่อการควบคุมระดับกลูโคสและไขมันในเลือด โยอาหารบางชนิดอาจมีผลต่อการดูดซึมของโปรตีนเช่น โยอาหารในข้าวไรน์ เพคตินและโพลีแซคคาไรด์ของถั่วเหลืองจะจับตัวกับแคทไอออน (cation) ทำให้ลดการดูดซึมของแร่ธาตุบางตัวเช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดงและสังกะสี

## 2. ผลดีจากขบวนการ fermentation ของใยอาหารต่อนิเวศวิทยาของลำไส้ใหญ่ (2, 5, 7, 8)

เอนไซม์ในทางเดินอาหารของมนุษย์จะไม่สามารถย่อยใยอาหารได้ แต่แบคทีเรียในลำไส้ใหญ่และซีกัมจะสามารถทำได้และยังสามารถ ferment ใยอาหารได้ ทำให้ได้กรดไขมันสายสั้น พลังงานและแก๊สต่างๆเช่น ไฮโดรเจน คาร์บอนไดออกไซด์และมีเทน เป็นต้น กรดไขมันสายสั้นจะถูกดูดซึมผ่านเยื่อผนังของลำไส้ใหญ่ เมื่อเข้าไปอยู่ในเยื่อแล้วมันจะถูกใช้เป็นพลังงาน (กรดไขมัน butyrate) กรดไขมันสายสั้นจึงมีประโยชน์ดังนี้

1. ให้พลังงานแก่ host ซึ่งเป็นผลดีในกรณีที่ host มีภาวะการดูดซึมสารอาหารบกพร่อง (9)
2. ลด pH ในลำไส้ ลดปริมาณแอมโมเนียและยูเรีย (2, 5)
3. ช่วยส่งเสริมการดูดซึมน้ำและโซเดียมซึ่งมีประโยชน์ในผู้ป่วยท้องเสีย (10)
4. ช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวของกระเพาะและลำไส้ (11)
5. ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์เยื่อบุผิวของไอลีียมและลำไส้ใหญ่ (12)
6. กรดไขมันบิวไทเรทช่วยป้องกันการเป็นมะเร็งของลำไส้ใหญ่ (13)
7. ช่วยในขบวนการเมทาโบลิซึมของกลูโคสและไขมัน ทั้งนี้มาจากผลของการสลายกรดอะซิเตทและโปรปิโอเนททั้งในตับและในเนื้อเยื่ออื่นๆ (2)
8. ช่วยทำให้เกิดความสมดุลของแบคทีเรียในลำไส้ (5, 14)

## 3. การขับถ่ายของลำไส้ใหญ่ (2-4, 15-17)

ใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำจะช่วยเพิ่มเนื้อของอุจจาระเพราะว่ามันไม่สลายตัวในลำไส้ใหญ่และยังสามารถจับกับน้ำได้ด้วย จึงทำให้อุจจาระอ่อนนุ่ม ถ้าเป็นใยอาหารชนิดหยาบจะทำให้เกิดเนื้ออุจจาระมาก เช่น Wheat bran, oat bran และเซลลูโลส ส่วนใยอาหารที่ละลายน้ำจะทำให้มีเนื้ออุจจาระน้อยและถ้าเป็นใยอาหารที่ถูก ferment ได้ดีจะทำให้ลำไส้ใหญ่มีแบคทีเรียมาก ทำให้เกิดแก๊สในอุจจาระได้มาก จึงอาจเพิ่มน้ำหนักและปริมาตรของอุจจาระได้ ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำจะลด transit time ของลำไส้ใหญ่ ส่วนใยอาหารที่ละลายน้ำได้มักจะไม่ลด transit time ของลำไส้ใหญ่ ใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำทำให้การถ่ายอุจจาระถี่ขึ้นได้จากเดิมที่ถ่ายน้อย

## 4. ผลดีต่อเยื่อบุผิวในลำไส้ (trophic action on intestinal mucosa) (17-19)

จากการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่าใยอาหารช่วยในการเจริญเติบโตของเยื่อบุผิวในไอลีียมและลำไส้ใหญ่ โดยทำให้ลำไส้ยาวขึ้น มีน้ำหนักมากขึ้นและลำไส้มีคริปต์ลึกขึ้น ซึ่งจะพบได้ทั้งในใยอาหารที่ละลายน้ำและใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำเช่น เซลลูโลส เป็นต้น ดังนั้นการรับประทานทั้งใยอาหารที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำจะช่วยป้องกันการห่อเหี่ยวของเยื่อบุผิวของลำไส้ได้ดีกว่ารับประทานใยอาหารชนิดละลายน้ำอย่างเดียว

## 5. ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลและไขมันในเลือด (2, 3, 6, 17, 20)

ในคนไข้เบาหวานที่รับประทานใยอาหาร 8-20 กรัมต่อ 100 กรัมของคาร์โบไฮเดรตจะสามารถลดระดับกลูโคสและอินซูลินได้ 20-50% เชื่อกันว่าใยอาหารชนิดละลายน้ำจะช่วยเพิ่ม glucose tolerance ส่วนใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำจะมีผลเพียงเล็กน้อยหรืออาจไม่มีผลเลย

ใยอาหารชนิดละลายน้ำสามารถช่วยลดระดับโททอลและแอลดีแอลโคเลสเตอรอลในเลือดได้ การรับประทานใยอาหารในข้าวโอ๊ตและเบต้ากลูแคนปริมาณ 3-15 กรัมต่อวันจะสามารถช่วยลดโคเลสเตอรอลได้ 5-15% ซึ่งจะเห็นชัดในคนที่ระดับโคเลสเตอรอลสูงในเลือด ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำเช่นเซลลูโลสและ wheat bran จะไม่มีผลต่อระดับโคเลสเตอรอลในเลือด

### ผลเสียและอาการข้างเคียงจากการรับประทานใยอาหาร

แม้ว่าใยอาหารจะมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างมาก แต่ถ้ารับประทานมากเกินไปจะมีผลเสียต่อร่างกายเช่น

1. ลดการดูดซึมของสารอาหารบางชนิดเช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดงและสังกะสี เป็นต้น (21, 22)
2. ผลเสียต่อทางเดินอาหารเช่น มีแก๊สในกระเพาะและลำไส้ อาเจียน ลำไส้เคลื่อนไหวเร็วกว่าปกติและปวดท้อง เป็นต้น (23)
3. ในคนที่ต้องให้อาหารทางสายยาง ใยอาหารที่หยابอาจจะทำให้เกิดการอุดตันในสายยาง (23)

### ควรเลือกรับประทานใยอาหารชนิดไหน มากน้อยและนานเท่าไร (21)

ดังที่ทราบแล้วว่าใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำช่วยดูดซับน้ำ ทำให้เนื้ออุจจาระเพิ่มขึ้นในลำไส้ใหญ่ แต่ใยอาหารที่ละลายน้ำจะมีประโยชน์มากเพราะเมื่อถูก ferment แล้วจะได้กรดไขมันสายสั้น ใยอาหารทั้งสองอย่างมีผลต่อพฤติกรรมของลำไส้ทั้งในด้านท้องผูก (ใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ) และท้องเสีย (ใยอาหารชนิดละลายน้ำ) ใยอาหารทั้งสองชนิดนอกจากจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของเยื่อเมือกของลำไส้แล้วมันยังช่วยกันการรุกรานของเชื้อโรคอีกด้วย ใยอาหารที่ละลายน้ำได้และมีความหนืดจะช่วยควบคุมเมทาโบลิซึมของกลูโคสและไขมัน ส่วนใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำจะควบคุมไม่ได้

ดังนั้นมนุษย์ควรรับประทานใยอาหารทั้งสองชนิดจากหลายๆแหล่ง การรับประทานใยอาหารเพียงวันละ 10-13 กรัมต่อ 1,000 กิโลแคลอรีหรือประมาณ 20-35 กรัมต่อวันจะทำให้ถ่ายอุจจาระได้สะดวกและทำให้เยื่อเมือกของลำไส้แข็งแรง (4, 21) จากงานวิจัยพบว่าเมื่อรับประทานใยอาหารนาน 1-2 อาทิตย์จะสามารถช่วยลดอาการท้องผูก ท้องเสียและช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของไบโอดีแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่

## เอกสารอ้างอิง

1. Trowell H, Southgate DA, Wolever TM, Leeds AR, Gassull MA, Jenkins DJ. Dietary fibre redefined. *Lancet* 1976;May 1 (1):967.
2. Roberfroid M. Dietary fiber, inulin, and oligofructose: a review comparing their physiological effects. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1993;33:103-148.
3. Stark A, Madar Z. Dietary fiber. In: *Functional foods*. Goldberg I (Ed). Chapman and Hall: New York, 1994:183-201.
4. Anonymous. Position of The American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber. *J Am Diet Assoc* 1997;97:1157-1159.
5. Roberfroid MB, Delzenne NM. Dietary fructans. *Annu Rev Nutr* 1998;18:117-143.
6. Wursch P, Pi-Sunyer FX. The role of viscous soluble fiber in the metabolic control of diabetes. *Diabetes Care* 1997;20:1774-1780.
7. Guillon F, Cloutour F, Barry J-L. Dietary fibre: Relationships between intrinsic characteristics and fermentation pattern. In: *COST Action 1992. Dietary fibre and fermentation in the colon*. Malkki Y, Cummings JH (Eds). European Commission: Luxembourg, 1996:110-116.
8. Molis C, Flourie B, Ourane F, et al. Digestion, excretion and energy value of fructooligosaccharides in healthy humans. *Am J Clin Nutr* 1996;64:324-328.
9. De Schrijver R. Fermentation products in the large intestine: An overview. In: *COST Action 1992. Dietary fibre and fermentation in the colon*. Malkki Y, Cummings JH (Eds). European Commission: Luxembourg, 1996:79-93.
10. Silk DBA. Fibre and enteral nutrition. *Clin Nutr* 1993;12:S106-113.
11. Cherbut C, Blottiere H, Kaeffer B, et al. Short-chain fatty acids: a luminal modulatory signal for gastrointestinal motility. In: *COST Action 1992. Dietary fibre and fermentation in the colon*. Malkki Y, Cummings JH (Eds). European Commission: Luxembourg, 1996:203-208.
12. Sakata T. Stimulatory effect of short-chain fatty acids on epithelial cell proliferation in the rat intestine: a possible explanation for trophic effects of fermentable fibre, gut microbes and luminal trophic factors. *Br J Nutr* 1987;58:95-103.

13. Roediger WE. Fermentation, colonic epithelial cell metabolism and neoplasia. In: COST Action 1992. Dietary fibre and fermentation in the colon. Malkki Y, Cummings JH (Eds). European Commission: Luxembourg, 1996:341-349.
14. Gibson GR, Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* 1995;125:1401-1412.
15. Liebl BH, Fischer MH, Van Calcar SC, et al. Dietary fiber and long-term large bowel response in enterally nourished non ambulatory profoundly retarded youth. *JPEN* 1990;14:371-375.
16. Slavin JL, Nelson NL, McNamara EA, et al. Bowel function of healthy men consuming liquid diets with and without dietary fiber. *JPEN* 1985;9:317-321.
17. Olree K, Vitello J, Sullivan J, et al. Enteral formulations. In: *The ASPEN Nutrition Support Practice Manual*. ASPEN: Silver Spring (MD), 1998:4-1 to 4-9.
18. Byme TA, Nompleggi DJ, Wilmore DW. Advances in the management of patients with intestinal failure. *Transplantation Proceedings* 1996;28:2683-2690.
19. Jenkins AP, Thompson RPH. Enteral nutrition and the small intestine. *Gut* 1994;35:1765-1769.
20. Tomomatsu H. Health effects of oligosaccharides. *Food Technology* 1994;48:61-64.
21. Silk DBA. Enteral diet choices and formulation. In: *Artificial nutritional support in clinical practice*. Payne-James J, Frimble G, Silk DBA (Eds). Edward Arnold: London 1995:229.
22. Silk DBA. Fibre and enteral nutrition. *Gut* 1989;30:246-264.
23. Scheppach W, Burghardt W, Bartram P, et al. Addition of dietary fiber to liquid formula diets: the pros and cons. *JPEN* 1990;14:204-209.

-----